



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 469 178 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⁵ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **25.10.95**

⑤¹ Int. Cl.⁶: **F21V 21/00, F21S 3/14**

②¹ Anmeldenummer: **90114985.6**

②² Anmeldetag: **03.08.90**

⑤⁴ Leuchtsystem.

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.92 Patentblatt 92/06

④⁵ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
25.10.95 Patentblatt 95/43

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

⑤⁶ Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 014 241
FR-A- 2 635 849
US-A- 1 963 218

⑦³ Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELL-
SCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)**

⑦² Erfinder: **Theill, Christian
Via Pratese 162
I-50145 Firenze (IT)**

EP 0 469 178 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leuchten-
system gemäß dem Oberbegriff des Patentanspru-
ches 1.

Von Raumfachwerken aus Lichtrohren und Ver-
bindungsknoten Gebrauch machende Leuchten-
systeme sind beispielsweise durch die Literaturstelle
EP 0 018 005 A1 bekannt. Die hier verwendeten
Verbindungsknoten bestehen aus quaderförmigen
Verbindungsstücken, die an zwei oder mehr Seiten
rohrförmige Anschlußflansche zum Verbinden mit
Lichtrohren aufweisen.

Abgesehen davon, daß sich derartige Verbin-
dungsstücke lediglich für die gegenseitige Verbin-
dung von Lichtrohren eignen, sind hierdurch die
Winkel, unter denen die Lichtrohre an die Verbin-
dungsstücke anschließbar sind, fest vorgegeben.
Dies stellt für Leuchtenysteme aus Lichtrohren
oder Lichtbändern im Verbund mit Verbindungs-
knoten eine erhebliche Einschränkung hinsichtlich
der Möglichkeiten ihrer räumlichen Gestaltung dar.

Diese Einschränkung bringt insbesondere dann
erhebliche Nachteile mit sich, wenn an ein Leuch-
tenystem für die Ausleuchtung eines Raumes
hohe Anforderungen an eine wirtschaftliche Be-
leuchtung unter Anwendung optimaler Lichttechnik
gestellt werden. Die Verwirklichung dieser Anforde-
rungen setzt nämlich voraus, daß im Verbund mit
Verbindungsknoten Kombinationen von Lichtrohren
und Lichtbändern mit unterschiedlichen Leuchten
(Langfeldleuchte, Spotleuchte) möglich sind und
darüber hinaus auch Lichtrohrteilstücke und/oder
Lichtbandteilstücke an einem Verbindungsknoten in
praktisch beliebigem gegenseitigen Winkel gehal-
tet werden können.

Aus DE-A1-30 14 241 ist eine Vorrichtung zum
Verbinden von Leuchten zu Lichtbändern bzw.
Lichtbandfiguren bekannt. Bei dieser bekannten
Vorrichtung ist ein zentrales, mit Mitteln zur Dek-
kenbefestigung ausgestattetes Verbindungsstück
vorgesehen, an dem Leuchtengehäuse mit stirnsei-
tig an ihnen befestigbaren Ansatzstücken über den
gesamten Ringumfang einhakbar sind. Lediglich ei-
nem Hinweis ist zu entnehmen, daß Versorgungs-
leitungen für die über das Verbindungsstück mit-
einander gekoppelten Leuchten durch das hohle
Innere des Verbindungsstückes hindurchgeführt
werden können.

Weiterhin ist aus FR-A-2 635 849 eine Anord-
nung von Lichtbändern bzw. Lichtbandteilstücken
in einem Raumfachwerk unter Verwendung von be-
stimmten Kupplungsstücken bekannt. Im vorliegen-
den Zusammenhang ist insbesondere eine Ausfüh-
rungsform für das Kupplungsstück von Interesse,
bei der das kupplungsseitige Ende eines Anschluß-
stückes als Kugelgelenk ausgebildet ist. Dieses aus
zwei miteinander verspannten Halbschalen gebilde-

te Kupplungsstück weist seitliche Hohlkehlen zur
Aufnahme des Kugelgelenkes des Zwischenstük-
kes auf. Auch diese bekannte Anordnung offenbart
eine Möglichkeit zur geschützten Führung von An-
schlußleitungen für die Lampen der Lichtbänder.
Das Kupplungsstück selbst sowie die Anschluß-
stücke der Lichtbandteile einschließlich des jeweili-
gen Kugelgelenkes weisen nämlich axiale Hohlräu-
me auf, in die diese Versorgungsleitungen einfädel-
bar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, aus-
gehend von einem Leuchtenystem der einleitend
genannten Art eine weitere Lösung anzugeben, die
es gestattet, Lichtbandteilstücke über geeignete
Zwischenstücke in praktisch frei wählbarem Winkel
ihrer gegenseitigen Ausrichtung an einem Verbin-
dungsknoten zu halten und zugleich auch elektri-
sche Leitungen betriebssicher über diese Verbin-
dung zu führen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung
durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1
angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Gestaltung des Verbindungsknotens
als senkrecht zur Fachwerkebene ausgerichtetes
Rohrstück mit über seine Länge verteilten, Ringan-
ker aufweisenden Ringflanschen, wird es in außer-
ordentlich vorteilhafter Weise möglich, Lichtband-
teilstücke über Zwischenstücke, die an ihrem freien
offenen, verjüngten Ende zu einem den Ringanker
zangenförmig umfassenden Ringankergegenlager
gestaltet sind, über 360° am Umfang frei wählbar
mit ihren Ringankergegenlagern an den Ringflan-
schen zu halten. Weiterhin ist der Verbindungs-
knoten gemäß der Erfindung nicht nur ein konstruk-
tiv tragendes Verbindungsstück für darüber gekop-
pelte Lichtbänder bzw. Lichtbandteile, sondern er-
laubt zugleich durch seine weitere Ausgestaltung
eine elegante und technisch einwandfreie Leitungs-
führung unterschiedlicher elektrischer Leitungen in
individuellen, d. h. voneinander abgeschirmten Kan-
änen. Dies ist insbesondere dann von besonderer
Bedeutung, wenn - wie im Falle moderner Büroein-
richtungen - neben Anschlußleitungen an das normale
Netz auch Nachrichtenkabel und ähnliches
über das Lichtbandsystem geführt werden sollen.
Dafür sind dann aus elektrischen Gründen be-
stimmte Installationsregeln einzuhalten, die eine
unerwünschte elektromagnetische Kopplung zwi-
schen den einzelnen Leitungen verhindern sollen.

Bekanntlich sind dafür aus Gründen der Be-
triebssicherheit festgelegte und vorgeschriebene
Installationsregeln einzuhalten, die nicht nur einen
Berührungsschutz bieten, sondern gegebenenfalls
auch eine unerwünschte elektromagnetische Kopp-
lung zwischen den einzelnen Leitungen verhindern
sollen.

Vorteilhafte Anwendungen und Ausgestaltun-
gen des Gegenstandes nach dem Patentanspruch

1 sind in weiteren Patentansprüchen angegeben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben, dabei zeigt:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel für die Halterung von zwei Lichtbandteilstücken darstellenden Schienenstrangkörpern an einem auf einem Standrohr gehaltenen Verbindungsknoten,
- Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel von zwei Schienenstrangkörpern darstellenden Lichtbandteilstücken an einem an einer Seilaufhängung befestigten Verbindungsknoten,
- Fig. 3 eine nähere Einzelheiten aufweisende Darstellung eines Verbindungsknotens mit einem hieran gehaltenen, einen Schienenstrangkörper darstellenden Lichtbandteilstück entsprechend Fig. 1,
- Fig. 4 das einen Schienenstrangkörper mit dem Verbindungsknoten verbindende Zwischenstück nach den Fig. 1 bis 3 in Explosionsdarstellung,
- Fig. 5 einen senkrechten Teilschnitt durch einen Verbindungsknoten mit hieran befestigtem Zwischenstück für einen Schienenstrangkörper,
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines aus Rohrstück und Ringflanschen bestehenden Verbindungsknotens nach den Fig. 1 bis 3 und 5.

Der in Fig. 1 perspektivisch dargestellte Ausschnitt eines Leuchtensystems zeigt einen Verbindungsknoten 1 mit einer Ständerhalterung 4, die im wesentlichen aus einem Standrohr 4.1 besteht, dessen oberes Ende vom Verbindungsknoten 1 abgeschlossen wird. Am Verbindungsknoten 1 sind unter einem gegenseitigen spitzen Winkel zwei Lichtbandteilstücke in Form von Schienenstrangkörpern 2 gehalten. Hierzu weisen die Schienenstrangkörper 2 an ihren knotennahen Enden gabelförmige Zwischenstücke 3 auf, die auf Seiten der Vereinigung der beiden Gabeläste 3.0 am Verbindungsknoten 1 gehalten sind.

Ein Fig. 1 vergleichbarer Teilausschnitt eines Leuchtensystems nach Fig. 2 unterscheidet sich im wesentlichen von dem Teilausschnitt nach Fig. 1 dadurch, daß hier der Verbindungsknoten 1 nicht an der Oberseite eines Standrohres 4.1 gehalten, sondern über eine Seilaufhängung 5 an einer in Fig. 2 nicht dargestellten Decke befestigt ist.

Die Schienenstrangkörper 2 nach den Fig. 1 und 2 bestehen jeweils aus zwei, in einem vorgegebenen Abstand parallel angeordneten Tragschienen 2.1, die vor Ort durch Einbau von Modulbausteinen zu Schienenstrangkörpern 2 gestaltet sind.

In Fig. 1 weist der obere Schienenstrangkörper 2 auf Seiten des Zwischenstücks 3 zunächst einen geschlossenen Leerabschnitt GLA auf, an den sich dann ein Strahler SR1 anschließt, der eine nach unten gerichtete Punktlichtquelle darstellt. Im Gegensatz hierzu weist der obere Schienenstrangkörper 2 in Fig. 2 auf Seiten des Zwischenstücks 3 zunächst einen Strahler SR2 mit einer nach oben gerichteten Punktlichtquelle auf, an den sich dann ein geschlossener Leerabschnitt GLA anschließt. Die jeweils in der Darstellung der Figuren 1 und 2 unteren Schienenstrangkörper 2 sind als offene Leerabschnitte OLA gestaltet.

Die beiden Schienenstrangkörper 2 nach den Figuren 1 und 2 können über 360° am Umfang des Verbindungsknotens 1 frei wählbar gehalten werden. Somit kann auch der gegenseitige Winkel zwischen den beiden Schienenstrangkörpern in weiten Grenzen frei gewählt werden. Dieser Sachverhalt ist durch die besondere konstruktive Gestaltung des Verbindungsknotens 1, an den die freien Enden der Zwischenstücke 3 halterungsmäßig angepaßt sind, ermöglicht. Diese konstruktive Gestaltung des Verbindungsknotens (1) einschließlich des Zwischenstücks (3) soll nun anhand der Figuren 3 bis 6 näher erläutert werden.

Fig. 3 zeigt einen vom Standrohr 4.1 der Ständerhalterung 4 abgehobenen Verbindungsknoten 1, an dem ein Schienenstrangkörper 2 über das Zwischenstück 3 gehalten ist. Weiterhin zeigt Fig. 3 ein Teilstück der vom Verbindungsknoten 1 abgehobenen Wandverkleidung 19.

Der Verbindungsknoten 1 besteht aus einem Rohrstück 1.1, das an seinem oberen Ende mit einer Halteplatte 1.2 in zum Rohrstück konzentrischer Lage abgedeckt ist. Diese Halteplatte 1.2 steht nach Art eines oberen Ringflansches über das Rohrstück 1.1 dachartig über und weist an seinem äußeren Rand einen Ringanker 1.21 in Form einer nach oben offenen Rinne auf. Das Rohrstück 1.1 weist, von oben nach unten betrachtet, in vorgegebenen Abständen Ringflansche 1.3, 1.4 und 1.5 auf, deren Flanschdurchmesser, bezogen auf den Durchmesser der Halteplatte 1.2 von oben nach unten so abnehmen, daß der Verbindungsknoten 1 eine Konuskontur erhält.

Wie der senkrechte Schnitt V/V, der in Fig. 5 dargestellt ist, weiter zeigt, weist das Rohrstück 1.1 in seiner Rohrachse eine durchgehende Rohrbuchse 1.11 auf, die mit der Rohrwandung durch ebenfalls durchgehende Verbindungsstege 1.12 verbunden ist. Die Verbindungsstege 1.12 ergeben durch ihre schraubenförmige sich um die Rohrbuchse windende Anordnung getrennte Rohrkanäle 1.14, 1.15 und 1.16, die der getrennten Führung von Kabeln und Leitungen dienen.

Die Halteplatte 1.2 hat eine Mittenöffnung 1.22 zum Durchstecken einer Befestigungsschraube

1.10. Die durch die Rohrbuchse hindurchgehende Befestigungsschraube 1.10 findet ihr Gegengewinde am oberen Ende der Rohrbuchse 4.11 im Standrohr 4.1 oder bei Seilaufhängung, wie Fig. 5 noch angibt, in einer Gewindegewindebuchse 1.01 eines das Rohrstück 1.1 von unten abdeckenden Deckels 1.0. Auf diese Weise lässt sich durch die Befestigungsschraube 1.10 einerseits die Halteplatte 1.2 mit dem oberen Ende des Rohrstück 1.1 und andererseits entweder der Verbindungsknoten 1 am Standrohr 4.1 halten oder aber der Deckel 1.0 an der Unterseite des Rohrstück 1.1 befestigen.

Die Rohrbuchse 4.12 im Standrohr 4.1 ist, wie Fig. 3 zeigt, ebenfalls über drei Verbindungsstege 4.12 mit der Rohrwandung verbunden. Auf diese Weise sind auch im Standrohr 4.1 drei voneinander getrennte Rohrkanäle 4.13, 4.14 und 4.15 für die Führung von Leitungen und Kabeln verwirklicht.

Für die Halterung des Zwischenstück 3 am Verbindungsknoten 1 weist die Halteplatte 1.2 am äußeren Rand einen Ringanker 2.12 auf. Der Ringflansch 1.4, der der zweitunterste Ringflansch ist, weist ebenfalls an der Oberseite einen inneren Ringflansch 1.14 auf, der gemeinsam mit der Rohrwandung des Rohrstück 1.1 eine nach oben offene Rinne ergibt. In ähnlicher Weise hat der unterste Ringflansch 1.5 einen inneren Ringanker 1.51, der gemeinsam mit der Rohrwandung des Rohrstück 1.1 eine nach unten offene Rinne ergibt.

Die Wandverkleidung 1.9, die als Teilstück in Fig. 5 besonders dargestellt ist, verkleidet den Verbindungsknoten 1, soweit diese Verkleidung nicht bereits durch die Zwischenstücke 3 der am Verbindungsknoten 1 gehaltenen Schienenstrangkörper 2 vorgenommen ist. Hierbei hintergreifen die oberen Rastzähne 1.19 der Wandverkleidung 1.9 den Ringanker 1.21 der Halteplatte 1.2, die unteren Rastzähne den Ringanker 1.15 des untersten Ringflansches 1.5.

Die Halteplatte 1.2 und die Ringflansche 1.3, 1.4 und 1.5 bilden gemeinsam drei übereinander angeordnete Ringkanäle 1.6, 1.7 und 1.8. Diese Ringkanäle werden durch die gehaltenen Zwischenstücke der Schienenstrangkörper 2 beziehungsweise durch die Wandverkleidung 1.9 zu geschlossenen Ringkanälen vervollständigt, die ihrerseits für getrennte Kabel- und Leitungsführungen verwendet werden können. Hierzu ist, wie die Seitenansicht des Verbindungsknotens 1 nach Fig. 6 zeigt, in der Rohrwandung des Rohrstück 1.1 jeweils in Höhe eines der drei Ringkanäle 1.6, 1.7, 1.8 eine Öffnung 1.13 vorgesehen, die jeden der drei Ringkanäle 1.6, 1.7 und 1.8 mit einem der Rohrkanäle 1.14, 1.15 bzw. 1.16 verbindet. Jeder der drei Ringkanäle ist somit mit jedem der drei Rohrkanäle des Rohrstück 1.1 zu einem getrennten Kabelkanal kombinierbar.

Bevor nun noch näher auf die Halterung des Zwischenstück 3 eines Schienenstrangkörpers 2 am Verbindungsknoten 1 anhand der Fig. 5 näher eingegangen wird, soll zunächst anhand der Fig. 4 näher auf die Konstruktiven Details des Zwischenstück 3 eingegangen werden.

Wie schon darauf hingewiesen wurde, ist das Zwischenstück 3 nach den Figuren 1 bis 5 gabelförmig gestaltet, dessen Gabeläste 3.0, sowohl was ihren gegenseitigen Abstand anbelangt als auch hinsichtlich ihres Querschnitts, an den Querschnitt der Tragschienen 2.1 des Schienenstrangkörpers 2 angepasst sind. Eine solche gabelförmige Gestaltung des Zwischenstück 3 ist natürlich nicht erforderlich, wenn Lichtbandteilstücke anstatt in Schienenstrangkörpераusführung als rechteckige Lichtschienen oder als Lichttore ausgeführt sind. In diesem Fall hat das Zwischenstück in entsprechender Anpassung an den Querschnitt des Lichttore bzw. die Lichtschiene eine sich zum freien Ende hin verjüngende dreieckige oder kreissektorförmige Gestalt.

Das Zwischenstück 3 ist, unabhängig von seiner Anpassung an das Lichtbandteilstückende, in jedem Falle hohl ausgebildet und besteht, wie in Fig. 4 angegeben, zweckmäßig aus einer Grundplatte 3.1 mit hierauf befestigten Zwischenwänden 3.11 und 3.12 in zur Grundplatte 3.1 senkrechter Ausrichtung, sowie einer die Grundplatte 3.1 mit ihren Zwischenwänden 3.11 und 3.12 von oben abdeckenden Haube 3.2. Mit Hilfe der Zwischenwände 3.11 und 3.12 weist das Zwischenstück 3 drei voneinander getrennte, nach vorne und hinten offene, in Fig. 4 nicht näher bezifferte Kanalkammern für Kabel- und Leitungsführung auf.

Auf seitens des freien offenen Endes des Zwischenstück 3 weist die Grundplatte 3.1 ein erstes Ringankerlager 3.13 auf. Oberhalb dieses Ringankers 3.13 ist an einer Stützsäule 3.16 mittels einer Befestigungsschraube 3.15 eine Spannplatte 3.14 lösbar gehalten, die ebenfalls ein Ringankerlager darstellt. Wie Fig. 5 erkennen lässt, hintergreift die Grundplatte 3.1 des Zwischenstück 3 mit ihrem vorderen Ringankerlager 3.13 den Ringanker 1.51 des unteren Ringflansches 1.5 und die Spannplatte 3.14 mit ihrem vorderen Rand den Ringanker 1.41 des Ringflansches 1.4. Mittels der Befestigungsschraube 1.15 wird die Spannplatte 1.14 gegen den Ringanker 1.41 und das Ringankerlager 3.13 gegen den Ringanker 1.51 der Ringflansche 1.4 und 1.5 verspannt.

Die von oben auf die Grundplatte 3.1 aufgesetzte Haube 3.2 wird mittels einer Schraube 3.23 befestigt, die, durch eine Öffnung 3.22 in der Haube 3.2 hindurchgeführt, in das stirnseitige Gewinde einer an der Grundplatte 3.1 gehaltenen weiteren Stützsäule 3.17 an der Grundplatte 3.1 eingreift. Sie weist an ihrem vorderen offenen Ende, und

zwar an der Oberseite, ein weiteres Ringankergegenlager 3.21 auf, mit dem sie wie die Schnittzeichnung in Fig. 5 zeigt, den Ringanker 1.21 der Halteplatte 1.2 hintergreift und hiermit verspannt wird.

Wie Fig. 4 noch erkennen läßt, weisen die Zwischenwände 3.12 auf seitens der Enden der Gabeläste 3.0 jeweils eine über die Grundplatte 3.1 hinausragende Lasche 3.121 auf. Mit diesen Läschern wird das Zwischenstück 3 an den Stützwänden 2.11 der Tragschienen 2.1 des Schienenstrangkörpers 2 befestigt. Hierzu sind in den Läschern und den ihnen zugeordneten Enden der Stützwände 2.11 in Fig. 4 nicht näher bezeichnete Schraubenöffnungen vorgesehen.

Patentansprüche

1. Leuchtenystem aus variabel ausgebildeten Lichtbändern, bei dem für eine Anordnung von Lichtbandteilstücken (2) in einem Raumfachwerk, in dem diese Lichtbandstücke (2) mit frei wählbaren Winkeln zueinander ausgerichtet sind, mindestens ein gemeinsamer Verbindungsknoten (1) vorgesehen ist, dessen Achse senkrecht zu den zu halternden Lichtbandteilstücken (2) ausgerichtet ist und der einen nutförmigen Ringanker (1.21) aufweist und bei dem die Lichtbandteilstücke (2) an ihrem knotennahen Ende in ein hohles Zwischenstück (3) übergehen, das zu diesem Ende hin wenigstens eindimensional verjüngt ist sowie an diesem Ende ein Ringankergegenstück (3.13) aufweist, mit dem das Zwischenstück (3) in dem Ringanker (1.21) des Verbindungsknotens (1) in einem frei wählbaren Ringsektorabschnitt lösbar gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verbindungsknoten (1) ein koaxial ausgerichtetes Rohrstück (1.1) besitzt, das wenigstens im Bereich seines oberen und unteren Endes Ringflansche (1.2, 1.5) mit je einem nutförmigen Ringanker (1.21, 1.51) sowie, über seine Länge verteilt, weitere Ringflansche (1.3, 1.4) aufweist, deren Zwischenräume in radialer Richtung offene, in axialer Richtung jedoch voneinander getrennte Ringkanäle (1.6, 1.7, 1.8) für die individuelle Aufnahme von elektrischen Leitungen bilden und daß das knotennahne Ende des Zwischenstücks (3) als ein die Ringanker (1.21, 1.51) zangenförmig umgreifendes Ringankergegenlager (3.13, 3.14, 3.21) ausgebildet ist.
2. Leuchtenystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß wie das Rohrstück (1.1) auch der Hohlraum des Zwischenstücks (3) durch Zwischenwände (3.11, 3.12) ebenfalls in

an beiden Enden des Zwischenstücks (3) offene Kanalkammern für die individuelle Aufnahme von elektrischen Leitungen unterteilt ist und

- 5 - daß diese Kanalkammern einerseits auf seitens des freien offenen Endes des Zwischenstücks (3) jeweils mit wenigstens einem der Ringkanäle (1.6, 1.7, 1.8) und andererseits auf seitens des hiermit verbundenen Lichtbandteilstücks (2) mit jeweils einem von mehreren, für die individuelle Verlegung elektrischer Leitungen vorgesehenen Kanälen in Verbindung stehen.
- 10
- 15
3. Leuchtenystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß das Rohrstück (1.1) in seiner Rohrrachse eine durchgehende Rohrbuchse (1.11) aufweist, die mit der Rohrwandung durch ebenfalls durchgehende Verbindungsstege (1.12) verbunden ist,
 - daß der einen Ringanker (1.21) aufweisende Ringflansch (1.2) am oberen Ende des Rohrstücks (1.1) als eine dessen oberer Stirnfläche abdeckende und allseits über die Rohrwandung überstehende Halteplatte (1.2) ausgebildet ist und
 - daß eine Befestigungsschraube (1.10) vorgesehen ist, die durch eine Mittenöffnung (1.22) der Halteplatte (1.2) und die Rohrbuchse (1.11) hindurchgreifend einerseits zum Verspannen der Halteplatte (1.2) mit der oberen Stirnfläche des Rohrstücks (1.1) und andererseits zum Befestigen des Rohrstücks (1.1) über seine untere Stirnfläche an einer Ständerhalterung (4) bzw. eines die untere Stirnfläche des Rohrstücks (1.1) abdeckenden Deckels (1.0) dient.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
4. Leuchtenystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß die Verbindungsstege (1.12) der Rohrbuchse (1.11) das Rohrinnere in getrennte Rohrkanäle (1.14, 1.15, 1.16) aufteilen und
 - daß Öffnungen (1.13) in der Rohrwand vorgesehen sind, durch die die Rohrkanäle (1.14, 1.15, 1.16) mit den Ringkanälen (1.6, 1.7, 1.8) in Verbindung stehen.
5. Leuchtenystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß die Verbindungsstege (1.12) der Rohrbuchse (1.11) das Rohrinnere des Rohrstücks (1.1) in sich schraubenförmig

um die Rohrbuchse (1.11) windende, getrennte Rohrkanäle (1.14, 1.15, 1.16) aufteilen.		
6. Leuchtensystem nach einem der Ansprüche 3,4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,	5	
<ul style="list-style-type: none"> - daß das Rohrstück (1.1) eine gleiche Anzahl von Ring- und Rohrkanälen (1.6,1.7,1.8) bzw. (1.14,1.15,1.16) aufweist und - daß jeweils ein Ringkanal (1.6,1.7,1.8) und ein Rohrkanal (1.14,1.15,1.16) über eine der Öffnungen (1.13) in der Rohrwandung miteinander verbunden sind. 	10	15
7. Leuchtensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Verbindungsknoten (1) an einer Ständerhalterung (4) befestigt ist dadurch gekennzeichnet,	20	
<ul style="list-style-type: none"> - daß die Ständerhalterung (4) im wesentlichen aus einem dem Durchmesser des Rohrstücks (1.1) angepaßten Standrohr (4.1) besteht, dessen oberes Ende durch das Rohrstück (1.1) des hierauf aufgesetzten und befestigten Verbindungsknotens (1) verlängert ist. 	25	
8. Leuchtensystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,	30	
<ul style="list-style-type: none"> - daß das Standrohr (4.1) für die Halterung des Verbindungsknotens (1) in seiner Rohrachse eine Rohrbuchse (4.11) mit Verbindungsstegen (4.12) zur Rohrwand hin aufweist, die auf seiten des Verbindungsknotens (1) eine Gewindegussbuchse für die Aufnahme einer Befestigungsschraube (1.10) aufweist. 	35	40
9. Leuchtensystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,	40	
<ul style="list-style-type: none"> - daß das Rohrinnere des Standrohres (4.1) durch Verbindungssteg (4.12) zwischen Rohrbuchse (4.11) und Rohrwandung in mindestens zwei getrennte Rohrkanäle (4.13,4.14,4.15) unterteilt ist. 	45	
10. Leuchtensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,	50	
<ul style="list-style-type: none"> - daß die Anzahl der Ringkanäle (1.6,1.7,1.8) und Rohrkanäle (1.14,1.15,1.16) des Verbindungsknotens (1) gleich der Anzahl der Rohrkanäle (4.13,4.14,4.15) des Standrohres (4.1) ist. 	55	
		11. Leuchtensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
		<ul style="list-style-type: none"> - daß der Verbindungsknoten (1) aus dem Rohrstück (1.1) mit Halteplatte (1.2) und Ringflanschen (1.3,1.4,1.5) bzw. Ringflanschen (1.2,1.3,1.4,1.5) eine sich von oben nach unten verjüngende Konusgestalt hat.
		12. Leuchtensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
		<ul style="list-style-type: none"> - daß die an sich offenen Ringkanäle (1.6,1.7,1.8) des Verbindungsknotens (1), soweit sie nicht durch die Zwischenstücke (3) der am Verbindungsknoten (1) gehaltenen Lichtbandteilstücke (2.1) abgedeckt sind, durch rastbare Wandverkleidungen (1.9), vorzugsweise in Rolladenstruktur, zu geschlossenen Ringkanälen (1.6,1.7,1.8) vervollständigt sind.
		13. Leuchtensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
		<ul style="list-style-type: none"> - daß das hohle Zwischenstück (3) aus einem Unterteil mit einer die Zwischenwände (3.11,3.12) für die Unterteilung seines Innenraumes in Kanalkammern tragenden Grundplatte (3.1), einer die Grundplatte (3.1) mit den Zwischenwänden (3.11,3.12) von oben abdeckenden Haube (3.2) und Mitteln (3.17,3.23) zur lösbarer Befestigung der Haube (3.2) an der Grundplatte (3.1) besteht.
		14. Leuchtensystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
		<ul style="list-style-type: none"> - daß die Grundplatte (3.1) auf seiten des freien offenen Endes des Zwischenstücks (3) ein Ringankerlager (3.13) sowie eine oberhalb dieses Ringankers lösbar angeordnete, ebenfalls ein Ringankerlager darstellende Spannplatte (3.14) zur kraftschlüssigen Halterung der Grundplatte (3.1) zwischen den beiden untersten Ringflanschen (1.4,1.5) des Rohrstücks (1.1) aufweist und - daß die Haube (3.2) auf seiten des Knotennahen Endes des Zwischenstücks (3) ein weiteres Ringankerlager (3.21) aufweist, das der Halterung des Zwischenstücks (3) am Ringanker (1.21) des obersten Ringflansches bzw. der Halteplatte (1.2) des Rohrstücks (1.1) dient.

15. Leuchtensystem mit einem aus Lichtbandteilstücken in Form von getrennten, in vorgegebenem Abstand parallel zueinander angeordneten Schienenstrangkörpern (2) gestalteten Raumfachwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- daß das hohle Zwischenstück (3) als Hohlgabel gestaltet ist, dessen beide Gabeläste (3.0) sich auf Seiten des Knotennahen Endes vereinigen und
- daß jeder Gabelast (3.0) am anderen Ende mit Mitteln (3.121) zur lösbarer Befestigung an einer der beiden Tragschienen (2.1) des Schienenstrangkörpers (2) versehen ist.

5

10

15

likewise divided by partitions (3.11, 3.12) into channel chambers, open at both ends of the intermediate piece (3), for the individual accommodation of electrical leads and

- in that these channel chambers are connected, on the one hand, on the side of the free open end of the intermediate piece (3) in each case to at least one of the ring channels (1.6, 1.7, 1.8) and, on the other hand, on the side of the section (2) of continuous rows of luminaires which is connected hereto, in each case to one of a plurality of channels provided for the individual laying of electrical leads.

Claims

1. Lighting system made of continuous rows of luminaires of variable design, in which system, for an arrangement of sections (2) of continuous rows of luminaires in a space frame in which said sections (2) are aligned at freely selectable angles to one another, provision is made of at least one common coupler (1) whose axis is aligned at right angles to the sections (2) of continuous rows of luminaires to be held and which has a groove-like ring anchor (1.21), and in which system the sections (2) of continuous rows of luminaires change at their end near the coupler into a hollow intermediate piece (3) which is tapered at least one-dimensionally towards this end, and also has at this end a ring anchor mating piece (3.13) with which the intermediate piece (3) is detachably held in the ring anchor (1.21) of the coupler (1) in a freely selectable ring sector section, characterized in that the coupler (1) has a coaxially aligned tube piece (1.1) which has, at least in the region of its upper and lower end, ring flanges (1.2, 1.5) each having a groove-like ring anchor (1.21, 1.51), and further ring flanges (1.3, 1.4), distributed over its length, whose interspaces form ring channels (1.6, 1.7, 1.8), which are open in the radial direction but separated from one another in the axial direction, for the individual accommodation of electrical leads, and in that the end, near the coupler, of the intermediate piece (3) is designed as a ring anchor mating bearing (3.13, 3.14, 3.21) which engages in the form of a pincer around the ring anchor (1.21, 1.51).

2. Lighting system according to Claim 1, characterized

- in that, like the tube piece (1.1), the cavity of the intermediate piece (3) is

20

25

30

35

40

45

50

55

3. Lighting system according to Claim 1 or 2, characterized

- in that the tube piece (1.1) has on its tube axis a continuous tube bush (1.11) which is connected to the tube wall by likewise continuous connecting webs (1.12),
- in that the ring flange (1.2) which has a ring anchor (1.21) is designed, at the upper end of the tube piece (1.1), as a holding plate (1.2) which covers the upper end face of the said tube piece and projects on all sides beyond the tube wall and
- in that a fastening screw (1.10) is provided which, engaging through a central opening (1.22) of the holding plate (1.2) and the tube bush (1.11) is used, on the one hand, to brace the holding plate (1.2) with the upper end face of the tube piece (1.1) and, on the other hand, to fasten the tube piece (1.1), via its lower end face, to a stand-mount (4) or to a cover (1.0) covering the lower end face of the tube piece (1.1).

4. Lighting system according to Claim 3, characterized

- in that the connecting webs (1.12) of the tube bush (1.11) divide the tube interior into separate tube channels (1.14, 1.15, 1.16) and
- in that openings (1.13) are provided in the tube wall, via which openings the tube channels (1.14, 1.15, 1.16) are connected to the ring channels (1.6, 1.7, 1.8).

5. Lighting system according to Claim 3 or 4, characterized

- in that the connecting webs (1.12) of the tube bush (1.11) divide the tube interior of the tube piece (1.1) into separate tube channels (1.14, 1.15, 1.16) which wind helically around the tube bush (1.11).
6. Lighting system according to one of Claims 3, 4 or 5, characterized
- in that the tube piece (1.1) has an equal number of ring channels (1.6, 1.7, 1.8) and tube channels (1.14, 1.15, 1.16) and
 - in that in each case a ring channel (1.6, 1.7, 1.8) and a tube channel (1.14, 1.15, 1.16) are connected to each other via one of the openings (1.13) in the tube wall.
7. Lighting system according to one of the preceding claims, in which system the coupler (1) is fastened to a stand-mount (4), characterized
- in that the stand-mount (4) essentially consists of a stand-pipe (4.1) which is matched to the diameter of the tube piece (1.1) and whose upper end is extended by the tube piece (1.1) of the coupler (1) placed on it and fastened to it.
8. Lighting system according to Claim 7, characterized
- in that the stand-pipe (4.1) for holding the coupler (1) has on its tube axis a tube bush (4.11) with connecting webs (4.12) towards the tube wall which has, on the side of the coupler (1), a threaded bush for the accommodation of a fastening screw (1.10).
9. Lighting system according to Claim 8, characterized
- in that the tube interior of the stand-pipe (4.1) is divided, by connecting webs (4.12) between tube bush (4.11) and tube wall, into at least two separate tube channels (4.13, 4.14, 4.15).
10. Lighting system according to one of the preceding claims, characterized
- in that the number of ring channels (1.6, 1.7, 1.8) and tube channels (1.14, 1.15, 1.16) of the coupler (1) is equal to the number of tube channels (4.13, 4.14, 4.15) of the stand-pipe (4.1).
11. Lighting system according to one of the preceding claims, characterized
- in that the coupler (1), made up of the tube piece (1.1) with holding plate (1.2) and ring flanges (1.3, 1.4, 1.5) or ring flanges (1.2, 1.3, 1.4, 1.5), has a cone shape which tapers from top to bottom.
- 5 12. Lighting system according to one of the preceding claims, characterized
- in that the ring channels (1.6, 1.7, 1.8), open per se, of the coupler (1), insofar as they are not covered by the intermediate pieces (3) of the sections (2.1) of continuous rows of luminaires held on the coupler (1), are completed by latchable wall covers (1.9), preferably having a shutter structure, to form closed ring channels (1.6, 1.7, 1.8).
- 10 13. Lighting system according to one of the preceding claims, characterized
- in that the hollow intermediate piece (3) consists of a lower part with a baseplate (3.1) carrying the partitions (3.11, 3.12) for the division of its internal space into channel chambers, a hood (3.2) covering the baseplate (3.1) with the partitions (3.11, 3.12) from above and means (3.17, 3.23) for the detachable fastening of the hood (3.2) to the baseplate (3.1).
- 15 14. Lighting system according to Claim 13 characterized
- in that the baseplate (3.1) has, on the side of the free open end of the intermediate piece (3), a ring anchor mating bearing (3.13) and a clamping plate (3.14), which is arranged detachably above this ring anchor mating bearing (3.13) and also represents a ring anchor mating bearing, for the non-positive holding of the baseplate (3.1) between the two lowest ring flanges (1.4, 1.5) of the tube piece (1.1) and
 - in that the hood (3.2) has, on the side of the end, near the coupler, of the intermediate piece (3), a further ring anchor mating bearing (3.21) which is used for holding the intermediate piece (3) on the ring anchor (1.21) of the uppermost ring flange or the holding plate (1.2) of the tube piece (1.1).
- 20 15. Lighting system, having a space frame configured from sections of continuous rows of luminaires in the form of separate continuous track bodies (2) arranged parallel to one another at a predetermined spacing, according to one of the preceding claims, characterized
- in that the hollow intermediate piece (3) is configured as a hollow fork whose two

- fork branches (3.0) are joined on the side of the end near the coupler and
- in that each fork branch (3.0) is provided at the other end with means (3.121) for detachable fastening to one of the two carrier rails (2.1) of the continuous track body (2).
- Revendications**
1. Système d'éclairage constitué par des rampes lumineuses agencées de manière à être modifiables, dans lequel pour une disposition d'éléments de rampe lumineuse (2) en une structure en trois dimensions, dans laquelle ces éléments de rampe lumineuse (2) sont orientés les uns par rapport aux autres sous des angles pouvant être choisis librement, il est prévu au moins un noeud de liaison commun (1), dont l'axe est orienté perpendiculairement aux éléments de rampe lumineuse (2) à maintenir et qui comportent une pièce annulaire d'ancrage en forme de gorge (1.21), et dans lequel les éléments de rampe lumineuse (2) se transforment, à leur extrémité proche du noeud, en un élément intermédiaire (3) creux, qui, en direction de cette extrémité, se rétrécit dans au moins une dimension, et comporte, à cette extrémité, un élément antagoniste (3.13) de la pièce annulaire d'ancrage, par lequel l'élément intermédiaire (3) est maintenu de façon amovible dans la pièce annulaire d'ancrage (1.21) du noeud de liaison (1), dans une partie de secteur annulaire, pouvant être librement choisie, caractérisé par le fait que le noeud de liaison (1) possède un élément tubulaire (1.1) aligné coaxialement, qui comporte, au moins dans la zone de sa bride annulaire supérieure et de sa bride annulaire inférieure (1.2, 1.5), respectivement une pièce annulaire d'ancrage en forme de gorge (1.21, 1.51) ainsi que, réparties sur sa longueur, d'autres brides annulaires (1.3, 1.4), dont les espaces intermédiaires forment des canaux annulaires (1.6, 1.7, 1.8), qui s'ouvrent dans la direction radiale, tout en étant séparés les uns des autres dans la direction axiale et sont destinés à recevoir individuellement des conducteurs électriques, et que l'extrémité, proche du noeud, de l'élément intermédiaire (3) est agencée sous la forme d'un élément antagoniste (3.13, 3.14, 3.21) de la pièce d'ancrage, qui entoure à la manière d'une pince la pièce annulaire d'ancrage (1.21, 1.51).
 2. Système d'éclairage suivant la revendication 1, caractérisé en ce

- 5 que tout comme l'élément tubulaire (1.1), la cavité de l'élément intermédiaire (3) est également divisée par des cloisons intermédiaires (3.11, 3.12), en des chambres formant canaux, ouvertes aux deux extrémités de l'élément intermédiaire (3), de réception individuelle des conducteurs électriques, et
- 10 - que ces chambres formant canaux communiquent d'une part du côté de l'extrémité ouverte libre de l'élément intermédiaire (3), respectivement avec au moins l'un des canaux annulaires (1.6, 1.7, 1.8) et d'autre part du côté de l'élément de rampe lumineuse (2), qui y est relié, respectivement avec l'un de plusieurs canaux prévus pour la pose individuelle de conducteurs électriques.
- 15
- 20 3. Système d'éclairage suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait
- que l'élément tubulaire (1.1) comporte, sur son axe, une douille tubulaire continue (1.11), qui est reliée à la paroi tubulaire par des réglettes de liaison également continues (1.2),
 - que la bride annulaire (1.2), qui comporte une pièce annulaire d'ancrage (1.21), est formée, à l'extrémité supérieure de la pièce tubulaire (1.1), sous la forme d'une plaque de maintien (1.2), qui recouvre la surface frontale supérieure de ce tube et fait saillie de tous côtés de la paroi tubulaire, et
 - qu'il est prévu une vis de fixation (1.10), qui, en passant dans une ouverture centrale (1.22) de la plaque de maintien (1.2) et la douille tubulaire (1.11), sert d'une part à serrer la plaque de maintien (1.2) sur la face frontale supérieure de l'élément tubulaire (1.1) et d'autre part à fixer la pièce tubulaire (1.1) par l'intermédiaire de sa surface frontale inférieure sur un dispositif de fixation en forme de poteau (4) ou d'un couvercle (1.0) qui recouvre la surface frontale inférieure de l'élément tubulaire (1.1).
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50 4. Système d'éclairage suivant la revendication 3, caractérisé par le fait
- que les réglettes de liaison (1.12) de la douille tubulaire (1.1) divisent l'intérieur du tube en canaux tubulaires séparés (1.14, 1.15, 1.16), et
 - que dans la paroi tubulaire sont aménagées des ouvertures (1.13), par lesquelles les canaux tubulaires (1.14, 1.15, 1.16) communiquent avec les canaux an-

- nulaires (1.6, 1.7, 1.8).
5. Système d'éclairage suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait
 - que les réglettes de liaison (1.12) de la douille tubulaire (1.11) subdivisent l'intérieur de l'élément tubulaire (1.1) en des canaux tubulaires séparés (1.14, 1.15, 1.16), qui s'enroulent avec une forme hélicoïdale autour de la douille tubulaire (1.11).
 5
6. Système d'éclairage suivant l'une des revendications 3, 4 ou 5, caractérisé par le fait
 - que l'élément tubulaire (1.1) a un même nombre de canaux annulaires et de canaux tubulaires (1.6, 1.7, 1.8) et (1.14, 1.15, 1.16), et
 - que respectivement un canal annulaire (1.6, 1.7, 1.8) et un canal tubulaire (1.14, 1.15, 1.16) communiquent entre eux par l'intermédiaire de l'une des ouvertures (1.13) aménagées dans la paroi tubulaire.
 15
7. Système d'éclairage suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel le noeud de liaison (1) est fixé à un dispositif de fixation en forme de poteau (4), caractérisé par le fait
 - que le dispositif de fixation en forme de poteau (4) est constitué essentiellement par un tube vertical (4.1) qui est adapté au diamètre de l'élément tubulaire (1.1) et dont l'extrémité supérieure se prolonge à travers l'élément tubulaire (1.1) du noeud de liaison (1) monté et posé sur ce tube.
 25
8. Système d'éclairage suivant la revendication 7, caractérisé par le fait
 - que le tube vertical (4.1) comporte, suivant son axe, pour la fixation du noeud de liaison (1), une douille tubulaire (4.1) ayant des réglettes de liaison (4.12) s'étendant en direction de la paroi du tube, la douille tubulaire ayant, du côté du noeud de liaison (1), une douille taraudée destinée à une vis de fixation (1.10).
 40
9. Système d'éclairage suivant la revendication 8, caractérisé par le fait
 - que l'intérieur du tube vertical (4.1) est subdivisé par des réglettes de liaison (4.12) qui sont situées entre la douille tubulaire (4.11) et la paroi tubulaire, en au moins deux canaux tubulaires séparés (4.13, 4.14, 4.15).
 50
10. Système d'éclairage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait
 - que le nombre des canaux annulaires (1.6, 1.7, 1.8) et des canaux tubulaires (1.14, 1.15, 1.16) du noeud de liaison (1) est égal au nombre des canaux tubulaires (4.13, 4.14, 4.15) du tube vertical (4.1).
 55
11. Système d'éclairage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait
 - que le noeud de liaison (1) constitué par l'élément tubulaire (1.1) pourvu de la plaque de maintien (1.2) et des brides annulaires (1.3, 1.4, 1.5) ou des brides annulaires (1.2, 1.3, 1.4, 1.5) a une configuration en forme de cône se rétrécissant de haut en bas.
 10
12. Système d'éclairage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait
 - que les canaux annulaires (1.6, 1.7, 1.8), en soi ouverts, du noeud de liaison, sont complétés, dans la mesure où ils ne sont pas recouverts par les éléments intermédiaires (3) des éléments de rampe lumineuse (2.1) fixés au noeud de liaison (1), par des habillages de paroi (1.9), qui peuvent être encliquetés, de préférence sous la forme d'un volet roulant, pour former des canaux annulaires fermés (1.6, 1.7, 1.8).
 20
13. Système d'éclairage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait
 - que l'élément intermédiaire (3) creux est constitué par une partie inférieure ayant une plaque de base (3.1), qui porte des parois intermédiaires (3.11, 3.12) servant à diviser son espace intérieur en chambres formant canaux, par un capotage (3.2), qui recouvre à partir du haut la plaque de base (3.1) ayant les parois intermédiaires (3.11, 3.12), et des moyens (3.17, 3.23) pour fixer de façon amovible le capotage (3.2) sur la plaque de base (3.1).
 30
14. Système d'éclairage suivant la revendication 13, caractérisé par le fait
 - que la plaque de base (3.1) comporte, du côté de l'extrémité ouverte libre de l'élément intermédiaire (3), un support antagoniste (3.13) de la pièce annulaire d'ancre ainsi qu'une plaque de serrage (3.14), qui est disposée de façon amovible au-dessus de ce support antagoniste (3.13) de la pièce annulaire d'ancre et
 45

- représente également un support antagoniste de la pièce annulaire d'ancrage, pour fixer positivement la plaque de base (3.1) entre les deux brides annulaires les plus basses (1.4, 1.5) de l'élément tubulaire (1.1), et 5
- que le capotage (3.2) possède, du côté de l'extrémité, proche du noeud, de l'élément intermédiaire (3) un autre support antagoniste (3.21) de la pièce annulaire d'ancrage, qui sert à fixer l'élément intermédiaire (3) sur la pièce d'ancrage annulaire (1.21) de la bride annulaire la plus élevée ou de la plaque de maintien (1.2) de l'élément tubulaire (1.1). 10 15
15. Système d'éclairage comportant une structure en réseau en trois dimensions constituée d'éléments de rampe lumineuse sous la forme de corps (2) formant tronçon de rail et qui sont séparés en étant parallèles entre eux à une distance déterminée à l'avance, suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait 20
- que l'élément intermédiaire (3) est agencé sous la forme d'une fourche creuse, dont les deux branches (3.0) sont réunies du côté de l'extrémité proche du noeud, et 25
 - que chaque branche (3.0) de la fourche comporte, à l'autre extrémité, des moyens (3.121) de fixation amovible à l'un des deux rails porteurs (2.1) du corps (2) formant tronçon de rail. 30 35
- 40
- 45
- 50
- 55

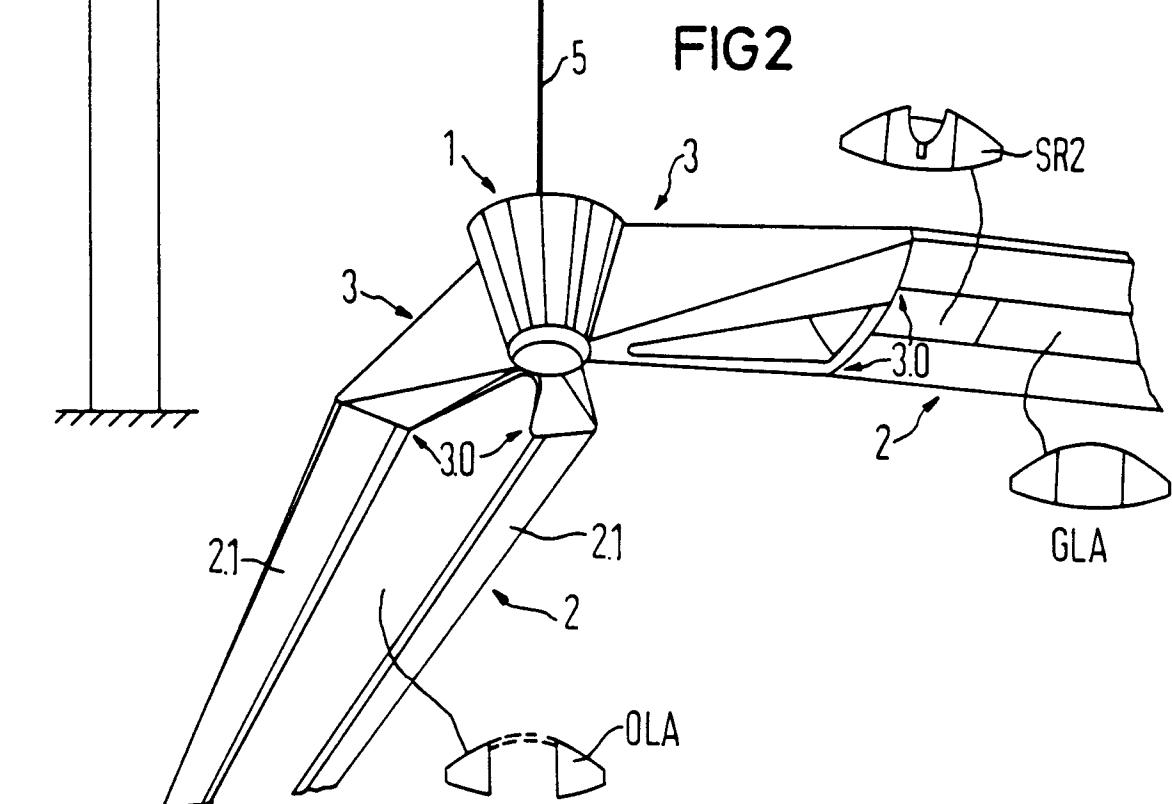
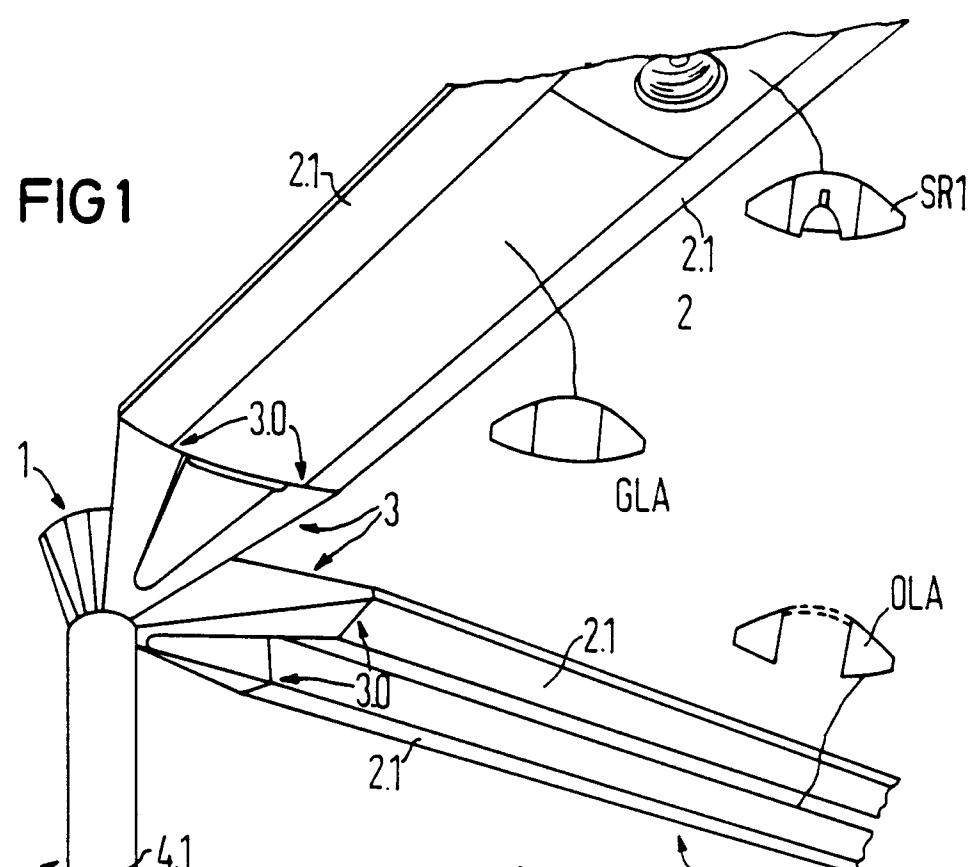


FIG 3

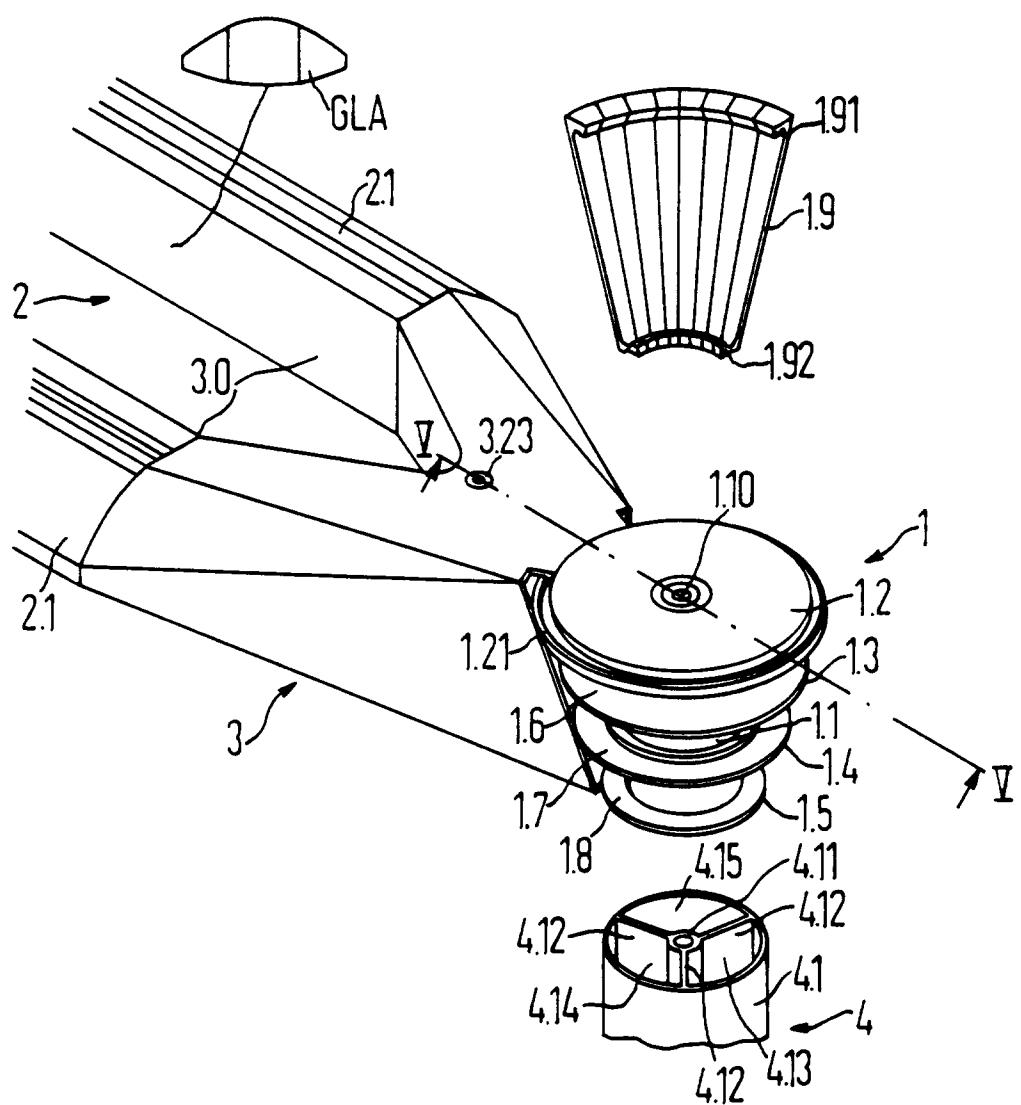


FIG 4

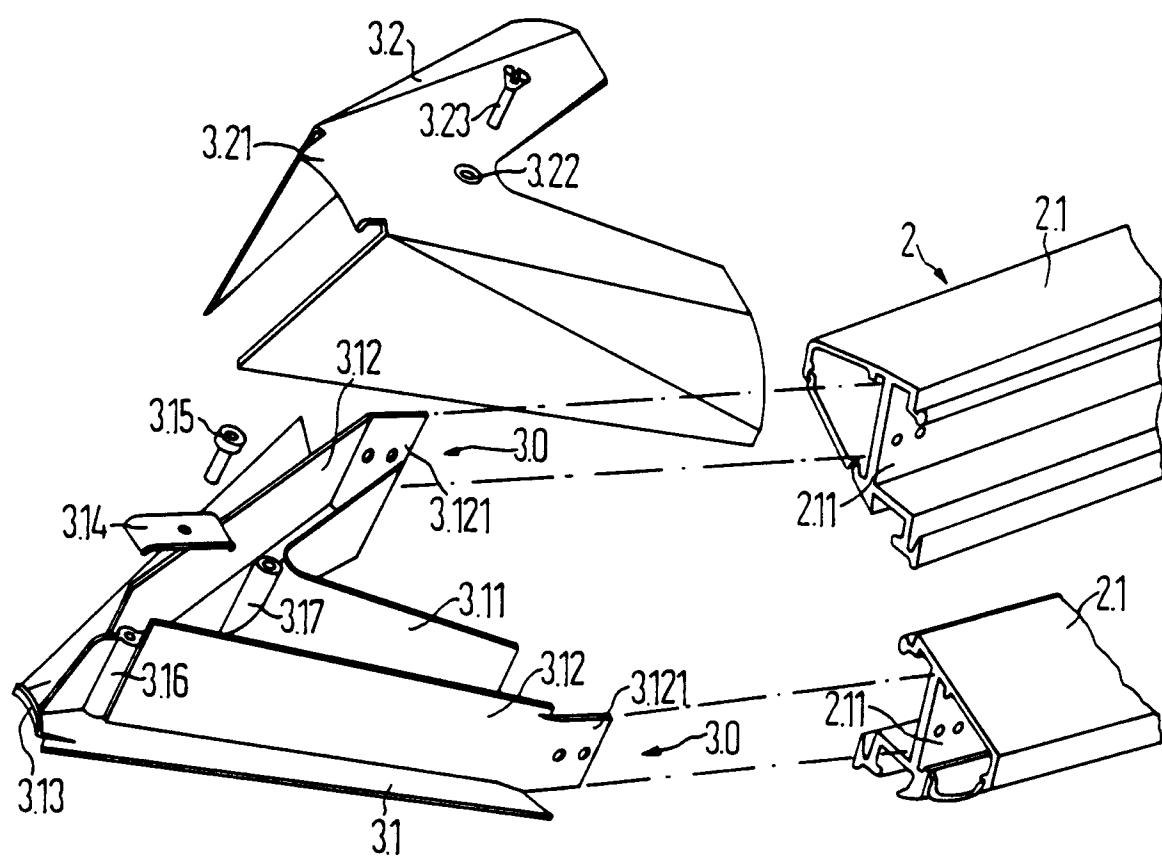


FIG5

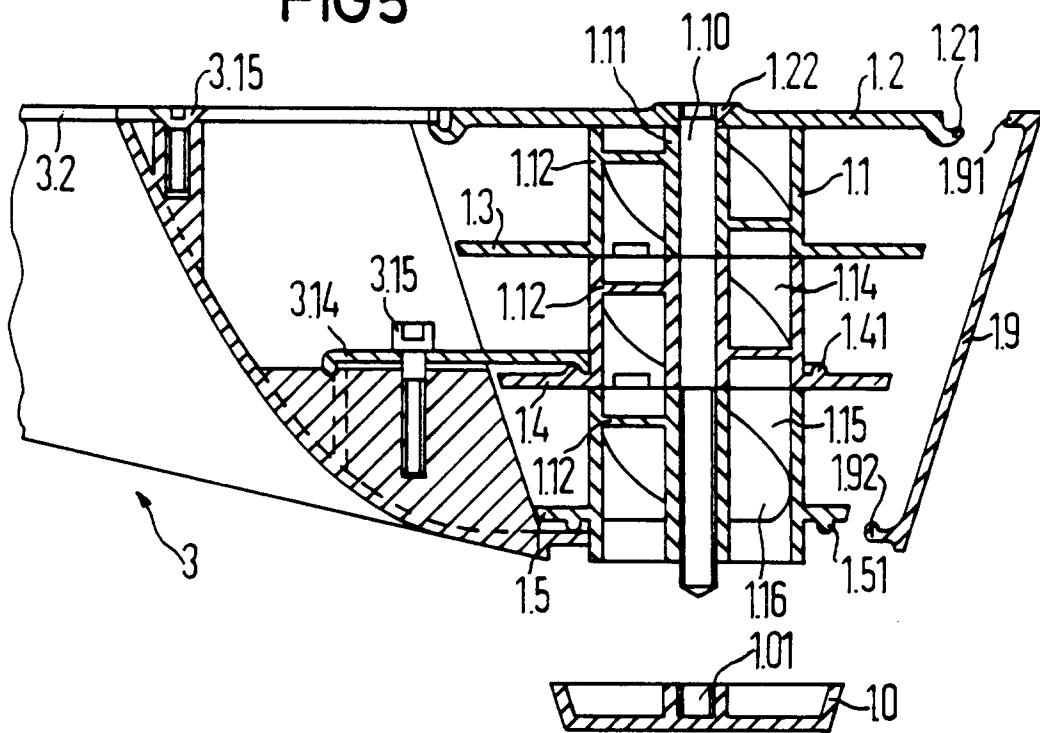


FIG 6

