

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
17.04.85

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 J 61/04, H 01 J 61/32**

②① Anmeldenummer: **81109023.2**

②② Anmeldetag: **27.10.81**

⑤④ **Gasentladungs-Leuchtkörper mit Kaltelektroden.**

③⑩ Priorität: **27.11.80 HU 283080**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.82 Patentblatt 82/23

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.85 Patentblatt 85/16

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - C - 492 635
US - A - 2 161 716
US - A - 3 833 828
US - A - 4 195 249

⑦③ Patentinhaber: **Rozsnyai, Aladár, Solyom László utca 16, H-1022 Budapest II (HU)**
Patentinhaber: **Sugár, György, Vaskapu utca 6/b, H-1097 Budapest (HU)**

⑦② Erfinder: **Rozsnyai, Aladár, Solyom László utca 16, H-1022 Budapest II (HU)**
Erfinder: **Sugár, György, Vaskapu utca 6/b, H-1097 Budapest (HU)**

⑦④ Vertreter: **Kern, Wolfgang, Dipl.-Ing. Patentanwälte et al, Dipl.-Ing. Herbert Tischer Dipl.-Ing. Wolfgang Kern Dipl.-Chem. Dr. H.P. Brehm Albert-Rosshaupter-Strasse 65, D-8000 München 70 (DE)**

EP 0 053 281 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gasentladungsleuchtkörper mit Kaltelektroden, dessen Entladungsgefäß mit Edelgas und/oder Quecksilberdampf gefüllt ist.

Gasentladungsleuchtkörper sind Bauteile, die sowohl in der Beleuchtungstechnik als auch in der Anzeigetechnik, beispielsweise zur Reklame oder Lichtanzeige, insbesondere aber bei der Datenanzeige in der Gerätetechnik, weit verbreitet verwendet werden und deren anwendungstechnische Eigenschaften (z. B. Anzahl und Qualität der mit dem gegebenen Leuchtkörper erzielbaren Dienstleistungen, Zuverlässigkeit der Dienstleistungen und die Auswirkungen der Anwendung dieser Bauteile auf die Investitions- und Betriebskosten der mit solchen bestückten Anlagen und Anlagennetzen) auch die Anwendbarkeit der ganzen Anlage weitgehend bestimmen.

Einer der bedeutendsten Nachteile der wegen verschiedener vorteilhafter Eigenheiten in der Beleuchtungstechnik vorwiegend angewendeten Glühlampen ist deren geringer Wirkungsgrad beim Konvertieren von elektrischer in Lichtenergie. Es folgt aus dem bekannten Wirkmechanismus der Glühlampe, daß dem z. Z. erreichbaren Wirkungsgrad von üblich 3–5% gegenüber eine wesentliche Verbesserung nicht zu erwarten ist; der Wirkungsgrad der Glühlampe wird voraussichtlich auch in der Zukunft in dieser Größenordnung bleiben. Die bei der Glühlampe bestehende Wärmewirkung, die ja den schlechten Wirkungsgrad verursacht, führt auch zu weiteren anwendungstechnischen Nachteilen.

Gasentladungs-Leuchtkörper mit Kaltelektroden ermöglichen einen weit besseren Wirkungsgrad und auch die anderen Folgen der Wärmebildung können vermieden werden; auch die zeitgebundenen leuchttechnischen Effekte können besser gehandhabt werden, als bei der Glühlampe. Es ist z. B. bekannt, daß bei der weitverbreiteten Anwendung der Glühlampe in der Anzeigetechnik eine Mannigfaltigkeit der Dienstleistungsvarianten durch die Tatsache begrenzt wird, daß wegen des langwierigen Nachleuchtens der Glühlampe nur ein Teil der erwünschten Effekte erzielbar ist, die auf der Trägheit des Auges beruhen und auch dieser Teil nur mit einem hohen Aufwand an Bauteilen und Steuertechnik.

Der im Prinzip bei Gasentladungs-Leuchtkörpern mit Kaltelektroden erreichbare Wirkungsgrad kann aber mit bekannten solchen Bauteilen nicht einmal annähernd erzielt werden. Der Energiebedarf der mit Edelgas gefüllten Entladungslampen ist typenbedingt sehr verschieden, hängt nicht nur vom Elektrodenabstand ab, sondern auch vom Fülldruck. Der Wirkungsgrad wäre optimal, wenn man die Entladungslampe mit dem auf Grund der bekannten Zusammenhänge bestimmten optimalen Fülldruck betreiben würde, also dem Fülldruckwert, der schon ausreichend ist, um das Zünden im Entladungsraum zu ge-

währleisten. In der Praxis muß man aber einen größeren Fülldruck anwenden. Die im Entladungsraum angeordneten Elektroden und die von diesen während des Betriebes austretenden Metallpartikel absorbieren Gas und dadurch vermindert sich dann der ursprünglich optimal eingestellte Fülldruck; der infolgedessen bestehende Druck ist für den zuverlässigen Dauerbetrieb schon nicht mehr ausreichend. Darum wird üblich viel mehr Edelgas in den Entladungsraum gefüllt, als theoretisch notwendig wäre. Die Lebensdauer wird zwar derweise — in kleinem Maße — erhöht, aber im Betrieb erhöht sich sowohl der Energieverbrauch als auch die Belastung der Elektroden. Die in der Lampe entstehende Verunreinigung vermindert auch die Aktivität der leuchtenden Substanz bedeutend.

Der Wirkungsgrad, d. h. die mit einer eingespeisten elektrischen Leistungseinheit gewonnene Lichtnutzleistung wird noch vermindert, wenn — wie oft üblich — Lichtlenkmittel und gegen mechanische Beschädigung schützende Mittel (Abdeckplatte, Haube usw.) angewendet werden, die ja auch Lichtenergie absorbieren. Auch wenn die den Leuchtkörper umfassende transparente Schutzhaube aus einem Licht gut durchlassenden Material angefertigt ist, wird noch immer ein ansehnlicher Teil der Lichtenergie absorbiert.

Die Möglichkeit, den Wirkungsgrad durch geeignete Maßnahmen zu verbessern, ist aber beschränkt, weil man am jeweiligen Anwendungs-ort unterschiedlichen Anforderungen genügen muß. Bei solchem Bestreben wird man mit sehr komplizierten Problemen konfrontiert, und nur deren allseitige Ausräumung verspricht Erfolg. Bei der Entwicklung auf dem Gebiet der Gasentladungsleuchtkörper wird heutzutage als Hauptziel verfolgt, die im Betrieb verbrauchte elektrische Energie am gegebenen Ort und eventuell in entsprechender zeitlicher Verteilung mit möglichst wenig Verlust in Lichtenergie umzuwandeln.

Diese Aufgabe stellt sich auch die vorliegende Erfindung. Ihre Lösung wird gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 darin gesehen, daß wenigstens eine der Elektroden aus einem elektrisch leitenden Glas besteht bzw. mit einem Überzug aus elektrisch leitendem Glas versehen ist.

Es ist an sich bekannt, mittels bestimmter Zugaben Glas in ein elektrisch leitendes oder halbleitendes Material zu verwandeln. Durch den Erfindungsvorschlag wird nun bei Gasentladungsleuchtkörpern mit Kaltelektroden der Betriebsaufwand optimal verringert, wenn ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Entladungsmedium und metallischen Elektroden, die das elektrische Feld für die Entladung erregen, derart ausgeschlossen wird, daß metallische Elektrodenteile vom Entladungsmedium durch eine Glasschicht isoliert werden, die elektrisch leitfähig und daher geeignet ist, die vom Netz zu den Elektroden

geleitete elektrische Energie unter den Betriebsbedingungen des gegebenen Gasentladungsleuchtkörpers in den Entladungsraum einzuspeisen.

Wenn der mit Kaltelektroden versehene Gasentladungsleuchtkörper in einem Gefäß angeordnet wird, dessen Wand mindestens zum Teil aus — für Elektroden oder Ionenstrom — leitfähigem Glas besteht, dann kann der unmittelbare Kontakt zwischen metallischer Elektrode und Entladungsmedium ausgeschlossen und das für die Entladung notwendige elektrische Feld im Entladungsraum dennoch mit optimalem Wirkungsgrad erregt werden.

Wenn die Energieeinspeisung mittels Ionenstrom erfolgt, kann sogar die Gesamtfläche der Gefäßwand eines mit Hochfrequenz gespeisten Leuchtkörpers aus leitfähigem Glas bestehen, z. B. aus Glas, welches Natrium(oxyd) oder Lithium(oxyd) enthält. Erfolgt die Energieübertragung mittels Elektronenstrom, dann wird der jeweils zwischen zwei benachbarten, an verschiedene Potentiale zu schaltenden Elektroden liegende Abschnitt des Gefäßes aus elektrisch nicht leitendem Glas angefertigt, und diejenigen Anschnitte, die jeweils mit nur einer Elektrode in Berührung sind, aus leitfähigem Glas. Gegebenenfalls kann auch für Energieübertragung mittels Elektronenstrom das Gefäß des Leuchtkörpers völlig aus leitfähigem Glas bestehen, wenn das Feld mit Hochfrequenz erregt wird und nur eine sogenannte Außenelektrode mit dem Gefäß Kontakt hat, während das andere Potential durch Umgebungsluft Raum repräsentiert wird.

Die Bezeichnung Hochfrequenz wird in dieser Beschreibung für Frequenzen angewendet, die höher sind als die Netzfrequenz.

Die erfindungsgemäße Wirkung kann auch erzielt werden, wenn nicht die Gefäßwand — oder ein Teil derselben — aus leitfähigem Glas besteht, sondern die Elektrode im Gefäßinneren mit leitfähigem Glas überzogen ist. Diese Elektrode ist entweder im Gefäßinneren angeordnet oder sie ragt — durch die aus nicht leitendem Glas bestehende Gefäßwand durchgeführt — ins Gefäßinnere hinein.

Die beiden Varianten können auch kombiniert werden: Einerseits ist das Gefäß — oder mindestens ein Teil desselben — aus leitfähigem Glas, andererseits ist (sind) auch die Elektrode(n) innerhalb des Gefäßes mit leitfähigem Glas überzogen.

Der erfindungsgemäße Leuchtkörper kann auf optimalen Fülldruck gefüllt werden; zwischen der Elektrode und dem Entladungsmedium kann keine Wechselwirkung auftreten, welche die Druckverhältnisse im Entladungsraum beeinflussen würde, der Wirkungsgrad des Betriebes erhöht sich bedeutend, und zwar in einer konstruktiven Ausführung, welche den bekannten Lösungen gegenüber keine weiteren Beschränkungen auferlegt, was die Variabilität zwecks Erzielung verschiedener zusätzlicher Dienstleistungen betrifft; die erfindungsgemäßen Kennzeichen können daher mit zahlreichen weiteren Kennzeichen

kombiniert werden, wobei diese Kombination teils ermöglichen kann, die erfindungsgemäße Wirkungsweise mit weiteren an sich bekannten Effekten ergänzt zu genießen, und teils auch solche resultierende Effekte erzielt werden können, die bei bekannten Gasentladungs-Leuchtkörpern überhaupt nicht möglich waren.

Aus dem bisherigen folgt auch, daß die vollkommene Isolierung der Elektrode vom Entladungsmedium nicht nur den Wirkungsgrad, sondern auch die Lebensdauer des Entladungssystems entsprechend erhöht. Ferner kommt auch die Verminderung der Zündspannung und des Betriebsstromes nicht nur dem Wirkungsgrad und der Lebensdauer zugute, sondern bietet auch günstigere Bedingungen für die Konstruktion (Dimensionen, Wahl der Substanz, Geometrie usw.).

Es besteht auch die Möglichkeit, auf die Innenwand des teilweise aus leitfähigem Glas bestehenden Gefäßes — praktisch auf die Gesamtfläche der Innenwand — einen leitfähigen Überzug (Metalloxyd) aufzubringen in der Weise, daß das leitfähige Metalloxyd in einen an sich bekannten Trägerstoff gebettet wird, welcher die Metalloxyd-Teilchen nicht in das Vakuum diffundieren läßt, aber dabei die stromleitende Funktion des Metalloxyds nicht hindert.

Der Leuchtkörper kann auch mit einem Abdeckkörper versehen sein, der in der Umgebung des den Entladungsraum begrenzenden Gefäßes, längs des Gefäßmantels oder eines Teils desselben angeordnet ist. Dieser Abdeckkörper dient dem mechanischen Schutz und/oder als Lichtlenkmittel, kann sowohl als geschlossene Schutzhaube ausgeführt werden als auch Lichtlenkwände bzw. Lichtlenkschächte bilden.

Wird das Gefäß des mit einem externen Abdeckkörper versehenen Leuchtkörpers aus einem Stoff gefertigt, welcher nicht nur das sichtbare Licht durchläßt, sondern z. B. auch die ultraviolette Strahlung, dann kann die Leuchtfläche weiter erhöht werden, indem man die Schutzhaube bzw. den Abdeckkörper an der Innenwand mit einer lumineszenten Schicht überzieht oder die Wand selbst aus einem lumineszenten Partikeln enthaltenden Stoff anfertigt.

Auch bei den erfindungsgemäßen Leuchtkörpern kann die an sich bekannte Eigenheit der Kaltelektroden-Gasentladungsleuchtkörper ausgenutzt werden, daß die Formbildung mannigfaltig variiert werden kann. Man kann z. B. die Gestalt der Entladungskammer (Röhre) so wählen, daß sie dem anzuzeigenden Bild bzw. alphanumerischen Charakter entspreche; in diesem Fall bewirkt eine Entladung unmittelbar das Aufleuchten des entsprechend geformten Bildes. Die Anzeige kann dem jeweils erwünschten Bild und/oder dessen erwünschter Farbtönung noch besser angepaßt werden, wenn das Gefäß entsprechend der Form der Umhüllenden des anzuzeigenden Bildes geformt ist und in dem Gefäß mehr als eine Gasentladungszelle gebildet wird, welche Zellen voneinander — was den elektrischen Kontakt betrifft — isoliert sind. Abhängig

von der jeweils konkreten Gestalt des Bildes und anderen Betriebskenngrößen können entweder für jede Einzelle zwei Elektroden in der Zelle angeordnet sein oder es wird im gemeinsamen Entladungsraum — z. B. in dessen Schwerpunkt — eine Zentralelektrode und in jeder Zelle je eine Zellenelektrode angeordnet. Es gibt auch Profile, für die zweckmäßig in jeder Zelle je eine Elektrode angeordnet wird, welche Elektroden kaskadenartig die Gegenelektrode für die jeweils benachbarten Elektroden bilden, so daß zwischen den jeweils benachbarten zwei Elektroden je ein Entladungsbogen entsteht.

Der erfindungsgemäße Leuchtkörper kann mittels Anwendung von Leuchtstoff mit der jeweils erwünschten Farbtönung betrieben werden. Wenn der Leuchtkörper aus mehreren Entladungszellen besteht, können als eine Variante die Innenwände sämtlicher Zellen mit gleichfarbigem Leuchtstoff bezogen werden; in diesem Fall dient die Aufteilung auf getrennte Entladungszellen nur der besseren Veranschaulichung des erwünschten Profils oder der Möglichkeit, verschiedene Teilstrecken des Bildes zeitlich verschieden aufleuchten zu lassen. Es kann aber auch zellenweise verschiedenfarbiger Leuchtstoff angebracht werden, oder bei mindestens einem Teil der Zellen gleichfarbiger Leuchtstoff verwendet werden.

Aus dem bisher Gesagten kann ein glastechnischer, vakuumtechnischer Fachmann anhand der Fachliteratur über das leitfähige Glas diejenigen Zugaben bestimmen, mittels derer der Stoff mindestens eines Teils der Gefäßwand oder des Elektrodenüberzugs mit solchen Leitfähigkeitseigenschaften versehen werden kann, die am konkreten Einsatzort optimal günstig sind, und auch der leuchttechnische Fachmann kann anhand der Fachliteratur über Kaltelektroden-Gasentladungsröhren sehr mannigfaltige Ausführungsformen konstruieren, je nach der am Einsatzort erwünschten Bildform und Betriebsvariabilität. Im weiteren wird die Anwendbarkeit der Erfindung dennoch anhand einiger Beispiele veranschaulicht.

Es ist bekannt, daß üblich als Ausgangsmaterialie in der Glaserzeugung Sand, Soda, Natriumsulfat, Kalkmehl, Dolomitmehl, Borsäure, Aschenlauge, verschiedene Metalloxyde und Glasscherben angewendet werden.

Das Gerippe des oxydhaltigen Glases bilden die sogenannten gefügebildenden Medien, während die das Gefüge modifizierenden Medien in den Hohlräumen des Gerippes enthalten sind.

Gefügebildend sind z. B. die Kieselsäure und die Borsäure. Modifizierend können Oxyde eines Alkalimetalls oder Erdalkalimetalls wirken. Oxyde von Magnesium, Blei oder Aluminium können sowohl gefügebildend als auch modifizierend wirken.

Die gegenseitige Position der gefügebildenden Ione und der Sauerstoffione ist gebunden, die modifizierenden Ione hingegen können sich unter gegebenen Bedingungen bei Einwirkung eines elektrischen Feldes längs einer durch die

benachbarten Hohlräume gebildeten Bahn fortbewegen. Auf die Weise kann z. B. die Erhöhung des Natriumgehalts die Leitfähigkeit des Glases erhöhen. Der Anstieg der Leitfähigkeit ist relativ gering, solange der Natriumgehalt 4% nicht erreicht hat, dann wird der Anstieg steiler. Auch das Einbringen von Silber kann die Ionenbewegung fördern und Eisen, Kobalt, Nickel, Magnesium, Barium oder Blei können im Fördern der Energiefortpflanzung auch eine Rolle spielen, in Abhängigkeit von der jeweiligen konkreten Zusammensetzung des Glases. Als für Ionenströme leitfähiges Glas kann z. B. eines der folgenden Zusammensetzungen dienen:

1. Beispiel:

21,5% Na₂, 6,5% CaO, 72% SiO₂;

2. Beispiel:

28% Li₂, 3% Ca₂O, 4% La₂O₃, 65% SiO₂;

3. Beispiel:

45% SiO₂, 6,5% Al₂O₃, 11,4% B₂O₃, 37,1% LiCO₃.

Bei einigen Glasarten muß zwecks Erzielen der maximalen Leitfähigkeit der Gehalt an Alkalimetall oxyd(en) erhöht werden; es können Oxyde zweiwertiger Metalle, z. B. ZnO bzw. MgO angewendet werden, und die Anwendung von CaO bzw. PbO muß vermieden werden. Der Einfluß eines Oxyds auf die Leitfähigkeit des Glases hängt von dessen Menge und der ursprünglichen Zusammensetzung des Glases ab. Für diese Zwecke können verschiedene Elemente der Gruppen III, IV, V oder VI des periodischen Systems verwendet werden.

Wenn keine verunreinigende Natriumione zugegen sind, kann das Glas infolge der Atombindungen der Oxydschicht für Elektronenstrom leitfähig werden. In gewissen Fällen kann die Leitfähigkeit für Elektronenstrom erhöht werden, indem man dem Silikatglas Zugaben mit Ionenbindung beimischt. Ähnliche Erscheinungen können beobachtet werden, wenn im Glas Ione von Elementen veränderlicher Valenz zugegen sind. Bei einem Gehalt von 10% Eisenoxyd oder Vanadat kann im Silikatglas schon eine Leitfähigkeit für Elektrodenstrom bestehen. Eine beispielsweise Zusammensetzung für Elektrodenstrom leitendes Glas:

4. Beispiel:

3% B₂O₃, 3% PbO, 7% Sb₂O₅, 65% V₂O₅, 22% H₃PO₄.

Im glasigen Zustand können Schwefel, Phosphor, Tellur, Selen und Germanium gute elektrische Leitfähigkeit gewährleisten.

Eindeutig Elektronenstrom leitend kann das Glas werden, wenn man Elemente der Sauerstoffgruppe beimischt, wobei zwei, drei und auch mehr Komponente beigemischt werden können. Zum Beispiel:

5. Beispiel:

26,6% S, 40,1% As, 33,3% Se.

Die Geometrie der Entladungskammer(n) wird anhand einiger Ausführungsbeispiele veranschaulicht, und auch ein Beispiel für den Glasüberzug der Elektrode wird gegeben.

Die den evakuierten Raum hermetisch abschließende Hülle wird in der Beleuchtungstechnik oft auch dann Kolben genannt, wenn es sich um ein Gasentladungsgerät handelt und die Hülle als Entladungsgefäß betrachtet werden kann. Da nun der erfindungsgemäße Leuchtkörper in Ausführungen angewendet werden kann, bei denen man die den Entladungsraum hermetisch umschließende Hülle schwerlich als Kolben bezeichnen könnte, wird auch bei den Beispielen und in den Ansprüchen meist die allgemeinere Bezeichnung Gefäß gegeben, welche selbstverständlich auch die üblich als Kolben bezeichnete Ausführungsformen beinhaltet.

Abbildung 1 ist die schematische Aufsicht einer Leuchtquelle mit vier Entladungszellen in gemeinsamem Gasraum;

Abbildung 2 zeigt den Schnitt der schematischen Seitenansicht einer netzbetriebenen blockförmigen Leuchtquelle;

Abbildung 3 veranschaulicht den Überzug der Elektrode mit leitfähigem Glas;

Abbildung 4 die Ausführung des Leuchtkörpers mit Außenelektrode;

Abbildung 5 zeigt einen Leuchtkörper, dessen Gefäß durch einen nicht leitfähigen Abschnitt und zwei zweiseitig mit diesem verschmolzene Halbkolben aus leitfähigem Glas gebildet ist;

Abbildung 6 veranschaulicht eine Ausführung, bei der auch die Gefäßwand aus leitfähigem Glas besteht und außerdem auch ein durchsichtiger, leitfähiger Überzug an der Außenwand oder Innenwand des Gefäßes angebracht ist;

Abbildung 7 zeigt einige Beispiele für die formbedingte Anordnung der Elektroden im Entladungsraum.

In Abbildung 1 ist ersichtlich, daß Zwischenwände 12 das Gefäß 11 derartig in vier Entladungszellen aufteilen, daß infolge der Kommunikation zwischen den Zellen das Entladungsmedium den gesamten Innenraum des Leuchtkörpers zusammenhängend ausfüllt. Im Schwerpunkt des Profils, zu welchem die Zwischenwände 12 konvergieren, ist — im zwischen den Enden der Zwischenwände 12 bestehenden Spalt — eine Zentralelektrode 13 angeordnet und in jeder Zelle je eine Zellenelektrode 14. An der Innenwand des Gefäßes 11 ist ein Beschlag 15 aus Leuchtstoff angebracht, welcher in jeder Zelle verschiedenfarbig ist. Die Zuführungsdrähte der Zellenelektroden 14 sind an die entsprechenden Klemmen eines elektronischen Folgeschalters angeschlossen, der nicht abgebildet ist; so besteht die Möglichkeit, die einzelnen Entladungszellen nach einem gewünschten Leuchtanzeigenspiel sequentiell zu aktivieren, wobei selbstverständlich gleichzeitig sowohl auch nur eine Zelle als auch mehrere Zellen angesteuert werden können.

Die Konturlinie des Gefäßes 21 in Abbildung 2 ist der Konturlinie des Gefäßes 11 in Abbildung 1

ähnlich, aber innerhalb der Gefäßwand ist ein einziger Entladungsraum gebildet mit zwei verhältnismäßig großflächigen Elektroden 22. Die in der Abbildung gezeigten Flächenverhältnisse des Entladungsraumes und der Elektroden 22 zeigen dimensionsgerecht, unter welchen Bedingungen der erfindungsgemäße Leuchtkörper als netzgespeiste Leuchtquelle mit der erfindungsgemäßen Wirkungsweise arbeitet.

In der Abbildung 3.a werden das Gefäß 31 des Leuchtkörpers (ein Teil desselben) sowie die durch dessen Wand hermetisch durchgeführte Elektrode 32 gezeigt, deren in das Gefäß 31 hereinragender Teil durch einen Überzug 34 aus leitfähigem Glas vom Entladungsmedium isoliert wird. Der Überzug 34 ist an den Querschnitten 33 mit der Wand des Gefäßes 31 verschmolzen. Abbildung 3.b zeigt die schon überzogene Elektrode 32 im zum Verschmelzen vorbereiteten Zustand.

Gasentladungslampen mit Außenelektrode(n) sind vom Stand der Technik wohl bekannt. Der entsprechende — aber erfindungsgemäß ausgeführte — Leuchtkörper unterscheidet sich von den bekannten Ausführungen insofern, daß der Teil des Gefäßes 41 (Abb. 4), mit dem die Außenelektrode 42 — im gezeigten Beispiel eine Drahtelektrode — Kontakt hat, aus leitfähigem Glas besteht. Abbildung 4.a zeigt den aus nicht leitfähigem Glas bestehenden Kolbenteil 411 und den aus leitfähigem Glas bestehenden Kolbenteil 412 im zur Verschmelzung vorbereiteten Zustand, Abbildung 4.b hingegen das schon montierte Gefäß 41 mit der Schweißnaht im Querschnitt 43. Auch der aus entsprechendem Leuchtstoff bestehende Belag 44 wird gezeigt.

Abbildung 5 zeigt die Ausführungsform, bei der die Einspeisung der das Entladungsfeld erzeugenden Energie über zwei Außenelektroden 521 und 522 erfolgt. Die beiden Gefäßteile 511 und 512 bestehen aus leitfähigem Glas und haben mit je nur einer Außenelektrode 521 bzw. 522 Kontakt und diese Gefäßteile 511 und 512 sind mit einem aus nicht leitfähigem Glas bestehenden Abschnitt 53 über dessen beiderseitige Querschnitte 54 verschmolzen und bilden so das hermetisch abgeschlossene Gefäß 51.

Abbildung 5.a zeigt die erwähnten Teile des Gefäßes 51 vor der Verschmelzung mit dem an den Innenwänden angebrachten, aus Leuchtstoff bestehenden Belag 55; Abbildung 5.b zeigt den montierten Leuchtkörper.

Abbildung 6 zeigt schematisch einen Leuchtkörper in zwei abweichenden Ausführungen, bei dem die Einspeisung der Feldenergie über zwei Außenelektroden 621 und 622 erfolgt. Hier sind aber nur diejenigen Teile 611 und 612 des Gefäßes 61 aus leitfähigem Glas, welche die Außenelektroden 621 und 622 tragen; diese sind längs der Querschnitte 64 an die beiden Enden eines aus nicht leitfähigem Glas gefertigten Zylinderrohrs 613 angeschmolzen. Bei diesen Ausführungen besteht also der überwiegende Teil der zylindrischen Strecke des Leuchtkörpers aus konventionellem Glas, also eine viel längere Strecke

wie in der Ausführung nach Abbildung 5 (Abschnitt 53). Die Wirksamkeit der Kopplung wird hier nicht dadurch gewährleistet, daß nahezu in der gesamten Länge des Leuchtkörpers leitfähiges Glas den Entladungsraum abgrenzt, sondern dadurch, daß die Innen- oder Außenwand (Abb. 6.b bzw. 6.a) des aus konventionellem Glas bestehenden Zylinderrohrs 613 mit einem elektrisch leitfähigen Überzug 63 versehen ist, derart, daß dieser immer nur mit einer der Außenelektroden 621 bzw. 622 elektrischen Kontakt hat, von der anderen Außenelektrode 622 bzw. 621 aber isoliert ist, um einen Kurzschluß zu vermeiden. In der Ausführung nach Abbildung 6.a ist also ein zusammenhängender Überzug 63, der von der Außenelektrode 621 nahezu bis zum anderen Ende des Zylinderrohrs 613 verläuft; nach Abbildung 6.b ist der Überzug 63 in der Mitte des Zylinderrohrs 613 unterbrochen, so daß für beide Außenelektroden 621 und 622 praktisch die gleichen Kopplungsverhältnisse bestehen.

Abbildung 7 veranschaulicht, wie die Aufteilung des gemeinsamen Entladungsraumes auf mehrere Entladungszellen die Anzeige des jeweiligen — regelmäßigen oder unregelmäßigen — Profils erleichtert und verbessert. Abbildung 7.a zeigt ein Kammprofil, 7.b ein T-Profil, 7.c ein A-Profil. Die Gefäße 711, 712, 713 umschließen einen Ionisationsraum 73 in dem nahe der Endpunkte der homogenen Profileile je eine Elektrode 72 angeordnet ist, so daß der Entladungsbogen die ganze Konturlinie des Profils umfaßt.

Die Abbildungen 1 bis 7 dienen selbstverständlich nur einer beispielsweise Veranschaulichung; es liegt auf der Hand, daß die erfindungsgemäßen Leuchtkörper in vielen Varianten und Ausführungsformen realisiert werden können, was den Einbau des leitfähigen Glases in die Gefäße der Leuchtkörper bzw. den Überzug der Elektroden mit leitfähigem Glas, die Wahl der Geometrie und der stofflichen Beschaffenheit usw. betrifft, ohne dadurch vom Erfindergeanken abzuweichen. Die erfindungsgemäßen Leuchtkörper können u. a. für folgende Anwendungen ausgeführt werden: für Leuchtpunkte eines Leuchtanzeigefeldes, für Signallampen, als besondere Lampe für Dunkelkammern, als Bauteile in matrizenförmigen Anzeigetafeln für die Wiedergabe von Fernseh- bzw. Filmbildern. Mit erfindungsgemäßen Leuchtkörpern können Leuchttafeln großer Ausdehnung, Diaprojektoren, Röntgendurchleuchtungsgeräte, Signalleuchten, numerische Anzeigegeräte bestückt werden, die vom Netz, von einer Batterie oder von betriebseigenen Wechselstromquellen betrieben werden können.

Eine zweckmäßige Methode zur Erhöhung der Leuchtfläche besteht im Eingießen der Leuchtkörper in einen durchsichtigen oder transparenten Trägerrahmen; so kann mit einem Haufen von elementaren Leuchtkörpern einer Grundfläche von je einigen Millimetern oder Zentimetern eine homogene, an allen Stellen und in jeder Richtung gleichmäßige Leuchtintensität gewährleistende Leuchttafel beliebigen Ausmaßes

und beliebiger Farbtönung (Farbverteilung) gewonnen werden.

Auch Leuchtkörper, die eine Aufschrift, ein Bild, einen Text, einen alphanumerischen Charakter oder eine Wandschrift anzeigen sollen, können auf diese Weise in einen Rahmen — eingegossen — eingefast werden. Dadurch wird nicht nur das Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Leuchtkörper ausgedehnt, sondern auch die ästhetische Wirkung wird bedeutend erhöht. Der Rahmen muß nicht unbedingt mit den elementaren Leuchtkörper zusammen im Gießverfahren angefertigt werden. Man kann den Rahmen auch als Zwischenprodukt ausgießen oder auf dem Walzweg oder Zuweg herstellen, derart, daß für die Leuchtelemente in entsprechender Verteilung und Anzahl Hohlräume freigelassen werden mit (je) einem nachträglich hermetisch verschließbaren Evakuierungskanal. Diese Hohlräume werden zunächst mit dem Wandüberzug aus entsprechendem Leuchtstoff versehen, dann wird die Evakuierung vorgenommen und das entsprechende Entladungsmedium eingefüllt; wenn der optimale Fülldruck erreicht ist, wird der Evakuierungskanal auf dem Schmelzweg abgeschlossen.

Auch die Eingußstoffe, Glasplatten können notwendigenfalls entsprechend gefärbt werden; Farbstoff bzw. Fluoreszenzstoff kann dem Werkstoff beigemischt werden oder es kann ein entsprechender Überzug aufgetragen werden.

Der Überzug kann natürlich auch aus Dauerleuchtstoff bestehen; so kann auch bei periodischer Erregung der Eindruck einer kontinuierlichen Beleuchtung entstehen, wenn die Betriebsweise der Trägheit des Gesichts angepaßt wird; die Speiseenergie kann so noch günstiger genutzt werden.

Patentansprüche

1. Gasentladungsluchtkörper mit Kaltelektroden, dessen Entladungsgefäß mit Edelgas und/oder Quecksilberdampf gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Elektroden aus einem elektrisch leitenden Glas besteht bzw. mit einem Überzug aus elektrisch leitendem Glas versehen ist.

2. Gasentladungsluchtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ganze Wand des Gefäßes aus elektrisch leitendem Glas besteht.

3. Gasentladungsluchtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweils zwischen zwei benachbarten, an verschiedene Potentiale zu schaltenden Außenelektroden (521, 522) liegende Abschnitt (53) des Entladungsgefäßes (51) aus elektrisch nicht leitendem Glas besteht und mindestens ein weiterer Teil des Entladungsgefäßes (51) aus elektrisch leitendem Glas besteht.

4. Gasentladungsluchtkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Entladungsgefäßteile (511, 512) aus elektrisch leitenden

dem Glas bestehen, die längs je eines Querschnitts an den Abschnitt (53) angeschmolzen sind.

5. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch leitende Glas mit einer Natriumoxyd-, Lithiumoxyd- oder Vanadatzugabe gefertigt ist.

6. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Glas als Material, das eine elektrische Leitfähigkeit gewährleistet, Natriumoxyd, Lithiumoxyd oder Vanadat enthält.

7. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des Entladungsgefäßes (61) oder wenigstens ein Teil derselben mit einem Überzug (63) versehen ist, in dessen Füllmaterial in die elektrische Leitfähigkeit gewährleistender Verteilung Metall oder Metalloxyd eingebettet ist.

8. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllmaterial aus einem diffusionshinderndem Stoff besteht.

9. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß längs der den Entladungsraum begrenzenden Wand des Entladungsgefäßes (11, 21, 31, 41, 51, 61) oder längs eines Teils dieser Wand ein äußerer Abdeckkörper angeordnet ist, der die Form einer Schutzhaube oder einer oder mehrerer Lichtlenkwände oder eines oder mehrerer Lichtschächte aufweist.

10. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff des Abdeckkörpers oder dessen Wandüberzug ein lumineszierendes Material enthält.

11. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Entladungsgefäß (11) mehr als eine Gasentladungszelle gebildet ist, und daß diese Zellen voneinander galvanisch isoliert sind.

12. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Gasentladungszellen Leuchtstoff enthalten, der als Belag (15) an entsprechenden Teilen der Innenwand des Entladungsgefäßes (11) angebracht ist und zellenweise andersfarbig oder für wenigstens einen Teil der Zellen oder für alle Zellen gleichfarbig ist.

13. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Gasentladungszelle zwei Elektroden angeordnet sind.

14. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß im gemeinsamen Entladungsraum, insbesondere in dessen Schwerpunkt, eine Zentralelektrode (13) und in jeder Gasentladungszelle eine Zellen-elektrode (14) angeordnet sind.

15. Gasentladungsleuchtkörper nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß (711, 712, 713) dem anzuzeigenden Profil entsprechend geformt ist, und daß in der Nähe des Randes jedes geometrisch

homogenen Profiltails eine Elektrode (72) angeordnet ist.

16. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasentladungszellen mit Dauerleuchtstoff versehen sind.

17. Gasentladungsleuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß er für einen Betrieb mit einer Frequenz ausgebildet ist, die die Netzfrequenz überschreitet.

Claims

1. Gas discharge luminous element with cold electrodes the discharge vessel of which is filled with noble gas and/or mercury vapour, characterised in that at least one of the electrodes consists of an electrically conductive glass or is provided with a coating of electrically conductive glass.

2. Gas discharge luminous element according to claim 1, characterised in that the whole wall of the vessel consists of electrically conductive glass.

3. Gas discharge luminous element according to claim 1, characterised in that the portion (53) of the discharge vessel (51) which is positioned between two adjacent external electrodes (521, 522) connectible to different voltage consists of electrically non-conductive glass and at least one further portion of the discharge vessel (51) consists of electrically conductive glass.

4. Gas discharge luminous element according to claim 3, characterised in that two parts (511, 512) of the discharge vessel consist of electrically conductive glass, which parts are fused along a respective cross-section to the portion (53).

5. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—4, characterised in that the electrically conductive glass is manufactured by adding sodium oxide, lithium oxide or vanadium oxide.

6. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—5, characterised in that the glass includes as the material assuring electrical conductivity sodium oxide, lithium oxide or vanadium oxide.

7. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—6, characterised in that the wall of the discharge vessel (61) or at least part of it is provided with a coating (63) including a filler in which metal or metallic oxide is embedded in a distribution assuring the electrical conductivity.

8. Gas discharge luminous element according to claim 7, characterised in that the filler consists of a diffusion-impeding material.

9. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—8, characterised in that an external covering body is arranged along the wall of the discharge vessel (11, 21, 31, 41, 51, 61) bounding the discharge space or along a portion of that wall, the cover body having the form of a protective cap or having one or more light-guid-

ing walls or one or more light tunnels.

10. Gas discharge luminous element according to claim 9, characterised in that the material of the cover body or of its wall coating contains a luminescent material.

11. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—10, characterised in that within the discharge vessel (11) more than one gas discharge cell is formed and that these cells are galvanically isolated from one another.

12. Gas discharge luminous element according to claim 11, characterised in that separate gas discharge cells include luminous matter which is provided as a coating (15) on corresponding parts of the internal wall of the discharge vessel (11) and which has a different colour from cell to cell or which is of the same colour for at least one part of the cells or for all cells.

13. Gas discharge luminous element according to claim 11 or 12, characterised in that two electrodes are arranged in each gas discharge cell.

14. Gas discharge luminous element according to claim 11 or 12, characterised in that a central electrode (13) is arranged within the common discharge space, especially at its centre of gravity, and a cell electrode (14) is arranged in each gas discharge cell.

15. Gas discharge luminous element according to claim 11 or 12, characterised in that the discharge vessel (711, 712, 713) is configured according to the contour to be indicated and that an electrode (72) is positioned adjacent to the edge of each geometrically homogeneous part of the contour.

16. Gas discharge luminous element according to any one of claims 12—15, characterised in that the gas discharge cells are provided with a permanently luminous matter.

17. Gas discharge luminous element according to any one of claims 1—16, characterised in that it is constructed for an operational frequency which exceeds the frequency of the power supply.

Revendications

1. Corps lumineux à décharge gazeuse avec des électrodes froides, dont l'enceinte de décharge est remplie de gaz noble et/ou de vapeur de mercure, caractérisé en ce qu'au moins l'une des électrodes est constituée par un verre conducteur de l'électricité ou est dotée d'un revêtement en verre conducteur de l'électricité.

2. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble de la paroi de l'enceinte est fait de verre conducteur de l'électricité.

3. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'une section (53) de l'enceinte de décharge (51) située entre deux électrodes externes adjacentes (521, 522) à connecter à des potentiels différents, est constituée par un verre non conducteur de l'électricité et au moins une autre partie de l'enceinte

de décharge (51) est constituée par un verre conducteur de l'électricité.

4. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 3, caractérisé en ce que deux parties de l'enceinte de décharge (511, 512) sont constituées par du verre conducteur de l'électricité, parties qui sont soudées par fusion suivant une section transversale à la section (53).

5. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le verre conducteur de l'électricité est fabriqué avec une addition d'oxyde de sodium, d'oxyde de lithium ou de vanadate.

6. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le verre en tant que matière qui assure une conductibilité électrique, contient de l'oxyde de sodium, de l'oxyde de lithium ou du vanadate.

7. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la paroi de l'enceinte de décharge (61) ou au moins une partie de celle-ci est dotée d'un revêtement (63), dans la matière de charge duquel est incorporé, avec une répartition assurant la conductibilité électrique, un métal ou un oxyde métallique.

8. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la matière de charge est constituée par une matière empêchant la diffusion.

9. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le long de la paroi délimitant le volume de décharge de l'enceinte de décharge (11, 21, 31, 41, 51, 61) ou le long d'une partie de cette paroi est disposé un corps de recouvrement externe, qui présente la forme d'une calotte protectrice, ou d'une ou plusieurs parois directrices de lumière, ou d'un ou plusieurs conduits à lumière.

10. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la matière du corps de recouvrement ou son revêtement de paroi contient une matière luminescente.

11. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que dans l'enceinte de décharge (11) est formée plus d'une cellule de décharge gazeuse et en ce que ces cellules sont isolées galvaniquement l'une de l'autre.

12. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 11, caractérisé en ce que les cellules de décharge gazeuse individuelles contiennent une matière luminescente qui est appliquée en tant que revêtement (15) sur des parties appropriées de la paroi interne de l'enceinte de décharge (11) et qui a une autre couleur par cellule ou est de même couleur pour une partie au moins des cellules ou pour toutes les cellules.

13. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que deux électrodes sont agencées dans chaque cellule de décharge gazeuse.

14. Corps lumineux à décharge gazeuse sui-

vant la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que dans le volume de décharge commun, en particulier en son centre de gravité, sont agencées une électrode centrale (13) et dans chaque cellule de décharge gazeuse, une électrode de cellule (14).

5

15. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que l'enceinte de décharge (711, 712, 713) est façonnée de façon correspondant au profil à afficher, et en ce qu'au voisinage du bord de chaque partie de profil homogène géométriquement est agencée une électrode (72).

10

16. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que les cellules de décharge gazeuse sont dotées d'une matière à luminescence permanente.

15

17. Corps lumineux à décharge gazeuse suivant l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il est conçu pour un fonctionnement à une fréquence qui est supérieure à la fréquence du réseau.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

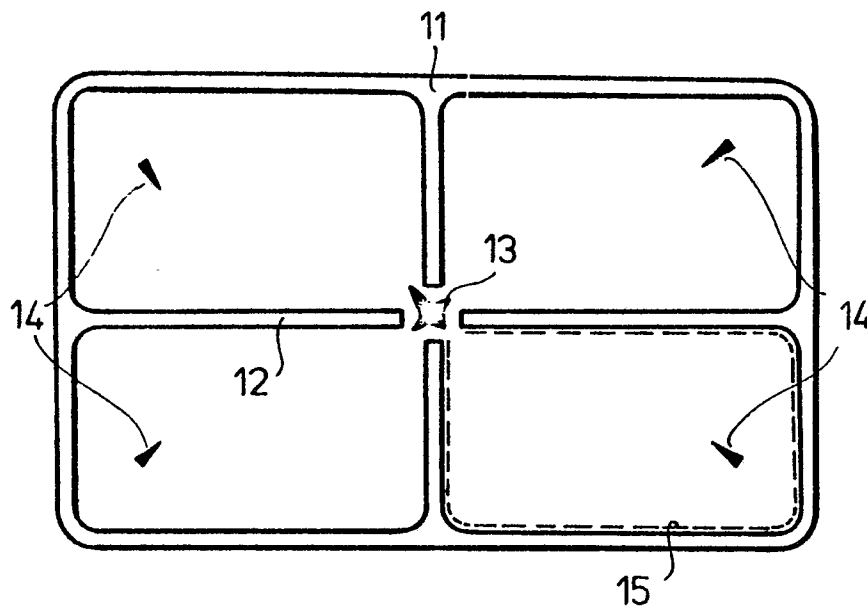


Fig.1

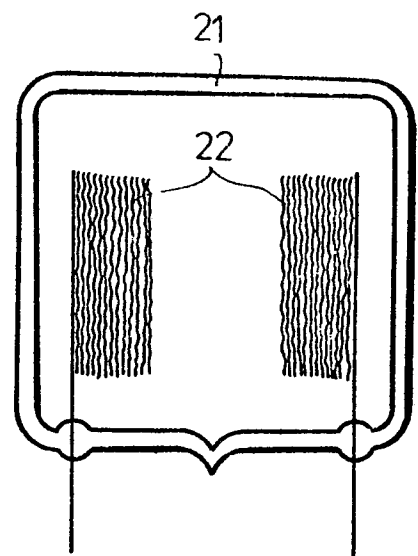
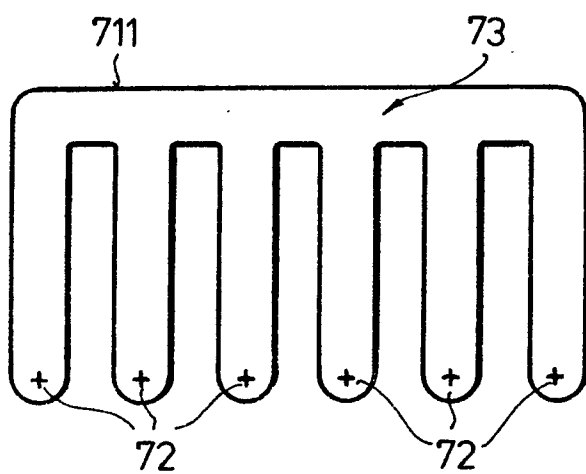
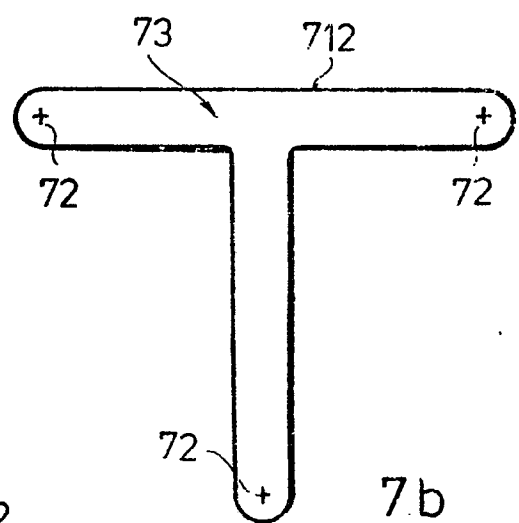


Fig.2

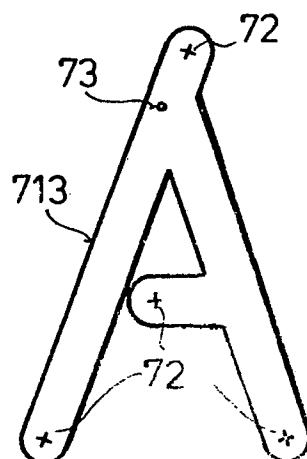


7.a



7.b

Fig.7



7.c

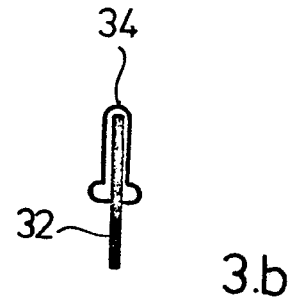
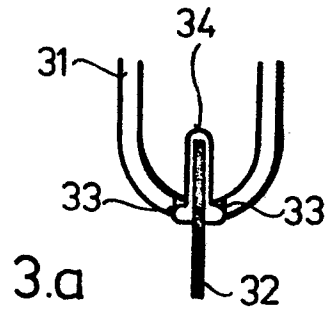


Fig. 3

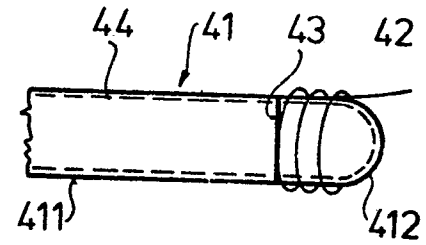
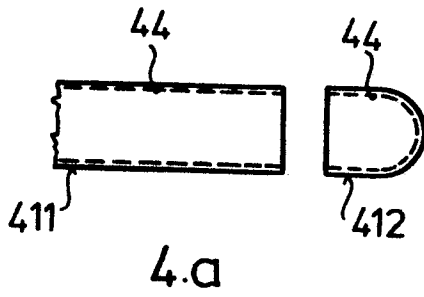


Fig. 4

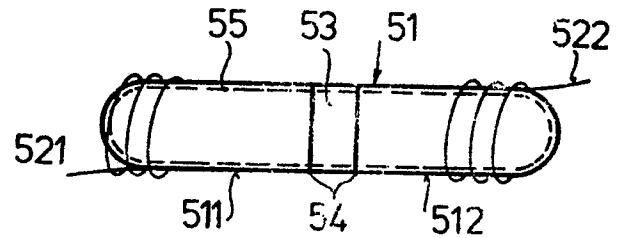
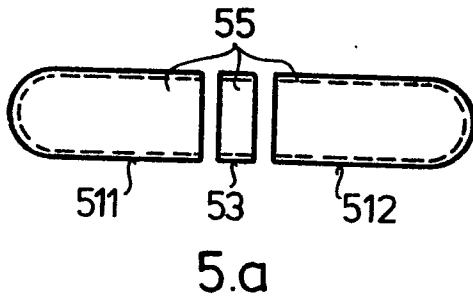


Fig. 5

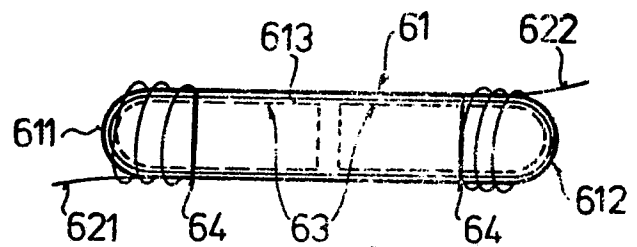
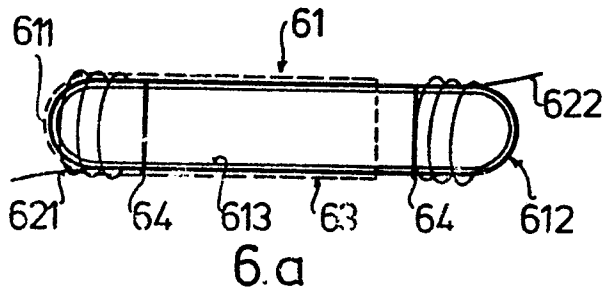


Fig. 6