

(19)



(11)

EP 2 023 448 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(51) Int Cl.:
H01R 13/717^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08013553.6**

(22) Anmeldetag: **28.07.2008**

(54) **Verbinder mit integriertem Lichtwellenleiter**

Connector with integrated lightguide

Connecteur doté d'un guide optique intégré

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **27.07.2007 DE 102007035088**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(73) Patentinhaber: **Yamaichi Electronics Deutschland
GmbH
85609 Aschheim-Dornach (DE)**

(72) Erfinder: **Quiter, Michael
85560 Ebersberg (DE)**

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 365 698 EP-A- 0 878 872
EP-A- 0 977 323 EP-A- 1 011 176
EP-A1- 0 740 370 US-A- 5 876 239
US-B1- 6 368 159 US-B1- 6 425 781**

EP 2 023 448 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbinder mit integriertem Lichtwellenleiter.

[0002] Viele elektrische oder elektronische Modulgehäuse wie beispielsweise Server, Personal Computer oder HIFI-, TV-Geräte und dergleichen haben heutzutage an einer Vorder-, Seiten oder Rückwand einen oder mehrere Verbinder zum Verbinden mit Anschlußkabeln sowie Leuchtdioden zum Anzeigen optischer Signale angeordnet. Hierzu muß die entsprechende Wand des Modulgehäuses entsprechende Befestigungsmöglichkeiten wie beispielsweise Öffnungen und Schraubverbindungen aufweisen, um die Verbinder wie beispielsweise Buchsen und Stecker sowie die Leuchtdioden an der Gehäusewand zu befestigen. Des weiteren müssen diese Bauteile mit einer in dem Gehäuse befindlichen Platine elektrisch verbunden werden.

[0003] EP 0 878 872 A2 offenbart einen elektrischen Verbinder mit einem Lichtübertragungsmittel mit einem vorderen Ende und einem fernen Ende nahe einer Bodenseite eines Verbindergehäuses.

[0004] US 6 368 159 B1 offenbart eine Lichtröhre für eine modulare Buchse für die Montage an einem PC-Board, um eine LED auf dem Board zu überlagern.

[0005] Dementsprechend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine einfache und kostengünstige Befestigungsmöglichkeit sowie elektrische Anschlußfähigkeit eines Verbinders und einer optischen Signaleinrichtung an einer Vorder-, Seiten oder Rückwand eines Modulgehäuses zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Verbinder mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Die obige Aufgabe wird durch einen Verbinder bzw. Kontaktstecker bzw. Kontaktbuchse mit folgenden Bauteilen gelöst: einem Gehäuse für die Aufnahme von zumindest einem Kontaktelement bzw. Kontaktstift bzw. Kontaktzunge zum in Kontakt treten mit einem komplementären Kontaktelement eines komplementären Verbinders, wobei zumindest ein Lichtwellenleiter in oder an dem Gehäuse angeordnet ist und an einer Vorderseite des Gehäuses freigelegt ist, um ein optisches Signal anzuzeigen, wobei der Lichtwellenleiter im wesentlichen quaderförmig oder zylinderförmig mit einer Längsachse ausgebildet ist und an einer Seite einer Eintrittsoberfläche eine abgeschrägte Oberfläche für die Reflexion von einfallenden Lichtstrahlen aufweist, und eine Gehäuse-schirmung des Gehäuses einen haltenden Abschnitt bereitstellt, der ausgelegt ist, um im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters den Lichtwellenleiter im Gehäuse zu fixieren, und wobei der haltende, planare Abschnitt durch ein Biegen oder Eindrücken in Stellung gebracht wird.

[0008] Indem der Lichtwellenleiter in oder an dem Gehäuse des Verbinders angeordnet ist, wird eine Baugrup-

pe bestehend aus dem Lichtwellenleiter und dem Verbinder geschaffen, so daß diese Baugruppe als einstückiges Teil montiert und elektrisch angeschlossen werden kann. Dies bietet den Vorteil, daß nicht wie herkömmlich eine optische Signaleinrichtung befestigt und elektrisch angeschlossen werden muß und des weiteren der Verbinder befestigt und elektrisch angeschlossen werden muß. Darüber hinaus ist der Platzbedarf gegenüber zwei separaten Bauteilen für den Verbinder und die elektrische Signaleinrichtung bei dieser integrierten Bauweise verringert. Der Lichtwellenleiter kann darüber hinaus mit einem sehr kleinen Querschnitt versehen sein, um den Platzbedarf weiter zu verringern, insbesondere im Vergleich mit dem Anordnen einer Lichtquelle, wie beispielsweise eine Leuchtdiode, die aufgrund ihrer Bauweise einen gewissen Mindestquerschnitt hat. Die Leuchtdiode kann dabei an beliebiger Stelle an einer Leiterplatte angeordnet werden und wird mit dem Lichtwellenleiter optisch gekoppelt, um das von der Leuchtdiode abgestrahlte Licht durch den Lichtwellenleiter hindurch zu einer Vorderseite des Verbinders zu übertragen.

[0009] Vorzugsweise ist der Lichtwellenleiter an einer Rückseite des Verbindergehäuses freigelegt, um das Lichtsignal an dieser Stelle einzuspeisen. Dadurch kann eine Leuchtdiode an einer Rückseite des Gehäuses des Verbinders an der Leiterplatte angeordnet werden und das Lichtsignal kann in den Lichtwellenleiter eingespeist werden, ohne Lichtwellenleiter und Leuchtdiode unmittelbar miteinander zu verbinden. Darüber hinaus funktioniert die Lichtübertragung auch bei verhältnismäßig großen Toleranzen bei der Anordnung des Verbinders und der Leuchtdiode an einer Leiterplatte.

[0010] Vorzugsweise ist der Lichtwellenleiter in einer sich durch das Gehäuse des Verbinders hindurch erstreckenden Öffnung angeordnet bzw. eingelegt, so daß sich der Lichtwellenleiter von der Rückseite des Verbindergehäuses zu der Vorderseite erstreckt. Da der Lichtwellenleiter aus einem kostengünstigen Material herstellbar ist, kann ein derartiger Verbinder unabhängig davon, ob ein optisches Signal angezeigt werden soll oder nicht, mit dem Lichtwellenleiter ausgestattet sein, so daß die Anzahl unterschiedlicher Verbinder verringert wird. In anderen Worten kann der erfindungsgemäße Verbinder mit dem Lichtwellenleiter auch bei Anwendungen eingesetzt werden, die den Lichtwellenleiter nicht benötigen. Hierdurch wird eine Stückzahl von baugleichen Verbindern vergrößert, um die Fertigungskosten zu senken. Des weiteren kann der Verbinder auch ohne den in der Öffnung angeordneten Lichtwellenleiter hergestellt und verkauft werden.

[0011] Vorzugsweise ist der Lichtwellenleiter aus einem Polycarbonat, Polymethylmethacrylat (PMMA), transparentem Polyamid oder strahlenvernetztem Polyamid hergestellt oder weist zumindest eines dieser Materialien auf.

[0012] Weiter bevorzugt hat der Verbinder an einer Unter- bzw. Bodenseite zumindest einen Lötstift und/oder Lötstift zum elektrischen Verbinden des Verbinders mit

einer Leiterplatte und/oder einen Vorsprung für die mechanische Fixierung des Verbinders in einer komplementären Öffnung oder Aussparung der Leiterplatte oder einer Bodenplatte eines Modulgehäuses oder dergleichen.

[0013] Weiter bevorzugt ist der Lichtwellenleiter an einem hinteren Ende, d.h. an der Rückseite des Verbindergehäuses, an der vorzugsweise die Leuchtdiode auf der Leiterplatte angeordnet wird, in einem Winkel von 35 bis 50° gegenüber einer Längsachse des Lichtwellenleiters abgeschrägt, am besten in einem Winkel von 35 bis 40°, weil bei einem Winkel von im Wesentlichen 38° eine Totalreflexion aufgrund des Brechungsindex veranlaßt wird. Die Totalreflexion bietet den Vorteil einer optimierten Lichtausbeute für die Übertragung des Lichtsignals. Es ist jedoch auch möglich, den Lichtwellenleiter in einem Bereich von 20° bis 80° abzuschrägen, wenn es auf eine optimale Lichtnutzung bzw. Ausbeute nicht ankommt. Es ist aber auch denkbar, daß der Lichtwellenleiter an der Rückseite des Verbindergehäuses einen Winkel von im Wesentlichen 90° gegenüber der Längsachse des Lichtwellenleiters bildet.

[0014] Die Richtung (oder in anderen Worten die räumliche Orientierung) der Längsachse des Lichtwellenleiters ist vorteilhafterweise dadurch definiert, daß sie parallel zu den längsseitigen Flächen oder des Lichtwellenleiters verläuft. Bevorzugterweise ist die Längsachse geradlinig. Es ist jedoch auch denkbar, daß sie krummlinig verläuft. Vorzugsweise sind die längsseitigen Flächen so angeordnet, daß der Querschnitt des Lichtwellenleiters senkrecht zur Längsachse im Wesentlichen eine quadratische, rechteckige und/oder kreisförmige Form aufweist. Vorteilhafterweise verläuft die Längsachse parallel zur Oberfläche der Leiterplatte.

[0015] Ferner vorzugsweise umfaßt der Lichtwellenleiter eine Eintrittsoberfläche. Die Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters ist vorzugsweise so ausgelegt, daß Licht aus einer (oder mehreren) Lichtquellen (wie beispielsweise einer Leuchtdiode) durch diese Eintrittsoberfläche in den Lichtwellenleiter eingespeist wird. Vorteilhafterweise ist die Eintrittsoberfläche eben ausgebildet. Besonders vorzugsweise ist sie parallel zu einer der längsseitigen Flächen des Lichtwellenleiters angeordnet. Dadurch kann die Eintrittsoberfläche insbesondere zur Längsachse des Lichtwellenleiters parallel angeordnet sein. Ferner kann die Eintrittsoberfläche mit einer der längsseitigen Flächen eine gemeinsame ebene Fläche bilden.

[0016] Vorzugsweise ist der Lichtwellenleiter und das Verbindergehäuse derart ausgelegt, daß die Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters zumindest teilweise an oder nahe der Rückseite des Verbinders freigelegt ist. Beispielsweise kann die Eintrittsoberfläche am hinteren Teil der Unterseite des Verbindergehäuses zumindest teilweise freigelegt sein. Unter der Unterseite des Verbindergehäuses soll die der Leiterplatte zugewandte Seite Verbindergehäuses verstanden werden. Bevorzugterweise ist Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters zumindest teilweise so freigelegt, daß sie im Wesentli-

chen einen Teil der äußeren Oberfläche des Verbindergehäuses bildet. In anderen Worten ist das Verbindergehäuse und der Lichtwellenleiter derart ausgebildet, daß der freigelegte Teil der Eintrittsoberfläche oder die gesamte Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters keine Aussparung oder Ausnehmung der äußeren Oberfläche des Verbindergehäuses bildet.

[0017] Vorteilhafterweise ist durch die Anordnung des freigelegten Teils der Eintrittsoberfläche am hinteren Teil der Unterseite des Verbindergehäuses die Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters geschützt vor Umgebungseinflüssen und/oder der Einkopplung ungewollter Lichtreflexe. Des Weiteren hat diese Anordnung den Vorteil, daß die freigelegte Oberfläche des Lichtwellenleiters zumindest teilweise sehr nahe an einer auf der Leiterplatte angeordneten Lichtquelle (wie beispielsweise einer Leuchtdiode) angeordnet sein kann. Dies kann den Vorteil mit sich bringen, daß ein großer Anteil der von der Lichtquelle emittierten Lichtleistung in den Lichtwellenleiter eingespeist wird. Ferner kann dadurch vorteilhafterweise die Lichtquelle abgeschirmt sein, sodaß von der Lichtquelle keine ungewollten störenden Lichtsignale oder Streulichtreflexe emittiert werden.

[0018] Desweiteren umfaßt der Lichtwellenleiter vorteilhafterweise eine Austrittsoberfläche. Das Verbindergehäuse und der Lichtwellenleiter sind vorzugsweise derart ausgebildet, daß die Austrittsoberfläche des Lichtwellenleiters zumindest teilweise freigelegt ist. Bevorzugterweise ist der Lichtwellenleiter zumindest teilweise an der Vorderseite des Verbindergehäuses freigelegt. Durch die Austrittsoberfläche kann das Lichtsignal beispielsweise austreten, um von einem Benutzer wahrgenommen zu werden. Es ist aber auch denkbar, daß das Lichtsignal an der Austrittsoberfläche von einem anderen Medium zur Signalleitung oder Signalverarbeitung weitergeleitet oder empfangen wird.

[0019] Vorzugsweise ist der Lichtwellenleiter einstückig ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, daß der Lichtwellenleiter aus mehreren Teilen besteht. Die verschiedenen Teile des Lichtwellenleiters können im Verbindergehäuse in geometrischer Relation zueinander gelagert sein. Es ist aber auch denkbar, daß die einzelnen Teile des Lichtwellenleiters vor oder beim Zusammenbauen des Verbinders miteinander verbunden werden.

[0020] Vorzugsweise umfaßt der Lichtwellenleiter zumindest eine abgeschrägte Oberfläche. Die abgeschrägte Oberfläche ist bevorzugterweise so ausgebildet, daß sie einen hohen Anteil der von der Lichtquelle kommenden Lichtstrahlen möglichst verlustfrei und möglichst in Richtung der Austrittsfläche ablenkt. Ferner ist die abgeschrägte Oberfläche vorteilhafterweise eben ausgebildet.

[0021] Vorzugsweise weist die abgeschrägte Oberfläche des Lichtwellenleiters einen Abschrägungswinkel zur Längsachse des Lichtwellenleiters auf. Der Abschrägungswinkel ist dabei definiert als 90° minus dem Winkel zwischen der Längsachse des Lichtwellenleiters und der

Oberflächennormalen der abgeschrägten Oberfläche, wobei die Oberflächennormale der abgeschrägten Oberfläche zum Inneren des Lichtwellenleiters gerichtet ist. Vorzugsweise liegt der Abschrägungswinkel in einem Bereich von 35° bis 50°, besonders vorteilhafterweise in einem Bereich von 35 bis 40°. Wenn die optimale Ausbeute bzw. Lichtnutzung der Lichtquelle nicht kritisch ist, kann die abgeschrägte Oberfläche auch einen Abschrägungswinkel von 20 bis 80° zur Längsachse des Lichtwellenleiters aufweisen. Es ist aber auch denkbar, daß die abgeschrägte Oberfläche einen Winkel von 90° gegenüber der Längsachse des Lichtwellenleiters bildet.

[0022] Des Weiteren kann der Abschrägungswinkel vorzugsweise gleich oder größer sein als der Grenzwinkel der Totalreflexion. Besonders vorzugsweise ist der Abschrägungswinkel gleich dem Grenzwinkel der Totalreflexion.

[0023] Vorteilhafterweise ist der Lichtwellenleiter an oder nahe der Unterseite des Verbindergehäuses angebracht. Weiterhin vorteilhafterweise ist der Lichtwellenleiter derart im Verbindergehäuse positioniert, daß nach der Montage des Verbinders auf die Leiterplatte die Längsachse des Lichtwellenleiters im Wesentlichen parallel zur Leiterplatte orientiert ist.

[0024] Des Weiteren grenzt bevorzugterweise die abgeschrägte Oberfläche des Lichtwellenleiters im Wesentlichen teilweise unmittelbar an die Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters an. Es ist jedoch auch denkbar, daß der Lichtwellenleiter eine Übergangsfläche aufweist, die sich zwischen der Eintrittsoberfläche und der abgeschrägten Oberfläche befindet, so daß die Eintrittsoberfläche nicht unmittelbar an die abgeschrägte Oberfläche angrenzt. Vorzugsweise ist bei Vorhandensein einer solchen Übergangsfläche die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche und der abgeschrägten Oberfläche kleiner als die Höhe des Lichtwellenleiters. Unter der Höhe des Lichtwellenleiters soll die vertikale Abmessung des Lichtwellenleiters verstanden werden, wobei die vertikale Richtung orthogonal zur Oberfläche der Leiterplatte definiert sein soll. Besonders bevorzugt beträgt die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche und der abgeschrägten Oberfläche weniger als 20% der Höhe des Lichtwellenleiters. Besonders bevorzugt beträgt die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche und der abgeschrägten Oberfläche weniger als 10% der Höhe des Lichtwellenleiters.

[0025] Dies kann den Vorteil mit sich bringen, daß das Lichtsignal im Lichtwellenleiter nur einen kurzen Weg zurücklegt, wodurch die Anzahl der Lichtreflexionen im Lichtwellenleiter gering gehalten werden können. Ferner kann dadurch die abgeschrägte Oberfläche sehr nahe an der Lichtquelle angeordnet sein, wodurch ein größerer Anteil der Lichtstrahlen der Lichtquelle auf der abgeschrägten Oberfläche auftreffen kann. Dadurch kann ein erhöhter Anteil an Lichtstrahlen in Richtung Austrittsoberfläche reflektiert werden. Ferner kann diese Anordnung dazu führen, daß der Lichtwellenleiter nur einen geringen Raum im Verbindergehäuse einnimmt. Da-

durch ist es möglich, daß die Anordnung des Lichtwellenleiters die konstruktive Ausgestaltung des restlichen Verbindergehäuses nicht zu sehr beschränkt.

[0026] Desweiteren weist das Verbindergehäuse vorzugsweise zumindest einen haltenden Abschnitt auf, wobei der haltende Abschnitt ausgelegt ist, im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters, den Lichtwellenleiter im Verbindergehäuse zu fixieren. Vorteilhafterweise umfaßt das Verbindergehäuse eine Gehäuseabschirmung, die den haltenden Abschnitt umfaßt. Desweiteren kann der haltende Abschnitt mit der Gehäuseabschirmung einstückig verbunden sein und durch eine Biegung, bzw. ein Eindrücken der Gehäuseabschirmung in die Stellung gebracht werden, in der er im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters den Lichtwellenleiter im Verbindergehäuse fixiert. Vorzugsweise wird ferner durch die Biegung bzw. durch das Eindrücken eine Öffnung in der Gehäuseabschirmung erzeugt, wobei diese Öffnung dazu ausgelegt ist, die Eintrittsoberfläche des Lichtwellenleiters freizulegen.

[0027] Dementsprechend ist es beispielsweise möglich, daß die Gehäuseabschirmung ohne den Vorgang des Biegens, bzw. Eindrückens keine solche Öffnung aufweist, da diese Öffnung erst durch das Biegen, bzw. Eindrücken, in anderen Worten durch das Positionieren des haltenden Abschnitts entsteht. Dadurch kann eine Gehäuseabschirmung bereitgestellt werden, die ein Verbindergehäuse das keinen Lichtwellenleiter enthält optimal abschirmt. Vorteilhafterweise kann dadurch in effizienter Weise eine Gehäuseabschirmung bereitgestellt werden, die einen Verbinder ohne Lichtwellenleiter optimal abschirmt und die für Verbinder mit Lichtwellenleiter durch das Biegen, bzw. Eindrücken angepaßt werden kann, so daß eine Öffnung zur Freilegung der Eintrittsoberfläche des Verbinders sowie ein haltender Abschnitt zur Fixierung des Lichtwellenleiters zur Verfügung gestellt wird.

[0028] Es ist ferner denkbar, daß vorteilhafterweise die Oberfläche des haltenden Abschnitts an oder nahe der abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters eine effektivere Reflexion des Lichtsignals bewirkt und somit die Lichtausbeute, bzw. Nutzung des Lichtsignals der Lichtquelle erhöht wird. Insbesondere ist es denkbar, daß der haltende Abschnitt aus Metall besteht oder eine metallisierte Oberfläche aufweist, wodurch die metallische, bzw. metallisierte Oberfläche des haltenden Abschnitts Teile des Lichtsignals zusätzlich zur abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters reflektiert. Vorteilhafterweise kann dadurch eine effizientere Übertragung des Signals der Lichtquelle, bzw. eine höhere Lichtausbeute erreicht werden.

[0029] Vorzugsweise wird der Verbinder mit dem Lichtwellenleiter derart an einer Vorder-Rück- oder Seitenwand eines Modulgehäuses befestigt indem der Verbinder an einer Leiterplatte angelötet wird und die Leiterplatte so in dem Gehäuse positioniert wird, daß der Verbinder sich durch eine Öffnung der Modulgehäusewand hindurch erstreckt, um von außen zugänglich zu sein.

Dabei wird eine Leuchtdiode vorzugsweise derart an der Leiterplatte angeordnet, daß das von der Leuchtdiode abgestrahlte Licht in den Lichtwellenleiter des Verbinders eingespeist wird, um das Lichtsignal von der Rückseite des Verbinders zu der Vorderseite des Verbinders, d.h. nach außerhalb von dem Modulgehäuse zu übertragen.

[0030] Des weiteren wird ein Verfahren zum Anordnen eines Verbinders und einer optischen Signalanzeige vorzugsweise für ein Modulgehäuse mit folgenden Schritten geschaffen: Anordnen zumindest eines Lichtwellenleiters in oder an dem Gehäuse des Verbinders und Freilegen des Lichtwellenleiters an einer Vorderseite des Gehäuses, um ein optisches Signal anzuzeigen, sowie Ausbilden des Lichtwellenleiters in einer im wesentlichen quaderförmigen oder zylinderförmigen Gestalt mit einer Längsachse, Anordnen einer abgeschrägten Oberfläche für die Reflexion von einfallenden Lichtstrahlen an einer Seite einer Eintrittsoberfläche, und Anordnen eines haltenden Abschnitts an einer Gehäuseschirmung des Gehäuses, der ausgelegt ist, um im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche des Lichtwellenleiters den Lichtwellenleiter im Gehäuse zu fixieren, und wobei der haltende, planare Abschnitt durch ein Biegen oder Eindrücken in Stellung gebracht wird. Indem der Lichtwellenleiter in dem Gehäuse angeordnet wird, muß nur ein Bauteil, nämlich der Verbinder an der entsprechenden Stelle des Modulgehäuses befestigt und elektrisch verbunden werden, um auf diese Weise eine Montage zumindest eines Verbinders und zumindest einer optischen Signalanzeige zu schaffen. Hierdurch kann die Montagezeit verringert und entsprechende Herstellkosten für ein Modulgehäuse verringert werden.

[0031] Vorzugsweise weist das Verfahren des weiteren den Schritt des Freilegens des Lichtwellenleiters an einer Rückseite des Gehäuses auf, um an dieser Position ein Lichtsignal einzuspeisen.

[0032] Vorzugsweise weist das Verfahren des weiteren folgende Schritte auf:

Vorsehen einer Öffnung in dem Gehäuse, die sich von der Vorderseite zu der Rückseite des Gehäuses erstreckt, und

Anordnen des Lichtwellenleiters in der Öffnung.

[0033] Vorzugsweise weist das Verfahren des weiteren den Schritt des Montierens des Verbinders an einer Leiterplatte über zumindest einen Lötstift und/oder Lötstift und/oder Vorsprung auf.

[0034] Vorzugsweise weist das Verfahren des weiteren den Schritt des Abschrägens eines hinteren Endes des Lichtwellenleiters auf, vorzugsweise in einem Winkel von 35° bis 50° gegenüber einer Längsachse des Lichtwellenleiters.

[0035] Die mit Bezug auf das den erfindungsgemäßen Verbinder beschriebenen Merkmale und Vorteile sind entsprechend auch für das erfindungsgemäße Verfahren zum Anordnen eines Verbinders und einer optischen Si-

gnalanzeige zutreffend.

[0036] Die vorliegende Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es wird angemerkt, daß, selbst wenn Ausführungsformen separat beschrieben sind, einzelne Merkmale davon zu zusätzlichen Ausführungsformen kombiniert werden können.

Figur 1 zeigt eine Vorderansicht eines Verbinders mit einem Paar Lichtwellenleiter 1, 1, wobei der Verbinder an einer Leiterplatte 20 angeordnet ist.

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht desselben Verbinders an der Leiterplatte 20 wie Figur 1.

Figur 3 zeigt eine Ansicht von unterhalb der Leiterplatte 20, wobei nur ein vorderes Ende des Verbinders sichtbar ist.

Figur 4 zeigt eine schematische Seitenansicht des Verbinders 10, die die relativen Positionen von Lichtwellenleiter 1, Verbinder 10 und Leuchtdiode 2 zueinander wiedergibt.

Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht des Lichtwellenleiters 1.

Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Verbinders mit einem Paar Lichtwellenleiter 1, wobei der Verbinder an einer Leiterplatte 20 angeordnet ist.

Figur 7 zeigt den Lichtwellenleiter 1 aus verschiedenen Perspektiven.

Figur 8 zeigt den Lichtwellenleiter in verschiedenen Ansichten.

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht des Verbinders in der die der Leiterplatte 20 zugewandte Seite zu sehen ist.

Figur 10 zeigt eine Schnittzeichnung, die die Lage des Lichtwellenleiters 1 im Verbinder darstellt.

Figur 11 zeigt eine perspektivische Schnittzeichnung der Gehäuseschirmung 3, 4, die den haltenden Abschnitt 29 zeigt.

[0037] In den Figuren 1 und 6 zeigt den Verbinder mit dem Gehäuse 10, wobei an der Vorderseite des Gehäuses die Austrittsoberfläche 23 des Lichtwellenleiters 1 zumindest teilweise freigelegt ist.

[0038] Wie insbesondere in Figur 2 und 3 gezeigt ist, wird der Verbinder mit dem Gehäuse 10 mittels Lötstiften 7 und/oder Lötstiften 8, 9 an einer Leiterplatte 20 angelötet, um eine elektrische Verbindung des Verbinders mit der Leiterplatte 20 herzustellen. Die elektrische Verbindung beinhaltet dabei die Verbindung der Leiter-

platte 20 mit Kontaktelementen 11 des Verbinders. Diese Kontaktelemente 11 werden mit Kontaktelementen eines (nicht gezeigten) komplementären Verbinders in Kontakt gebracht, um eine elektrische Verbindung mit beispielsweise externen Geräten herzustellen.

[0039] Wie in den Figuren 1 und 6 zu sehen ist, wird des Weiteren vorzugsweise an einer Rückseite, 10b bzw. nahe dem hinteren Teil der Unterseite des Verbindergehäuses eine Leuchtdiode (LED) 2 an der Leiterplatte 20 angelötet. Diese Leuchtdiode 2 wird in Übereinstimmung mit in einer Öffnung des Verbindergehäuses 10 angeordneten Lichtwellenleitern 1, 1 an der Leiterplatte 20 angeordnet. Wenn die Leuchtdiode 2 ein Licht abstrahlt, wird dieses somit über den oder die in dem Verbindergehäuse 10 angeordneten Lichtwellenleiter 1 zu einer Vorderseite 10a des Verbinders hin übertragen. Auf diese Weise kann der Verbinder auch ein oder mehrere optische Signale je nach Anzahl der in dem Verbindergehäuse 10 angeordneten Lichtwellenleiter 1,1 zu einer Vorderseite des Verbindergehäuses übertragen.

[0040] Auf diese Weise kann beispielsweise eine korrekte Verbindung eines Peripheriegeräts über den Verbinder und dessen Kontaktelemente 11 über die optische Signalanzeige der LED 2 und der Lichtwellenleiter 1 angezeigt werden.

[0041] Vorzugsweise hat das Verbindergehäuse 10 des weiteren einen Gehäuseschirmung 3, 4 aus einem entsprechend gebogenen Metallblech, um übertragene Signale abzuschirmen. Das Metallblech ist dabei an einer Vorderseite des Verbinders entsprechend ausgespart, um die Lichtwellenleiter 1,1 freizulegen. Die Lichtwellenleiter 1 können einen sehr kleinen Querschnitt, vorzugsweise einen kreisrunden Querschnitt mit einem Durchmesser von etwa 0,5 bis 5 mm, am besten 1 bis 3 mm haben. Auf diese Weise wird eine sehr platzsparende optische Signalanzeige an einer Vorderseite des Verbinders geschaffen.

[0042] Der Verbinder kann jede Art von Verbinder sein, wie beispielsweise ein RJ 45-Stecker (Westernstecker), oder -buchse, eine Buchse oder Stecker für eine serielle oder parallele Schnittstelle, ein Koaxialstecker, ein USB-Stecker, eine D-Sub-Buchse oder dergleichen.

[0043] Der Verbinder wird vorzugsweise derart an einer Vorder- Rück- oder Seitenwand eines Modulgehäuses angeordnet, um die Leiterplatte 20 derart innerhalb des Modulgehäuses anzuordnen, daß der Verbinder in Übereinstimmung mit einer Öffnung der Gehäusewand positioniert wird. Auf diese Weise kann auf eine Befestigung des Verbinders an der Gehäusewand verzichtet werden, so daß die Montage erleichtert wird. In anderen Worten wird der Verbinder mit dem Lichtwellenleiter 1 an der Leiterplatte 20 angelötet und die Leiterplatte 20 in das Modulgehäuse eingesetzt. Durch die entsprechende Positionierung der Leiterplatte 20 innerhalb des Gehäuses ist der Verbinder nun automatisch an der richtigen Position angeordnet. Ein weiterer Montageschritt ist nicht erforderlich.

[0044] Die Einspeisung des optischen Signals über die

LED 2 in den Lichtwellenleiter 1 erfolgt vorzugsweise auf folgende Weise:

[0045] Vorzugsweise ist die Leuchtdiode 2 relativ zum Lichtwellenleiter 1 derart positioniert, daß zumindest ein Teil des von der Leuchtdiode 2 emittierten Lichtes auf eine freigelegte Oberfläche des Lichtwellenleiters 1 im hinteren Bereich des Verbindergehäuses 10 auftrifft. Diese Oberfläche wird daher auch als Eintrittsoberfläche 21 bezeichnet. Beispielsweise kann diese Eintrittsoberfläche 21 derart geformt sein, daß Lichtstrahlen der Leuchtdiode 2, die zusammen einen möglichst großen Anteil am gesamten Strahlungsfluß der Leuchtdiode 2 repräsentieren, unter einem möglichst geringen Winkel zur Normalen der Eintrittsoberfläche 21 auftreffen. Dadurch kann unter Umständen der Anteil des Strahlungsflusses der Leuchtdiode 2, der an der Eintrittsoberfläche 21 zurückreflektiert wird, gering gehalten werden. Mit anderen Worten kann dadurch gegebenenfalls erreicht werden, daß ein hoher Anteil der Lichtleistung der Leuchtdiode 2 in den Lichtwellenleiter 1 eintritt.

[0046] Es versteht sich, daß die Eintrittsoberfläche 21 in ihrer allgemeinen Ausführung keine ebene Fläche sein muß, sondern in ihrer Form derart angepaßt sein kann, daß ein hoher Anteil der Lichtleistung der Leuchtdiode 2 in den Lichtwellenleiter 1 eintritt, daß der Lichtwellenleiter 1 besonders einfach herzustellen, und/oder zu montieren ist.

[0047] Es versteht sich, daß der Querschnitt des Lichtwellenleiters 1, also der Schnitt senkrecht zur Längsachse des Lichtwellenleiters 1, nicht auf rechteckige oder quadratische Formen beschränkt ist. Es sind viele Formen denkbar, insbesondere auch eine Ellipsen- oder auch eine Kreisform. Zudem ist es auch denkbar, daß die Querschnittsform des Lichtwellenleiters 1 entlang der Längsachse des Lichtwellenleiters 1 nicht gleich ist.

[0048] Vorteilhafterweise ist die abgeschrägte Oberfläche 22 des Lichtwellenleiters so geformt, daß Lichtstrahlen, die zusammen einen möglichst großen Anteil am gesamten Strahlungsfluß der Leuchtdiode repräsentieren, an der abgeschrägten Oberfläche 22 des Lichtwellenleiters 1 unter einem Winkel zur Normalen der abgeschrägten Oberfläche 22 reflektiert werden, der im Wesentlichen größer als der Grenzwinkel der Totalreflexion ist. Dadurch wird erreicht, daß Lichtstrahlen, die zusammen einen möglichst großen Anteil am gesamten Strahlungsfluß der Leuchtdiode 2 repräsentieren, an dieser abgeschrägten Oberfläche 22 im Wesentlichen vollständig reflektiert werden.

[0049] Wie in den Figuren 4, 5, 7 und 8 dargestellt, bildet die Längsachse des Lichtwellenleiters mit der - zum Inneren des Lichtwellenleiters hin gerichteten - Oberflächennormalen der abgeschrägten Oberfläche einen Winkel von 90° minus α zueinander. Die Längsachse 25 des Lichtwellenleiters 1 wird dabei vorteilhafterweise dadurch definiert, daß sie parallel zu den längsseitigen Flächen 24a, 24b, 24c und 24d des Lichtwellenleiters verläuft. Die Normale der abgeschrägten Oberfläche hat zur abgeschrägten Oberfläche einen rechten Winkel θ .

Die einfallenden Lichtstrahlen werden durch Reflexion an der abgeschrägten Oberfläche 22 abgelenkt und bilden den abgelenkten Lichtstrahl 27.

[0050] Des Weiteren bilden bevorzugterweise die Eintrittsoberfläche 21 und die abgeschrägte Oberfläche 22 ebenfalls einen Winkel α zueinander. Einfallende Lichtstrahlen 26, die unter senkrechtem Einfall auf die Eintrittsoberfläche 21 in den Lichtwellenleiter 1 eintreten, bilden mit der Normalen 31 der abgeschrägten Oberfläche 22 einen Winkel, der die Größe des Winkels α hat. Ist nun der Winkel α größer als der Grenzwinkel der Totalreflexion, so findet für diese einfallenden Lichtstrahlen 26 eine Totalreflexion statt, so daß im Wesentlichen der gesamte Strahlungsfluß dieser Lichtstrahlen an der abgeschrägten Oberfläche 22 reflektiert wird. Zudem kann mit größerem Winkel α gegebenenfalls ein höherer Anteil derjenigen Lichtstrahlen totalreflektiert werden, die nicht exakt senkrecht auf die Eintrittsoberfläche 21 in den Lichtwellenleiter eingetreten sind. Dies kann zu einem geringen Verlust der Leistung des Lichtsignals bei der Übertragung durch den Lichtwellenleiter 1 führen.

[0051] Es versteht sich, daß der optimale Winkel α unter anderem abhängig sein kann von der Position der Leuchtdiode 2 relativ zum Lichtwellenleiter 1, von der räumlichen Verteilung des von der Leuchtdiode 2 emittierten Strahlungsflusses, von der Querschnittsform des Lichtwellenleiters 1 und von der Form der Eintrittsoberfläche 21 und der Austrittsoberfläche 23.

[0052] Andere Faktoren können zusätzlich den optimalen Bereich des Winkels α mitbestimmen. Durch einen zu großen oder zu kleinen Winkel α können gegebenenfalls Lichtstrahlen nach der Reflexion an der abgeschrägten Oberfläche 22 vermehrt einen größeren Winkel zur Längsachse des Lichtwellenleiters 1 bilden. Abhängig von der Form des Lichtwellenleiters 1 können dadurch unter Umständen Reflexionen an den längsseitigen Flächen 24a, 24b, 24c, 24d des Lichtwellenleiters 1 unterhalb des Grenzwinkels der Totalreflexion stattfinden, was dazu führen kann, daß ein höherer Anteil der Leistung des Lichtsignals den Lichtwellenleiter 1 verläßt. Überdies können gegebenenfalls bedingt durch einen zu großen oder zu kleinen Winkel α die Lichtstrahlen auf der Austrittsfläche 23 des Lichtwellenleiters 1 in einem größeren Winkel zur Normalen der Austrittsfläche 23 aufreffen, wodurch ein höherer Anteil der Leistung des Lichtsignals an der Austrittsoberfläche 23 in den Lichtwellenleiter 1 zurückreflektiert werden kann und unter Umständen ein geringerer Anteil der Leistung des Lichtsignals den Lichtwellenleiter 1 als detektierbares Signal verläßt.

[0053] Vorteilhafterweise bildet die abgeschrägte Oberfläche 22 zur Längsachse des Lichtwellenleiters 1 einen Winkel α zwischen 35 und 50°, besonders vorteilhafterweise zwischen 35 und 40°. Wenn die optimale Ausbeute, bzw. Lichtnutzung der Leuchtdiode 2 nicht kritisch ist, kann der Lichtwellenleiter 1 auch in einem Winkelbereich von 20° bis 80° abgeschrägt sein oder aber einen Winkel von im Wesentlichen 90° gegenüber der

Längsachse des Lichtwellenleiters 1 bilden.

[0054] Es versteht sich, daß die abgeschrägte Oberfläche 22 in ihrer allgemeinen Ausführung keine ebene Fläche sein muß, sondern zur Verringerung des Verlustes an der übertragenen Leistung des Lichtsignals der Leuchtdiode, zur Vereinfachung der Herstellung und/oder der Montage auch gekrümmt ausgebildet sein kann.

[0055] Speziell ist es denkbar, daß die Eintrittsoberfläche nicht notwendigerweise parallel zur Längsachse des Lichtwellenleiters 1 ausgebildet sein muß, wie dies in Fig. 4 für eine Ausführungsform dargestellt ist. Die Eintrittsoberfläche 21 kann beispielsweise auch im Wesentlichen parallel zur Austrittsoberfläche 23 angeordnet sein. Der Lichtwellenleiter 1 kann in diesem Fall beispielsweise quaderförmig oder zylinderförmig ausgebildet sein. Ferner kann auch die Austrittsoberfläche 23 in ihrer Form beliebig angepaßt sein, so daß beispielsweise eine bessere Ausbeute der Leistung des Lichtsignals der Leuchtdiode 2 erfolgt oder der Lichtwellenleiter 1 einfacher herzustellen oder zu montieren ist.

[0056] Die Eintrittsoberfläche 21 schließt sich im Wesentlichen teilweise unmittelbar an die abgeschrägte Oberfläche 22 an. Zwischen der Eintrittsoberfläche 21 und der abgeschrägten Oberfläche 22 kann sich die Übergangsfläche 30 befinden, sodaß die Eintrittsoberfläche und die abgeschrägte Oberfläche in keinem Punkt unmittelbar angrenzen. Vorzugsweise ist die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche und der abgeschrägten Oberfläche kleiner als die Höhe des Lichtwellenleiters 1. Unter der Höhe des Lichtwellenleiters soll die vertikale Abmessung des Lichtwellenleiters verstanden werden, wobei die vertikale Richtung orthogonal zur Oberfläche der Leiterplatte definiert sein soll. Besonders bevorzugt beträgt die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche 21 und der abgeschrägten Oberfläche 22 weniger als 20% der Höhe des Lichtwellenleiters. Besonders bevorzugt beträgt die kleinste Distanz zwischen der Eintrittsoberfläche 21 und der abgeschrägten Oberfläche 22 weniger als 10% der Höhe des Lichtwellenleiters.

[0057] Wie insbesondere in den Figuren 7 und 10 gezeigt ist, kann der Lichtwellenleiter 1 ferner Halteflächen 28a und 28b haben, die zur haltenden Fixierung des Lichtwellenleiters 1 im Verbindergehäuse 10 dienen.

[0058] Wie des Weiteren in den Figuren 9 bis 11 gezeigt ist, ist die Eintrittsoberfläche 21 an dem hinteren Teil der Unterseite des Verbinders freigelegt. Dadurch bildet die Eintrittsoberfläche 21 eine äußere Oberfläche des Verbinders. Dadurch wird die Eintrittsoberfläche 21 nach der Montage des Verbinders auf der Leiterplatte 20 vorteilhafterweise sehr nahe an der Leuchtdiode 2 positioniert. Vorteilhafterweise ist der Lichtwellenleiter 1 im Gehäuse 10 des Verbinders so angebracht, daß er nahe der Unterseite des Verbindergehäuses 10 entlang der Leiterplatte 20 verläuft.

[0059] Die Figuren 10 und 11 zeigen beispielhaft die Ausgestaltung der Gehäuseschirmung 3, 4 des Verbindergehäuses 10. Die Gehäuseschirmung 3, 4 stellt einen

haltenden Abschnitt 29 bereit, der ausgelegt ist, um im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche 22 des Lichtwellenleiters 1, den Lichtwellenleiter 1 im Gehäuse 10 des Verbinders zu fixieren. Der haltende Abschnitt 29 wird durch eine Biegung, bzw. ein Eindrücken in die in den Figuren 10 und 11 dargestellte Stellung gebracht. Erfindungsgemäß ist der haltende Abschnitt 29 ohne den Vorgang des Biegens bzw. Eindrückens planar, bzw. in gleicher Ebene mit der angrenzenden Gehäuseabschirmung 3 angeordnet, so daß ohne den Vorgang des Biegens, bzw. Eindrückens der haltende Abschnitt keine Öffnung in der Gehäuseschirmung 3, 4 bildet und somit eine effektive Abschirmung bewirkt. Somit kann die Gehäuseschirmung 3, 4 auch ohne den Lichtwellenleiter 1 am Verbinder angebracht werden, ohne daß der haltende Abschnitt 29 eine Öffnung bildet, die die Abschirmung des Verbinders beeinträchtigen könnte.

[0060] Ferner ist es denkbar, daß zwei oder mehrere Leuchtdioden so angeordnet sein können, daß sie an der Leuchten oder an separat freigelegten Oberflächen des Lichtwellenleiters Lichtsignale eingekoppeln können. Derart ist es möglich, daß an der Austrittsoberfläche 23 des Lichtwellenleiters Lichtsignale von mehreren, eventuell verschiedenfarbigen Leuchtdioden ausgegeben werden können.

[0061] Es versteht sich des Weiteren, daß der Lichtwellenleiter 1 nicht nur einstückig ausgebildet sein muß, sondern aus mehreren Komponenten zusammengesetzt sein kann, wobei die einzelnen Komponenten beispielsweise unterschiedliche Brechungsindizes aufweisen.

[0062] Ferner ist es denkbar, daß das Lichtsignal, das in den Lichtwellenleiter 1 eingekoppelt wird, nicht von einer Leuchtdiode 2, sondern von einer anderen passenden Lichtquelle, oder auch von einem weiteren Lichtwellenleiter erzeugt werden kann.

[0063] Weiterhin ist denkbar, daß Oberflächen des Lichtwellenleiters beschichtet sind, so daß die Reflexionen der Lichtstrahlen an diesen Oberflächen des Lichtwellenleiters 1 und/oder der Eintritt der Lichtstrahlen in den Lichtwellenleiter beispielsweise für eine bessere Ausbeute der Leistung des Lichtsignals beeinflußt werden.

Bezugszeichenliste

[0064]

1	Lichtwellenleiter
2	Leuchtdiode (LED)
3,4	Gehäuseschirmung
5,6	Vorsprung
7	Lötpunkt
8,9	Lötstift
10	Gehäuse
10a	Vorderseite
10b	Rückseite
11	Kontaktelement
20	Platine

21	Eintrittsoberfläche
22	abgeschrägte Oberfläche
23	Austrittsoberfläche
24 a .. d	längsseitige Flächen
5 25	Längsachse
26	einfallender Lichtstrahl
27	abgelenkter Lichtstrahl
28 a, b	Halteflächen
29	haltender Abschnitt
10 30	Übergangsfläche
31	Normale zur abgeschrägten Oberfläche 22

Patentansprüche

1. Verbinder mit einem Gehäuse (10) für die Aufnahme von zumindest einem Kontaktelement (11) zum in Kontakt treten mit einem komplementären Kontaktelement eines komplementären Verbinders, wobei zumindest ein Lichtwellenleiter (1) in oder an dem Gehäuse (10) angeordnet ist und an einer Vorderseite (10a) des Gehäuses (10) freigelegt ist, um ein optisches Signal anzuzeigen, wobei der Lichtwellenleiter (1) im wesentlichen quaderförmig oder zylinderförmig mit einer Längsachse (25) ausgebildet ist und an einer Seite einer Eintrittsoberfläche (21) eine abgeschrägte Oberfläche (22) für die Reflexion von einfallenden Lichtstrahlen aufweist, eine Gehäuseschirmung (3, 4) des Gehäuses (10) einen haltenden Abschnitt (29) bereitstellt, der ausgelegt ist, um im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche (22) des Lichtwellenleiters (1) den Lichtwellenleiter im Gehäuse (10) zu fixieren, und wobei der haltende, planare Abschnitt (29) durch ein Biegen oder Eindrücken in Stellung gebracht ist.
2. Verbinder nach Anspruch 1, wobei der Lichtwellenleiter (1) an einer Rückseite (10b) des Gehäuses (10) freigelegt ist, um an dieser Position ein Lichtsignal einzuspeisen.
3. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Lichtwellenleiter (1) in einer Öffnung des Gehäuses (10) angeordnet ist, die sich von der Vorderseite (10a) zu der Rückseite (10b) des Gehäuses (10) erstreckt.
4. Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Lichtwellenleiter (1) zumindest eines aus Polycarbonat, Polymethylmethacrylat (PMMA), transparentes Polyamid oder strahlenvernetztes Polyamid aufweist.
5. Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei an einer Bodenseite des Verbinders zumindest ein Lötpunkt (7) und/oder Lötstift (8, 9) zum elektrischen Verbinden des Verbinders mit einer Leiter-

platte (20) vorgesehen ist.

6. Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zumindest ein Vorsprung (5, 6) vorzugsweise an der Bodenseite des Verbinders angeordnet ist für eine mechanische Fixierung des Verbinders in einer komplementären Öffnung oder Aussparung einer Leiterplatte, Bodenplatte eines Modulgehäuses oder dergleichen.
7. Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein hinteres Ende des Lichtwellenleiters (1) abgeschrägt ist, vorzugsweise in einem Winkel von 35° bis 50° gegenüber einer Längsachse des Lichtwellenleiters (1).
8. Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Eintrittsoberfläche (21) parallel zu der Längsachse (25) des Lichtwellenleiters (1) ausgebildet ist, und wobei die abgeschrägte Oberfläche (22) einen Abschrägungswinkel zwischen 35° bis 50° zur Längsachse (25) des Lichtwellenleiters (1) bildet, bevorzugterweise einen Abschrägungswinkel zwischen 35 und 40°, besonders bevorzugt entspricht der Abschrägungswinkel dem Grenzwinkel der Totalreflexion.
9. Leiterplattenbaugruppe mit einem Verbinder nach einem der vorherigen Ansprüche und einer Leuchtdiode (2), die so an der Leiterplatte (20) angeordnet ist, dass das von der Leuchtdiode (2) abgestrahlte Licht in den Lichtwellenleiter (1) des Verbinders eingespeist wird.
10. Verfahren zum Anordnen eines Verbinders und einer optischen Signalanzeige mit den Schritten:

Anordnen zumindest eines Lichtwellenleiters (1) in oder an einem Gehäuse (10) des Verbinders, und
 Freilegen des Lichtwellenleiters (1) an einer Vorderseite (10a) des Gehäuses (10), um ein optisches Signal anzuzeigen, Ausbilden des Lichtwellenleiters (1) in einer im wesentlichen quaderförmigen oder zylinderförmigen Gestalt mit einer Längsachse (25),
 Anordnen einer abgeschrägten Oberfläche (22) für die Reflexion von einfallenden Lichtstrahlen an einer Seite einer Eintrittsoberfläche (21),
 Anordnen eines haltenden Abschnitts (29) an einer Gehäuseschirmung (3, 4) des Gehäuses (10), der ausgelegt ist, um im Zusammenwirken mit der abgeschrägten Oberfläche (22) des Lichtwellenleiters (1) den Lichtwellenleiter im Gehäuse (10) zu fixieren, und
 wobei der haltende, planare Abschnitt (29) durch ein Biegen oder Eindrücken in Stellung gebracht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, des weiteren mit dem Schritt des Freilegens des Lichtwellenleiters (1) an einer Rückseite (10b) des Gehäuses (10), um an dieser Position ein Lichtsignal einzuspeisen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, des weiteren mit den Schritten:

Vorsehen einer Öffnung in dem Gehäuse (10), die sich von der Vorderseite (10a) zu der Rückseite (10b) des Gehäuses (10) erstreckt, und Anordnen des Lichtwellenleiters (1) in der Öffnung.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, des weiteren mit dem Schritt:

Montieren des Verbinders an einer Leiterplatte (20) über zumindest einen Lötstift (7) und/oder Lötstift (8, 9) und/oder Vorsprung (5, 6).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, des weiteren mit dem Schritt:

Abschrägen eines hinteren Endes des Lichtwellenleiters (1), vorzugsweise in einem Winkel von 35° bis 50° gegenüber einer Längsachse des Lichtwellenleiters (1).

Claims

1. A connector with a housing (10) for the accommodation of at least one contact element (11) for making contact with a complementary contact element of a complementary connector, wherein at least one lightguide (1) is arranged in or on the housing (10) and is exposed on a front side (10a) of the housing (10) in order to display an optical signal, wherein the lightguide (1) is substantially cuboid or cylindrical with a longitudinal axis (25) and has a beveled surface (22) on one side of an entry surface (21) for the reflection of incident beams of light, a housing shield (3, 4) of the housing (10) provides a retaining portion (29), which is designed to interact with the beveled surface (22) of the lightguide (1) in order to fix the lightguide in the housing (10), and wherein the retaining, planar portion (29) is positioned by being bent or pushed in.
2. The connector according to claim 1, wherein the lightguide (1) is exposed on a rear side (10b) of the housing (10) in order to feed a light signal to this position.
3. The connector according to one of claims 1 and 2, wherein the lightguide (1) is arranged in an opening of the housing (10), wherein said opening extends

from the front side (10a) to the rear side (10b) of the housing (10).

4. The connector according to one of the preceding claims, wherein the lightguide (1) contains at least one from the group of polycarbonate, polymethyl methacrylate (PMMA), transparent polyamide or radiation-crosslinked polyamide. 5
5. The connector according to one of the preceding claims, wherein at least one solder point (7) and/or solder pin (8, 9) is provided on a bottom side of the connector in order to electrically connect said connector to a circuit board (20). 10
6. The connector according to one of the preceding claims, wherein at least one projection (5, 6) is preferably arranged on the bottom side of the connector in order to mechanically fix the connector in a complementary opening or recess of a circuit board, base plate of a module housing or the like. 20
7. The connector according to one of the preceding claims, wherein a rear end of a lightguide (1) is beveled, preferably at an angle of 35° to 50° with respect to a longitudinal axis of the lightguide (1). 25
8. The connector according to one of the preceding claims, wherein the entry surface (21) is parallel to the longitudinal axis (25) of the lightguide (1), and wherein the beveled surface (22) forms an angle of bevel between 35° and 50° relative to the longitudinal axis (25) of the lightguide (1), preferably an angle of bevel between 35° and 40°; most preferably the angle of bevel corresponds to the critical angle of the total reflectance. 30 35
9. A circuit board assembly with a connector according to one of the preceding claims and a light-emitting diode (2) that is arranged on the circuit board (20) such that the light emitted by the light-emitting diode (2) is fed into the lightguide (1) of the connector. 40
10. A method for arranging a connector and an optical signal display, having the steps of: 45
 - arranging at least one lightguide (1) in or on a housing (10) of the connector, and
 - exposing the lightguide (1) on a front side (10a) of the housing (10) in order to display an optical signal, 50
 - forming the lightguide (1) in a substantially cuboid or cylindrical shape with a longitudinal axis (25),
 - arranging a beveled surface (22) for the reflection of incident beams of light on a side of an entry surface (21), 55
 - arranging a retaining portion (29) on a housing

shield (3, 4) of the housing (10), which is designed to interact with the beveled surface (22) of the lightguide (1) in order to fix the lightguide in the housing (10), and

wherein the retaining, planar portion (29) is positioned by being bent or pushed in.

11. The method according to claim 10, further having the step of exposing the lightguide (1) on a rear side (10b) of the housing (10) in order to feed a light signal to this position.
12. The method according to one of claims 10 and 11, further having the steps of:
 - providing an opening in the housing (10), wherein said opening extends from the front side (10a) to the rear side (10b) of the housing (10), and
 - arranging the lightguide (1) in the opening.
13. The method according to one of claims 10 through 12, further having the step of:
 - mounting the connector on the circuit board (20) by means of at least one solder point (7) and/or solder pin (8, 9) and/or projection (5, 6).
14. The method according to one of claims 10 through 13, further having the step of:
 - beveling a rear end of the lightguide (1), preferably at an angle of 35° to 50° with respect to a longitudinal axis of the lightguide (1).

Revendications

1. Connecteur avec un boîtier (10) pour la réception d'au moins un élément de contact (11) destiné à entrer en contact avec un élément de contact complémentaire d'un connecteur complémentaire, dans lequel au moins un guide optique (1) est agencé dans ou sur le boîtier (10) et exposé sur un côté avant (10a) du boîtier (10) dans le but d'afficher un signal optique, dans lequel
 - le guide optique (1) est conçu principalement parallélépipédique ou cylindrique avec un axe longitudinal (25) et présente, sur un côté d'une surface d'incidence (21), une surface chanfreinée (22) pour la réflexion de faisceaux lumineux incidents,
 - un blindage de boîtier (3, 4) du boîtier (10) fournit une partie de maintien (29) qui est conçue de sorte à fixer le guide optique dans le boîtier (10) en coopération avec la surface chanfreinée

- (22) du guide optique (1), et
 ◦ dans lequel la partie de maintien plane (29) est mise en place par cintrage ou par enfonçage.
2. Connecteur selon la revendication 1, dans lequel le guide optique (1) est exposé sur le côté arrière (10b) du boîtier (10) de sorte à propager, à cette position, un signal lumineux. 5
 3. Connecteur selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le guide optique (1) est agencé dans une ouverture du boîtier (10) qui s'étend du côté avant (10a) au côté arrière (10b) du boîtier (10). 10
 4. Connecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le guide optique (1) présente au moins l'un parmi polycarbonate, polyméthylméthacrylate (PMMA), polyamide transparent ou polyamide réticulé par radiation. 15
 5. Connecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'on prévoit sur un côté fond du connecteur au moins un point de soudure (7) et/ou un plot de soudure (8, 9) pour connecter électriquement le connecteur à un circuit imprimé (20). 20 25
 6. Connecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une saillie (5, 6) est agencée de préférence sur le côté fond du connecteur pour une fixation mécanique du connecteur dans une ouverture complémentaire ou évidemment d'un circuit intégré, plaque de fond d'un boîtier de module ou similaire. 30
 7. Connecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une extrémité arrière du guide optique (1) est chanfreinée, de préférence dans un angle de 35° à 50° par rapport à un axe longitudinal du guide optique (1). 35
 8. Connecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface d'incidence (21) est conçue de sorte à être parallèle par rapport à l'axe longitudinal (25) du guide optique (1), et dans lequel la surface chanfreinée (22) forme un angle d'inclinaison de 35° à 50° par rapport à l'axe longitudinal (25) du guide optique (1), de préférence un angle d'inclinaison compris entre de 35° et 40°, de façon particulièrement préférée, l'angle d'inclinaison correspond à l'angle limite de la réflexion totale. 40 45 50
 9. Assemblage à circuits imprimés doté d'un connecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes et d'une diode électroluminescente (2) qui est agencée de telle sorte sur le circuit imprimé (20) que la lumière émise par la diode électroluminescente (2) est injectée dans le guide optique (1) du connecteur. 55

10. Procédé d'agencement d'un connecteur et d'un affichage de signal optique avec les étapes :

- agencement d'au moins un guide optique (1) dans ou sur un boîtier (10) du connecteur, et
 - exposition du guide optique (1) sur le côté avant (10a) du boîtier (10), pour l'affichage d'un signal optique,
 - formage du guide optique (1) pour qu'il ait une forme parallélépipédique ou cylindrique avec un axe longitudinal (25),
 - agencement d'une surface chanfreinée (22) pour la réflexion de faisceaux lumineux incidents sur un côté d'une surface d'incidence (21),
 - agencement d'une partie de maintien (29) sur un blindage de boîtier (3, 4) du boîtier (10) qui est conçue de sorte à fixer le guide optique dans le boîtier (10) en coopération avec la surface chanfreinée (22) du guide optique (1), et
 - dans lequel la partie de maintien plane (29) est mise en place par cintrage ou par enfonçage.
11. Procédé selon la revendication 10, comprenant en outre l'étape d'exposer le guide optique (1) sur un côté arrière (10b) du boîtier (10) de sorte à injecter, à cette position, un signal lumineux.
 12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, comprenant en outre les étapes :
 - établissement d'une ouverture dans le boîtier (10) qui s'étend du côté avant (10a) au côté arrière (10b) du boîtier (10), et
 - agencement du guide optique (1) dans l'ouverture.
 13. Procédé selon l'une des revendications de 10 à 12, comprenant en outre l'étape :
 - montage du connecteur sur un circuit intégré (20) par un point de soudure (7) et/ou un plot de soudure (8, 9) et/ou une saillie (5, 6).
 14. Procédé selon l'une des revendications de 10 à 13, comprenant en outre l'étape:
 - chanfreinage d'une extrémité arrière du guide optique (1), de préférence dans un angle de 35° à 50° par rapport à un axe longitudinal du guide optique (1).

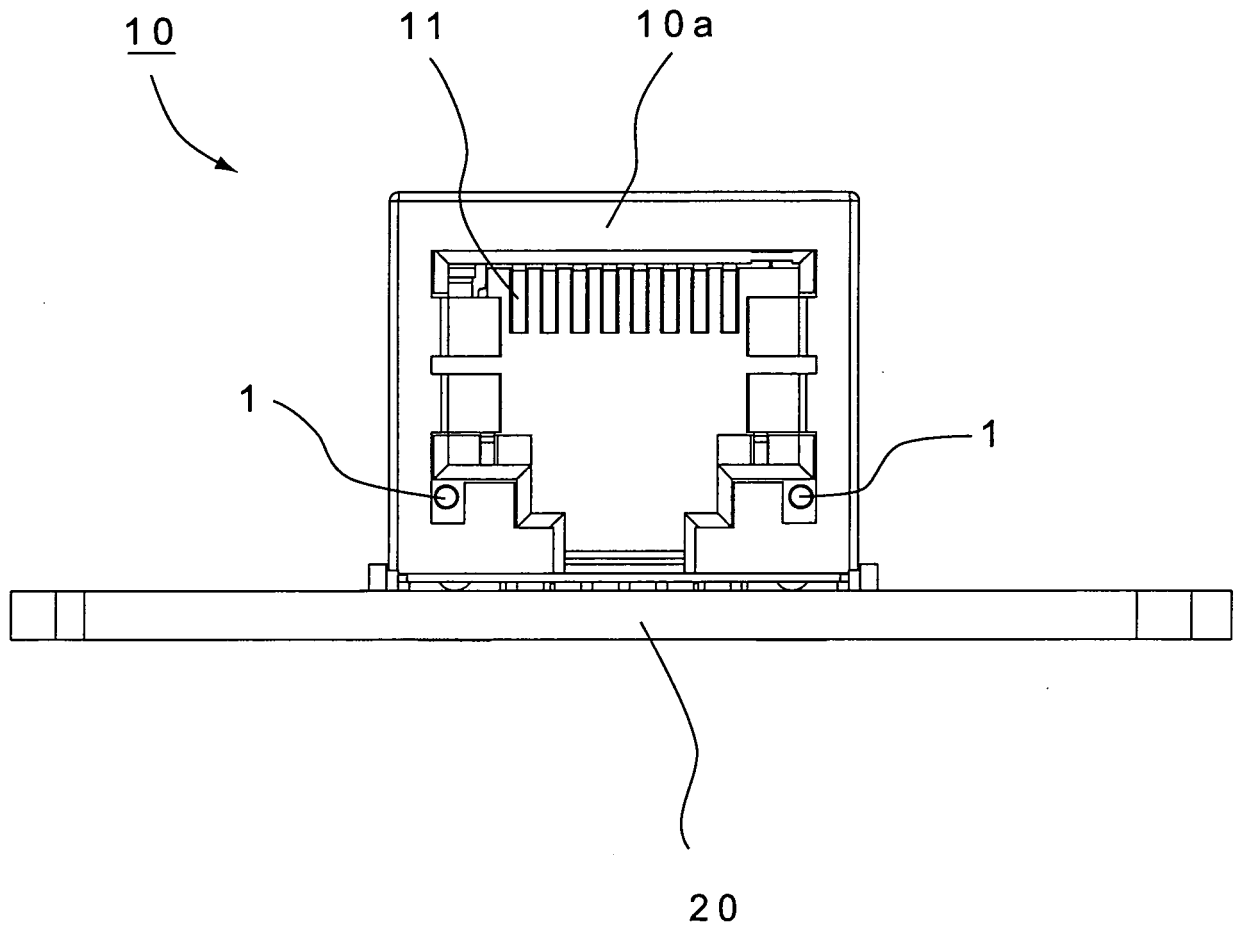


Fig. 1

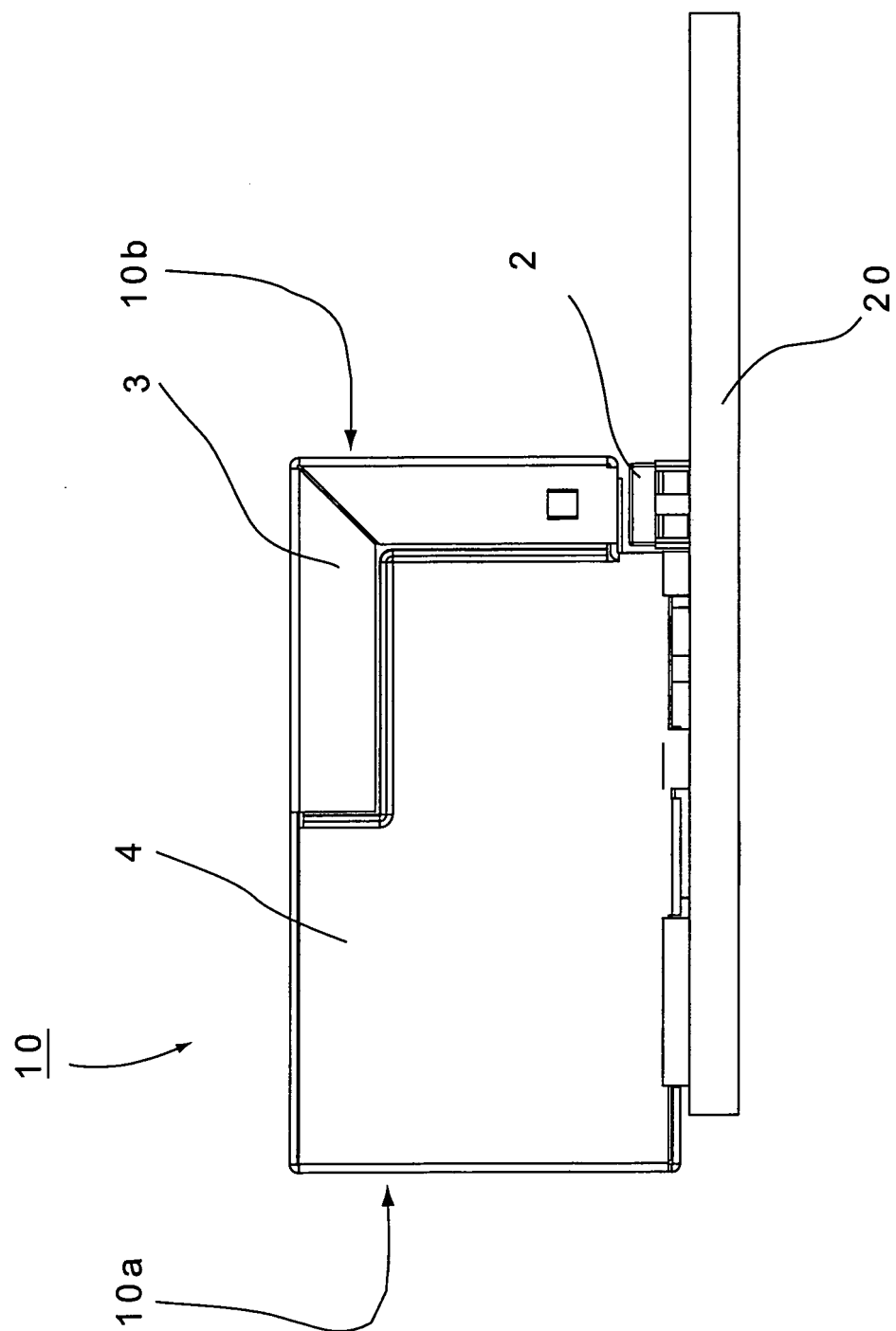


Fig. 2

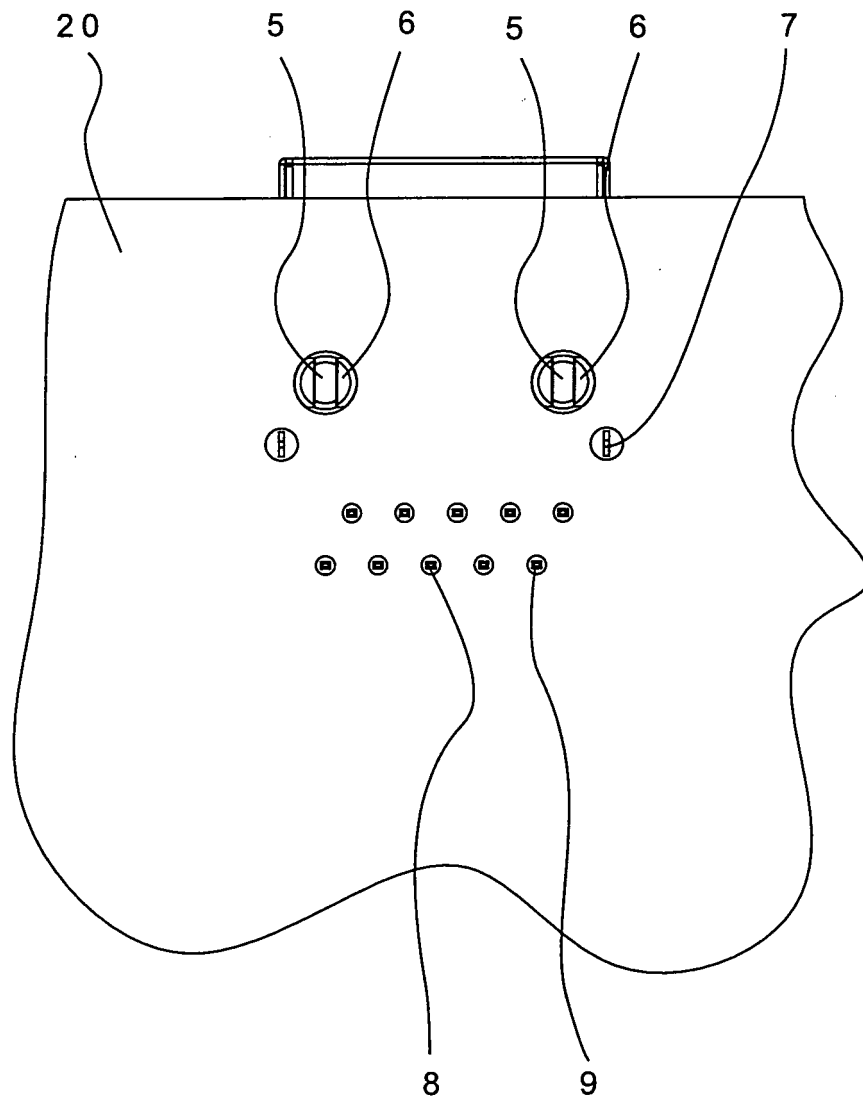


Fig. 3

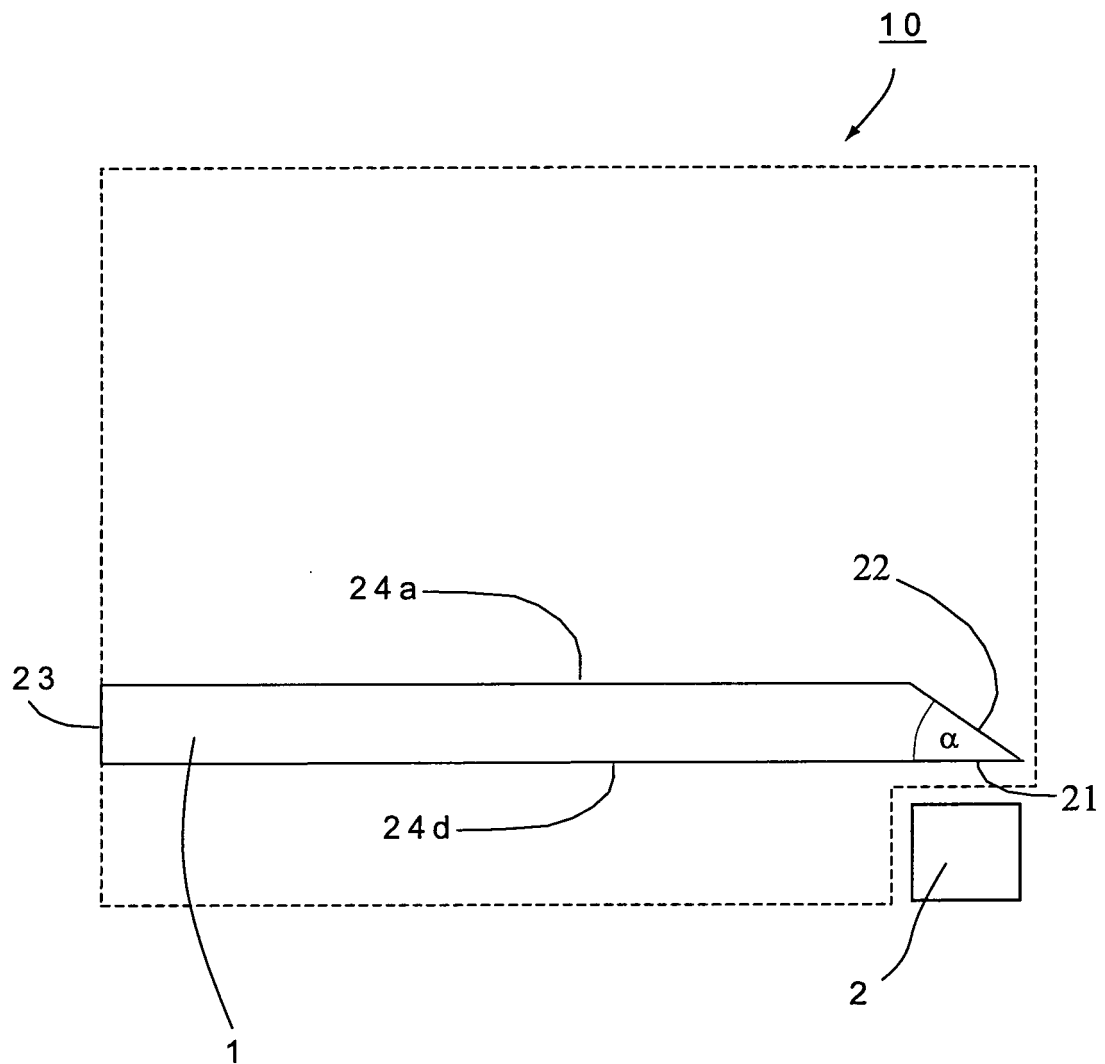


Fig. 4

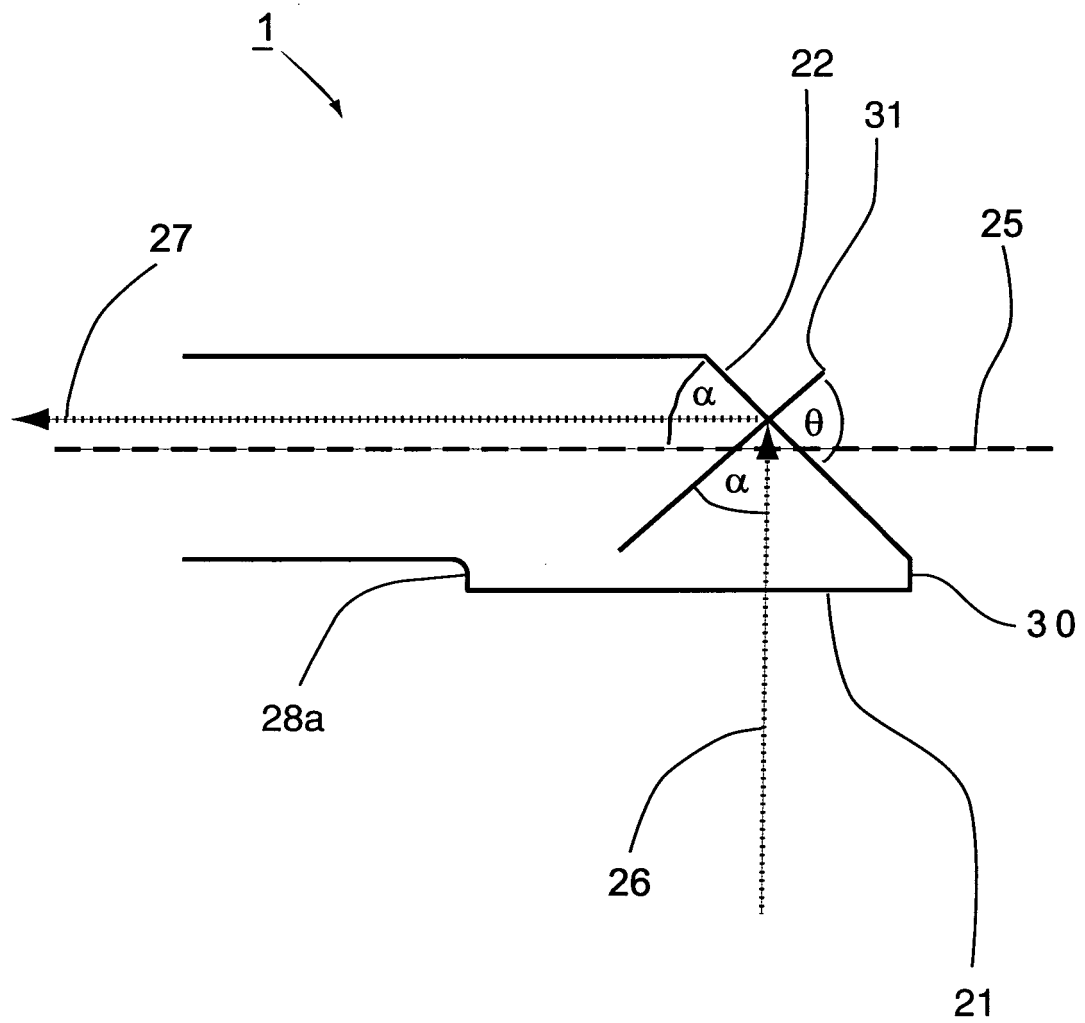


Fig. 5

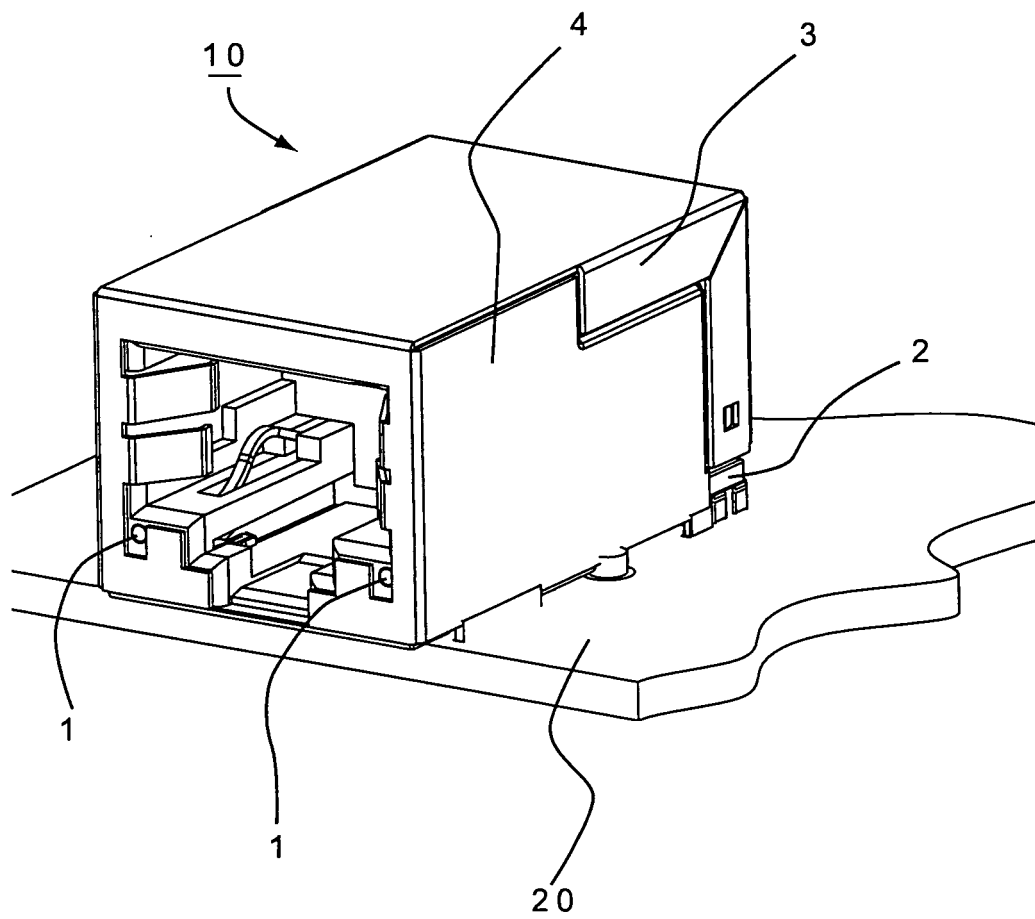


Fig. 6

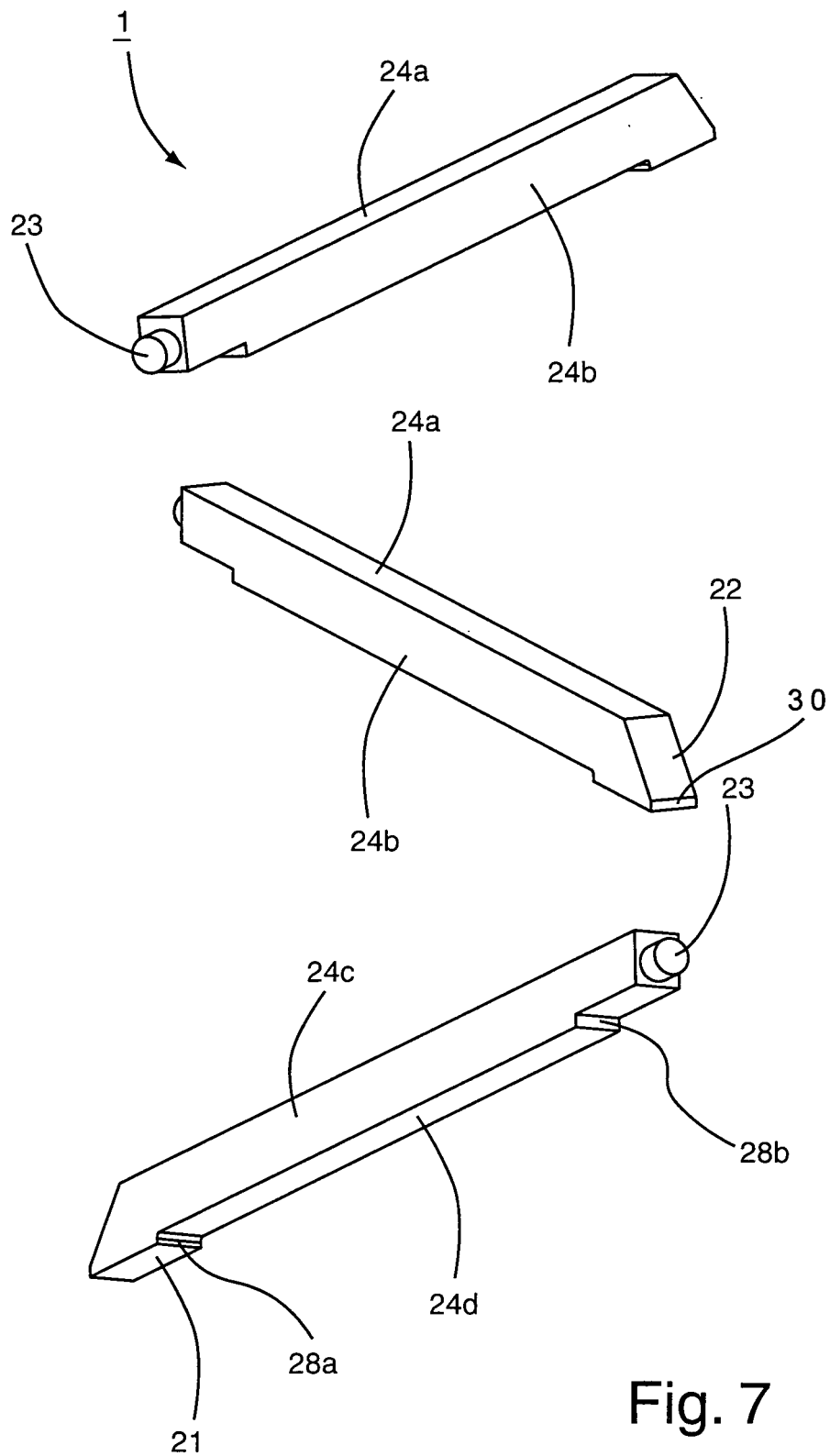


Fig. 7

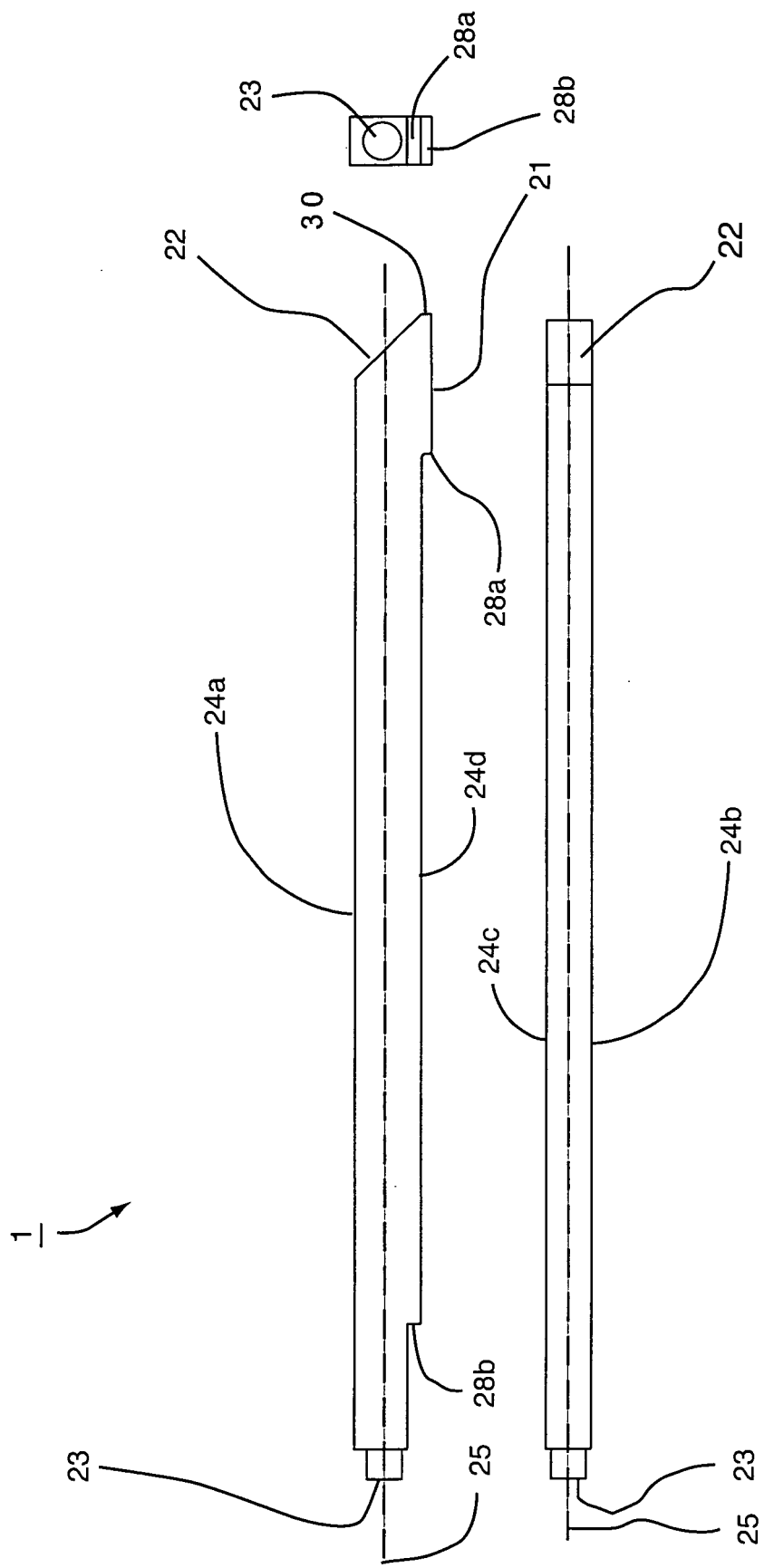


Fig. 8

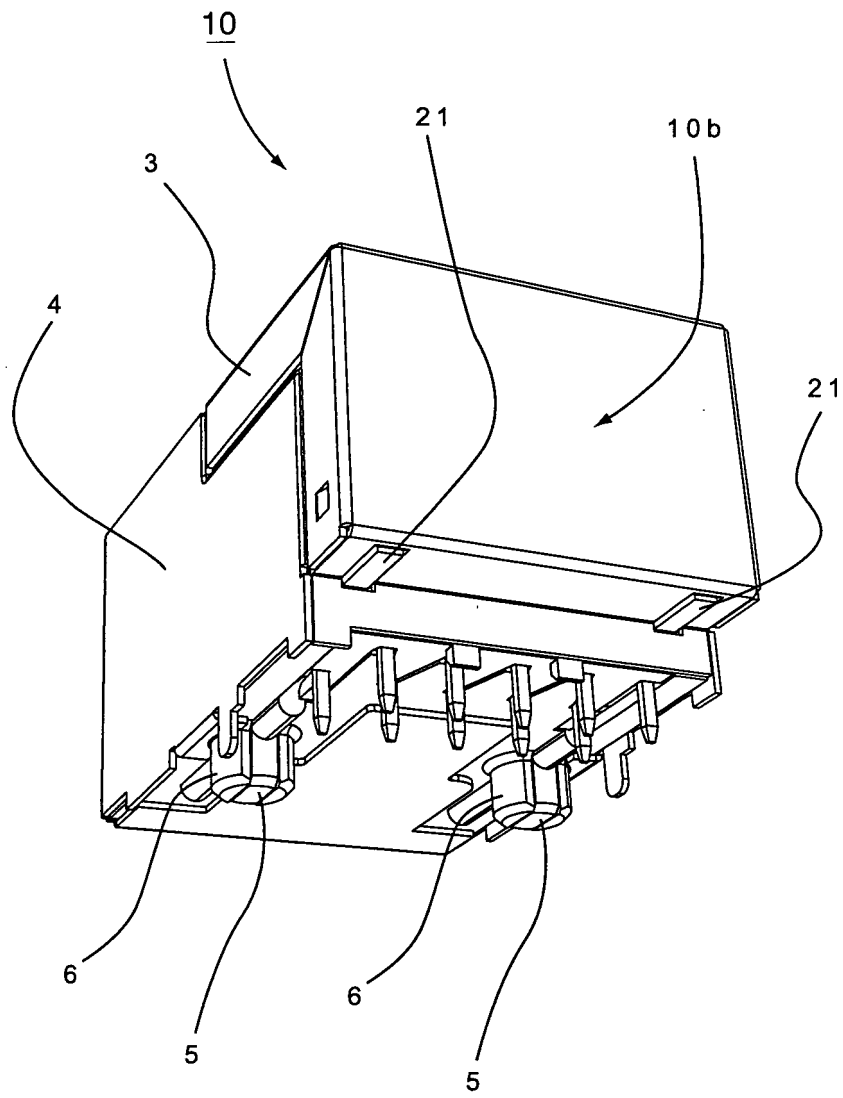


Fig. 9

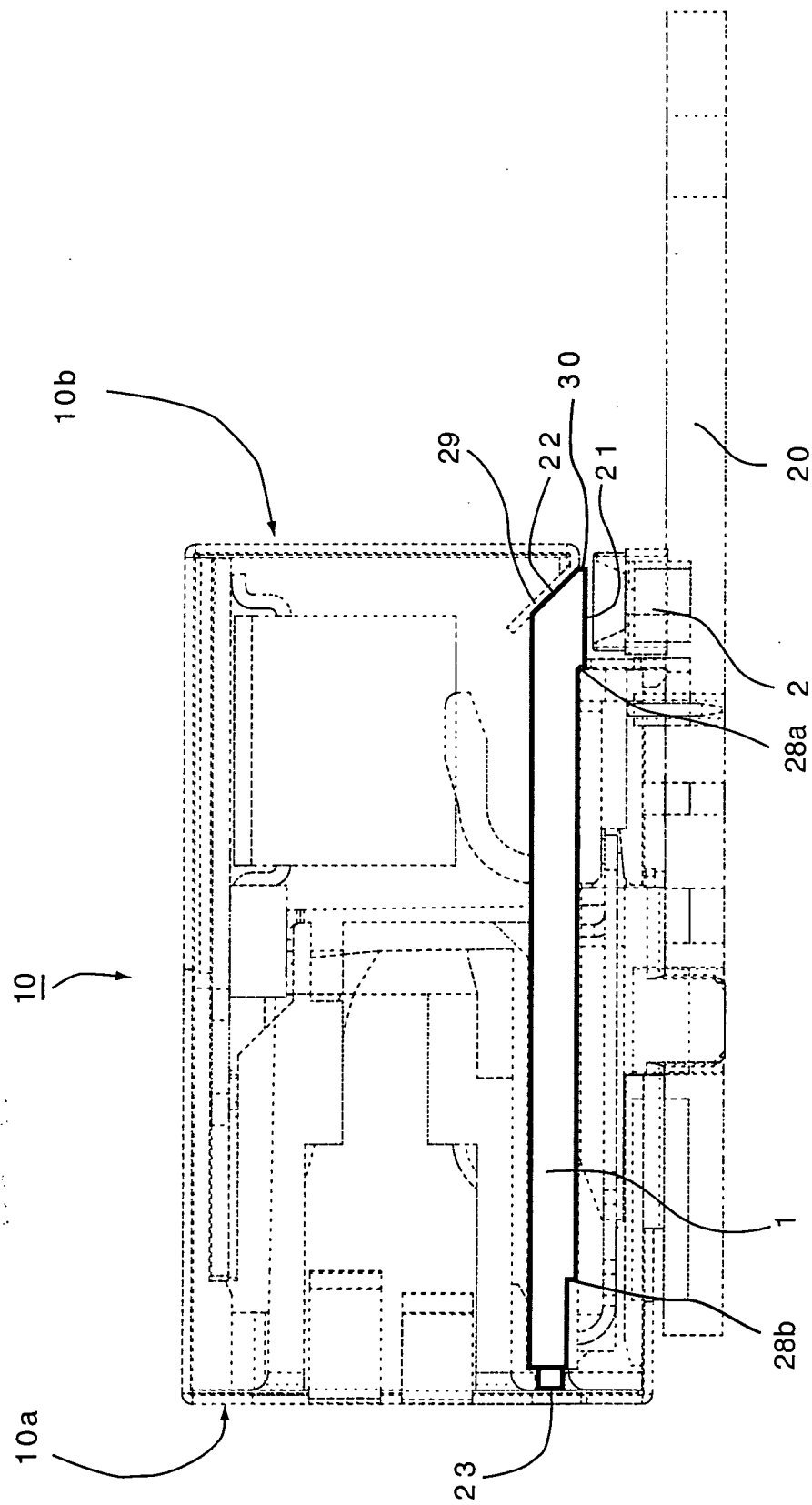


Fig. 10

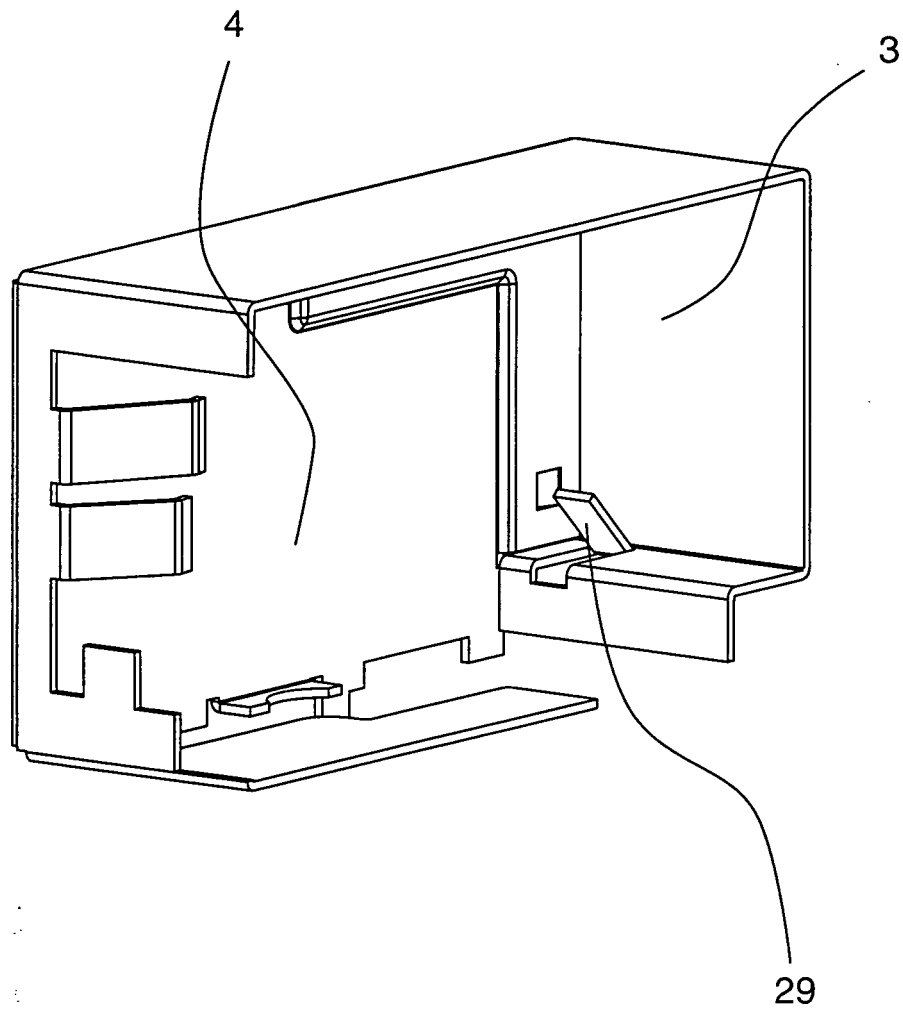


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0878872 A2 [0003]
- US 6368159 B1 [0004]