



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 789 185 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **F21V 23/06**

(21) Anmeldenummer: **97100561.6**

(22) Anmeldetag: **16.01.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **06.02.1996 DE 19604222**

(71) Anmelder: **Vossloh Schwabe GmbH**
D-58511 Lüdenscheid (DE)

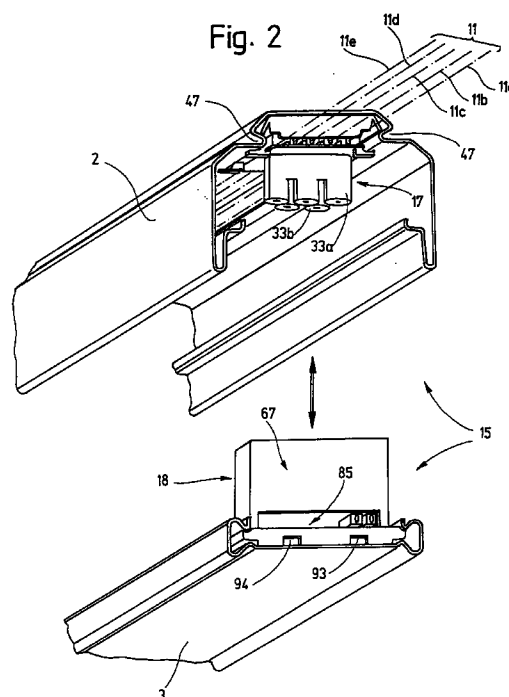
(72) Erfinder:
• **Mews, Hans-Peter**
58511 Lüdenscheid (DE)
• **Martinetz, Johann**
72379 Hechingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel**
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(54) **Anschluss- und Kupplungssystem**

(57) Insbesondere als elektrisches Anschluß- und Kupplungssystem für Lichtbänder ist ein Dosen-Stekkersystem geschaffen, das beim Montieren des Lichtträgers (3) an der Tragschiene (2) automatisch die elektrische Verbindung von auf dem Lichtträger (3) sitzenden Verbrauchern mit Leitungen (11) bewirkt, die in der Tragschiene (2) verlegt sind. Zum Anschluß dieser Leitungen (11) weist die Dose (17) einen Satz von Schneidklemmkontakten auf, die beim Aufsetzen der Dose (17) auf einen Dosensockel unter Durchtrennung der Leitungsisolierung automatisch kontaktiert werden. Der Dosensockel wirkt dabei als Einpreßwerkzeug zur Herstellung der Schneidklemmkontaktierung.

Der Stecker (18) weist mit diesem verrastete Kontaktsockel mit Steckkontakten auf. Wenigstens einer der Steckkontakte ist durch Verschiebung des Kontaktsockels in seiner Position und somit in seiner Zuordnung zu einer der angeschlossenen Leitungen (11) veränderbar.



EP 0 789 185 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Anschluß- und Kupplungssystem, das insbesondere für Leuchten mit einer Tragschiene und einem Lichtträger vorgesehen ist, wie sie zum Aufbau von Lichtbandsystemen Anwendung finden.

Bei den genannten Leuchten erstrecken sich die deckenseitig angeordneten Tragschienen meist über eine beträchtliche Länge, die die Länge eines einzelnen Leuchtmittels (Leuchtstoffröhre) übersteigt, so daß in Längsrichtung hintereinander mehrere Leuchten von einer einzigen Tragschiene getragen werden können. Außerdem können mehrere Tragschienen zu einem längeren Lichtband aneinandergereiht sein. Die Leuchtmittel oder Lampen (Leuchtstoffröhren) sind mittels geeigneter Fassungen auf den Lichtträgern montiert, die ihrerseits an der Tragschiene gehalten sind. Während an dem Lichtträger die zum Betrieb der Lampe erforderlichen Betriebsmittel und Bauelemente angeordnet sind, führt die Tragschiene Leitungen, an die die Lichtträger anzuschließen sind. Dazu sind aus der Praxis mehrere Anschluß- und Kupplungssysteme bekannt.

Bei einem dieser Systeme ist tragschienenseitig eine Buchsenleiste vorgesehen, die in einem Isolierstoffkörper angeordnete Schneidklemmkontakte aufweist. Der Isolierstoffkörper ist zweigeteilt und weist somit einen Sockel und einen Buchsenabschnitt auf. Zwischen diesen ist ein von durchgehenden Leitungsdrähten durchsetzter Raum begrenzt, in den sich die Schneidklemmkontakte erstrecken. Für die insgesamt fünf Leitungen (Schutzleiter, Nulleiter, drei Phasen) sind fünf Schneidklemmkontakte vorgesehen, die die Leitungsisolierung durchschneidend mit dem eigentlichen Leiter in Verbindung stehen. Für zusätzliche Zwecke ist in dem Stecker noch ein sechster baugleicher Schneidklemmkontakt angeordnet. Der Buchsenteil ist entsprechend mit sechs schlitzzartigen Öffnungen versehen, die sich parallel zueinander ausgerichtet rechtwinklig zu dem jeweiligen Schneidklemmkontakt erstrecken. Dieser ist in eine entsprechende zu dem Schlitz führende Kammer eingeschoben und an seinem schlitzseitigen Ende in weitem Bogen um 180° umgebogen. In diesem Bereich ist der aus einem Blechstreifen bestehende und endseitig den Schneidklemmkontakt definierende Kontaktkörper geschlitzt, so daß zwei parallel zueinander U-förmig gebogene Schenkel ausgebildet sind. Ein messerartiger Kontakt eines Steckers findet zwischen diese. Mehrere derartiger Kontakte sind in einem entsprechenden Steckergehäuse untergebracht. Diese Kontakte sind anderenfalls als Käfigzugfeder ausgebildet und gestatten somit das schraubenfreie Ankleben von Leitungen.

Die Kontaktsicherheit hängt in erheblichem Maße von der Justagegenauigkeit der Buchsenkontakte ab. Außerdem ist zur Änderung der Zuordnung von mit dem Stecker verbundenen Leitungen zu den durchlaufenden, mit den Buchsenkontakten verbundenen Leitun-

gen ein Ändern der Verdrahtung des Steckers erforderlich. Zum Lösen der Käfigzugfedern und zum Wiederanklemmen sind jedoch Sachkunde und mindestens Grundkenntnisse über die gewählte Kontaktierungsart erforderlich.

Aus der Praxis ist außerdem ein Anschluß- und Kupplungssystem bekannt, bei dem eine Buchsenleiste für einen verstellbaren Stecker vorgesehen ist, die insgesamt fünf in einer Reihe angeordnete Steckpositionen aufweist. Die in einem Isolierstoffgehäuse gefaßte Buchsenleiste weist insgesamt fünf Kontaktkörper auf, die jeweils zwei Federzungenkontakte zum Anschließen externer Leitungen aufweisen. Diese werden an den betreffenden Kontakt angeschlossen, indem sie endseitig abisoliert und mit dem blanken Leiter in eine dafür vorgesehene Öffnung des Isolierkörpers eingeschoben werden.

Der verstellbare Stecker weist in einer Leiste gefaßte Isolierkörper auf, von denen wenigstens einer entlang der Leiste verstellbar ist. Rastmittel sichern die eingestellte Position des jeweiligen Isolierkörpers. Jeder Isolierkörper enthält einen oder mehrere messerartig ausgebildete Kontakte, die aus diesem ragen. Zum Anschluß externer Leitungen ist jeder Kontakt mit zwei Federklemmkontakten versehen, mittels derer endseitig abisolierte und eingeschobene Leitungen angeschlossen werden.

An der Buchsenleiste sind die durchgeschleiften Leitungen unterbrochen. Der Kontaktkörper verbindet die hinführende mit der wegführenden Leitung, wobei er für eine entsprechende Strombelastbarkeit ausgelegt sein muß. Nachdem der durchgeschleifte Strom für ein längeres Lichtband erheblich höher ist als der für eine einzelne Leuchte benötigte Strom, ist eine entsprechend kräftige Dimensionierung der Kontakte erforderlich.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Anschluß- und Kupplungssystem zu schaffen, das eine einfache Montage, eine hohe Zuverlässigkeit und bedarfsweise eine einfache Einstellbarkeit ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Anschluß- und Kupplungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. mit den Merkmalen des Patentanspruchs 2 gelöst.

Das Anschluß- und Kupplungssystem weist eine tragschienenseitig angeordnete Dose mit Öffnungen zum Durchschleifen von Leitungen sowie einen lichtträgerseitig angeordneten Stecker auf, der in die Dose einsteckbar ist. Die durch die Öffnungen der Dose geführten Leitungen werden mittels Schneidklemmkontakten angeschlossen, ohne daß die Leitung dazu durchtrennt werden müßte. Die Strombelastung des Schneidklemmkontaktes entspricht deshalb lediglich der des angeschlossenen Verbrauchers. Sie ist in der Regel weitaus niedriger als der gesamte von der Leitung geführte Strom. Dies ermöglicht es, den Kontakt entsprechend materialsparend zu dimensionieren.

Darüber hinaus verringert sich die Fehleranfälligkeit des Gesamtsystems der an die durchgeschleiften

Leitungen angeschlossenen Verbraucher im Vergleich zu Systemen mit unterbrochenen Leitungen. Unabhängig davon, wieviele Verbraucher an die durchgehenden Leitungen angeschlossen sind, passiert der Strom nur bei dem Anschluß- und Kupplungssystem Kontaktstellen, das dem betreffenden Verbraucher zugeordnet ist. Bei dem aus dem Stand der Technik bekannten System mit Einsteckkontakten wechselt der Strom dagegen bei jedem Verbraucher aus der hinführenden Leitung auf einen Kontakt und von diesem auf eine wegführende Leitung.

Die Schneidklemmkontakte gestatten es außerdem, die durchlaufende Leitung zu kontaktieren, ohne daß diese abisoliert werden müßte. Die Montage ist entsprechend einfach und kostensparend.

Bei der von dem Anspruch 1 beanspruchten Ausführungsform ist außerdem wenigstens einer der an dem Stecker angeordneten Steckkontakte in seiner Position derart verstellbar, daß er wahlweise in unterschiedliche Buchsenkontakte eingesteckt werden kann. Damit kann auf einfache Weise der Leiter, an den ein Verbraucher mittels des Steckers anzuschließen ist, gewechselt werden. Dies kann ohne Spezialwerkzeug auf einfache Weise vorgenommen werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist, daß die Dose in einen Steckersockel und einen Buchsen- oder Grundkörper zweigeteilt ist. Dabei begrenzen der Steckersockel und der Grundkörper Öffnungen zur Leitungsdurchführung, in denen die Schneidklemmkontakte sitzen. Der Steckersockel dient als Werkzeug zum gleichzeitigen Einpressen der zu kontaktierenden Leitungen in die fest in dem Grundkörper gehaltenen Schneidklemmkontakte bzw. deren Schlitze. Nach erfolgtem Einpressen deckt der Steckersockel die kontaktierten Leitungen ab und ist mit einem bspw. als Rastmittel ausgebildeten Haltemittel an diesem befestigt. Damit ist es möglich, die durchlaufenden Leitungen ohne Zuhilfenahme besonderer Werkzeuge gewissermaßen vor Ort anzuschließen, wobei das zum Leitungsanschluß erforderliche Einpreßwerkzeug von der Dose selbst gebildet wird.

Bei einem alle o.g. Vorteile aufweisenden Anschluß- und Kupplungssystem sind sowohl die Merkmale des Patentanspruches 1 als auch die des Patentanspruches 2 verwirklicht.

Einfache Kontaktformen werden erhalten, wenn der Schneidklemmkontakt mit dem Buchsenkontakt einstückig ausgebildet ist. Es reduziert sich hierbei auch die Anzahl der Stromübergänge.

Eine sowohl elektrisch als auch fertigungstechnisch vorteilhafte Variante des Anschluß- und Kupplungssystems weist einen Schneidklemmkontakt auf, der durch zwei vorzugsweise einstückig miteinander verbundene Kontaktblechabschnitte gebildet ist, die mit ihren Flachseiten im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind, sich teilweise berühren und zwischen die der Steckkontakt einschiebbar ist. Ein zwischen diese Kontaktblechabschnitte eingeschobener Spaten- oder messerförmig ausgebildeter Steckkontakt bildet

somit wenigstens vier Linienberührungen mit den Kontaktblechabschnitten und im Idealfall bilden sich durchgehende Linienberührungen aus. Eine solche Steckverbindung erweist sich als zuverlässig und sicher. Dabei wird die Kontaktierung noch verbessert, wenn die Kontaktblechabschnitte federnd aufeinander zu gespannt sind.

Wenn wenigstens einer der Schneidklemmkontakte mit einem von außen zugänglichen Einsteckanschluß versehen ist, kann an der Dose ein weiterer Abgriff, bspw. für einen Schutzleiter, vorgesehen werden. Der bspw. durch eine Gehäuseöffnung zugängliche Einsteckanschluß dient dem Anschluß der Tragschiene an den Schutzleiter. Es können einheitliche Schneidklemmkontakte für alle Anschlußpositionen verwendet werden, wobei die nicht benötigten Einsteckanschlüsse unbenutzt bleiben.

Die Steckkontakte, von denen vorzugsweise wenigstens einer in seiner Position derart verstellbar ausgebildet ist, daß er auf mehrere Buchsen gewissermaßen umgeschaltet werden kann, können an einem Kontaktsockel gelagert sein, der von dem Stecker getrennt und von diesem gehalten ist.

Der Kontaktsockel ist als separates Bauteil vorzugsweise mit dem Stecker verrastbar, so daß er, nachdem er mit einem Einsteckkontakt versehen worden ist, einfach in den Stecker eingeschoben wird. Damit ergibt sich eine besonders einfache Montage und eine nachträgliche Nachrüstmöglichkeit mit weiteren Steckkontakten auf bspw. zunächst leeren Positionen.

Der Kontaktsockel ist als Schlitten oder Schieber ausgebildet, der den Steckkontakt in seiner Ausrichtung sicher hält. Zugleich kann der Kontaktsockel ohne weiteres, bspw. mittels eines kleinen Schraubendrehers, verschoben werden. Rastpositionen sichern den Kontaktsockel dabei in vorausgewählten Positionen.

Obwohl prinzipiell unterschiedliche Richtungen für die Verschiebung des Kontaktsockels denkbar sind, ergibt sich eine sowohl übersichtliche als auch konstruktiv einfache Lösung, wenn der verschiebbare Kontaktsockel in dem Stecker quer zu der Richtung der durch die Dose führenden fünf Leitungen verschiebbar gehalten ist. Damit ist die Zuordnung zwischen Position des Steckkontaktes und angeschlossener Leitung leicht erkennbar und Fehlfunktionen, die zu unter Umständen nicht sofort erkennbaren Fehlschaltungen führen, werden vermieden.

Der Kontaktsockel kann zur besseren Erkennbarkeit der verschiebbaren Teile des Steckers farblich abgesetzt sein. Dies erleichtert die Bedienung.

Der Steckkontakt ist mit wenigstens einem und vorzugsweise zwei Steckanschlüssen zum Anschluß von Leitungen versehen. Diese sind als vorzugsweise quadratische Einsteckanschlüsse ausgebildet. Solche werden erhalten, indem ausgehend von einer Öffnung mehrere, im konkreten Falle vier, sich radial erstreckende Schlitze oder Einschnitte in das Kontaktmaterial eingebracht werden. Die somit freigeschnittenen federnden Zungen stehen in stumpfem Winkel zu dem

übrigen Kontakt und kontaktieren einen eingesteckten Leiter. Gleiches gilt für an den Buchsenkontakten vorgesehene Einsteckanschlüsse. Die quadratischen Einsteckanschlüsse ergeben eine gute Stromübertragung und gute Übertragungssicherheit.

Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, den Steckkontakt zweilagig auszubilden, indem ein einseitig mit den Einsteckanschlüssen versehener Blechstreifen auf sich selbst gefaltet wird. Der doppelt liegende Blechabschnitt ist selbst dann relativ steif, wenn als Material vergleichsweise dünnes Blech verwendet worden ist. Zugleich werden aber die Zungen des Einsteckanschlusses federnd nachgiebig, so daß relativ kurze Zungenlängen ausreichen. Dies reduziert den Platzbedarf der Einsteckanschlüsse.

Die von den zwei aneinanderliegenden Blechabschnitten gebildete Steckerzunge kann zur Erhöhung ihrer Steifigkeit mit einer gewissen, sich über ihre gesamte oder nahezu gesamte Länge erstreckenden, konvexen Krümmung versehen sein. Dies verhindert wirksam ein Verbiegen der Steckerzunge auch bei ungenauem Einstecken in die Dose.

Eine einfache Montage des Kontaktsockels wird erreicht, wenn der in den Kontaktsockel eingeschobene Steckkontakt von dem Kontaktsockel geführt ist, wobei sich der Steckkontakt jedoch direkt an dem Stecker abstützt. Der lose in den Kontaktsockel eingeschobene Steckkontakt erhält erst nach Verrasten des Kontaktsockels mit dem Stecker seine Arretierung. Dies vereinfacht sowohl die Gestaltung als auch die Montage.

Entsprechende Rastmittel gestatten ein einfaches Befestigen der Dose an der Tragschiene sowie des Steckersockels an dem Lichtträger. Die dosenseitigen Rastmittel sind dabei vorzugsweise an dem Dosensockel angeordnet, wobei sie durch federnde Zungen gebildet sind, die an der Tragschiene ausgebildete Vorsprünge hintergreifen können.

An dem Stecker sind die Steckkontakte vorzugsweise in zwei Reihen angeordnet, wobei in einer Reihe zwei nicht verschiebbare, in der Regel als Nullanschlüsse oder Schutzleiter dienende Steckkontakte angeordnet sind und in der anderen Reihe wenigstens ein verschiebbarer Steckkontakt angeordnet ist. Diese Reihe kann durch Einschieben weiterer Kontaktsockel mit Steckkontakten aufgefüllt werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein Lichtband mit Tragschiene und Lichtträgern in schematisierter Darstellung, in Seitenansicht, im Ausschnitt und in geöffnetem Zustand,

Fig. 2 die Tragschiene und den Lichtträger nach Fig. 1 mit einem Anschluß- und Kupplungssystem zur Stromversorgung des Lichtträgers, ausgehend von einem an der Tragschiene vorgesehenen Lei-

tungsbündel, in schematisierter Perspektivdarstellung,

Fig. 3 u. Fig. 4 eine zu dem Anschluß- und Kupplungssystem nach Fig. 2 gehörige Dose in Vorderansicht und in einem anderen Maßstab,

Fig. 5 einen zu der Dose nach den Fig. 3 und 4 gehörigen Grundkörper in Draufsicht auf seine Unterseite, in schematisierter Darstellung,

Fig. 6 einen in Fig. 4 in Vorderansicht dargestellten und zu der Dose nach den Fig. 3 und 4 gehörigen Dosensockel, in schematisierter Draufsicht,

Fig. 7 einen für die Dose nach den Fig. 3 bis 6 vorgesehenen Schneidklemmkontakt in Perspektivdarstellung und in einem anderen Maßstab,

Fig. 8 den Schneidklemmkontakt nach Fig. 7 in einer Darstellung von seiner anderen Seite her,

Fig. 9 den zu dem Anschluß- und Kupplungssystem nach Fig. 2 gehörigen Stecker in Draufsicht auf seine Kontaktseite,

Fig. 10 einen Kontaktsockel für den Stecker nach Fig. 9 mit einem Einsteckkontakt in perspektivischer Darstellung und

Fig. 11 den Einsteckkontakt des Kontaktsockels nach Fig. 10 in Perspektivdarstellung und in einem anderen Maßstab.

In Fig. 1 ist ein Lichtband 1 im Ausschnitt dargestellt, das durch Aneinanderreihung mehrerer in Längsrichtung miteinander fluchtender Tragschienen 2 gebildet ist, an denen Lichtträger 3, 4 befestigt sind. Jede Tragschiene erstreckt sich über eine größere Länge von mehreren (bspw. fünf) Metern. Die einzelnen Lichtträger 3, 4 entsprechen in ihrer Länge im wesentlichen einer Leuchtstofflampe 5, 6, die mittels Fassungen 7, 8 auf dem jeweiligen Lichtträger 3, 4 montiert ist.

Während die Lichtträger 3, 4 alle zum Betrieb der Leuchtstofflampe 5, 6 erforderlichen Betriebsmittel, wie bspw. ein Vorschaltgerät 9 oder nicht weiter dargestellte Starter, enthalten, sind in der Tragschiene in Fig. 2 schematisch dargestellte Leitungen 11 (a bis e) zur Stromversorgung der Lichtträger 3, 4 sowie weiterer nicht dar-

gestellter Lichtträger verlegt. Die Leitungen sind kunststoffisolierte Kupferleitungen.

Zusätzlich zu den Leuchtstofflampen 5, 6 können weitere Stromverbraucher vorgesehen sein. Bspw. trägt der Lichtträger 4 eine Steckdose 13, die bedarfsweise angezapft werden kann. Auf diese Weise können über Lichtbänder im Verkaufsbereich temporär aufgebaute Vitrinen und im Produktionsbereich elektrische Handgeräte, wie bspw. Schrauber oder dergleichen, versorgt werden.

Zur Stromversorgung der Leuchtstofflampen 5, 6 auf den Lichtträgern 3, 4 sowie weiterer Stromverbraucher, wie bspw. der Steckdose 13, sind Anschluß- und Kupplungssysteme 15 vorgesehen, über die die Leitungen 11 angezapft und mit den elektrischen Verbrauchern (Leuchtstofflampen 5, 6, Steckdose 13) elektrisch verbunden werden. Das Anschluß- und Kupplungssystem 15 ist ein Dosen-Steckersystem, wie es aus Fig. 2 hervorgeht. Es umfaßt eine mit der Tragschiene 2 verbundene Dose 17, die die durch diese durchgeführten Leitungen 11 elektrisch kontaktiert. Der Dose 17 ist ein Stecker 18 zugeordnet, der mit dem jeweiligen Lichtträger 3 bzw. 4 verbunden ist. Bei der Montage des Lichtträgers 3 bzw. 4 an der Tragschiene 2 wird der Stecker 18 auf die Dose 17 aufgesteckt, wobei eine elektrische Verbindung der von dem Lichtträger 3 getragenen Verbraucher zu einigen oder allen der Leitungen 11 (a bis e) hergestellt wird.

Wie aus den Fig. 3 und 4 hervorgeht, weist die Dose 17 ein zweiteiliges Isolierstoffgehäuse auf, das in einen Steckersockel 21 und einen Grundkörper 22 unterteilt ist. Der Grundkörper 22, der in seiner Ansicht von unten her in Fig. 5 dargestellt ist, enthält insgesamt fünf Schneidklemmkontakte 23 (a bis e), die in den Grundkörper 22 eingeformte, eigens dafür vorgesehene, Ausnehmungen oder Kammern 24 (a bis e) eingesetzt sind. Die Kammern 24 sind dabei in zwei Gruppen aufgeteilt jeweils auf einer Linie angeordnet. Die abwechselnd auf der einen bzw. der anderen Linie angeordneten Kammern 24 sind dadurch so gegeneinander versetzt, daß auch bei geringer seitlicher Überlappung der in die Kammern 24 eingesetzten Schneidklemmkontakte 23 ein ausreichender Abstand zwischen den Schneidklemmkontakten 23 sichergestellt ist.

Jeder Schneidklemmkontakt 23 ragt mit seinem Klemmschlitzbereich in einen Durchgang 25 (a bis e), der rechts und linksseitig von Wänden 26 (a bis f) begrenzt ist. Die Abstände zwischen zwei einander benachbarten Wänden sind dabei so groß, daß eine anzuschließende Leitung problemlos in den Durchgang 25 paßt.

Zusätzlich weist jede Wand 26 (a bis f) einen Fortsatz 27 (a bis f) auf, wobei die außenstehenden Fortsätze 27a, 27f endseitig mit jeweils einer Rastnase 28a, 28f versehen sind. Die von außen gesehen nächstfolgenden Fortsätze 27b, 27e stimmen in ihrer Länge im wesentlichen mit den Fortsätzen 27a, 27f überein und durchragen dadurch den Steckersockel 21 bei entspre-

chenden zu diesem Zweck vorgesehenen Öffnungen 29b, 29e.

Die innenstehenden Fortsätze 27c, 27d sind in ihrer Länge kürzer bemessen, und zwar derart, daß sie sich in den Steckersockel an entsprechenden Anlagebereichen 31c, 31d abstützen können.

Zur Aufnahme der Rastnasen 28a, 28f sind an dem Steckersockel 21 außerdem Rastöffnungen 32a, 32f ausgebildet, deren Form und Größe sowie Lage derart getroffen ist, daß die Rastnasen 28a, 28f den Steckersockel 21 hintergreifen und somit an dem Grundkörper 22 halten können.

Die zur Aufnahme der Schneidklemmkontakte 23 vorgesehenen Kammern 24 erstrecken sich in den Grundkörper bis nahe an die von dem Steckersockel 21 abliegende Seite des Grundkörpers 22. In diesem Bereich ist der Grundkörper jeweils mit einem die Kammer 24 umgebenden stift- oder fingerartigen Fortsatz 33 (a bis e) versehen, der in Draufsicht oval ausgebildet ist. An seiner Oberseite ist jeder Fortsatz 33 mit einer Einstecköffnung 34 (e) versehen, die über eine Einführschräge und einen schlitzartigen Durchgang 35 (e) in die Kammer 24 führt.

Der in den Fig. 4 und 6 separat dargestellte Steckersockel 21 ist ein mehrfach ausgesteifter Kunststoffkörper mit insgesamt vier, sich in Querrichtung erstreckenden, von einer Bodenplatte 36 aufragenden Wänden 37, 38, 39, 40. Zwischen den inneren Wänden 39, 38 erstrecken sich in Längsrichtung (vertikal in Fig. 6) orientierte, von der Grundplatte 36 aufragende Stege 41 (a bis e). Diese stimmen in ihrer Höhe mit den Wänden 37 bis 40 überein. Ihre Anordnung ist so getroffen, daß sie im Bereich der Klemmschlitze der Schneidklemmkontakte 23 stehen. Zur Aufnahme der Stirnabschnitte der Schneidklemmkontakte 23 sind die Stege 41 durch Quernuten 42, 43 (a bis e) unterbrochen. Zur Aussteifung können außerdem Zwischenwände vorgesehen sein, die sich bis auf Nutbodenhöhe erstrecken.

Der einstückig ausgebildete Steckersockel 21 ist, im Gegensatz zu dem aus Fig. 5 hervorgehenden Grundkörper, bezüglich einer in Fig. 6 horizontal verlaufenden Symmetrielinie symmetrisch ausgebildet, so daß der Steckersockel 21 unter Verrastung der Rastnasen 28a, 28f in den Öffnungen 32a, 32f in zwei unterschiedlichen Positionen an dem Grundkörper 22 befestigt werden kann.

Zur Halterung der Dose 17 an der Tragschiene 2 ist der Steckersockel 21 mit zwei an den jeweiligen Schmalseiten vorgesehenen Rastrippen 44, 45 versehen. Diese sind einstückig mit dem Steckersockel 21 ausgebildet und an ihren jeweiligen freien Enden mit einer entsprechenden, leicht gerundeten Abstützfläche 46 ausgebildet, die in ihrer Krümmung der Biegung eines nach innen vorspringenden Abschnittes 47 der Tragschiene entspricht.

Als Widerlager für das von den Rastrippen 44, 45 gebildete Rastmittel sind an dem Grundkörper 22 insgesamt vier sich jeweils paarweise von ihm weg erstreckende Anlagefinger 48 vorgesehen.

Das von den Anlagefingern 48 und den Rastrippen 44, 45 gebildete Rastmittel hält die Dose 17 an der Tragschiene 2, ohne deren Längsposition genau zu definieren. Die Dose 17 kann somit bedarfsweise etwas längsverschoben werden.

Der Schneidklemmkontakt 23 ist in den Fig. 7, 8 gesondert dargestellt und bildet zugleich einen Buchsenkontakt. Wie ersichtlich, ist der Schneidklemmkontakt 23 ein in seinem Stirnbereich 51 um 180° gebogener Blechstreifen, dessen Kontaktblechabschnitte 23', 23'' flach aneinanderliegen. Ausgehend von dem Stirnbereich 51 ist eine in den Schneidklemmschlitz 52 mündende Einführschräge 53 vorgesehen. Die Einführschräge 53 und der Schneidklemmschlitz 52 sind so bemessen, daß die anzuschließenden Leitungen ohne allzugroßen Kraftaufwand unter Ausbildung eines sicheren elektrischen Kontaktes kontaktierbar sind, wobei der Schneidklemmschlitz 52 und die Einführschräge 53 in Fig. 8 lediglich schematisch durch eine Strichpunktlinie angedeutet sind.

Als Einsteckhilfe sind, wie insbesondere aus Fig. 8 hervorgeht, die von dem Stirnbereich 51 abliegenden Enden des Schneidklemmkontaktes 23 mit Einführhilfen für einen Messerkontakt versehen. Die Einführhilfen werden durch freigeschnittene und nach außen gebogene Zungen 54a, 54b, 54c gebildet. In montiertem Zustand sitzt die von den Zungen 54 definierte schlitzartige, sich nach innen zu verengende Öffnung direkt unter dem schlitzartigen Durchgang 35 der Einstecköffnung 34 des Grundkörpers 22.

Zur Arretierung des Schneidklemmkontaktes 23 in der Kammer 24 kann bei einem seitlichen Einschnitt 55 eine Nase oder ein Widerhaken ausgebildet, sein, der mit entsprechenden, in der Kammer 24 vorgesehenen, Vorsprüngen verrastet.

Bedarfsweise kann zur Kontaktierung einer weiteren Leitung ein Einsteckanschluß 56 vorgesehen sein. Dieser wird durch eine in dem Blechstreifen vorgesehene Einstecköffnung 57 definiert, von der sich, in radialer Richtung erstreckend, Schlitze oder Schnitte 58, 59, 60, 61 weg erstrecken. Diese definieren mit ihren Enden ein Quadrat, so daß vier untereinander gleiche federnde Zungen ausgebildet sind, die sich auf die Einstecköffnung 57 zu erstrecken. In dem gegenüberliegenden Abschnitt des Blechstreifens ist eine größere Durchtrittsöffnung 62 vorgesehen, die einem in die Einstecköffnung 57 eingesteckten Leiter freien Durchtritt gewährt. Der Leiter dient bspw. dem Anschluß eines Schutzleiters, der an die Tragschiene 2 angeschlossen ist.

Der zur Verbindung mit der Dose 17 vorgesehene Stecker 18 ist in Fig. 9 in einer Ansicht auf seine Anschlußseite dargestellt. Wie ggf. in Zusammenschau mit der Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Stecker 18 ein einstückig ausgebildetes Isolierstoffgehäuse 65 auf, von dessen Grundplatte 66 ein endseitig offener Gehäuseteil 67 aufragt. Dieser umgibt in gesonderten Kontaktsockeln 68a, 68b, 68c gehaltene Steckkontakte 69a, 69b, 69c.

Von der rechteckigen Grundplatte erstrecken sich von ihren Schmalseiten ausgehend Rastvorsprünge 66a, 66b, die der Befestigung an einem der Lichtträger 3, 4 dienen.

Der Gehäuseteil 67 ist in zwei in Draufsicht jeweils rechteckige Kammern 71, 72 unterteilt, wobei in der Kammer 72 zwei Kontaktsockel 68a, 68b und in der größeren Kammer 71 lediglich ein Kontaktsockel 68c angeordnet ist. Infolgedessen sind die im Grunde etwa quaderförmigen und in der Kammer 71, 72 mit einer jeweiligen Rastrippe 73a, 73b gehaltenen Kontaktsockel 68a, 68b unverschiebbar und der Kontaktsockel 68c seitlich verschiebbar gehalten. Die Steckkontakte 69 einer jeweiligen Kammer 71, 72 liegen jeweils in einer Ebene. Beide Ebenen sind parallel zueinander. Diese Anordnung hat sich als toleranzunempfindlich und somit als "einsteckfreundlich" erwiesen.

Der Kontaktsockel 68 ist in Fig. 10 gesondert dargestellt. Er weist einen farblich von dem Isolierstoffkörper 65 abgesetzten Körper 74 auf, der ebenfalls aus Isolierstoff besteht. Er ist unten und in Fig. 10 nach hinten offen, so daß der Steckkontakt 69 von unten her frei einschiebbar ist. Zur entsprechenden Führung des Steckkontaktes 69 weist der Körper 74 einen pyramidenstumpfförmigen Fortsatz 76 auf, dessen Länge größer als ein Drittel des aus ihm herausragenden Abschnittes des Steckkontaktes 69 ist.

Um den Körper 74 in der jeweiligen Kammer 71, 72 zu halten und ein Anschließen von externen Leitungen an den Steckkontakt 69 zu ermöglichen, ist der Körper 74 mit zwei rechteckigen Vorsprüngen 78, 79 versehen, in denen ggf. mit nicht weiter dargestellten Einführschrägen versehene Öffnungen 81, 82 angeordnet sind, die zu entsprechenden Steckanschlüssen 83, 84 des Steckkontaktes 69 führen. Die Vorsprünge 78, 79 durchragen die jeweilige Kammerwand der Kammer 71, 72 bei einem jeweils dazu vorgesehenen Schlitz 85, wie er bspw. aus Fig. 2 ersichtlich ist. Wenigstens aber hintergreifen die Vorsprünge 78, 79 die Rastrippen 73a, 73b und halten damit die Kontaktsockel in dem Gehäuseteil 67.

Der Steckkontakt 69 ist separat in Fig. 11 dargestellt. Er ist durch einen um 180° abgewinkelten Blechstreifen gebildet, der somit eine zweilagige oder gedoppelte Steckerzunge 91 definiert. In diesem Bereich sind die Schenkel 91', 92' des aufeinander gebogenen Blechstreifens leicht gewölbt, um die Steifigkeit der Steckerzunge 91 zu erhöhen. Während der Schenkel 91' lediglich kurz abgewinkelt ist, läuft der andere Schenkel 91'' in einen Anschlußbereich 92 aus, in dem die beiden Steckanschlüsse 83, 84 ausgebildet sind. Endseitig ist der Anschlußbereich 92 abgewinkelt.

Die Steckanschlüsse 83, 84 sind untereinander gleich und jeweils als quadratischer Steckanschluß ausgebildet sowie mit dem Steckanschluß 56 des Schneidklemmkontaktes baugleich. Von einer Öffnung ausgehend, erstrecken sich jeweils vier gleichlange Einschnitte, deren Enden ein Quadrat definieren. Die somit freigeschnittenen Kontaktzungen sind somit unterein-

ander gleich ausgebildet.

Das insoweit beschriebene Anschluß- und Kupplungssystem 15 wird bei der Montage von Lichtbändern folgendermaßen verwendet und arbeitet wie folgt:

Beim Ausrüsten einer Tragschiene 2 mit Leitungen 11 oder bei bereits innerhalb der Tragschiene 2 verlegten Leitungen werden diese in die Durchgänge 25 des Grundkörpers 22 so eingelegt, daß jeweils eine Leitung 11 in einem Durchgang 25 liegt. Im nächsten Schritt wird mittels des Steckersockels 21 Druck auf die Leitungen 11 derart ausgeübt, daß diese unter Durchtrennung ihrer Isolierungen in die Schneidklemmschlitze 52 der Schneidklemmkontakte 23 eintreten. Dieser Vorgang ist beendet, wenn die Rastnasen 28a, 28f den Steckersockel 21 bei den Rastöffnungen 32a, 32f hintergreifen, die Fortsätze 27c, 27d stirnseitig auf den Anlagebereichen 31c, 31d aufsitzen und die Fortsätze 27b, 27e die Öffnungen 29b, 29e durchragen. Mit dem Schließen der Dose 17 wird somit zugleich die Schneidklemmverbindung zwischen den Leitungen 11 und den Schneidklemmkontakten 23 hergestellt. Dies kann bspw. auch dadurch erfolgen, daß der Steckersockel 21 rückseitig auf einer festen Unterlage, wie bspw. der Rückwand der Tragschiene 2, aufgelegt wird und der Grundkörper kräftig, bspw. mit einem Hammerschlag, aufgesetzt wird.

Der biegesteif ausgebildete Steckersockel 21 dient bei der Herstellung von Schneidklemmverbindungen zu den Leitungen 11 als Werkzeug zum Eindrücken der Leitungen in die Schneidklemmschlitze der Schneidklemmkontakte. Dabei werden die Leitungen, die zunächst in Einführschrägen der Schneidklemmkontakte liegen, soweit in die Schneidklemmschlitze gepreßt, bis der jeweilige, die Einführschräge aufweisende Stirnabschnitt des Schneidklemmkontaktes in den jeweiligen Nuten 42, 43 (a bis e) sitzt.

Mit dem dadurch erfolgten Schließen der Dose 17 und Kontaktieren der Leitungen 11 ist zugleich die Dose 17 mit der Tragschiene 2 verrastet. Weitere Montageschritte sind nicht erforderlich, wobei die Dose 17, wenigstens, so weit es die Leitungen zulassen, längsverschiebbar bleibt, um bspw. auch im nachhinein eine Anpassung der Lage der Dose 17 vornehmen zu können.

Der Stecker 18 wird mit dem Lichtträger verbunden, indem seine Rastvorsprünge 66a, 66b in entsprechende Ausnehmungen des Lichtträgers 3 eingesetzt werden. Die werkseitig vorzunehmende Verdrahtung wird durch Einstecken entsprechender Leitungen in die Öffnungen 81, 82 der Kontaktsockel 68 (a bis c) erreicht, die durch die jeweiligen Schlitze 85 zugänglich sind. Nachdem jeder Steckkontakt 69 (a bis c) jeweils zwei Steckanschlüsse 83, 84 aufweist, können auch mit jedem Steckkontakt 69 (a bis c) zwei Leitungen verbunden werden. Auf diese Weise dient der Stecker 18 als Stützpunkt für eine weitere Beschaltung mit bspw. Störschutzkondensatoren oder dergleichen. Zur Erleichterung der Verdrahtung weist die Grundplatte 66 Ausnehmungen 93, 94 auf, die ein Durchführen von Lei-

tungen unter der Grundplatte 66 ermöglichen.

Durch Einstellen der Position des in der Kammer 71 sitzenden Kontaktsockels 68 kann nun die Zuordnung des betreffenden Steckkontaktes 69c zu einer der angeschlossenen Leitungen 11a, 11c, 11e frei gewählt werden. Diese Leitungen führen die drei Phasen L1, L2, L3, während die verbleibenden Leitungen 11b, 11d Null- und Schutzleiter sind. Durch diese somit gegebene Auswahlmöglichkeit können die auf einem im Einzelfalle langen Lichtband sitzenden Lichtträger 3, 4 mit unterschiedlichen Phasen verbunden werden, um eine symmetrische Netzbelastung zu erzielen.

Bei der Montage des Lichtträgers 3 an der Tragschiene 2 findet der Stecker 18 auf die Dose 17, wobei die Fortsätze 33a, 33c, 33e in die Kammer 71 und die Fortsätze 33b, 33d der Dose 17 in die Kammer 72 eintreten. Es schieben sich dabei die Steckkontakte 69a, 69b, 69c in die entsprechenden Öffnungen der Fortsätze 33 und treten durch die entsprechenden schlitzförmigen Durchgänge in die Kammern 24 ein. Sie stützen sich dabei an der Grundplatte 66 ab. Die Steckkontakte 69 finden zwischen die Zungen 54a, 54b, 54c der Schneidklemmkontakte 23. Diese sind bei ihren Längsflanken in den Kammern 24 derart gehalten, daß die beiden aufeinanderliegenden Blechabschnitte jedes Schneidklemmkontaktes 23 von den Steckkontakten 69 federnd voneinander weggedrückt werden. Im Idealfalle entstehen dadurch an den Längskanten der Steckzunge 69 insgesamt vier elektrische Linienkontakte, die für eine sichere Stromübertragung sorgen.

Eine gute Stromübertragung stellen auch die Steckanschlüsse 83, 84 der Steckkontakte 69 sicher. Ein in den Steckanschluß 83 (84) eingeschobener Leiter steht mit vier gleich starken Zungen in Berührung, so daß sich vier gleichwertige, parallel geschaltete Kontaktstellen ergeben.

Soll auf dem Lichtträger ein zweiter Verbraucher montiert werden, der an eine andere Phase anzuschließen ist, oder sind mehrere Phasen zum Abgriff der Leiterspannung anzuschließen, können weitere Kontaktsockel 68 in die Kammer 71 eingeschoben werden. Diese verrasten beim Einschieben mit ihren Vorsprüngen 78, 79 hinter der Rastrippe 73a.

Insbesondere als elektrisches Anschluß- und Kupplungssystem für Lichtbänder ist ein Dosen-Steckersystem geschaffen, das beim Montieren des Lichtträgers 3 an der Tragschiene 2 automatisch die elektrische Verbindung von auf dem Lichtträger 3 sitzenden Verbrauchern mit Leitungen 11 bewirkt, die in der Tragschiene 2 verlegt sind. Zum Anschluß dieser Leitungen 11 weist die Dose 17 einen Satz von Schneidklemmkontakten 23 auf, die beim Aufsetzen der Dose 17 auf einen Dosensockel 21 unter Durchtrennung der Leitungsisolierung automatisch kontaktiert werden. Der Dosensockel 21 wirkt dabei als Einpreßwerkzeug zur Herstellung der Schneidklemmkontaktierung.

Der Stecker 18 weist mit diesem verrastete Kontaktsockel 68 mit Steckkontakten 69 auf. Wenigstens

einer der Steckkontakte 69 ist durch Verschiebung des Kontaktsockels 68 in seiner Position und somit in seiner Zuordnung zu einer der angeschlossenen Leitungen 11 veränderbar.

Patentansprüche

1. Anschluß- und Kupplungssystem (15), insbesondere für Leuchten mit einer Tragschiene (2) und einem Lichtträger (3, 4),

mit einer Dose (17), die mit der Tragschiene (2) verbindbar ist und die mit Öffnungen (25) zur Durchführung durchlaufender Leitungen (11) versehen ist,

mit in der Dose (17) angeordneten Schneidklemmkontakten (23), die bei der Montage der Dose (17) mit den durchlaufenden Leitungen (11) in elektrischen Kontakt bringbar sind,

mit einem an der Dose (17) ausgebildeten Buchsenabschnitt (33), in dem mit den Schneidklemmkontakten (23) verbundene Buchsenkontakte (23) angeordnet sind.

mit einem Stecker (18), der mit dem Lichtträger (3, 4) verbindbar ist,

mit an dem Stecker (18) angeordneten Steckkontakten (69), von denen wenigstens einer in seiner Position derart verstellbar angeordnet ist, daß er wahlweise mit unterschiedlichen Buchsenkontakten (23) in elektrische Verbindung bringbar ist.

2. Anschluß- und Kupplungssystem (15), insbesondere für Leuchten mit einer Tragschiene (2), in der Leitungen (11) verlegt sind, und mit einem Lichtträger (3, 4),

mit einer Dose (17), die in einen Grundkörper (22) und einen Dosensockel (21) unterteilt ist und die mit der Tragschiene (2) verbindbar ist, wobei der Dosensockel (21) und der Grundkörper (22) Öffnungen (25) zur Leitungsdurchführung begrenzen,

mit in der Dose (17) angeordneten Schneidklemmkontakten (23), die sich in die jeweiligen Öffnungen (25) zur Leitungsdurchführung erstrecken,

mit Haltemitteln (28, 32) zur Befestigung des Dosensockels (21) und des Grundkörpers (22) aneinander,

wobei der Dosensockel (21) und der Grundkörper (22) derart ausgebildet sind, daß der Dosensockel (21) beim Herstellen der Verbindung zwischen Dosensockel (21) und Grundkörper (22) als Werkzeug zum Einpressen der Leitungen (11) in Schlitz (52) der Schneidklemmkontakte (23) dient,

mit einem an der Dose (17) ausgebildeten Buchsenabschnitt (33), in dem mit den Schneidklemmkontakten (23) verbundene Buchsenkontakte (23) angeordnet sind.

mit einem Stecker (18), der mit dem Lichtträger

(3, 4) verbindbar ist und der Steckkontakte (69) aufweist, die bei Einstecken des Steckers (18) in die Dose (17) mit jeweils zugeordneten Buchsenkontakten (23) in elektrische Verbindung bringbar sind.

3. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidklemmkontakt (23) einstückig mit dem Buchsenkontakt (23) ausgebildet ist.

4. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidklemmkontakt (23) durch zwei mit ihren Flachseiten parallel zueinander angeordnete Kontaktblechabschnitte (23', 23'') gebildet ist, zwischen die der Steckkontakt (69) einschiebbar ist.

5. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktblechabschnitte (23', 23'') miteinander verbunden sind.

6. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktblechabschnitte (23', 23'') federnd aufeinander zu gespannt sind.

7. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Schneidklemmkontakte (23) mit einem Einsteckanschluß (56) versehen ist.

8. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Steckkontakte (69) an einem Kontaktsockel (68) gelagert ist, der von dem Stecker (18) getrennt und von diesem gehalten ist.

9. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktsockel (68) mit dem Stecker (18) verrastbar ausgebildet ist.

10. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Kontaktsockel (68) in dem Stecker (18) quer zu der Richtung der durch die Dose (17) führenden Leitungen (11) verschiebbar gehalten ist.

11. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der seitlich verschiebbare Kontaktsockel (68) in ausgewählten Verschiebepositionen in Bezug auf den Stecker (18) rastend arretiert ist.

12. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktsockel (68) aus einem farblich gegen den Stecker (18) abgesetzten Material hergestellt ist.

13. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckkontakt (69) mit wenigstens einem Steckanschluß (83, 84) zum Anschluß einer Leitung versehen ist. 5
14. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckkontakt (69) ein aus Blech bestehendes Element ist, an dem der Steckanschluß (83, 84) durch eine Öffnung gebildet ist, von der sich mehrere Schlitze radial weg erstrecken. 10
15. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckkontakt (69) eine Steckerzunge (91) aufweist, die von zwei aneinander anliegenden Blechabschnitten (91', 91'') gebildet ist. 15
16. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckkontakt (69) und der Kontaktsockel (68) derart ausgebildet sind, daß der Kontaktsockel (68) den in diesen eingeschobenen Steckkontakt (69) bezüglich seiner Ausrichtung führt, während sich der Steckkontakt (69) beim Einschieben in den Buchsenkontakt (23) direkt an dem Stecker (18) abstützt. 20 25
17. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dose (17) mit Rastmitteln (44, 45) zur Verbindung mit der Tragschiene (2) versehen ist. 30
18. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosensockel (21) mit Rastmitteln (44, 45) zur Verbindung mit der Tragschiene (2) versehen ist. 35
19. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastmittel (44, 45) durch federnde Zungen gebildet sind, die an der Tragschiene (2) ausgebildete Vorsprünge (47) hintergreifen. 40
20. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (18) mit Rastmitteln (66a, 66b) zur Befestigung an dem Lichtträger (3, 4) versehen ist. 45
21. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckkontakte (69) an der Dose (17) in zwei Reihen angeordnet sind. 50
22. Anschluß- und Kupplungssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß in der einen Reihe zwei nichtverschiebbare Steckkontakte (69a, 69b) angeordnet sind und daß in der anderen Reihe wenigstens ein verschiebbarer Steckkontakt (69c) angeordnet ist. 55

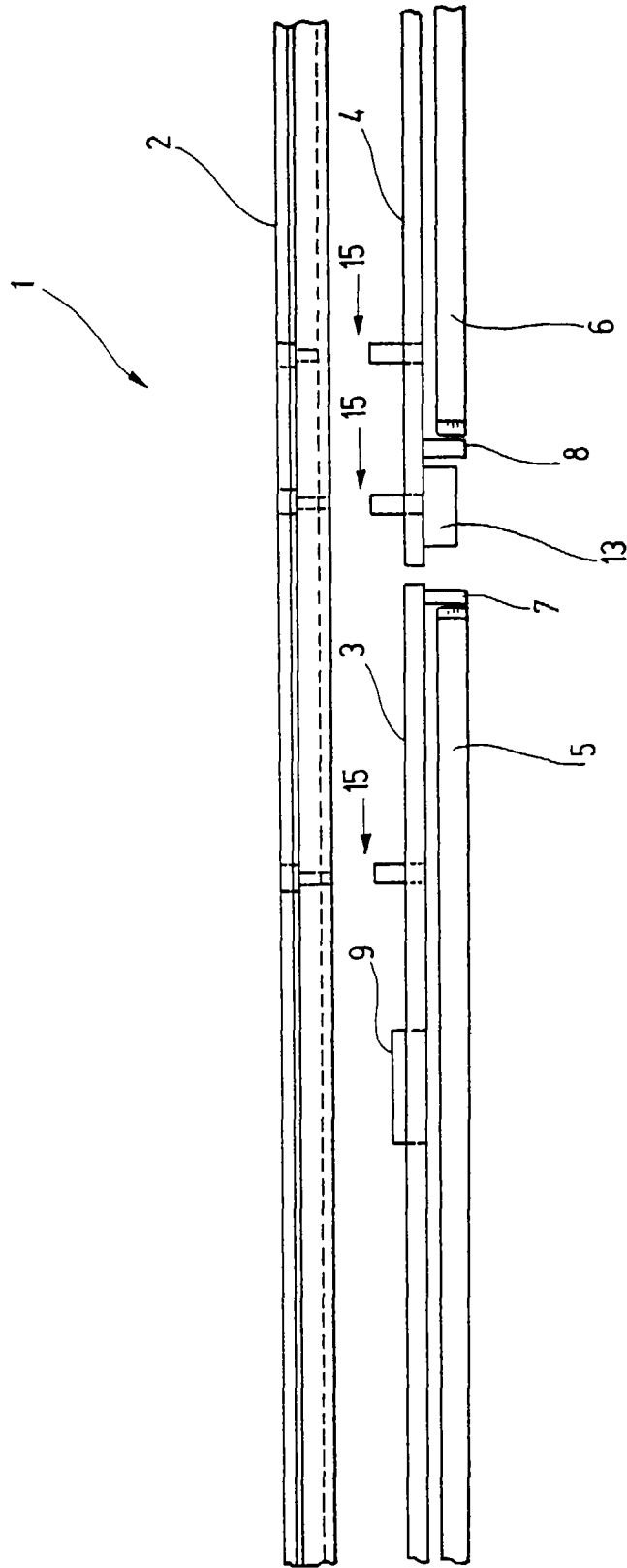
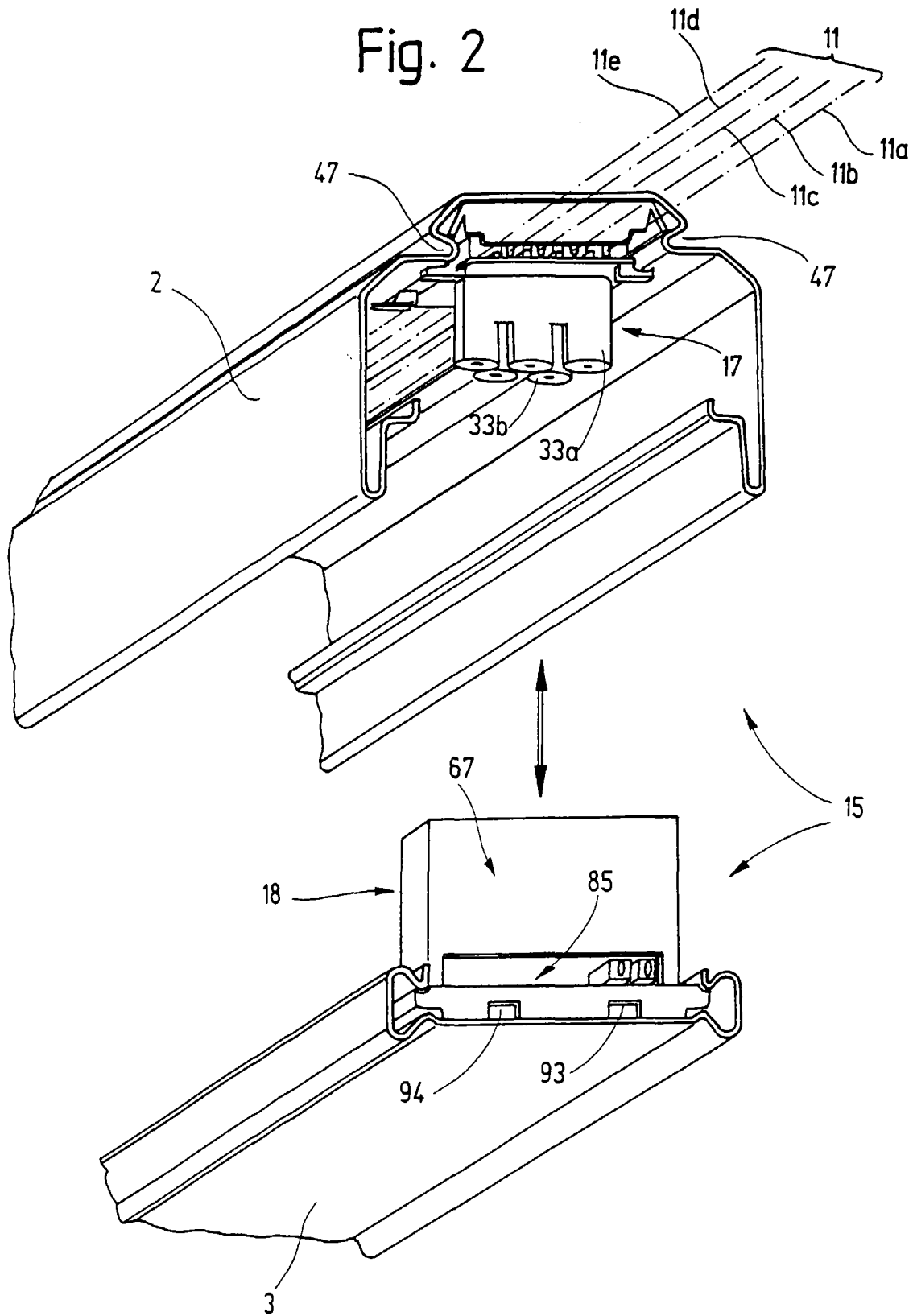


Fig. 1

Fig. 2



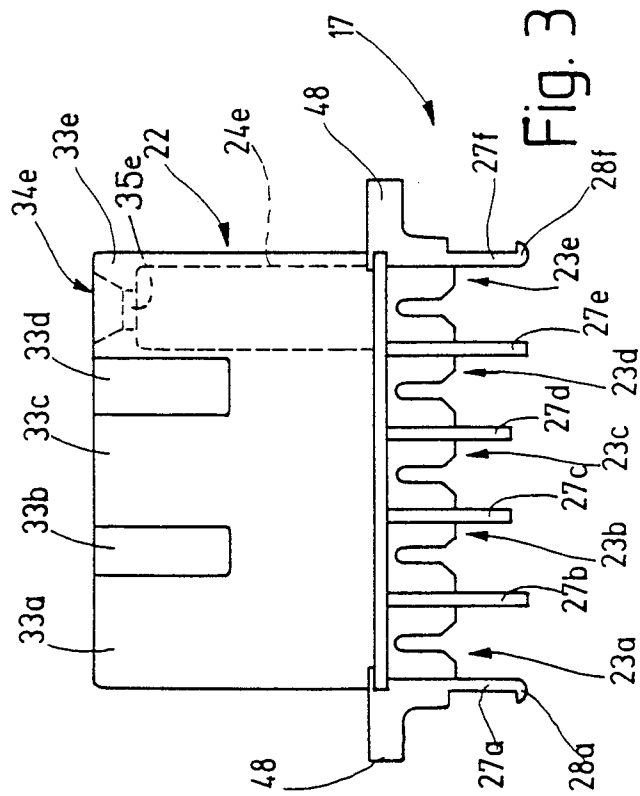


Fig. 3

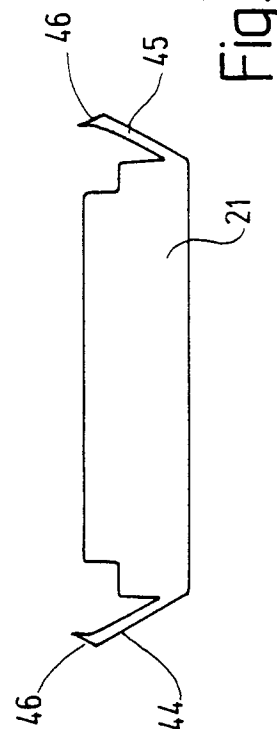


Fig. 4

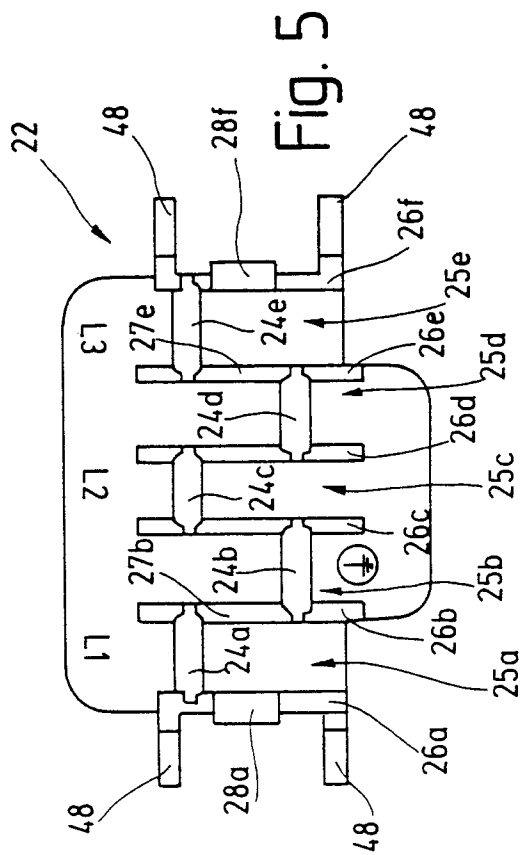


Fig. 5

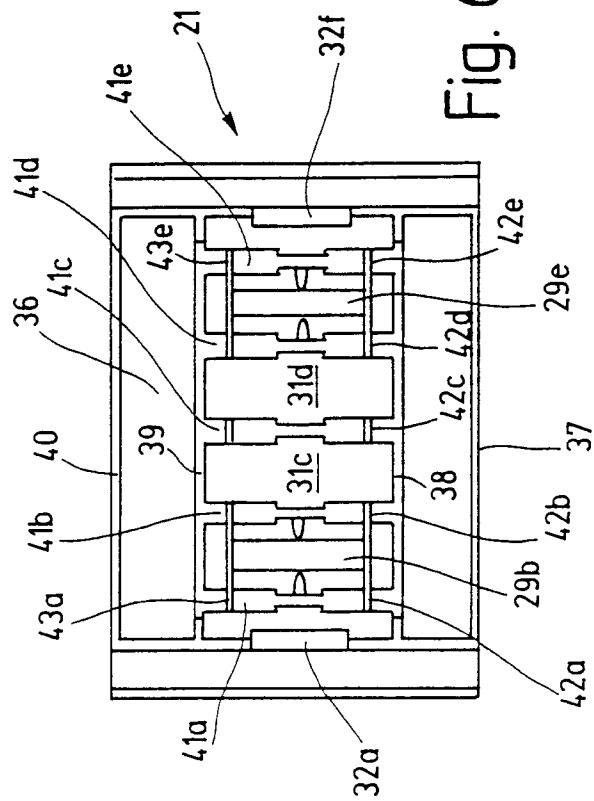
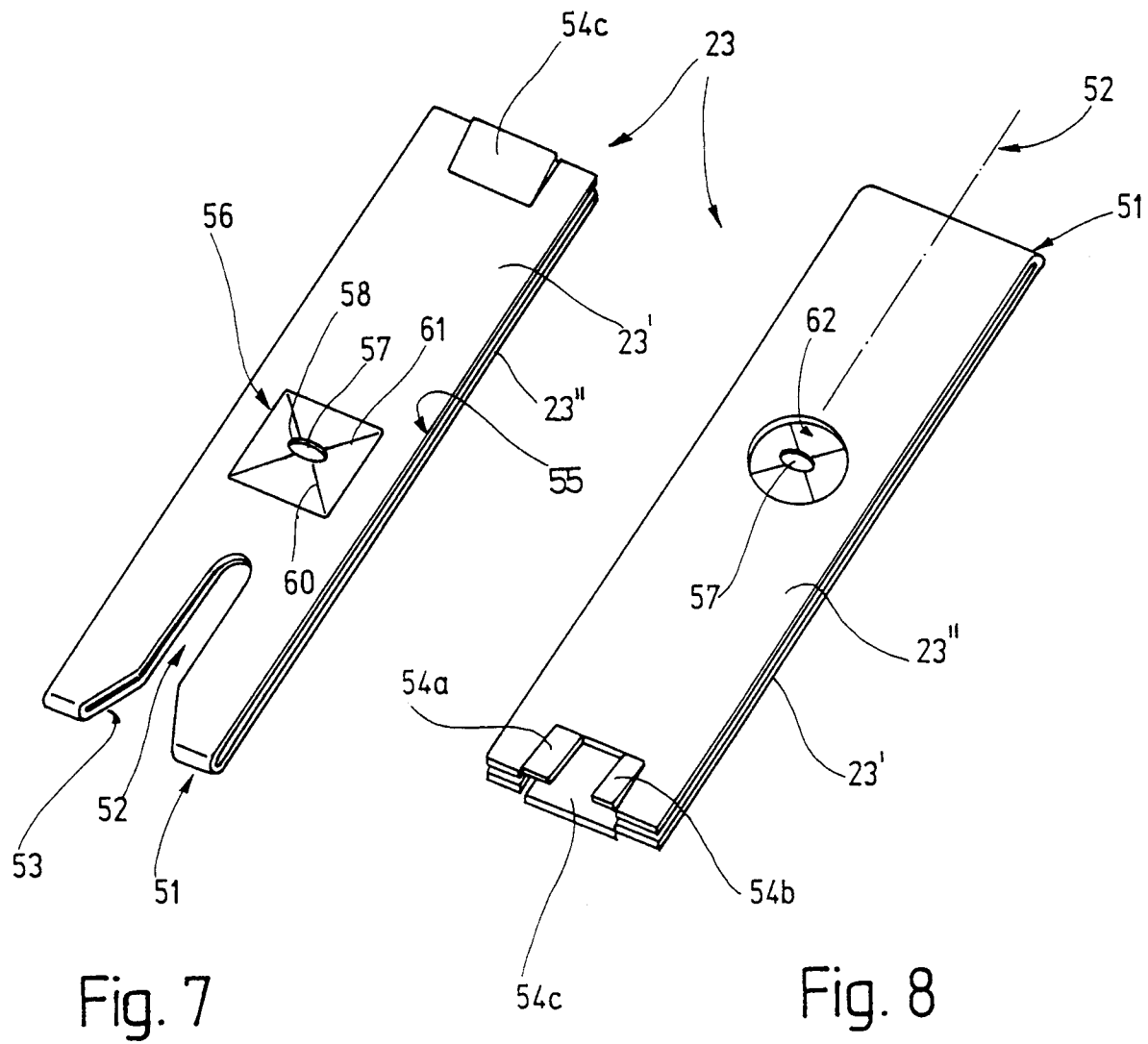


Fig. 6



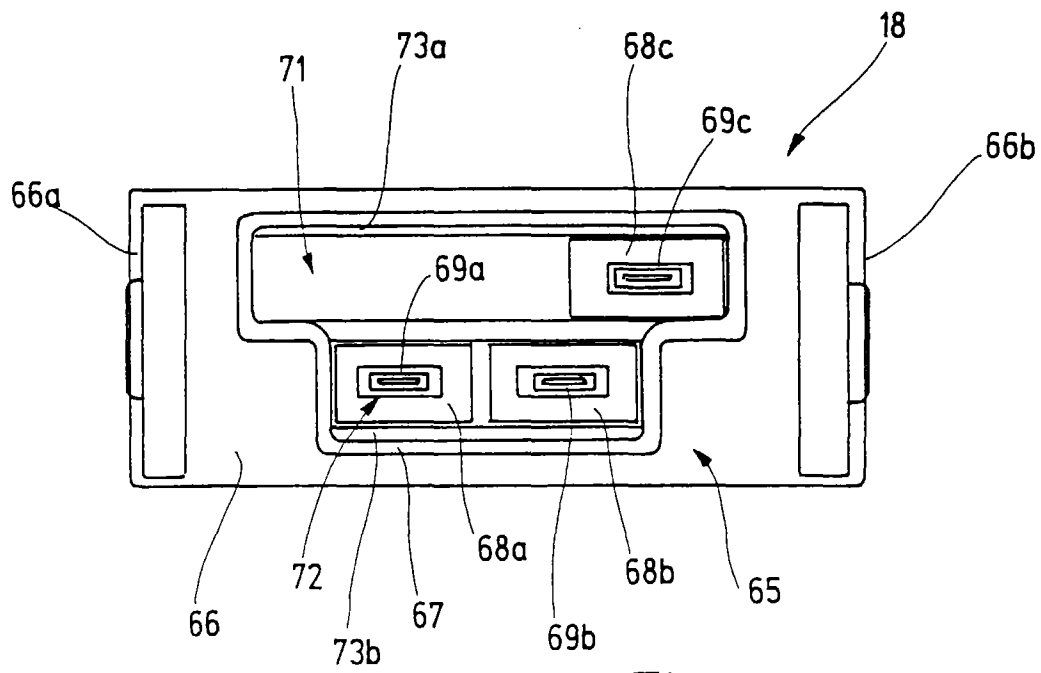


Fig. 9

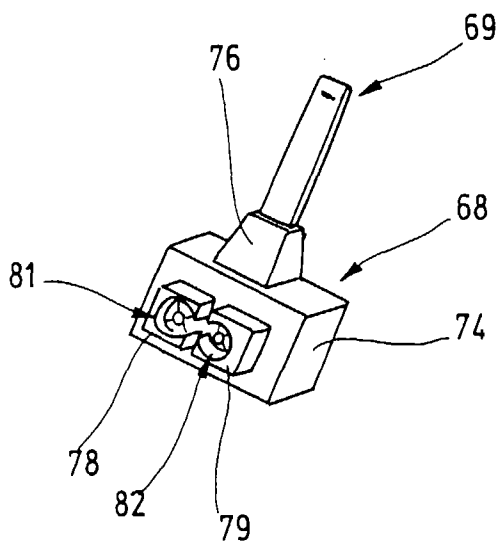


Fig. 10

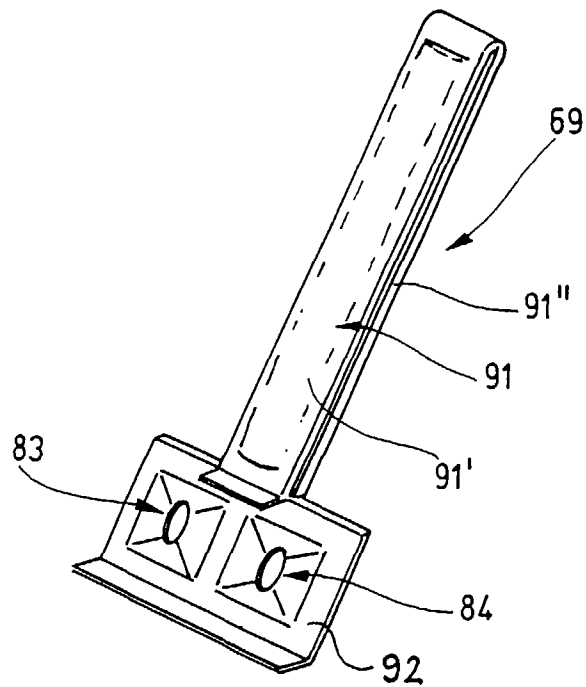


Fig. 11