

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Dezember 2009 (10.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/147159 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
G02B 6/38 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/056773

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. Juni 2009 (03.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
00840/08 3. Juni 2008 (03.06.2008) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): Huber+Suhner AG [CH/CH]; Degersheimerstrasse 14, CH-9100 Herisau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GREUB, Daniel [CH/CH]; Spisergasse 13, CH-9000 St. Gallen (CH). SKOK, Denise [CH/CH]; Schulweg 7, CH-9320 Stachen (CH).

(74) Anwalt: Rentsch & Partner; Fraumünsterstrasse 9, P.O. Box 2441, CH-8022 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)



WO 2009/147159 A1

(54) Title: MODULAR OPTICAL MULTIPLE PLUG-TYPE CONNECTOR

(54) Bezeichnung: MODULARER OPTISCHER MEHRFACHSTECKVERBINDER

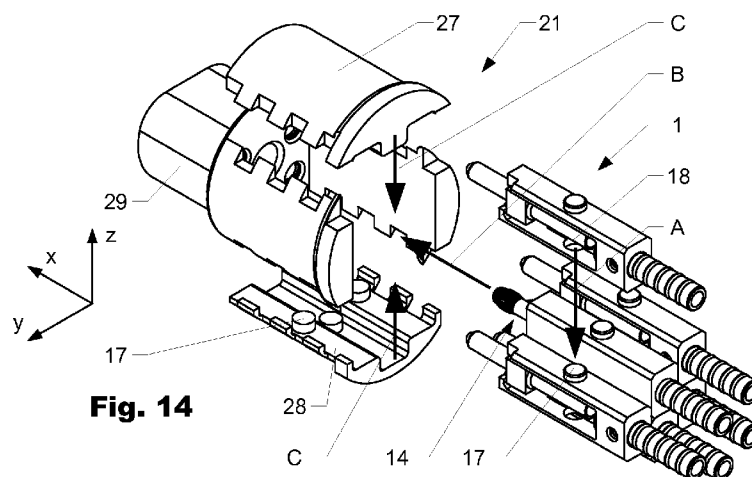


Fig. 14

(57) Abstract: The invention (20) relates to a connector with a modular construction. In order to achieve the highest possible channel density, inserts (1, 14) are arranged to form a stack-like composite and then inserted into a housing (21). The inserts (1, 14) are operatively connected to one another via operative connection means (17, 18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung (20) betrifft einen Verbinder mit einem modularen Aufbau. Um eine möglichst hohe Kanal-dichte zu erreichen werden Einsätze (1, 14) zu einem stapelartigen Verbund aufgebaut und dann in ein Gehäuse (21) eingesetzt. Die Einsätze (1, 14) sind über Wirkverbindungs-mittel (17, 18) untereinander wirkverbunden.

## MODULARER OPTISCHER MEHRFACHSTECKVERBINDER

Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Steckverbinder zum Verbinden von optischen und/oder elektrischen Leitern.

Aus dem Stand der Technik sind diverse Steckverbinder bekannt, die einen modularen Aufbau aufweisen. Modulare Steckverbinder weisen den Vorteil auf, dass verschiedene Steckverbinder aus denselben Teilen aufgebaut werden können.

Optische Steckverbinder dienen zum Verbinden von optisch leitenden Fasern, z.B. aus Glas oder Kunststoff. In den Verbindern werden diese stirnseitig entlang von ihren Endflächen gegeneinander gepresst, so dass die mittels elektromagnetischer Strahlung (Licht) zu übermittelnden Informationen von einem Leiter in den nächsten Leiter eingekoppelt werden. Für eine optimale Übertragung müssen diese exakt zentriert und mit plan geschliffenen Endflächen versehen sein. Die zu verbindenden Enden der optischen Fasern werden üblicherweise in elastisch rückfedernd gelagerten Ferrulen befestigt und durch diese gestützt, mittels Federkraft stirnseitig gegeneinander gedrückt. Bei Steckverbindern mit einer Vielzahl von optischen Kanälen können dadurch erhebliche Kräfte auftreten, welche durch die Verbindergehäuse aufgenommen und übertragen werden müssen. Ebenfalls müssen Verbinder so aufgebaut sein, dass sie über einen längeren Zeitraum und bei zum Teil stark schwankenden Umwelteinflüssen eine sichere Verbindung garantieren. Um eine optimale Verbindung mit geringer Dämpfung garantieren zu können, ist eine hohe Präzision bei der coaxialen Ausrichtung und Zentrierung erforderlich. Gute Resultate werden üblicherweise mit satt sitzenden, seitlich geschlitzten Hülsen aus Keramik erzielt, welche auf die Ferrulen aufgesteckt werden und als Zentriermittel dienen.

Im Unterschied zu optischen Verbindern basieren elektrische Verbinder meistens nicht auf stirnseitigen Kontakten, sondern auf der elektrischen Verbindung entlang einer Mantelfläche

von einem ersten zu einem zweiten Verbinder. Da elektrische Verbindungen in aller Regel keine stirnseitige Anpresskraft erfordern, sind diese weniger anspruchsvoll und betreffend der Kräfteverhältnisse bezüglich der Verbindergehäuse neutral, da sich die Kräfte gegenseitig aufheben.

- 5 Verbindungen mit einem modularen Aufbau, welche beide Bereiche mit hoher Qualität abdecken, sind nicht bekannt.

Um möglichst viel Daten platzsparend mit einem Verbinder übertragen zu können, werden in der Regel Verbindungen mit mehr als einem Leiter verwendet. Ein Vorteil besteht darin, einen Steckverbinder so zu bauen, dass er eine möglichst hohe Packungsdichte der einzelnen Verbindungskanäle ermöglicht, so dass möglichst viele Informationen pro Fläche übertragen werden können.

**DE102004013905** der ADC GmbH wurde 2006 publiziert und zeigt einen Glasfaser-Steckverbinder, bestehend aus mindestens einem Paar von Steckverbindern und einer Kupplung. Jeder Steckverbinder weist eine Ferrule auf. Jeweils zwei Ferrulen eines Paares von Steckverbindern sind lösbar innerhalb einer Führungshülse zueinander geführt und ausgerichtet. Die Kupplung weist jeweils eine Aufnahme für einen Steckverbinder auf. Um eine kompakte, platzsparende Glasfaser-Steckverbindung aus wenigen Komponenten zu schaffen, besteht die Kupplung nur aus einem Bauteil.

**US5190472** von W. L. Gore & Associates, Inc. wurde 1992 angemeldet und zeigt einen Mehrfachkoaxialverbinder, der eine hohe Kanaldichte zum Ziel hat. Einzelne Koaxialverbinder werden in kammartige, auf zwei Seiten gegenüberliegend angeordnete, halbrunde Aussparungen eines sogenannten Gruppiermoduls von der Seite her hälftig eingelegt. Da die Aussparungen die Verbindungen nur zur Hälfte umgeben, sind die einzelnen Verbindungen nicht in den einzelnen Aussparungen gehalten und fallen aus diesen heraus. Erst durch das seitliche

Aufeinanderschichten von mehreren Gruppiermodulen werden die einzelnen Verbinder eingespannt und finden dadurch Halt. Ohne das Aufeinanderlagern sind Gruppiermodule als solche nicht funktionsfähig. Die mit den einzelnen Verbindern bestückten, geschichteten Gruppiermodule werden in einen äusseren Rahmen von hinten starr eingepresst und so zu einem funktionsfähigen Mehrfachkoaxialverbinder zusammengefügt. Das beschriebene Prinzip eines Mehrfachkoaxialverbinders ermöglicht zwar theoretisch Mehrfachverbinder mit einer vergleichsweise hohen Verbinderzahl, weist jedoch signifikante Nachteile auf. Einerseits gestaltet sich die Montage äusserst schwierig. Andererseits sind die einzelnen, sehr filigran ausgestalteten Verbinder sehr starr gehalten, was sich beim Aufbau von Verbindern mit einer hohen Anzahl von Kanälen aufgrund der sich aufbauenden Toleranzketten negativ auswirkt. Ein weiterer Nachteil besteht in der Vielzahl sehr kleiner und unterschiedlicher Bauteile, die aufwendig in der Fertigung sind und daher die entsprechenden Mehrfachkoaxialverbinder sehr teuer werden lassen. Dieses Konzept eignet sich nicht für rein optische Verbinder und/oder elektrische Verbinder. Im Weiteren ist die Übertragung von Axialkräften nicht vorgesehen.

**WO0159499**, (fortan WO'499) derselben Anmelderin, wurde 2001 publiziert und beschreibt einen rein optischen Steckverbinder zum gleichzeitigen Verbinden einer Mehrzahl von faseroptischen Kabeln. Der optische Verbinder umfasst einen Stecker, in welchem eine der Anzahl der zu verbindenden faseroptischen Kabeln entsprechende Anzahl von Ferrulen seitlich neben einander in Steckrichtung zurückfedernd gelagert sind, wobei jedes der zu verbindenden faseroptischen Kabel mit seiner optischen Faser in einer zugehörigen Ferrule endet und dort befestigt ist. Eine flexible Verwendbarkeit bei gleichzeitig einfacher Montage und Demontage soll dadurch erreicht werden, dass jede der Ferrulen in einem separaten Einsatz zurückfedernd gelagert ist und dass die Einsätze innerhalb des wenigstens einen Steckers in einem gemeinsamen Gehäuse nebeneinander angeordnet, eingeschnappt sind. Damit nachträglich eine Demontage möglich ist, müssen die Einsätze radial zugänglich sein. Im Stecker sind Mittel vorgesehen, welche der Justierung des Innenteils durch Drehung um

seine Längsachse in unterschiedliche Winkelstellungen dienen. Der Kern der in WO'499 beschriebenen Erfindung wird darin gesehen, dass für jede der Fasern einzelne, gefederte Ferrulen vorhanden sind. Diese gefederten Ferrulen werden in separaten Einsätzen montiert. Zur Bildung eines Mehrfachsteckverbinders werden mehrere dieser Einsätze nebeneinander  
5 starr in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Durch die Verwendung von Einzelferrulen wird die Montage der Faserenden erleichtert und gleichzeitig eine hohe Zentrierengenauigkeit der Fasern erreicht. Aufgrund der vormontierten Einsätze kann auf Zwischen- oder Trennwände zwischen den seitlich nebeneinander angeordnete Einsätze im Gehäuse verzichtet werden. Die Einsätze für den optischen Steckverbinder weisen jeweils eine Halterung  
10 in Form eines in Steckrichtung länglichen, rechteckigen, einen Innenraum umschliessenden Rahmens auf, in dessen Vorderseite eine Öffnung für die Ferrule und in dessen Rückseite eine Durchgangsbohrung zur Durchführung des faseroptischen Kabels vorgesehen sind. Zur Federung der Ferrule im Innenraum der Halterung ist ein Federelement in Form einer Spiralfeder vorhanden. Neben der Anordnung in einer Reihe wird erwähnt, dass die Einsätze auch  
15 in einer Art Wabenstruktur nebeneinander und übereinander angeordnet werden könnten, um so z.B. ein kreisrundes Gehäuse eines Steckverbinders optimal auszufüllen.

Dem aus WO'499 bekannten Verbinder haftet der Nachteil an, dass bei einer höheren Anzahl, die respektive Dichte von einzelnen Verbindern in einem Verbund (Steckverbinder) die für eine optimale Güte erforderliche Präzision leiden kann. Die einzelnen Einsätze sind zudem nicht für eine besonders hohe, mehrreihige Packungsdichte ausgelegt. Ebenfalls besteht das Problem, die bei einer hohen Kanaldichte auftretenden Kräfte ordentlich über das Gehäuse abzuleiten.

**WO03076997**, derselben Anmelderin, wurde 2003 publiziert und zeigt ein faseroptisches Steckverbindersystem, welches einen Adapter sowie einzelne optische Steckverbinder aufweist, in denen jeweils eine optische Faser in einer Ferrule endet. Zur Herstellung einer optischen Verbindung sind die Steckverbinder jeweils von zwei gegenüberliegenden Seiten in  
25

den Adapter einsteckbar. Der Adapter weist in einem Adaptergehäuse eine Mehrzahl von parallel nebeneinander angeordneten Führungshülsen auf, in welche die optischen Steckverbinder mit ihren Ferrulen von beiden Seiten her einsteckbar sind. Bei einem solchen Steckverbindersystem wird ein extrem einfacher und platzsparender Aufbau dadurch erreicht,  
5 dass das Adaptergehäuse aus mehreren separaten, miteinander verbindbaren Teilen zusammengesetzt ist, zwischen denen die Führungshülsen mit Spiel gehalten werden.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Verbinder mit einem modularen Aufbau zu zeigen, der eine besonders hohe, mehrdimensionale Packungsdichte ermöglicht.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Verbinder mit einem modularen  
10 Aufbau zu zeigen, der sich sowohl für optische als auch für elektrische oder eine Kombination der beiden Arten von Verbindungen eignet.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Verbinder zu zeigen, der eine grosse Toleranz gegen äussere mechanische und thermische Einflüsse aufweist.

Diese Aufgabe wird durch einen Verbinder gemäss den unabhängigen Patentansprüchen  
15 gelöst.

Ein erfindungsgemässer Verbinder ermöglicht eine dichte Aneinanderreihung von dafür optimierten Einsätzen, die eine Aneinanderreihung mit hoher Präzision ermöglichen. Die Einsätze werden zu diesem Zweck in ein dafür vorgesehenes, sie umgebendes Gehäuse eingeschoben oder von der Seite eingelegt und in diesem fixiert. Damit die Einsätze beliebig  
20 gestapelt, respektive miteinander wirkverbunden werden können, weisen die Einsätze Wirkverbindungsmittel auf, mittels denen sie untereinander zumindest in axialer Richtung (Faserichtung, Leiterrichtung) Kräfte austauschen, respektive sich gegeneinander abstützen und damit eine relative Bewegung zueinander vermeiden. So kann ein zwischenwandloser Auf-

bau ermöglicht werden. Die Abstützung ist jedoch so konstruiert, dass der Verbinder dennoch einfach montiert werden kann. Durch die vorbeschriebenen Massnahmen wird erreicht, dass die einzelnen Einsätze mit hoher Packungsdichte und ohne Zwischenwände im Unterschied zum Stand der Technik in mehr als einer Richtung gestapelt werden können. Je nach Anwendungsbereich sind die Wirkverbindungsmitel derart ausgestaltet, respektive angeordnet, dass sie in mehr als einer Raumrichtung übertragend wirken. Herkömmliche Einsätze erfordern, dass diese jeweils immer zumindest an einer Seite gegen ein äusseres Gehäuse oder eine Trennwand direkt abgestützt sind, so dass sie nicht mehrreihig gestapelt werden.

Beim Gehäuse in welches die Einsätze eingeschoben werden, handelt es sich um ein Aussengehäuse eines Verbinders oder um ein Zwischengehäuse, das wiederum in ein Aussengehäuse eines Verbinders eingesetzt wird. Das Gehäuse ist in der Regel starr ausgebildet. Je nach Anwendungsbereich kann es aber auch zumindest in einer Richtung elastisch ausgebildet sein, so dass die Einsätze darin schwimmend gelagert sind und damit eine gewisse Justierbarkeit aufweisen. Das Gehäuse kann aus Kunststoff oder Metall hergestellt sein.

In einer Ausführungsform sieht die Erfindung, neben Einsätzen für optische Leiter, auch Einsätze zur Verbindung von elektrischen Leitern vor. Ausserdem können Einsätze vorgesehen werden, die in Kombination oder als solche als Führungs- und/oder Koordinationsmittel dienen. Es kann sich dabei z.B. um eine Paarung von Einsätzen handeln, wobei ein erster Einsatz ein in axialer Richtung vorstehendes zapfenartiges Element umfasst, das in eine entsprechende Öffnung eines gegenüberliegenden Einsatzes oder Verbinders eingreift und so eine Ausrichtung von zwei Verbinderteilen bewirken kann. Zwischenelemente sind möglich.

Eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Einsatzes für einen optischen Leiter weist einen Halterahmen mit zwei gegenüberliegenden Endflächen auf, mit einer vorderen ersten und einer hinteren zweiten Öffnung. Der Halterahmen dient an seinem vorderen Ende zur Halterung einer zylindrischen Ferrule, die durch die erste Öffnung vorstehend angeordnet

ist. Die Ferrule ist im Halterahmen in axialer Richtung gegen die Kraft einer Feder rückfedernd gelagert und kann bis zu einem gewissen Mass in den Halterahmen hineingedrückt werden. Die Federkraft liegt in der Grössenordnung von 5 Newton (N) pro Kanal. Am gegenüberliegende Ende ist eine Fixierung für das optische Kabel vorgesehen. In einer Ausführung  
5 rungsform handelt es sich bei der Fixierung um einen hülsenförmigen Crimphals, vorzugsweise aus Metall, der an seinem vorderen Ende eine flanschförmige Verdickung aufweist. Der Aussendurchmesser des Crimphalses entspricht im wesentlichen dem Innendurchmesser der zweiten Öffnung, so dass diese zur Aufnahme des Crimphalses geeignet ist. Der Crimphals wird von innen her in die zweite Öffnung eingeführt. Die flanschförmige Verdickung  
10 verhindert dabei ein Herausfallen aus dem Halterahmen.

Die Halterahmen von erfindungsgemässen Einsätzen sind so ausgestaltet, dass sie mit weiteren Halterahmen in zwei Raumrichtungen nahtlos stapelbar sind. Sie weisen in der Regel zumindest ein von einer Seitenfläche vorstehendes Wirkverbindungsmittel auf, das in ein entsprechendes Gegenmittel eines benachbarten Einsatzes eingreift. Die Wirkverbindungsmittel dienen bei einer rasterartigen Anordnung der Einsätze zur Übertragung von Kräften  
15 beim Ein- und Ausstecken und zum gegenseitigen Abstützen der Einsätze während der Dauer der Verbindung, wenn die optischen Leiter mittels Federkraft gegeneinander gepresst werden. Durch die Wirkverbindungsmittel wird es möglich, Einsätze so anzuordnen, dass sie keine direkte Verbindung mit einem umgehenden Gehäuse aufweisen müssen, sondern primär durch die benachbarten Einsätze gehalten und geführt werden. Die Wirkverbindungsmittel können am hinteren Ende des Halterahmens vorstehend angebracht sein, so dass die Halterahmen einzeln und nacheinander in ein dafür vorgesehenes Gehäuse eingeschoben  
20 werden können. Der benachbarte Einsatz weist eine entsprechende Aussparung zur Aufnahme des vorstehenden Wirkverbindungsmittels auf. Alternativ oder in Ergänzung können die Wirkverbindungsmittel auch mittig angeordnet sein. Bei den Wirkverbindungsmitteln  
25 kann es sich um Nut/Zapfenpaarungen oder ähnliche Elemente handeln, die einfach her-

stellbar sind. Andere Möglichkeiten bestehen in zapfenförmigen Elementen, die in entsprechende Öffnung eingreifen.

Ein Problem besteht darin, dass in einem Verbinder der genannten Art, der mit einer Vielzahl von optischen Kanälen bestückt ist, vergleichsweise hohe Kräfte in axialer Richtung auftreten. Insbesondere bei hohen Packungsdichten und den damit verbundenen geringen Abmessungen zwischen den einzelnen optischen Leitern können erhebliche Probleme auftreten. Diese sind zum Beispiel zeitabhängige Materialermüdung, Deformationen der Geometrie, usw.. Bei einem seitlichen Abstand von beispielsweise rund 2 mm zwischen den einzelnen optischen Leitern und einer stirnseitigen Anpresskraft von typischer Weise 5 N, ergibt sich pro Fläche eine Kraft von rund  $1.25 \text{ N/mm}^2$ . Bei einem Verbinder mit einer Fläche von 100 mm<sup>2</sup> (rund 25 optische Kanäle) ergibt sich so eine konstant wirkende Kraft von 125 N, also 12.5 Kg, die durch die sehr geringen Abmessungen der Gehäuseteile aufgenommen und übertragen werden müssen.

Eine zweite Variante betrifft Einsätze zur Wirkverbindung von elektrischen Leitern. Die Einsätze sind vorteilhafterweise bezüglich ihrer Geometrie mit den ersten Einsätzen zum Verbinden von optischen Leitern kompatibel und können so zu einem Steckverbinder assembliert werden.

Sowohl in den ersten als auch in den zweiten Einsätzen können Halterahmen vorgesehen werden, die sich zur Aufnahme von mehr als einem Leiter eignen. Insbesondere bei elektrischen Leitern kann sich dies als vorteilhaft auswirken, wenn die elektrischen Leiter (z.B. Plus und Minus) in einem Gehäuse untergebracht sind.

Eine dritte Variante von Einsätzen kann sich zur Wirkverbindung von coaxialen elektrischen Leitern eignen.

In einer vierten Variante können die Einsätze derart ausgestaltet sein, dass sie als mechanische Wirkverbindungs- und Koordinationsmittel dienen.

Die Halterahmen weisen mit Vorteil einen in mehr als einer Raumrichtung flexibel stapelbaren Querschnitt auf, der z.B. rechteckig, quadratisch oder hexagonal ausgestaltet ist.

- 5 In einer Ausführungsform weist ein Verbinder eine Mehrzahl von in zwei Raumrichtungen nebeneinander rasterartig gestapelten Einsätze auf, welche in einem sie umgebenden Gehäuse eingesetzt und untereinander über mindestens ein Wirkverbindungs mittel wirkverbunden sind. Das Wirkverbindungs mittel verhindert eine relative Verschiebung von inneren gegenüber äusseren Einsätzen zumindest in einer Raumrichtung. Die Einsätze können einen
- 10 länglichen Halterahmen mit einer vorderen und einer hinteren Stirnseite und Seitenflächen aufweisen. Der Querschnitt der Einsätze ist mit Vorteil rechteckig oder hexagonal so dass sie in zwei Raumrichtungen nahtlos stapelbar sind. Die Wirkverbindungs mittel bestehen mit Vorteil aus einem von einer Seitenfläche eines Einsatzes vorstehenden Element und einer zu diesem korrespondierend ausgebildeten auf der gegenüberliegenden Seite des Einsatzes
- 15 angeordneten Aussparung. Bei Bedarf kann mehr als eine Seitenfläche eines Einsatzes mit einem seitlich vorstehenden Element und/oder einer korrespondierend ausgestalteten Vertiefung ausgestattet sein, so dass die Einsätze in mehr als einer Raumrichtung wirkverbindbar sind. Bei Bedarf kann der Verbinder Einsätze zur Wirkverbindung von optischen und/oder elektrischen Leitern aufweisen. In einer Ausführungsform weist ein optischer Ein
- 20 satz einen länglichen Halterahmen mit einer vorderen und einer hinteren Stirnseite und Seitenflächen auf, wobei die vordere Stirnseite eine Öffnung zur Aufnahme einer Ferrule und die hintere Stirnseite eine Öffnung zum Durchführen einer optischen Faser aufweist. Die Ferrule kann bei Bedarf flexibel angeordnet sein, so dass sie in axialer Richtung gegen die Kraft einer in einem Innenraum des Einsatzes angeordneten Feder rückfedernd gelagert ist.
- 25 Die hintere Öffnung kann zur Aufnahme eines vom Innenraum her eingesetzten Crimphalses ausgestaltet sein. Der Halterahmen kann aus mehreren Teilen bestehen, welche zusammen-

gesetzt den Innenraum umgeben. Die Einsätze können so ausgestaltet sein, dass sie zur Übertragung von mehr als einem parallel angeordneten Datenkanal geeignet sind.

Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigen

- 5 Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Einsatzes in einer Seitenansicht von links;
- Fig. 2 den Einsatz gemäss Figur 1 in einer Seitenansicht von rechts;
- Fig. 3 den Einsatz gemäss Figur 1 von schräg oben und vorne;
- Fig. 4 den Einsatz gemäss Figur 1 von schräg unten und hinten;
- Fig. 5 den Einsatz gemäss Figur 1 von vorne;
- 10 Fig. 6 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie AA gemäss Figur 5;
- Fig. 7 eine zweite Ausführungsform eines Einsatzes 1 von schräg oben und vorne;
- Fig. 8 den Einsatz gemäss Figur 6 von schräg unten und hinten;
- Fig. 9 schematisch den Aufbau eines Verbinders;
- Fig. 10 Detail B aus Figur 9;
- 15 Fig. 11 einen Stapel von Einsätzen gemäss Figur 9 in einer Vorderansicht;
- Fig. 12 eine Schnittdarstellung durch die Einsätze gemäss Figur 11;

Fig. 13 eine weitere Ausführungsform eines Verbinders von schräg vorne;

Fig. 14 den Verbinder gemäss Figur 13 von schräg hinten

Fig. 15 eine dritte Ausführungsform von Einsätzen

Fig. 16 eine vierte Ausführungsform von Einsätzen mit mehreren Kanälen.

5 **Figur 1** zeigt eine erste Ausführungsform eines Einsatzes 1 für einen optischen Verbinder (vgl. z.B. Figur 9) in einer Seitenansicht von links. **Figur 2** zeigt den Einsatz in einer Seitenansicht von rechts. Die **Figuren 3** und **4** zeigen den Einsatz 1 in einer perspektivischen Ansicht von schräg oben und vorne und von schräg unten und hinten. **Figur 5** zeigt den Einsatz 1 von vorne und **Figur 6** zeigt einen Schnitt durch den Einsatz gemäss Figur 5 entlang von  
10 der Schnittlinie AA. Sich entsprechende Elemente sind in der Regel in den nachfolgenden Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen.

**Figur 7** zeigt eine zweite Ausführungsform eines Einsatzes 1 in einer perspektivischen Darstellung von schräg vorne und oben. **Figur 8** zeigt den Einsatz 1 gemäss Figur 7 in einer perspektivischen Darstellung von schräg unten und hinten. Die Einsätze gemäss den Figuren 1  
15 bis 6 und 7 bis 8 sind vom Grundprinzip her identisch und werden daher gemeinsam beschrieben. Bei Unterschieden wird darauf hingewiesen.

Die Einsätze 1 sind für die Verwendung mit einem optischen Leiter (nicht näher dargestellt) und einem Verbinder wie schematisch in **Figur 9** geeignet.

Die Einsätze 1 weisen in den gezeigten Ausführungsformen je einen im Wesentlichen rechteckigen Halterahmen 2 auf, der einen von beiden Seiten her zugänglichen Hohlraum 3 umschliesst. Je nach Bedarf können die Halterahmen auch einen anderen, z.B. mehrteiligen Aufbau aufweisen, wobei die einzelnen Teile, z.B. durch Schnappverbindung oder durch Kle-  
20

ben oder Verschweissen miteinander wirkverbunden werden. Die Halterahmen können auch mit geschlossenen Seitenflächen ausgebildet sein.

An der vorderen und der hinteren Stirnseite 4, 5 weisen der Halterahmen 2 je eine vordere und eine hintere Öffnung 6, 7 auf. Durch die vordere Öffnung 6 ragt eine Ferrule 8 über den Halterahmen 1 hervor. Im montierten Zustand ist in der coaxialen Öffnung 9 der Ferrule 8 ein optischer Leiter (nicht näher dargestellt) festgeklebt. Dieser wird durch die ihn umgebende Ferrule 8 gestützt und geführt. Die Ferrule 8 mündet an ihrem hinteren Ende in einen bereichsweise quaderförmiges Führungselement 10, das im Innern des Hohlraumes 3 angeordnet ist. Der hier rechteckige Querschnitt des Führungselementes 10 verhindert ein ungewolltes Verdrehen der Ferrule 8 gegenüber dem Halterahmen 2 um die Längsachse (x-Achse). Die Ferrule 8 ist gegen die Kraft einer hinter dem Führungselement 10 angeordneten Feder 11 elastisch rückfedernd gelagert. Dadurch kann die Ferrule 8 und mit ihr der optische Leiter gegen die Kraft der Feder 11 in axialer Richtung in den Halterahmen 2 hinein gedrückt werden. Der Halterahmen 2 ist in den gezeigten Ausführungsformen vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt. Je nach Anwendungsgebiet besteht die Möglichkeit, den Halterahmen z.B. aus Metall, durch Giessen oder in Form eines Stanzbiegeteils zu fertigen.

In der hinteren Öffnung 7 ist ein hülsenförmiger Crimphals 15 angeordnet, der am vorderen Ende (vgl. Figur 6) eine flanschartige Verdickung 16 aufweist. Der Crimphals 15 ist vom Innenraum 3 her in die hintere Öffnung 7 eingesetzt. Die flanschartige Verdickung 16 verhindert, dass der Crimphals 15 aus dem Halterahmen heraus fällt. Je nach Anwendungsgebiet bestehen andere Befestigungsmöglichkeiten, z.B. in dem der Crimphals als Einpressteil ausgestaltet ist, das seitlich oder von hinten in die hintere Öffnung 7 eingepresst oder eingeschnappt wird. Die Öffnung 7 kann zu diesem Zweck eventuell seitlich geschlitzt ausgestaltet sein. In der gezeigten Ausführungsform weist der Halterahmen 2 seitlich im Bereich des Crimphalses 15 eine Öffnung 12 zum Einbringen von Klebstoff in eine Nut 13 (vgl. **Figur 6**) zwischen den Crimphals 15 und dem Halterahmen 2. Dadurch kann der Crimphals

15 gegenüber dem Halterahmen 2 einfach befestigt werden. Andere Befestigungsmittel sind möglich.

Die Feder 11 ist in den gezeigten Ausführungsformen zwischen dem Crimphals 15 und dem Führungselement 10 gespannt und bewirkt, dass einerseits das Führungselement 10  
5 nach vorne und gleichzeitig der Crimphals nach hinten gedrückt wird. Damit die Feder 11 zentriert bleibt, weist das Führungselement 10 am hinteren Ende eine hülsenförmige Erweiterung auf, welche in die Feder 11 hineinragt.

Die vordere Öffnung 6 ist in den gezeigten Ausführungsformen geschlitzt ausgestaltet, so dass die Ferrule 8 und das Führungselement 10 von der Seite her eingeklinkt werden kön-  
10 nen, nachdem der Crimphals 15 von der Innenseite her in die hintere Öffnung 7 eingeführt ist. Je nach Bedarf können die Halterahmen 2 auch zur Aufnahme von mehr als einem optischen Leiter seitlich nebeneinander ausgestaltet sein.

Die Einsätze 1 sind so ausgestaltet, dass sie, wie in den **Figuren 10** und **11** dargestellt, in mehr als eine Raumrichtung nahtlos gestapelt werden können. Die Einsätze 1 weisen Wirk-  
15 verbindungsmitel in Form von vorstehenden Elementen 17 und mit diesen Korrespondierend ausgebildeten Vertiefungen 18 auf. In gestapelter Position greifen die vorstehenden Elemente 17 zumindest in einer Raumrichtung in die Vertiefungen 18 ein und verhindern ein ungewolltes Verschieben der Einsätze 1 relativ zueinander. Weitere Erläuterungen hierzu folgen im Zusammenhang mit den nachfolgenden Figuren.

20 Der Einsatz gemäss den **Figuren 1** bis **5** weist am hinteren Ende ein vorstehendes, schwellenähnliches Element 17 auf, das über eine Seitenfläche des Halterahmens 2 vorsteht. Auf der gegenüberliegenden Seite weist der Halterahmen eine korrespondierend ausgebildete Aussparung 18 auf. Beim Stapeln der Einsätze 1 greift das vorstehende Element 17 in eine Aussparung 18 eines benachbart angeordneten Einsatzes 1 ein. In der Ausführungsform

gemäss den **Figuren 6** und **7** sind die Wirkverbindungsmittel in Form eines vorstehenden Zapfens 17 und einer entsprechend ausgestalteten Ausnehmung 18 gegeben, die in gestapeltem Zustand von Einsätzen 1 ineinander greifen und damit ein ungewolltes Verschieben in axialer Richtung verhindern.

- 5 **Figur 9** zeigt schematisch den Aufbau eines modularen Verbinders 20 in einer perspektivischen Darstellung von schräg vorne und oben. Zu erkennen sind ein steckerseitiger Verbinderteil 34 und ein buchsenseitiger Verbinderteil 35.

Der steckerseitige Verbinderteil 34 ist in (entlang der x-Achse) zerlegtem Zustand gezeigt. Mehrere Einsätze 1 sind in gestapeltem Zustand seitlich neben und übereinander zu einem  
10 Packet vereint. **Figur 10** zeigt die Einsätze 1 in einer vergrösserten Darstellung (Detail A aus **Figur 9**) von schräg oben in einem rasterartigen, in mehreren Raumrichtungen gestapelten Verbund. Die Einsätze 1 sind in der gezeigten Ausführungsform auf platz sparende Art und Weise direkt aneinander gereiht und können so - hier in axialer Richtung von hinten - in ein  
15 erstes Gehäuse 21 eingeschoben werden. Das erste Gehäuse 21 dient zur Halterung der Einsätze 1. Ein zweites inneres Gehäuse 22 umgibt das erste Gehäuse 21 zumindest bereichsweise um bildet den Übergang zu einem dritten, äusseren Gehäuse 23 des gegenüberliegenden buchsenseitigen Verbinderteils 35, das einen Befestigungsflansch 24 aufweist. Mittels einer Überwurfmutter 25 wird der Verbinder 20 in der gezeigten Ausführungsform mit dem buchsenseitigen Verbinderteil 35 wirkverbunden. Je nach Anwendungsgebiet können  
20 die Gehäuse eine andere Ausgestaltung aufweisen.

Die Einsätze 1 werden gegenüber dem ersten Gehäuse 21 in axialer Richtung durch die Wirkverbindungsmitteln 17, 18 fixiert. Da bei den mittig angeordneten Einsätzen zumindest an deren hinteren Ende, wo Kabel (nicht näher dargestellt) aus den Crimphälsen 15 austreten, keine direkte Halterung in axialer Richtung möglich ist, wird diese Aufgabe durch die

Wirkverbindungsmittel 17, 18 erfüllt, so dass eine im Vergleich zum Stand der Technik vergleichsweise hohe Kanaldichte möglich wird.

Im Unterschied zum gezeigten gehäuseseitigen Verbinderteil 20 weist ein kompatibler kabelseitiger Verbinderteil (nicht näher dargestellt) normaler Weise keinen Flansch auf. Im  
5 Innern des kabelseitigen Verbinderteils sind in der Regel eine der Anzahl der gehäuseseitigen Einsätze 1 entsprechende Anzahl von Einsätzen koaxial zu diesen angeordnet. Die kabelseitigen Einsätze sind ebenfalls in einem sie umgebenden Gehäuse eingesetzt und werden durch dieses zumindest in seitlicher Richtung gehalten. In axialer Richtung werden die  
10 zumindest die äusseren Einsätze durch die Wirkverbindungsmittel und/oder das Gehäuse gehalten. Beim Gehäuse kann es sich um ein Zwischengehäuse oder direkt um ein äusseres Gehäuse des Verbinderteils handeln, welches den Verbinder nach aussen abschliesst. Die  
Einsätze werden, je nach Ausgestaltung, gemeinsam oder einzeln von hinten und/oder von  
der Seite in das sie umgehende Gehäuse eingesetzt und dort fixiert.

Das erste Gehäuse 21 weist ebenfalls zumindest eine Form von Wirkverbindungsmitteln auf,  
15 die mit den Wirkverbindungsmittel 17, 18 der Einsätze 1 in montiertem Zustand in Eingriff stehen. Die Wirkverbindungsmittel 17, 18 befinden sich im montierten Zustand untereinander und mit dem ersten Gehäuse 1 im Eingriff und stützen so die Einsätze 1 gegeneinander ab. Durch die gegenseitige Abstützung wird verhindert, dass sich auch seitlich nicht direkt  
mit dem ersten Gehäuse 21 in Kontakt befindliche Einsätze 1 nicht verschieben können.  
20 Durch die indirekte Abstützung der einzelnen Einsätze 1 über die Wirkverbindungsmittel 17, 18 kann der Verbinder und seine Bestandteile sehr klein und damit platzsparend gebaut werden. Ebenfalls besteht die Möglichkeit in andere mit den gezeigten optischen Einsätzen  
kompatible weitere Einsätze (nicht näher dargestellt) vorzusehen, die z.B. für die Übertragung von elektrischen Signalen oder Energie geeignet sind.

In einer Ausführungsform sind die Einsätze nur in einer Raumrichtung stapelbar und dafür vorgesehen, dass sie in einem Verbinder seitlich nebeneinander angeordnet sind. Je nach Anwendungsgebiet sind die Einsätze der beschriebenen Art in einer oder zwei Richtungen über Wirkverbindungsmittel miteinander gekoppelt.

- 5 Das erste Gehäuse 21 weist bei Bedarf eine Halterung für Zentriermittel zum gegenseitigen Zentrieren der zu verbindenden Ferrulen (nicht näher dargestellt) auf. Wie erwähnt, werden üblicher Weise gute Resultate mit seitlich geschlitzten Hülsen aus Keramik erzielt, die satt sitzend auf die Ferrulen aufgesteckt werden. Je nach Ausgestaltung können die Zentriermittel in axialer Richtung in die Halterung eingeschoben werden. Bei der gezeigten in zwei  
10 Raumrichtung mehrreihigen, rasterartigen Anordnung der Einsätze werden die Zentriermittel vorzugsweise in axialer Richtung (x-Achse) von hinten und/oder von vorne in eine Halterung eingesetzt. Je nach Ausgestaltung werden die Zentriermittel durch eine Abdeckung gehalten oder durch Schnappverbindungen (beides nicht im Detail ersichtlich) fixiert.

- Abhängig vom Anwendungsgebiet kann das erste Gehäuse 21 undeformierbar ausgestaltet  
15 sein, so dass die Einsätze starr fixiert gehalten sind. Bei Bedarf kann das Gehäuse 21 zumindest in einer Richtung beweglich ausgestaltet oder angeordnet sein, so dass eine in einem definierten Mass schwimmende Lagerung der Einsätze resultiert.

- Figur 10** zeigt eine rasterartige Anordnung von Einsätzen 1 mit drei vertikalen in y-Richtung nebeneinander angeordneten Reihen. Die Einsätze 1 der mittleren Reihe sind gegenüber  
20 den äusseren beiden Reihen für den Betrachter vertikal nach oben versetzt. Die Einsätze sind über die hier am hinteren Ende und für den Betrachter in z-Richtung angeordneten Wirkverbindungsmittel gekoppelt, so dass eine ungewollte relative Verschiebung x-Richtung vermieden wird. **Figur 11** zeigt den Stapel von Einsätzen 1 in einer Rückansicht und **Figur 12** zeigt eine Schnittdarstellung durch den Stapel von Einsätzen 1 entlang der Schnittlinie CC aus  
25 Figur 11. In Figur 11 ist gut zu erkennen wie Einsätze zum Erzielen einer maximalen Kanal-

dichte nahtlos aneinander gereiht sind. Dabei stehen die Wirkverbindungsmittel 17, 18 der übereinander angeordneten Einsätze 1 miteinander in Eingriff und verhindern so dass die Einsätze sich ungewollt gegeneinander verschieben.

Die **Figuren 12** und **13** zeigen schematisch eine Ausführungsform eines Innenlebens eines Verbinders in einer Explosionsdarstellung. Einsätze 1, 14 sind in einem stapelförmigen Verbund mit drei in y-Richtung nebeneinander angeordneten Reihen dargestellt, bevor sie in ein hier mehrteiliges Gehäuse 21 in axialer Richtung (x-Richtung) eingeschoben werden. Die Montage wird durch Pfeile A, B und C schematisch verdeutlicht. Zuerst werden die Einsätze 1, 14 zum gewünschten Verbund zusammengestellt (Pfeil A). Anschliessend wird der Verbund in das Gehäuse 21 eingesetzt (Pfeil B), so dass die Ferrulen 8 der Einsätze 1 in sich in Öffnungen 19 des ersten Gehäuses 21 befindlichen hier hülsenförmigen Zentriermitteln 26 eingeschoben sind. Das Gehäuse des kompatiblen Verbinderteils weist in der Regel keine Öffnungen 19 und keine Zentriermittel 26 auf. Anschliessend werden ein Deckel 27 und ein Boden 28 mit den von den Seitenflächen der Einsätze 1, 14 vorstehenden Wirkverbindungsmitteln 17, 18 und dem Gehäusemittelteil 29 in Eingriff gebracht, so dass die die Einsätze gegenüber dem Gehäuse 21 fixiert sind.

In der gezeigten Ausführungsform besteht der gezeigten Verbund von Einsätzen aus zwei unterschiedlichen Typen. Während dem erste Einsätze 1 optischer Natur sind, sind zweite Einsätze 14 für die Übertragung von elektrischen Signalen ausgelegt. Mischformen sind möglich.

**Figur 15** zeigt eine weitere Ausführungsform von Einsätzen 1 in einer perspektivischen Darstellung. Die Einsätze 1 sind in einem Verbund von 3x3 Einsätzen 1 blockartig angeordnet. Die vorstehenden ersten Wirkverbindungsmitteln 17 sind schwellenförmig ausgebildet und verlaufen in etwa mittig quer über den Halterahmen 2. Sie greifen in korrespondierend ausgestaltete Ausnehmungen 18 ein, die auf der gegenüberliegenden Seite ausgebildet sind.

**Figur 16** zeigt eine weitere Ausführungsform eines Einsatzes 1 in einer perspektivischen Darstellung von schräg oben. Der gezeigte Einsatz weist einen Halterahmen 2 mit einem mehrzelligen Aufbau auf und eignet sich zur gleichzeitigen Aufnahme von mehr als einem Datenkanal. Dies zeigt sich darin, dass mehrere Ferrulen 8 neben einander elastisch rückfedernd gegen die Kraft der Federn 11 gelagert sind. Die einzelnen Ferrulen 8 sind durch  
5 Trennwände 30 voneinander getrennt. Je nach Anwendungsgebiet können die Trennwände weggelassen werden, was eine Erhöhung der Kanaldichte ermöglicht. Wie zu erkennen ist, weisen zwei gegenüberliegende Seitenflächen Wirkverbindungsmittel 17, 18 auf, welche es erlauben die Einsätze 1 mit kompatiblen ein- oder mehrzelligen Einsätzen oder einem Ge-  
10 häuse funktional zu verbinden. Bei Bedarf können alternativ oder in Ergänzung die beiden anderen Seitenflächen ebenfalls mit Wirkverbindungsmitteln versehen werden, so dass eine Wirkverbindung mehrerer Einsätze in der anderen Raumrichtung möglich ist. In der gezeigten Ausführungsform sind die Crimphälse 15 vom Innenraum 3 her in die hintere Öffnung 7 eingesetzt.

15 Die **Figuren 17** und **18** zeigen den Verbinder 20 gemäss **Figur 9** in einer teilweise geschnittenen Darstellung, so dass der innere Aufbau besser ersichtlich ist.

Sowohl im stecker- als auch im buchsenseitigen Verbinderteil 34, 35 sind die Einsätze 1 in zwei Raumrichtungen (y, z) nahtlos und ohne Zwischenwände aneinander gestapelt, so dass eine maximale Kanaldichte resultiert. Bei Bedarf können in gewissen Ausführungsformen  
20 zumindest gewisse Bereiche durch Zwischenwände (nicht dargestellt) unterteilt sein.

Die Einsätze 1 sind so ausgestaltet, dass sie von hinten - schematisch durch Pfeile 31 angedeutet - in die Gehäuse 21, 32 der Verbinderteile 34, 35 eingeschoben oder eingeschnappt werden. Die Einsätze 1 werden dabei auf beiden Seiten mittels den seitlich vorstehend angeordneten Wirkverbindungsmitteln 17 gehalten, welche in die Aussparungen 18 der be-  
25 nachbarten Einsätze oder des Zwischengehäuses 21, 32 eingreifen. Ein Sicherungselement

(nicht näher dargestellt), das hier ebenfalls von hinten (kabelseitig) aufgesetzt wird, sichert die Einsätze 1 gegenüber den Gehäusen 21, 32 und damit gegen ungewolltes Verschieben. Bei Bedarf können die Einsätze je nach Anwendungsgebiet auch anders befestigt werden, z.B. durch Verkleben, Verschweißen oder durch Einschnappen. Indem die Einsätze durch die  
5 Wirkverbindungsmittel 17, 18 gehalten sind, können die sie umgebenden Gehäuse 32 stirnseitig offen gestaltet werden. Dies bietet den Vorteil, dass die Verbinder kompakter und damit kürzer gebaut werden können. Zudem können die Ferrulen 8 über eine längere Strecke geführt werden. Bei Bedarf sind Ferrulen nur auf einer Verbindenseite gefedert gelagert. Die Einsätze sind entsprechend ausgestaltet. Bei Bedarf können die Gehäuse 21, 32 gleich-  
10 zeitig die Aussengehäuse des Verbinders 20 bilden.

Das steckerseitige Zwischengehäuse 21 weist in der gezeigten Ausführungsform im vorderen Bereich eine Halterung 29 (Gehäusemittelteil) für die Zentriermittel 26 der Ferrulen 8 auf. Die Zentriermittel 26 werden in der gezeigten Ausführungsform in axialer Richtung in die Öffnungen 26 eingeschoben und dort mit Vorteil formschlüssig gegen ungewollte Verschie-  
15 bungen arretiert. Durch die spezielle Ausgestaltung des Halters 29 für die Zentriermittel 26 besteht die Möglichkeit einen kompakten, mehrreihigen Verbinder 20 aufzubauen. Bei Bedarf kann der Halter 29 als ein von den Gehäusen 21, 32 separates Element ausgestaltet sein, das mit diesen bei Bedarf zumindest auf einer Verbindenseite wirkverbunden werden kann oder aber als separates Element zwischen die Verbinderteile eingesetzt wird. Ein sol-  
20 cher separater Zentriermittelhalter stellt eine weitere Flexibilisierung beim Aufbau eines Verbinders dar. Ein Vorteil besteht darin, dass der Halter losgelöst vom Verbinder aufgebaut werden kann. Zudem können die optischen Leiter und Ferrulen auf beiden Verbindenseiten im Verbund geschliffen werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verbinder (20) mit einer Mehrzahl von in zwei Raumrichtungen nebeneinander rasterartig gestapelten Einsätzen (1), welche in einem sie umgebenden Gehäuse (21, 32) eingesetzt und untereinander über mindestens ein Wirkverbindungsmittel (17, 18) wirkverbunden sind, welches eine relative Verschiebung von inneren gegenüber äusseren Einsätzen (1) zumindest in einer Raumrichtung (x) gezielt verhindert.  
5
2. Verbinder (20) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (1) einen länglichen Halterahmen (2) mit einer vorderen und einer hinteren Stirnseite (4, 5) und Seitenflächen aufweisen.
- 10 3. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (1) einen rechteckigen oder hexagonalen Querschnitt aufweisen, derart, dass sie in zwei Raumrichtungen (y, z) nahtlos stapelbar sind.
4. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkverbindungsmittel (17, 18) aus einem von einer Seitenfläche eines Einsatzes (1) vorstehenden Element (17) und einer zu diesem korrespondierend ausgebildeten auf der gegenüberliegenden Seite des Einsatzes (1) angeordneten Aussparung (18) bestehen.  
15
5. Verbinder (20) gemäss Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als eine Seitenfläche eines Einsatzes mit einem seitlich vorstehenden Element (17) und/oder einer korrespondierend ausgestalteten Vertiefung (18) ausgestattet sind, so  
20 dass die Einsätze (1) in mehr als einer Raumrichtung (y, z) wirkverbunden sind.

6. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbinder (20) Einsätze (1, 14) zur Wirkverbindung von optischen und/oder elektrischen Leitern gegeneinander aufweist.
7. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (1) zum Wirkverbinden eines optischen Leiters einen länglichen Halterahmen (2) mit einer vorderen und einer hinteren Stirnseite (4, 5) und Seitenflächen aufweisen, wobei die vordere Stirnseite (4) eine Öffnung (6) zur Aufnahme einer Ferrule (8) und die hintere Stirnseite (5) eine Öffnung (7) zum Durchführen einer optischen Faser aufweist.
8. Verbinder (20) gemäss Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ferrule (8) in axialer Richtung (x) gegen die Kraft einer in einem Innenraum des Einsatzes (1) angeordneten Feder (11) rückfedernd gelagert ist.
9. Verbinder (20) gemäss Patentanspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Öffnung (7) zur Aufnahme eines vom Innenraum her eingesetzten Crimphalses (15) dient.
10. Verbinder (20) gemäss einem der Patentansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (2) aus mehreren Teilen besteht, welche einen Innenraum umgeben.
11. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Einsatz (1) zur Übertragung von mehr als einem parallel angeordneten Datenkanal dient.

12. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (1) seitlich versetzt zueinander angeordnet sind.
13. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch **gekenn-**  
5 **zeichnet, dass** die Gehäuse (21, 32) zur Aufnahme der Einsätze (1) Wirkverbin-  
dungsmittel (17, 18) zur Koppelung mit den Wirkverbindungsmitteln (17, 18) der Ein-  
sätze (1) aufweisen.
14. Verbinder (20) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch **gekenn-**  
**zeichnet, dass** die Gehäuse (21, 32) zur Aufnahme der Einsätze (1) eine Halterung für  
die Zentriermittel (26) der Ferrulen (8) aufweisen.
- 10 15. Verbinder (20) gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Gehäuse (21, 32) zur Aufnahme der Einsätze (1) stirnseitig offen sind.
16. Einsatz (1) zur Verwendung in einem Verbinder (20) gemäss einem der vorangehen-  
den Patentansprüche.

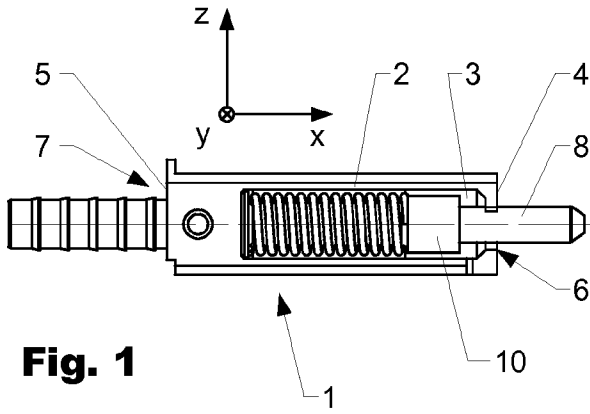


Fig. 1

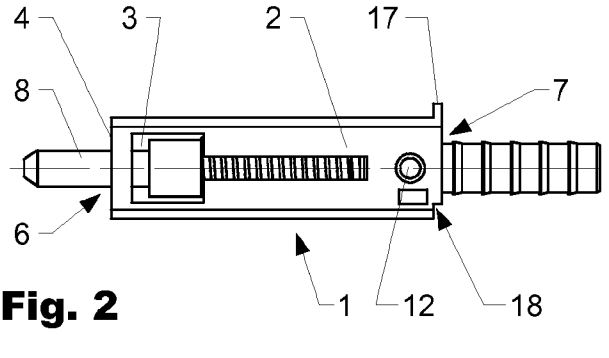


Fig. 2

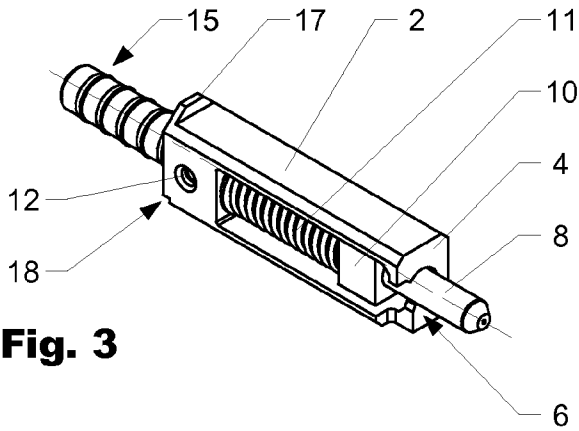


Fig. 3

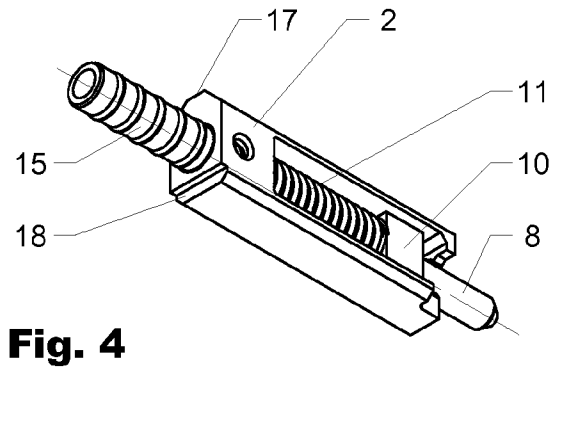


Fig. 4

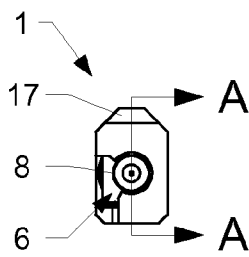


Fig. 5

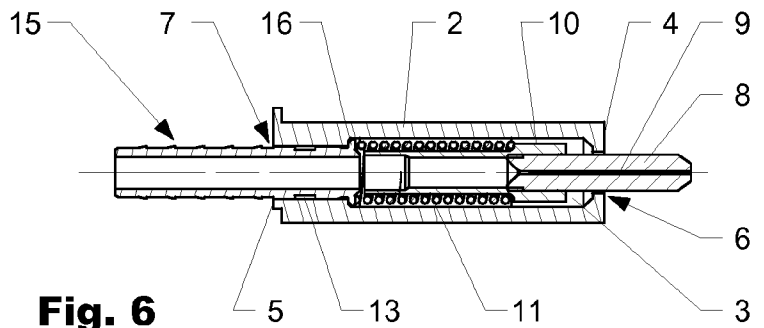


Fig. 6

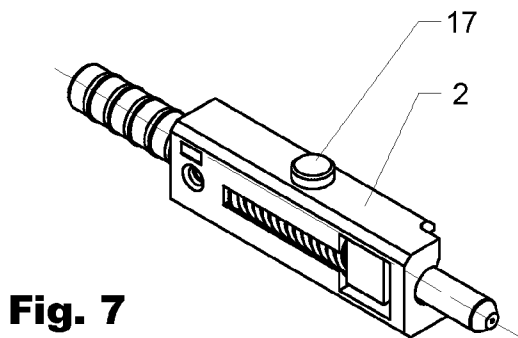


Fig. 7

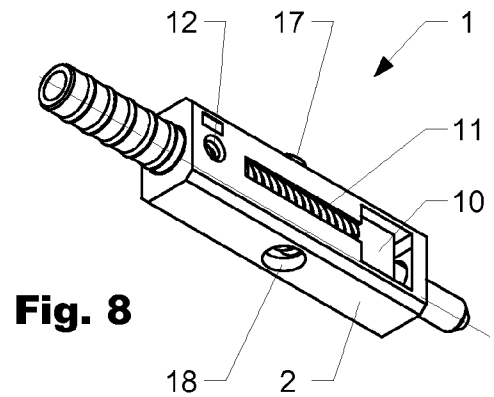


Fig. 8

2/4

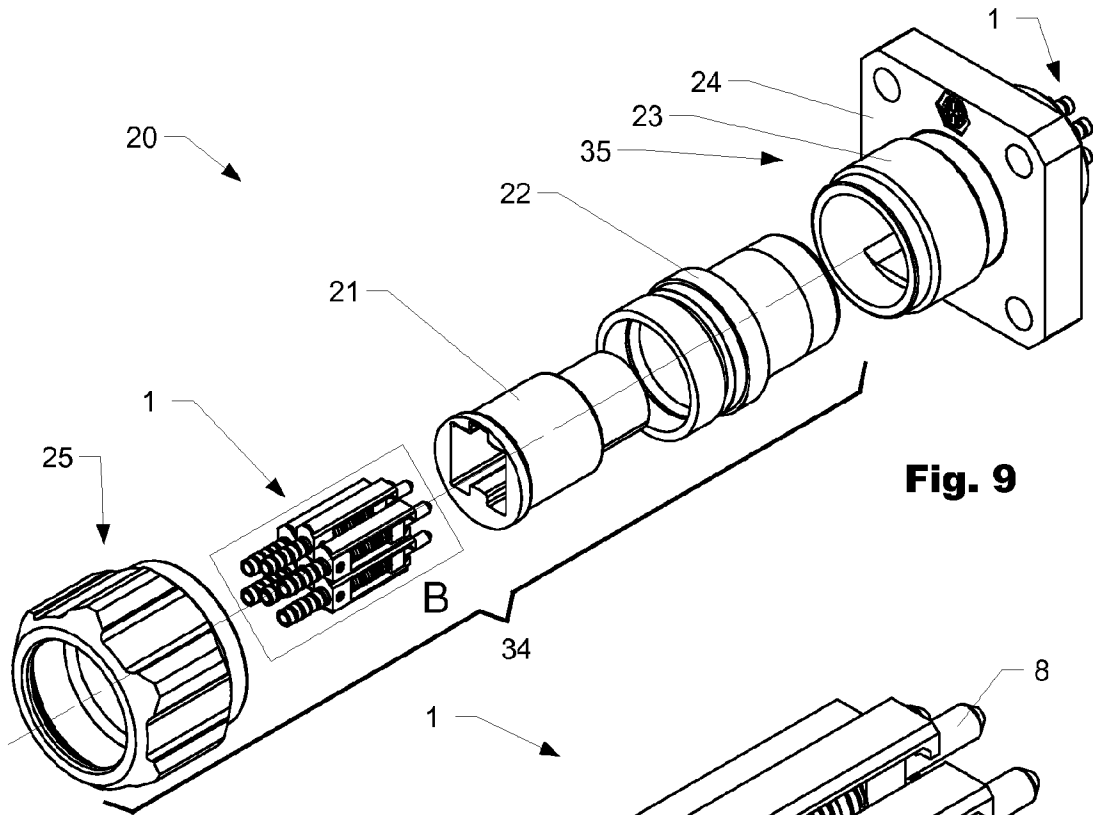


Fig. 9

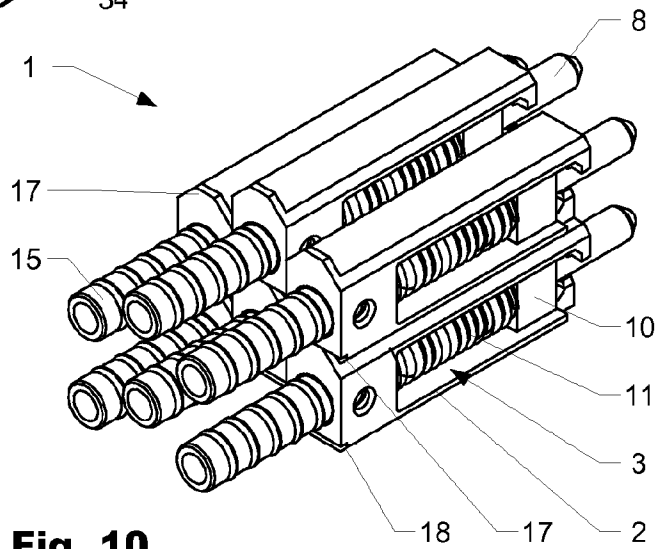


Fig. 10

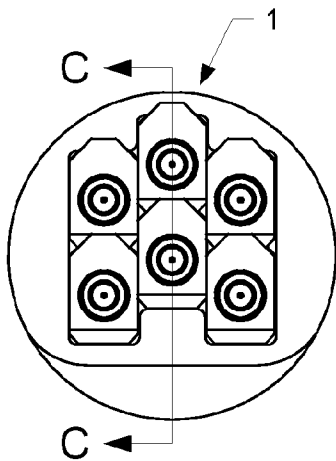


Fig. 11

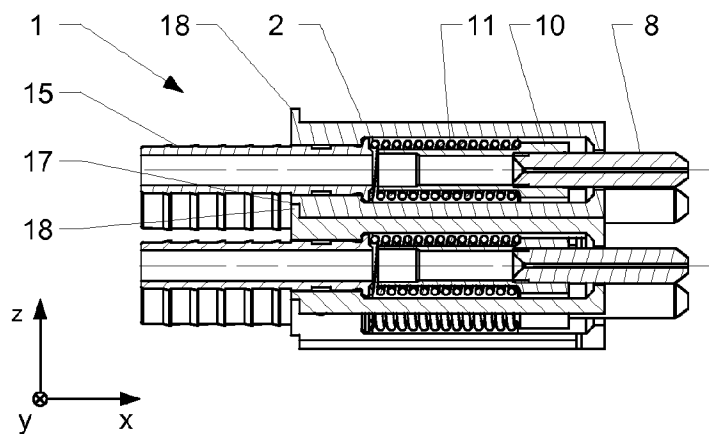


Fig. 12

3/4

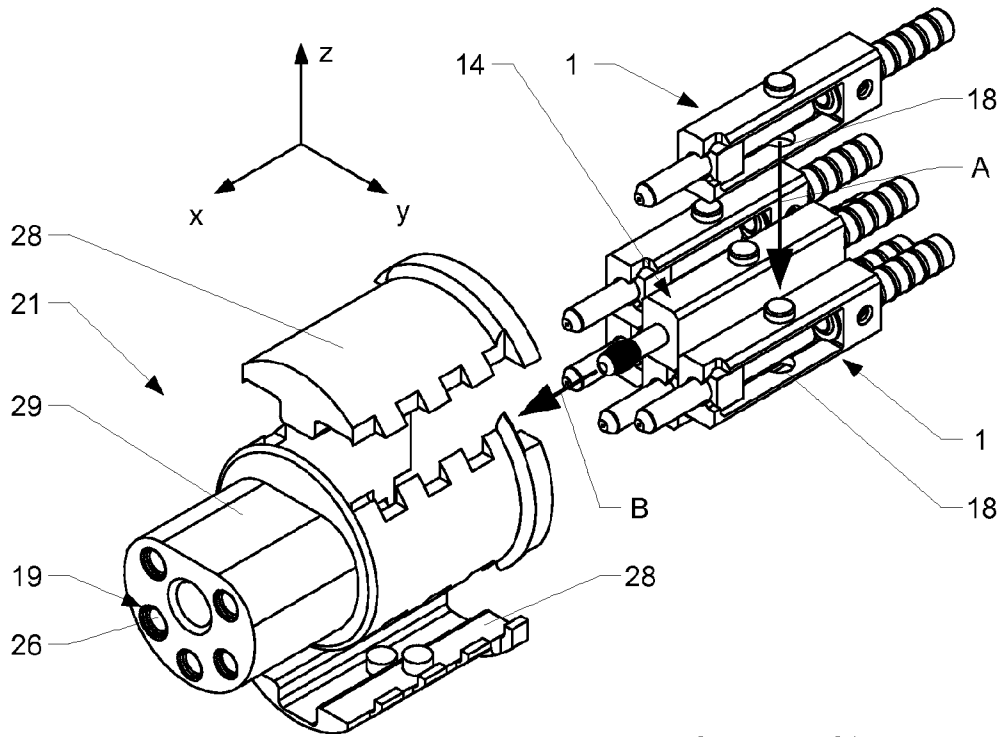


Fig. 13

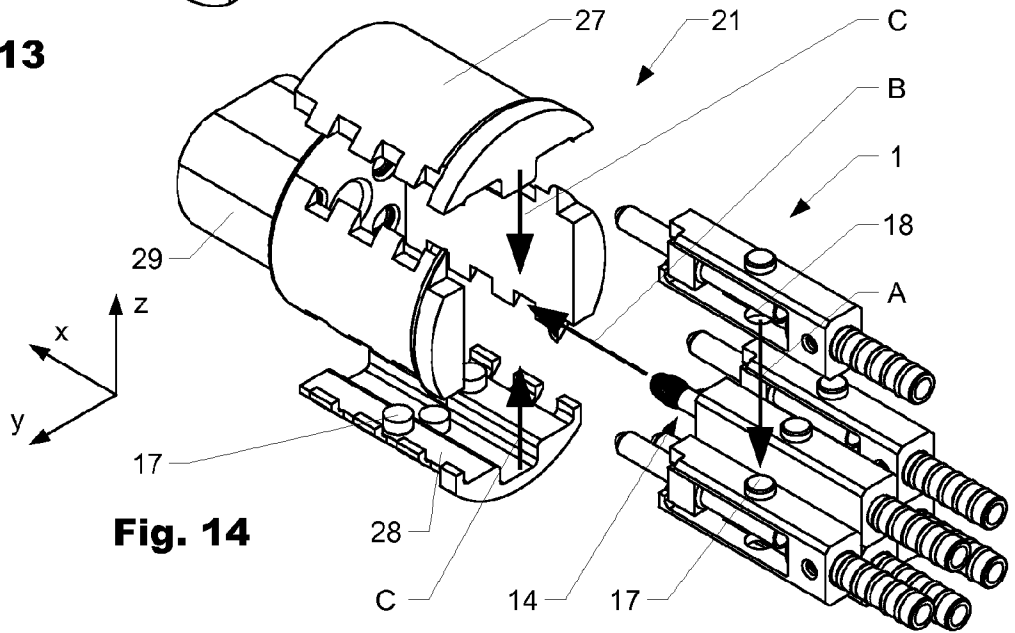


Fig. 14

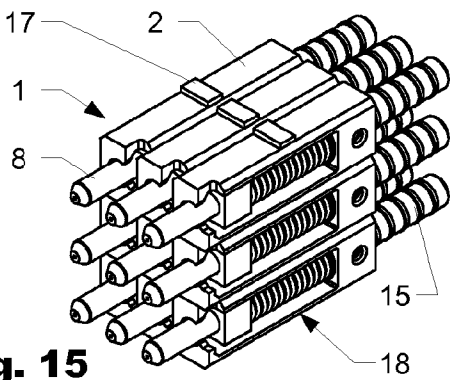


Fig. 15

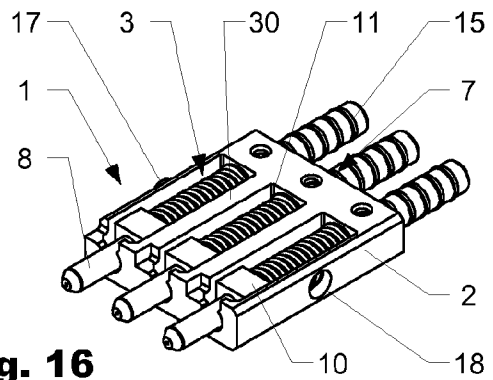


Fig. 16



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/056773

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G02B6/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G02B H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/108301 A1 (BATES CHARLES LINSDAY [US] ET AL BATES III CHARLES LINSDAY [US] ET AL) 12 June 2003 (2003-06-12)	1-3,6-16
Y	figures 2-6	4,5
X,P	DE 20 2008 006934 U1 (HARTING ELECTRONICS GMBH & CO [DE]) 24 July 2008 (2008-07-24)	1-8,10,11,16
	figures 1-12	
	claim 18	
X	US 4 797 123 A (WEBER RONALD M [US])	16
	10 January 1989 (1989-01-10)	
Y	figure 2	4,5
X	FR 2 776 844 A (FRB CONNECTRON [FR])	16
	1 October 1999 (1999-10-01)	
Y	figures 3,4	4,5
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 September 2009

Date of mailing of the international search report

10/09/2009

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beutter, Matthias

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/056773

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 757 998 A (THATCHER RAYMOND JONATHAN [US] ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) -----	1, 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/056773
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2003108301	A1	12-06-2003	DE 60202431 D1	03-02-2005
			DE 60202431 T2	12-01-2006
			EP 1321786 A1	25-06-2003
			HK 1058551 A1	13-05-2005
			JP 3825399 B2	27-09-2006
			JP 2003202460 A	18-07-2003
DE 202008006934	U1	24-07-2008	NONE	
US 4797123	A	10-01-1989	NONE	
FR 2776844	A	01-10-1999	NONE	
US 5757998	A	26-05-1998	JP 3542890 B2	14-07-2004
			JP 10115734 A	06-05-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/056773

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV: G02B6/38		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/108301 A1 (BATES CHARLES LINSDAY [US] ET AL BATES III CHARLES LINSDAY [US] ET AL) 12. Juni 2003 (2003-06-12)	1-3,6-16
Y	Abbildungen 2-6	4,5
X,P	DE 20 2008 006934 U1 (HARTING ELECTRONICS GMBH & CO [DE]) 24. Juli 2008 (2008-07-24)	1-8,10,11,16
	Abbildungen 1-12 Anspruch 18	
X	US 4 797 123 A (WEBER RONALD M [US]) 10. Januar 1989 (1989-01-10)	16
Y	Abbildung 2	4,5
X	FR 2 776 844 A (FRB CONNECTRON [FR]) 1. Oktober 1999 (1999-10-01)	16
Y	Abbildungen 3,4	4,5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>* &amp; * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. September 2009		10/09/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Beutter, Matthias

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056773

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 757 998 A (THATCHER RAYMOND JONATHAN [US] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) -----	1,16

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056773

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003108301 A1	12-06-2003	DE 60202431 D1	03-02-2005
		DE 60202431 T2	12-01-2006
		EP 1321786 A1	25-06-2003
		HK 1058551 A1	13-05-2005
		JP 3825399 B2	27-09-2006
		JP 2003202460 A	18-07-2003
-----			
DE 202008006934 U1	24-07-2008	KEINE	
-----			
US 4797123 A	10-01-1989	KEINE	
-----			
FR 2776844 A	01-10-1999	KEINE	
-----			
US 5757998 A	26-05-1998	JP 3542890 B2	14-07-2004
		JP 10115734 A	06-05-1998
-----			