



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **F21V 21/005**

(21) Anmeldenummer: **04016567.2**

(22) Anmeldetag: **14.07.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Bergmeister, Markus**
39030 St. Sigmund (IT)
• **Tagliari, Claudio**
39030 Vintl (IT)
• **Burchia, Gerd**
39030 Vintl (IT)

(30) Priorität: **14.07.2003 DE 20310827 U**
26.09.2003 IT VR20030112

(74) Vertreter: **Zeitler & Kollegen**
Herrnstrasse 44
80539 München (DE)

(71) Anmelder: **Elektro Pro Light KG des Bergmeister
Markus & Co.**
39030 Vintl (IT)

(54) **Beleuchtungsrichtung, insbesondere Tunnelbeleuchtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsrichtung, insbesondere Tunnelbeleuchtung, mit einer Gehäuseeinrichtung (8) und einer hierin angeordneten, mit Leuchtdioden (LED) bestückten Leiterplatte (1) als

Leuchtmittel, die dadurch gekennzeichnet ist, dass mehrere Beleuchtungsrichtungen (6) modular längenmäßig und/oder flächenmäßig verbindbar sind, wobei die Leiterplatte (1) in variablen Abständen mit Leuchtdioden (2) bestückbar ist.

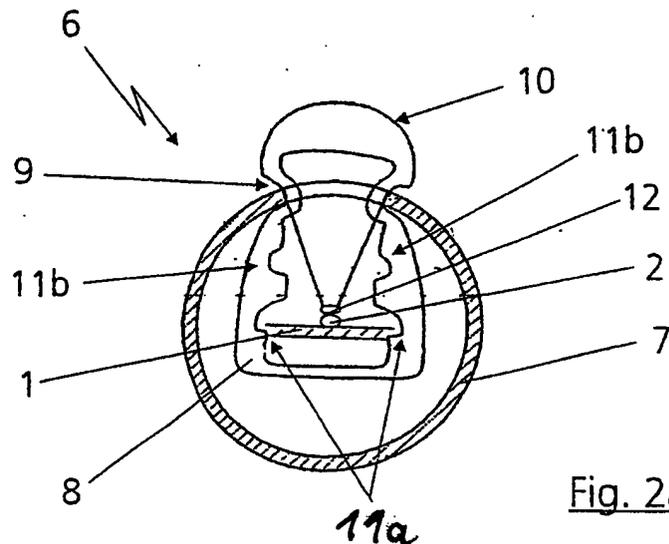


Fig. 2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Herkömmliche Beleuchtungsvorrichtungen bzw. -systeme bestehen grundsätzlich aus einfachen handelsüblichen Lichtquellen, wie beispielsweise Leuchtstofflampen mit verschiedenen Systemdurchmessern (26 mm, 16 mm, 8 mm, usw.). Sie sind jedoch im allgemeinen nicht als Basis von großflächigen oder endlos verlängerbaren Beleuchtungsvorrichtungen geeignet. Die Systemlängen sind festgelegt, da sie nur leistungsbezogen einzeln auf dem Markt erhältlich sind. Diese Einzellampen können nur separat oder höchstens als Vierer-Einheit mit einem Betriebsgerät versorgt werden. Jede einzelne Leuchtstofflampe bzw. -röhre muss über Einzellampenfassungen installiert und entsprechend verdrahtet werden, wodurch entsprechende Ausbaumöglichkeiten etwa zu großflächigen oder endlos verlängerbaren Beleuchtungsvorrichtungen erschwert werden bzw. unmöglich sind. Des Weiteren ist die Leistungsaufnahme der Leuchtstofflampe relativ hoch und beträgt in der Regel wenigstens 35 W/m. Die Lebensdauer dieser Lichtsysteme ist sehr unterschiedlich und von der Bauform der Lampengehäuse abhängig. Sie geht jedoch kaum über 12.000 Betriebsstunden hinaus. Dies führt insbesondere bei längeren Endlossystemen, wie etwa beim Einsatz von Tunnelbeleuchtungen, zu einer häufigen Wartungsfrequenz. Die nicht kompakte Bauform der Leuchtstofflampen lässt außerdem keine filigranen Lösungen zu.

[0003] Des Weiteren ist die Lichtausbeute der Leuchtstofflampen, bedingt durch ihre Form, nicht optimal, da Reflexionsspiegel oder ähnliches zusätzlich eingesetzt werden müssen, um dem Licht eine Richtung zu geben. Auch weisen Leuchtstoffröhren keine Sofortstarttechnik auf; sie starten erst nach einiger Zeit und haben dann auch erst nach einiger Zeit ihre Helligkeit erreicht.

[0004] Beleuchtungsvorrichtungen, wie beispielsweise Halogenlampen oder normale Glühlampen, weisen insbesondere für den flexiblen Einsatz bei Endlosbeleuchtungssystemen oder großflächigen Beleuchtungssystemen zu geringe Lebensdauer oder zu geringen Wirkungsgrad auf.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, zur Beseitigung der geschilderten Nachteile eine Beleuchtungsvorrichtung der gattungsgemäßen Art derart auszugestalten, dass sie eine Möglichkeit für eine sparsame, flexible Beleuchtung mit hohem Wirkungsgrad, auch in großflächigen oder Endlosbeleuchtungssystemen, wie etwa Tunnelbeleuchtungen, bereitstellt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0007] Durch die Erfindung wird in einfacher und vorteilhafter Weise eine Beleuchtungsvorrichtung geschaffen, die flexibel erweiterbar ist und einen hohen Wir-

kungsgrad aufweist. Die Beleuchtungsstärke kann in einfacher Weise mit der Bestückungsanordnung der Leuchtdioden auf den Leiterplatten variiert werden, z. B. in Abständen von 10 mm bis 100 mm. Somit ist der Eigenverbrauch stufenlos regelbar und kann je nach Wunsch von 1 W aufwärts frei festgelegt werden. Dadurch können nahezu alle erdenklichen Beleuchtungsvorrichtungen, ausgehend von Signalleuchten bis zu leistungsstarken Funktionsleuchten, geschaffen werden. Die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung liegt bei etwa 40.000 bis 70.000 Betriebsstunden, was einem Mehrfachen herkömmlicher Systeme entspricht. Die Integration in ein hermetisch abgeschlossenes Schutzgehäuse ermöglicht den Einsatz der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen in verschiedenen universellen Umgebungen. Es können extrem lange Endlosleuchten mit einer Länge von bis zu 100 m mit Einzeleinspeisung, z.B. für die Ausleuchtung von Sicherheitswegen, Fassadenbeleuchtungen, Tunnelsicherheitsbeleuchtungen, usw. geschaffen werden. Ebenso sind extrem großflächige Beleuchtungen mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung realisierbar, welche durch die Endlosbestückung beliebige Größe und Lichtstärke erreichen können (z.B. Stadionbeleuchtungen oder ähnliches). Die Stromversorgung bzw. Führung der Lichtquelle erfolgt über die Leiterplatte. Daher kann neben der Stromführung auch eine frei programmierbare Lichtsteuerung mitgezogen werden. Leuchtdioden sind im Unterschied zu herkömmlichen Leuchtmitteln dimmbar, haben einen Sofortstart und sind extrem leistungsstabil. Die eingesetzten Leiterplatten sind mit einer vorgefertigten LED-Bestückung versehen und können in den verschiedensten Ausführungen, z.B. Endlosverbindungen und beliebigen Flächenanordnungen, verwendet werden.

[0008] Erfindungsgemäß kann die Beleuchtungsvorrichtung ferner ein zusätzliches Schutzgehäuse, in welches die Gehäuseeinrichtung mit der Leiterplatte einbringbar ist, aufweisen.

[0009] Dadurch kann die Gehäuseeinrichtung mit der Leiterplatte und den darauf befindlichen Leuchtdioden nochmals vor Schmutz oder Erschütterung, d.h. vor Fremdeinwirkung, abgeschirmt werden, um die Beleuchtungsvorrichtung für die verschiedensten Aufgaben einsetzen zu können.

[0010] Vorteilhaft kann es außerdem sein, wenn die Verbindung mehrerer Beleuchtungsvorrichtungen über Längsverbindingselemente und/oder Querverbindungselemente herstellbar ist, welche insbesondere die Schutzgehäuse miteinander verbinden.

[0011] Dadurch können die Beleuchtungsvorrichtungen in einfacher und vorteilhafter Weise mittels zusätzlicher Verbindungselemente über die Schutzgehäuse zu Endlosverbindungen oder Flächenanordnungen zusammengesetzt werden.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Leiterplatten zur Herstellung

einer elektrischen Verbindung mit weiteren Leiterplatten in anderen Beleuchtungsvorrichtungen an den Längs- und/oder den Stirnseiten angepasste Steckverbindungen aufweisen, wobei jeweils zwei benachbarte Beleuchtungsvorrichtungen miteinander verbindbar sind.

[0013] Durch diese Maßnahmen wird die elektrische Verbindung der gesamten Endlosanordnung der Beleuchtungsvorrichtungen gewährleistet.

[0014] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die Gehäuseeinrichtung als Hohlraum-Prismenprofil aus hochtransparentem, insbesondere schlagzähem Polymetacrylat gebildet ist und dass der nach außen sichtbare Teil des Hohlraum-Prismenprofils als Streulinse ausgebildet ist.

[0015] Durch diese Maßnahmen wird in einfacher und kostengünstiger Weise ein Gehäuse durch ein Hohlraum-Prismenprofil aus Polymetacrylat geschaffen, das transparent ist und unempfindlich gegen Fremdeinwirkung von außen. Der nach außen sichtbare Teil des Hohlraum-Prismenprofils kann in vorteilhafter Weise als Streulinse verwendet werden, um dem von der Leiterplatte mit den Leuchtdioden ausgehenden Lichtbündel einen Abstrahlwinkel (insbesondere von 20°) zu geben.

[0016] Vorteilhaft ist es, wenn das Hohlraum-Prismenprofil im Innenbereich zwei Führungseinkerbungen auf zwei Ebenen aufweist, wobei die Leiterplatte mit den Leuchtdioden in die jeweilige Ebene je nach gewünschter Einstellung des Abstrahlwinkels einbringbar ist.

[0017] Dadurch kann die Leiterplatte mit den darauf befindlichen Leuchtdioden in einfacher Weise in die Gehäuseeinrichtung, d.h. in das Hohlraum-Prismenprofil eingebracht werden. Durch die Wahl zwischen zwei verschiedenen Ebenen (durch die Führungseinkerbungen ermöglicht) kann der Abstrahlwinkel der Beleuchtungsvorrichtung zusätzlich variiert werden.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung kann das Schutzgehäuse als, vorzugsweise aus Edelstahl bestehendes, Schutzrohr ausgebildet sein. Das Schutzrohr kann mit einem an die Abmessungen der Gehäuseeinrichtung angepassten Schlitz versehen sein, derart, dass die Gehäuseeinrichtung mit der Leiterplatte darin einschiebbar und/oder fixierbar ist.

[0019] Somit kann das Hohlraum-Prismenprofil mit der darin befindlichen Leiterplatte und den Leuchtdioden einfach und sicher in dem Schutzrohr untergebracht und fixiert werden. Die Beleuchtungsvorrichtung ist somit zusätzlich zu ihrer hermetischen Abdichtung vor Fremdeinwirkung geschützt.

[0020] Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die Leuchtdioden verschiedenfarbig oder in RGB-Technik ausgebildet sind.

[0021] Dadurch können die insbesondere in SMD-Technik gefertigten Leuchtdioden in den verschiedensten Farben eingesetzt werden. Zusätzlich ist auch eine Dreikomponententechnik (RGB) möglich, wodurch die verschiedensten Farbtöne des Lichtspektrums er-

zeugbar sind. Die RGB-Dioden sind dann jedoch auf der Leiterplatte nur durch eine zusätzliche Steuerleitung in ihren Farbgebungen beeinflussbar.

[0022] In konstruktiver Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Leuchtdioden zur Veränderung des Abstrahlwinkels mit einer zusätzlichen Streulinse versehen sind. Dadurch kann der Abstrahlwinkel der Beleuchtungsvorrichtung zusätzlich verändert werden.

[0023] Vorteilhaft ist es, wenn die Leiterplatten zusätzlich mit Reglern zur Stromkonstanthaltung versehen sind. Durch diese Maßnahme wird eine gleichmäßige Ausleuchtung auch bei sehr langen Endlosbeleuchtungssystemen garantiert.

[0024] Vorteilhaft ist es außerdem, wenn das Hohlraum-Prismenprofil stirnseitig mit einem angepassten Verschlussglied zur Abdichtung versehen ist. Dadurch kann die Beleuchtungsvorrichtung hermetisch abgedichtet werden, wodurch sie u.a. die IP-67-Norm erfüllt.

[0025] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung kann mit Vorteil als Tunnelbeleuchtung bzw. als Tunnelnotbeleuchtung zur Anwendung gelangen.

[0026] Um dies zu erreichen, schlägt die Erfindung die Anordnung von hintereinander angeordneten Leuchtdioden in metallischen oder nichtmetallischen Rohrprofilen vor, die die Funktion eines Handlaufs, einer Schranke, einer Brüstung, einer Sperre oder dergl. haben, wobei unter Anwendung der Zündsequenz sowie der Unterbrechung, der Variation der Beleuchtung und/oder der Farbgebung des ausgesandten Lichtes Botschaften an die Benutzer übertragen werden, um diese zu einem bestimmten Verhalten zu veranlassen, so dass eine Hilfestellung erleichtert wird bzw. evtl. Notsituationen bereinigt oder begrenzt werden.

[0027] Hierbei sind erfindungsgemäß die Leuchtdioden hintereinander auf langgestreckten Leiterplatten angeordnet, die mit gedruckten Schaltungen sowie mit stirnseitigen Verbindungselementen und mit elektronischen Schalt- bzw. Steuerelementen versehen sind.

[0028] Diese Leiterplatten sind in Längsrichtung in das Innere von Transparentprofilen eingeführt, die zu diesem Zweck mit entsprechenden Innennuten versehen sind, wobei die Transparentprofile ihrerseits in Schlitzen untergebracht sind, die in den Rohrprofilen vorgesehen sind, um einen Handlauf, eine Schranke, eine Brüstung, eine Sperre oder dgl. zu bilden. Die Anordnung der Transparentprofile in den Schlitzen der Rohrprofile erfolgt derart, dass wenigstens ein Teil der Transparentprofile aus der Außenfläche des Rohrprofils herausragt oder hiermit bündig ist. Vorteilhafterweise hat der herausragende oder bündige Teil einen Linsenabschnitt, um die Strahlen des von den Leuchtdioden ausgesandten Lichts zu streuen oder zu bündeln.

[0029] Selbstverständlich können die Rohrprofile miteinander in Längsrichtung gekoppelt werden, und zwar mit weiteren Rohrprofilen, mit gekrümmten Elementen, mit Lagerungs- bzw. Halteelementen usw.

[0030] Derartige Beleuchtungskörper können ange-

wendet werden zur Beleuchtung, zum Signalisieren oder zur Realisierung von Licht- und/oder besonderen Farbeffekten.

[0031] Bei der Anwendung der linearen Beleuchtungskörper gemäß der Erfindung zum Signalisieren und/oder Übertragen von Licht- und/oder Farbbotschaften sind die verschiedenen mit Leuchtdioden bestückten Leiterplatinen, die evtl. Licht mit verschiedenen Farben aussenden, verbunden mit einer an sich bekannten Schaltzentrale, mittels der es möglich ist, das nacheinander erfolgende Einschalten oder Ausschalten zu variieren, beispielsweise um den Benutzern die Bewegungsrichtung anzuzeigen, die Helligkeit zu variieren, die Farbgebung zu ändern, beispielsweise rot = Halt, grün = Vorwärts usw.

[0032] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass in einem Rohrprofil mehrere Transparentprofile, welche die Leuchtdioden enthalten, angeordnet sind.

[0033] Die Erfindung wird im folgenden in Form mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch in Draufsicht eine Leiterplatte mit Leuchtdioden für den Einsatz in einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung;

Fig. 2a die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung im Querschnitt und

Fig. 2b in perspektivischer Darstellung;

Fig. 3a-3c verschiedene Schnittansichten eines Verschlussglieds für die Gehäuseeinrichtung der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung;

Fig. 4 schematisch im Schnitt eine Längsverbindung von zwei erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtungen mit einer Wandhalterung zur Montage in einem Tunnel als Signalleuchte;

Fig. 5 perspektivisch einen Teil einer linearen Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Erfindung in der Funktion eines beleuchteten Tunnelhandlaufs mit einem im Querschnitt dargestellten Stirnteil und einer Halterung zur Verankerung an einer vertikalen Wand;

Fig. 6 einen linearen Beleuchtungskörper im Querschnitt gemäß Linie VI-VI nach Fig. 7 und

Fig. 7 in Seitenansicht, teilweise geschnitten, verschiedene Abschnitte des Tunnelhandlaufs.

[0034] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist eine Leiterplatte 1 zum Einbau in eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung Leuchtdioden 2 auf. Die Stromversorgung der Leuchtdioden 2 erfolgt über hier nur prinzipmäßig angedeutete Leiterbahnen 3. Diese führen an den Stirnseiten der Leiterplatte 1 zu Steckverbindungen 4, über die mit passenden Steckverbindungen 5 Strom zugeführt werden kann (prinzipmäßig angedeutet). Dementsprechend können über die Steckverbindungen 5 entweder weitere Leiterplatten 1 anderer Beleuchtungsvorrichtungen angeschlossen werden oder es kann die Netzversorgung erfolgen. Die Häufigkeit bzw. der Abstand der Leuchtdioden 2 auf der Leiterplatte 1 kann je nach Einsatzbereich der Beleuchtungsvorrichtung gewählt werden. Auf der Leiterplatte 1 sind zusätzlich nicht näher dargestellte Regelelemente zur Konstanzhaltung des Stroms vorgesehen.

[0035] Wie aus Fig. 2a und 2b ersichtlich, weist eine Beleuchtungsvorrichtung 6 ein Schutzgehäuse 7 aus Edelstahl auf. Dieses besitzt eine Aussparung 9, die an eine als Hohlraum-Prismenprofil 8 ausgebildete Gehäuseeinrichtung angepasst ist. Dadurch ist das Hohlraum-Prismenprofil 8 in das Schutzgehäuse 7 einbringbar. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Hohlraum-Prismenprofil 8 transparent ausgebildet und aus Polymetacrylat gefertigt. Ein nach außen sichtbarer bzw. nach außen ragender Teil 10 des Hohlraum-Prismenprofils 8 ist zur Erreichung des Abstrahlwinkels als Streulinse ausgebildet. Zur Aufnahme der Leiterplatte 1 mit den darauf befindlichen Leuchtdioden 2 weist das Hohlraum-Prismenprofil 8 in verschiedenen Ebenen Einkerbungen 11a und 11 b auf, um die Einstellung von verschiedenen Abstrahlwinkeln der Leuchtdioden 2 zu ermöglichen. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Leiterplatte 1 in den Einkerbungen 11a gelagert. Um den Abstrahlwinkel der Leuchtdioden 2 noch weiter zu verändern (z.B. 40° statt 20° Abstrahlwinkel), ist die Leuchtdiode 2 noch mit einer zusätzlichen Streulinse 12 versehen.

[0036] In Fig. 3a bis 3c ist ein Verschlussglied 13 zur hermetischen stirnseitigen Abdichtung des Hohlraum-Prismenprofils 8 dargestellt. Wie aus Fig. 3a ersichtlich, weist das Verschlussglied 13 eine Frontplatte 14 mit einer Aussparung 15 zur Einführung der Elektrokabel (nicht dargestellt) in das Hohlraum-Prismenprofil 8 zur Stromversorgung der Leiterplatte 1 auf. Das Verschlussglied 13 ist ebenfalls aus Polymetacrylat gefertigt und an die Form des Hohlraum-Prismenprofils 8 angepasst. Wie weiter aus Fig. 3a ersichtlich, ist die Frontplatte 14 über entsprechende Stege 16 mit einer Rückplatte 17 des Verschlussglieds 13 verbunden. Wie aus Fig. 3b ersichtlich, ist die Rückplatte 17 an die Abmessungen des Hohlraums des Hohlraum-Prismenprofils 8 angepasst. In Fig. 3c ist die Frontplatte 14 mit der Aussparung 15 gezeigt.

[0037] Wie aus Fig. 4 ersichtlich, sind zwei Beleuchtungsvorrichtungen 6 (nur das Schutzgehäuse 7 mit der Aussparung 9 ist sichtbar) über eine Längsverbindung

18 mit zusätzlichen Verbindungselementen 18' durch Schrauben 19 verbunden. Hierbei kann die Relativausrichtung der einzelnen Beleuchtungsvorrichtungen 6 in vorteilhafter Weise separat durch Drehen von Aussparungen 20 zur Aufnahme der Schrauben 19 eingestellt werden. Über eine Wandmontageeinrichtung 21 können die Beleuchtungsvorrichtungen 6 bzw. deren Schutzgehäuse 7 an einer Wand, beispielsweise in einem Tunnel, befestigt werden.

[0038] Durch Aneinanderreihen beliebig vieler Beleuchtungsvorrichtungen 6 kann somit in vorteilhafter Weise eine Tunnelsicherheitsbeleuchtung geschaffen werden. In anderen Ausführungsbeispielen könnten statt Signalleuchten auch Funktionsleuchten hergestellt werden (z.B. großflächige Stadionbeleuchtungen, Außenlampen, aber auch Büroleuchten o.a.), wobei die Beleuchtungsvorrichtungen 6 im wesentlichen nebeneinander statt hintereinander angeordnet würden. Die erfindungsgemäßen Endlos-Einzelkammerleuchten in Niedrigenergie-technik sind dementsprechend in vorteilhafter Weise universell einsetzbar.

[0039] Wie aus Fig. 5 bis 7, insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich, weist eine als Tunnelhandlauf ausgebildete Beleuchtungsvorrichtung ein als Schutzgehäuse dienendes metallisches Rohrprofil 31 auf. Dieses besitzt einen geradlinigen, in Längsrichtung verlaufenden Schlitz 31 e, in den ein Transparentprofil 5 eingeführt ist. Letzteres ist an seiner Außenseite mit Längsnuten 35b versehen, die den den Schlitz 31 e begrenzenden Rändern des Rohrprofils 31 entsprechen. Wie ersichtlich, ist das Transparentprofil 35 äußerlich mit mehreren Längsnuten 35b versehen, um die Position des Transparentprofils 35 in Bezug auf das Rohrprofil 31 variieren zu können. Der aus dem Transparentprofil 35 nach außen herausragende Teil besitzt einen Linsenabschnitt 35a. Im Inneren ist das Transparentprofil 35 mit wenigstens einem Paar von Längsnuten 35c, 35d, 35e von identischem oder unterschiedlichem Querschnitt versehen, um das in Längsrichtung erfolgende Einführen von wenigstens einer Leiterplatine 36, 36a, die mit hintereinander angeordneten Leuchtdioden bedruckt ist, zu ermöglichen. Die Leuchtdioden können sein vom Typ der Emission von einfarbigen oder mehrfarbigen Lichtstrahlen. Die Leiterplatten 36, 36a sind stirnseitig mit Elementen zur Kupplung und zur elektrischen Verbindung versehen, um die Verbindung unter den Leiterplatten 36, 36a zu gewährleisten, die nacheinander in das Transparentprofil 35 eingeführt sind, welches an beiden Enden mittels eines Verschlusses 44, 44a aus Kunststoff verschließbar ist. Hierbei ist wenigstens einer dieser Verschlüsse 44a versehen mit einem elektrischen Verbindungskabel. Die Verbindung zwischen dem mit dem Transparentprofil 35 bestückten Rohrprofil 31 und einem weiteren Abschnitt eines Rohrprofils 31 a zum Zweck der Halterung erfolgt mittels eines inneren rohrförmigen Verbindungselementes 31d und mittels Halteschrauben 33. Zum Durchlass von wenigstens einer der beiden Halteschrauben 33 in das Rohrprofil 31 oder in

den rohrförmigen Halteabschnitt 31 a ist vorzugsweise eine Bohrung vorgesehen, die sich quer zur Längsachse des Rohrprofils 31 erstreckt und so eine Drehung zwischen dem rohrförmigen Halteabschnitt 31a und dem Rohrprofil 31 ermöglicht. Die gleichen rohrförmigen Verbindungselemente 31d sind auch anwendbar zur Verbindung mit gekrümmten oder winkligen Rohrabschnitten.

Der innere rohrförmige Halteabschnitt 31 b erlaubt die Anbringung an einer Haltestrebe 32, an der auf einstellbare Weise eine Verankerungsstrebe 32a angebracht werden kann.

[0040] Gemäß der Erfindung können auf den gedruckten Leiterplatten 36, 36a außer den Leuchtdioden auch bekannte elektronische Elemente vorgesehen sein, die dem Betrieb und der Steuerung der Dioden dienen.

[0041] Die Steuerung der Dioden, sei es zum Einschalten/Ausschalten, zur Folgesequenz in Bezug auf Einschalten/Ausschalten, um eine Bewegungsrichtung, die Farbvariation, die Variation der Lichtintensität usw. anzuzeigen, erfolgt mittels einer geeigneten bekannten Steuervorrichtung, die verbunden sein kann mit einer Sicherheitsvorrichtung, einer Alarmvorrichtung oder einer elektronischen Kommunikationsvorrichtung.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit einer Gehäuseeinrichtung (8) und einer hierin angeordneten, mit Leuchtdioden (LED) bestückten Leiterplatine (1) als Leuchtmittel,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Beleuchtungsvorrichtungen (6) modular längenmäßig und/oder flächenmäßig verbindbar sind, wobei die Leiterplatine (1) in variablen Abständen mit Leuchtdioden (2) bestückbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** ein zusätzliches Schutzgehäuse (7), in welches die Gehäuseeinrichtung (8) mit der Leiterplatine (1) einbringbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung mehrerer Beleuchtungsvorrichtungen (6) über Längsverbindungselemente (18) und/oder Querverbindungselemente, welche insbesondere die Schutzgehäuse (7) miteinander verbinden, herstellbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatten (1) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit weiteren Leiterplatten (1) in anderen Beleuchtungsvorrichtungen (6) an den Längs- und/oder an den Stirnseiten angepasste Steckverbindungen (4,5) aufweisen, wobei jeweils zwei be-

- nachbarte Beleuchtungsvorrichtungen (6) miteinander verbindbar sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseeinrichtung als Hohlraum-Prismenprofil (8) ausgebildet ist. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlraum-Prismenprofil (8) aus hochtransparentem, insbesondere schlagzähem Polymetacrylat besteht. 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nach außen sichtbare Teil (10) des Hohlraum-Prismenprofils (8) als Streulinse ausgebildet ist. 15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlraum-Prismenprofil (8) im Innenbereich zwei Führungseinerbungen (11a, 11b) auf zwei Ebenen aufweist, wobei die Leiterplatine (1) mit den Leuchtdioden (2) in die jeweilige Ebene je nach gewünschter Einstellung des Abstrahlwinkels einbringbar ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse als, vorzugsweise aus Edelstahl bestehendes, Schutzrohr (7) ausgebildet ist. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr (7) mit einem an die Abmessungen des Hohlraum-Prismenprofils (8) angepassten Schlitz (9) versehen ist, derart, dass das Hohlraum-Prismenprofil (8) mit der Leiterplatine (1) in Längsrichtung darin einschiebbar und/oder fixierbar ist. 30
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (2) verschiedenfarbig oder in RGB-Technik ausgebildet sind. 35
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden (2) zur Veränderung des Abstrahlwinkels eine zusätzliche Streulinse (12) aufweisen. 40
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatinen (1) zusätzlich mit Reglern zur Stromkonstanthaltung versehen sind. 45
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hohlraum-Prismenprofil (8) stimseitig mit einem angepassten Verschlussglied (13) zur Abdichtung versehen ist. 50
15. Tunnelbeleuchtung, insbesondere Tunnelsicherheitsbeleuchtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Beleuchtungsvorrichtungen (6) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche als Rohrprofil (31) ausgebildet und in Längsrichtung miteinander verbunden sind. 55
16. Tunnelbeleuchtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Leuchtdioden bedruckten Leiterplatinen (36, 36a) in Längsrichtung ins Innere eines Transparentprofils (35) eingeführt sind, das seinerseits in Längsrichtung in einen Schlitz (31 e) eingeführt ist, der sich in Längsrichtung in einem Rohrprofil (31) erstreckt, welches einen Handlauf, eine Brüstung, eine Sperre, eine Schranke oder dgl. bildet, wobei das Transparentprofil (35) teilweise aus der Außenfläche des Rohrprofils (31) herausragt oder hiermit bündig ist.
17. Tunnelbeleuchtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rohrprofil (31) mehrere Transparentprofile (35) untergebracht sind.
18. Tunnelbeleuchtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transparentprofil (35) an seiner Außenseite seitlich gegenüberliegend wenigstens ein Paar Längsnuten (35b) aufweist, in welche die Ränder des Längsschlitzes (31e) des Rohrprofils (31) eingreifen.
19. Tunnelbeleuchtung nach einem der 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transparentprofil (35) in demjenigen Bereich, der aus der Außenfläche des Rohrprofils (31) herausragt oder hiermit bündig ist, mit einem Linsenabschnitt (35a) zum Streuen oder Bündeln des Lichtes versehen ist.
20. Tunnelbeleuchtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transparentprofil (35) in seinem inneren Bereich in gegenüberliegender Anordnung mit mindestens einem Paar Nuten (35c, 35d, 35e) zur Aufnahme der mit Leuchtdioden bestückten Leiterplatinen (36, 36a) versehen ist.
21. Tunnelbeleuchtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtdioden auf den Leiterplatinen (36, 36a) von unterschiedlichem Typ sind, um verschiedene Licht- und/oder Farbeffekte zu erzielen.

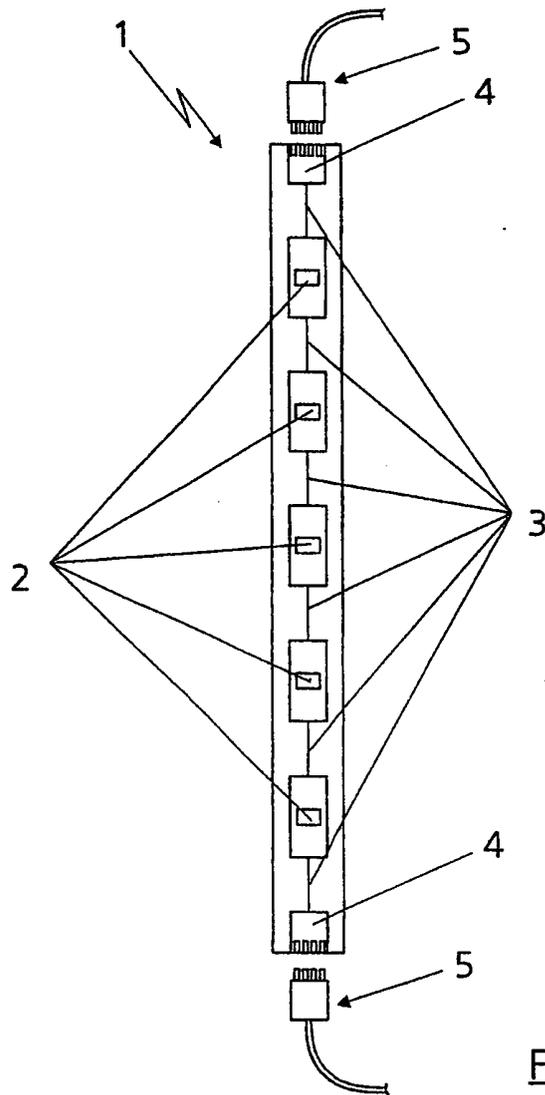


Fig. 1

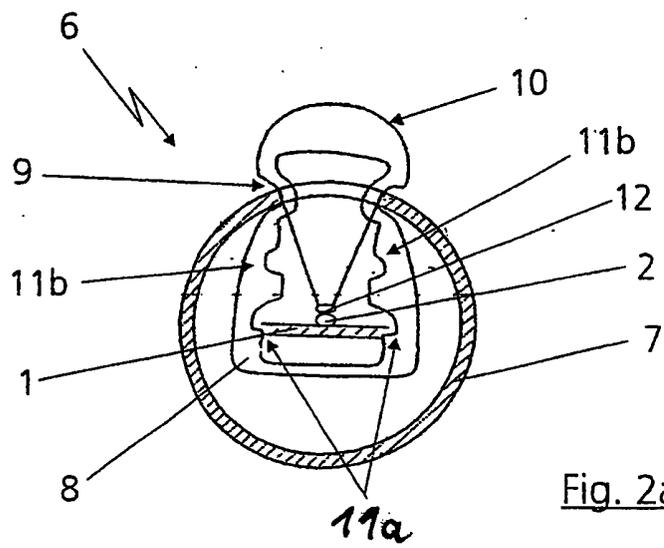


Fig. 2a

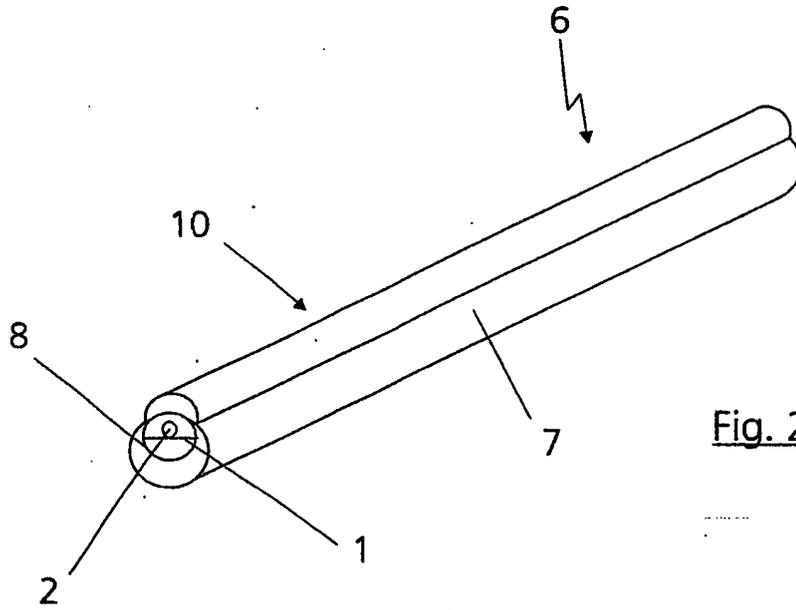


Fig. 2b

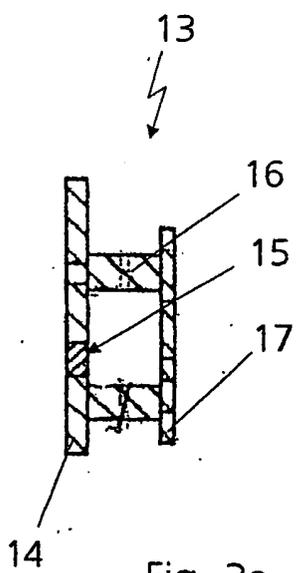


Fig. 3a

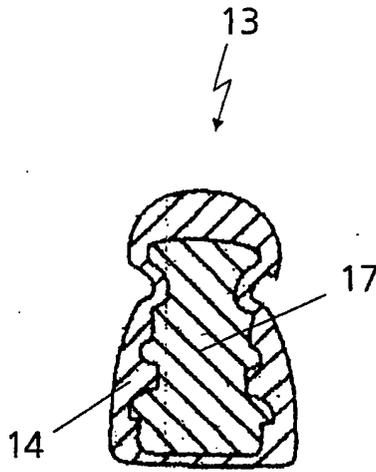


Fig. 3b

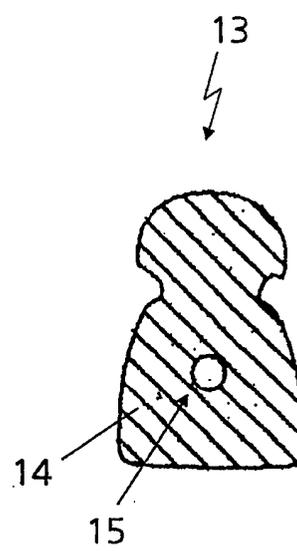
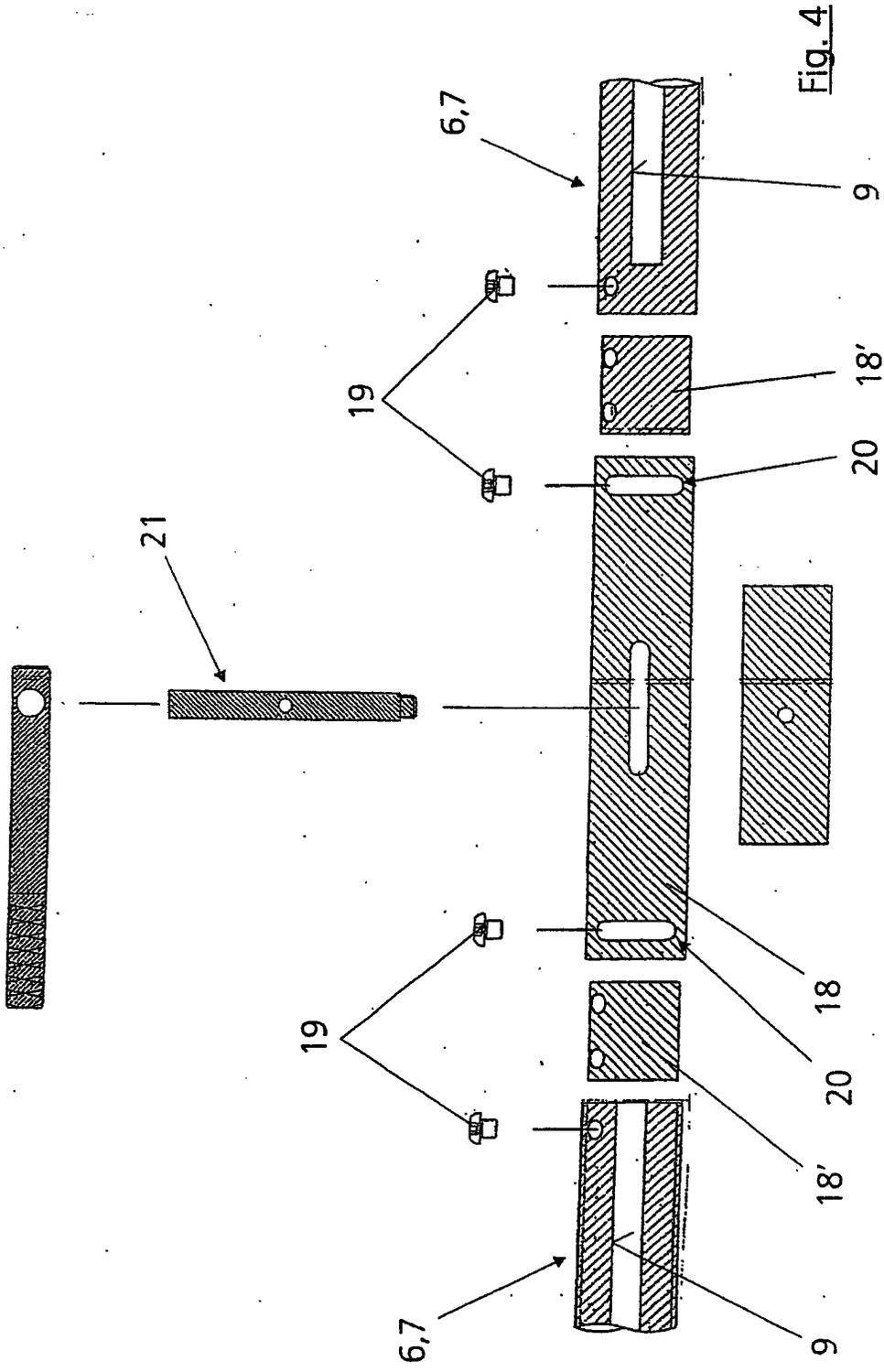


Fig. 3c



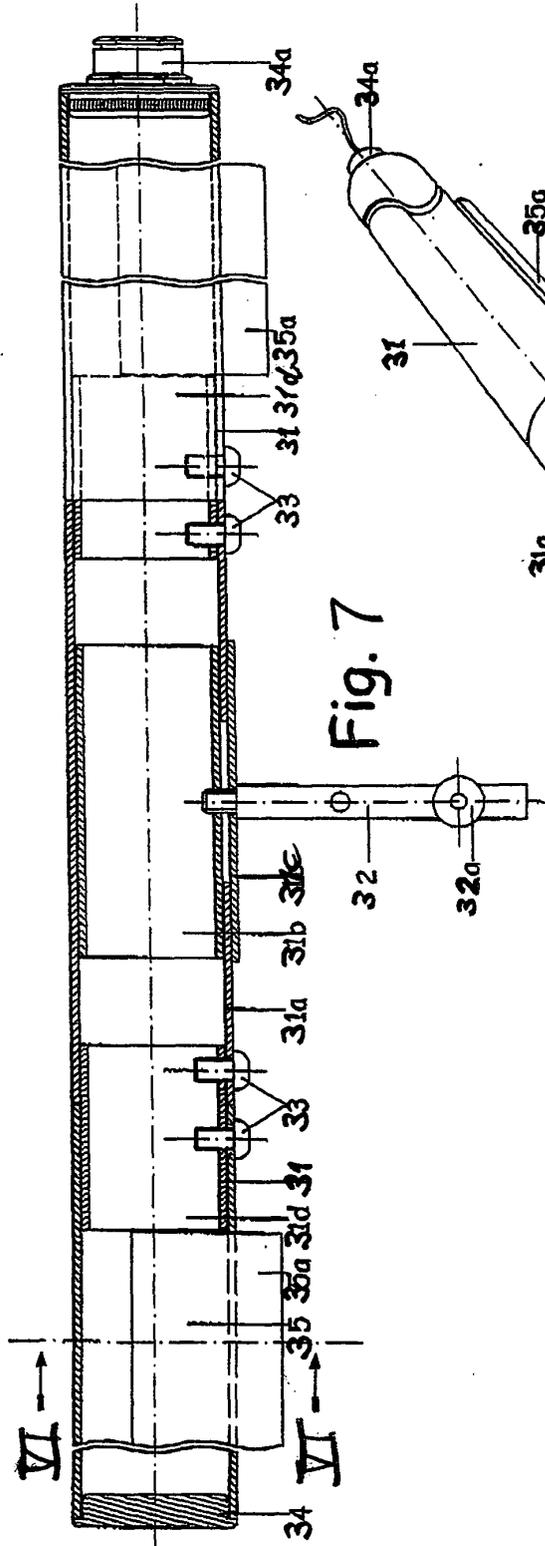


Fig. 7

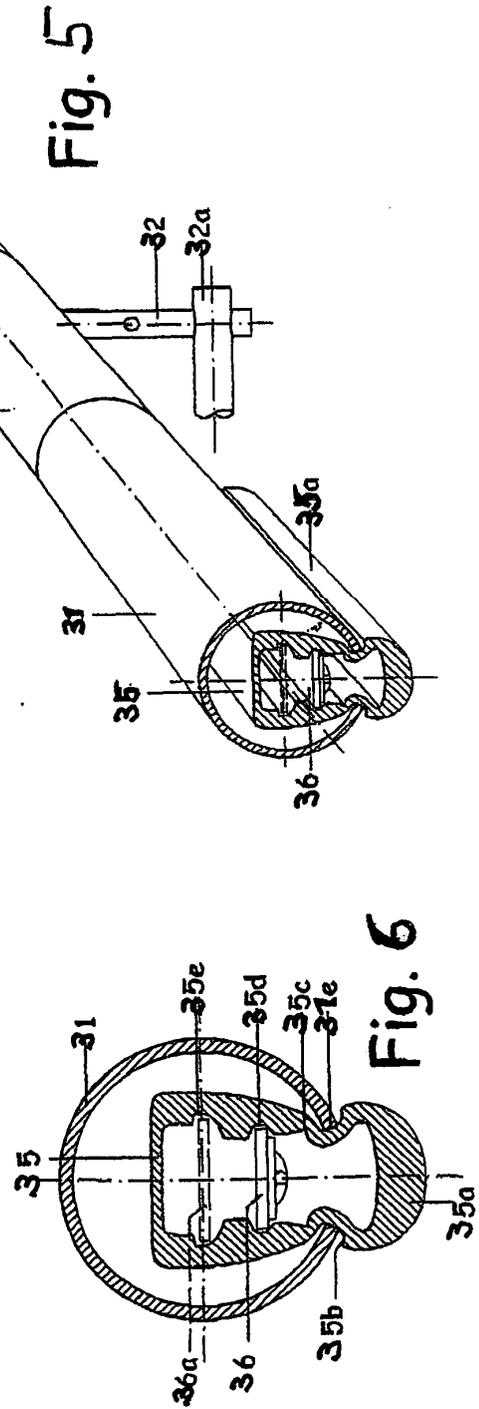


Fig. 5

Fig. 6