(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 35 189 T2** 2007.08.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 741 874 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 35 189.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB95/00141**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 906 422.1**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1995/020772**
(86) PCT-Anmeldetag: **25.01.1995**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **03.08.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.11.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **23.08.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***G02B 6/42*** (2006.01)
G02B 6/38 (2006.01)
G02B 6/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
94300560 **26.01.1994** **EP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:
British Telecommunications p.l.c., London, GB

(74) Vertreter:
BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538 München

(72) Erfinder:
PAYNE, Roger A., Piswich, Suffolk IP10 0XL, GB;
MACKENZIE, Fiona, Ipswich, Suffolk IP3 9LW, GB;
HODGSON, Michael J., Ipswich, Suffolk IP4 5LR, GB

(54) Bezeichnung: **OPTISCHE RÜCKWANDVERDRAHTUNGSVERBINDUNG**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rückwandverdrahtungsplatine zur Verwendung insbesondere, aber nicht ausschließlich in optischen Telekommunikationsnetzwerken.

[0002] Üblicherweise ist eine große Anzahl von Verbindungen erforderlich, um alle Knoten eines Netzwerks miteinander zu verbinden, wobei dies unpraktisch wird, wenn zur Herstellung der Verbindungen einzelne Lichtwellenleiter verwendet werden. Zur Vereinfachung der Knotenverbindungen wurde in "Optical Interconnect based on a Fibre Bus", F. MacKenzie et al – Optical and Quantum Electronics 24 (1992), Seite 491–Seite 504, eine optische Busarchitektur vorgeschlagen. Darin wird ein optischer Bus offenbart, der aus einer Vielzahl paralleler Lichtwellenleiter mit D-förmigem Querschnitt besteht. Die Verbindungen an die Lichtwellenleiter werden mittels weiterer D-Querschnittsfasern hergestellt, die die Fasern des Busses unter einem vorgegebenen Winkel überdecken. Der Grad der Kopplung zwischen den Fasern wird dabei, wie in der Veröffentlichung ausgeführt, durch den Überkreuzungswinkel bestimmt, wobei die Anordnung eine selektive Kopplung der Signale in den Bus hinein und aus dem Bus heraus zulässt. Die Verbindungen können, um eine modulare Struktur auszubilden, in Gruppen angeordnet werden. Die Schaltungstechnik ist auf zwei getrennten Karten angeordnet, auf denen sich sowohl optische als auch elektrische Schaltungen befinden, die mit dem Lichtwellenleiterbus verbunden sind, wobei die Karten in einer Gestellbauweise, ähnlich zu herkömmlichen elektrischen Leiterplatten in einer Vermittlungsstelle angeordnet sein können. Es wird auch auf die Druckschrift EP-A-0382430 Bezug genommen, in der eine ähnliche Anordnung gezeigt ist. Die Druckschrift EP-A-0347037 offenbart eine Vorrichtung, um gewöhnliche Lichtwellenleiter an eine Rückwandplatine anzuschließen.

[0003] Bei der Ausgestaltung einer Verbindung für eine gleich bleibende und zuverlässige Kopplung des Lichtwellenleiterbusses sind jedoch Probleme aufgetreten, in deren Folge sich beim Entfernen und Wiedereinfügen von Karten oder beim Einfügen der Karten an anderen Stellen des Gestells die optische Kopplung an den Bus auf unerwünschte Weise verändern kann.

[0004] Die vorliegende Erfindung soll diesen Problemen abhelfen.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine optische Rückwandverdrahtungsplatine nach Anspruch 1 angegeben.

[0006] Die Rückwandplatine kann eine Vielzahl von Lichtwellenleitern mit einem D-förmigen Querschnitt aufweisen, die im Bereich der Klemmleiste im Allgemeinen parallel zueinander angeordnet sind, wobei die optischen Leitungen in der Klemmleiste Abschnitte umfassen können, die, um mit den entsprechenden Lichtwellenleitern gekoppelt zu werden, im Allgemeinen parallel und beabstandet zueinander verlaufen, und wobei die Fixiereinrichtung die Lichtleiterabschnitte in einem vorgegebenen Winkel relativ zu den Lichtwellenleitern hält.

[0007] Die Karte kann optische Komponenten aufweisen, die mit dieser Vielzahl von optischen Lichtleitern verbunden sind. Die optischen Lichtleiter selbst können durch weitere Lichtwellenleiter mit D-förmigem Querschnitt gebildet werden. Die Positioniereinrichtung kann eine Nut in der Rückwandplatine und eine in die Nut passende, vorspringende Einrichtung auf der Klemmleiste aufweisen. Die vorspringende Einrichtung kann ein längliches Element umfassen, das längsseits der Nut verläuft, um die Klemmleiste in einem vorgegebenen Winkel zur Rückwandplatine zu halten. Alternativ hierzu kann die vorspringende Einrichtung ein oder mehrere beabstandete Elemente umfassen, die in die Nut passen. Das oder jedes der beabstandeten Elemente kann eine Kugel umfassen, die in einer Ausnehmung der Klemmleiste aufgenommen wird.

[0008] In einer alternativen Anordnung kann der Kanal in der Rückwandplatine breiter als die besagte Nut ausgeführt sein, wobei die Lichtwellenleiter in dem Kanal angeordnet sind.

[0009] Die Karte kann eine Netzwerkkarte umfassen, auf der sich sowohl optische als auch elektrische Schaltungskomponenten befinden, wobei in diesem Fall die Befestigungseinrichtung für die Karte einen elektrischen Randstecker umfassen kann, der auf der Haltevorrichtung zur Aufnahme der Netzwerkkarte montiert ist. Der Randstecker kann selbst an einen elektrischen Bus angeschlossen sein.

[0010] Zum besseren Verständnis der Erfindung werden im Folgenden Ausführungen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, worin:

[0011] Fig. 1 eine vorbekannte MONET-Lichtwellenleiterarchitektur veranschaulicht;

[0012] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines D-Faser-Überkreuzungspunkts zeigt;

[0013] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Faserkopplungsreihe vorstellt;

[0014] Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Verbindung in Gestellbauweise zeigt;

[0015] **Fig.** 5 eine schematische perspektivische Ansicht einer Klemmleiste und einer Rückwandplatine zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen Verbindung zeigt;

[0016] Fig. 6 eine vergrößerte Querschnittsansicht einer der in **Fig.** 5 gezeigten Kugeln zeigt;

[0017] Fig. 7 eine schematische Perspektivansicht einer alternativen Klemmleistenkonfiguration zeigt, bei der die Kugeln durch einen Halbstab ersetzt sind;

[0018] Fig. 8 eine schematische Querschnittsansicht einer alternativen optischen Rückwandverdrahtungsplatine gemäß der Erfindung angibt;

[0019] Fig. 9 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0020] Fig. 10a eine Draufsicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindung zeigt;

[0021] Fig. 10b eine Querschnittsansicht der in Fig. 10a gezeigten Verbindung zeigt;

[0022] Fig. 11 eine schematische Perspektivansicht einer alternativen Kopplung zwischen der Klemmleiste und der Rückwandplatine zeigt;

[0023] Fig. 12 eine schematische Perspektivansicht zeigt, die ein alternatives Verfahren zur Herstellung der Rückwandplatine veranschaulicht;

[0024] Fig. 13 schematisierte Formen veranschaulicht, die zur Ausformung der Rückwandplatine und der Klemmleiste für eine erfindungsgemäße Verbindung verwendet werden können.

[0025] In der Fig. 1 ist eine bekannte optische Busarchitektur gezeigt, die einen Lichtwellenleiterbus **1** aufweist. Eine Schnittstelle an den optischen Bus wird von Netzwerkkarten gebildet, die optische und elektronische Subsysteme aufweisen. In der Fig. 1 sind eine Senderkarte **2** und eine Empfängerkarte **3** gezeigt. Diese allgemeine Konfiguration ist als MONET-System (Multi-dimensional Optical Network für multidimensionales optisches Netzwerk) bekannt und es wird hierzu auf D. W. Smith et al, Globecon '89, Band 1, Veröffentlichung 1.2.1, Dallas, USA, verwiesen. Die Senderkarte **2** enthält eine Reihe von Lichtquellen **4**, typischerweise Halbleiterlaser, die einen Wellenlängenmultiplexer (WDM, abgeleitet von englisch Wavelength Division Multiplexer) **5** mit optischen Quellsignalen versorgen, der wiederum optische Signale an einen Modulator **6** leitet, der Steuersignale über die Leitung **7** empfängt. Ein optischer Raumschalter **8** führt die Ausgangssignale vier optischen Leitungen in Form von Lichtwellenleitern **9** zu, die mit den entsprechenden Fasern des Busses **1** gekoppelt sind.

[0026] In ähnlicher Weise umfasst die Empfängerkarte **3** eine Vielzahl optischer Lichtwellenleiter **10**, die von dem Bus **1** Signale empfangen und mit einem Raumschalter **11** verbunden sind, der mit einer demodulierenden optischen Schaltung **12**, **13** verbunden ist.

[0027] Wie im Folgenden genauer ausgeführt werden wird, können die Karten selektiv mit dem Bus verbunden und von dem Bus entfernt werden, wodurch ein äußerst flexibles System erreicht wird, das je nach Erfordernis erweitert und verändert werden kann. Austauschbare Karten können so ausgestaltet werden, dass sie eine Wellenlängenfilterung, eine Signalersatzwegschaltung, eine Wellenlängenumsetzung (Daten mit λ1 empfangen und mit λ2 weitersenden), ein Drop-Insert (Weitersenden bei der selektiven Kanalwellenlänge λ1) und eine Sicherheitsumschaltung entweder über eine Signalersatzwegschaltung oder über eine Wellenlängenumsetzung ermöglichen.

[0028] Damit die Karten ausgetauscht oder rekonfiguriert werden können, muss eine geeignete optische Kopplung zwischen den Lichtwellenleitern **9**, **10** und den Fasern des Busses **1** erreicht werden. Dies wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und Fig. 3 erläutert. Wie von den oben erwähnten MacKenzie et al beschrieben, kann zwischen benachbarten Abschnitten so genannter, miteinander in Kontakt befindlicher D-Fasern eine optische Kopplung erreicht werden. Eine D-Faser wird hergestellt, indem vom Rohling der Fasermantel so entfernt wird, dass ein D-förmiger Querschnitt übrig bleibt. Der Rohling wird dann unter speziellen Bedingungen gezogen, so dass seine Geometrie beibehalten wird – siehe hierzu Davey ST, "High Quality D-Fibre for Optical Telecommunications", BTTJ, Band Nr. 4, Seiten 3–9, 1990. Falls zwei D-Fasern so angeordnet werden, dass sie, wie in der Fig. 2 gezeigt, übereinander liegen und sich in Kontakt befinden, erfolgt eine optische Kopplung zwischen den Fasern, wobei der Grad der Kopplung von dem Überkreuzungswinkel abhängt, der wiederum die Länge des Kopplungsabschnitts steuert. Daher können durch Festsetzen verschiedener Winkel zwischen den Fasern verschiedene Kopplungsgrade erzielt werden. Wie in Fig. 3 zu sehen ist, kann ein Reihenverbinder gebildet werden. Die D-Fasern $\mathbf{1}_1$, $\mathbf{1}_2$, $\mathbf{1}_3$ können in parallele, gleichmäßig beabstandete, vorgeformte Nuten in einem typischerweise aus einem Kunststoffmaterial gebildeten Träger **15** gelegt und dann, indem eine aufgeheizte Formplatte auf die D-Fasern aufgedrückt wird, in den Träger eingedrückt werden. Der Abstand der Fasern beträgt typischerweise 500 µm. Auf diese Weise kann eine den Bus enthaltende Rückwandplatine gebildet werden. Auf ähnliche Weise können die Fasern **23** zu einer Klemmleiste ausgebildet werden, wie nachfolgend

noch näher erläutert wird. Auch wenn bisher Anordnungen mit dieser generellen Bauweise vorgeschlagen wurden – siehe hierzu die oben erwähnten F. MacKenzie et al, traten Schwierigkeiten in der Ausgestaltung einer praktikablen Verbinderform auf, bei der der Überkreuzungswinkel der Fasergruppen in einer vorhersehbaren und kontrollierbaren Weise beibehalten werden kann, so dass beim Austausch einzelner Karten die gleiche optische Kopplung stattfindet.

[0029] Die in der Fig. 4 gezeigte, optische Rückwandverdrahtungsplatine stellt eine Lösung für diese Probleme dar. Die Fig. 4 zeigt eine optische Rückwandplatine **15**, die vier an den entgegengesetzten Enden der Rückwandplatine mit herkömmlichen Fasern **16**, **17** verbundene Lichtwellenleiter **1** mit D-förmigem Querschnitt enthält, wobei als Schutzmaßnahme die Verbindungsstellen in das Kunststoffmaterial **15** der Rückwandplatine eingebettet sind. Die Rückwandplatine wird, wie in unserem zuvor erwähnten US-Patent Nr. 5 231 682 erläutert, hergestellt. Die Rückwandplatine ist auch mit einem länglichen Kanal in der Form einer Nut **27** versehen, der parallel zur D-Faser **1** verläuft. Die Struktur der Rückwandplatine ist genauer aus der Fig. 5a ersichtlich.

[0030] Wie in Fig. 4 gezeigt, ist die Karte **2** mittels herkömmlicher elektrischer Verbinder **18**, **19** benachbart zur optischen Rückwandplatine auf einer Stützleiste **20** montiert, die auch die Rückwandplatine **15** aufnimmt. Die Verbinder **18**, **19** halten damit die Karte **2** fest und mechanisch an ihrem Ort. Die Verbinder **18**, **19** bilden elektrische Kontakte mit den auf der Karte **2** (nicht gezeigten) elektrischen Verbindern aus. Die Verbinder **18**, **19** können ihrerseits mit einem (nicht gezeigten) elektrischen Bus verbunden sein.

[0031] Eine optische Verbindung mit den Lichtwellenleitern des Busses **1** wird mittels der Fasern **9** und der Klemmleiste **21** erreicht, die quer zur Kante **2a** der Karte mittels einer federnden Befestigungsklammer **22** befestigt ist. Die Klemmleiste **21** ist ähnlich der Rückwandplatine **15** ausgebildet und in der Fig. 5b genauer gezeigt. Die Lichtwellenleiter **9**, die mit Schaltungskomponenten auf der Karte **2** verbunden sind, erstrecken sich, wie in Fig. 4 gezeigt, von einer Seite der Karte zur anderen in einer Schleife durch die Klemmleiste **21**. Bezug nehmend auf die Fig. 5b umfasst die Klemmleiste **21** vier parallel verlaufende, gleichmäßig beabstandete D-Fasern **23**, die in der Leiste **21** in (nicht gezeigten) Nuten in der zuvor beschriebenen Art befestigt sind, wobei an deren entgegengesetzten Enden Fasern **9** angebracht sind, und die Verbindungsstellen in die Leiste **21** eingebettet sind, um für die Verbindungsstellen einen Schutz vor mechanischen Einwirkungen zu schaffen.

[0032] Um eine vorgegebene Ausrichtung der Fasern **23** der Klemmleiste **21** mit den Fasern **1** der Rückwandplatine **15** zu erreichen, sind in der Klemmleiste **21** Vorsprünge in Form zweier Kugellager **25**, **26** zur Aufnahme in der Nut **27** der Rückwandplatine **15** montiert. Die Kugellager **25**, **26** sind, wie in der Fig. 5b gezeigt, auf einer Linie angeordnet, die einen kleinen Winkel Φ mit der Längsrichtung der parallelen Fasern **23** der Klemmleiste bildet. Dieser Winkel Φ bildet daher den Überkreuzungswinkel zwischen den beiden Sätzen von D-Fasern **1**, **23** und legt damit die optische Kopplung zwischen diesen fest.

[0033] Aus der Fig. 4 ist ersichtlich, dass die Karte **2** entfernt und durch eine andere ersetzt werden kann und ferner weitere Karten mit der Rückwandplatine unter Verwendung weiterer (nicht gezeigter) Kartenbefestigungen verbunden werden können. Zur Befestigung der Karte **2** an der Rückwandplatine wird die Karte zusammen mit der Klemmleiste **21**, die durch die federnde Befestigung **22** auf der Kante **2a** der Karte befestigt ist, in die elektrischen Verbinder **18**, **19** gedrückt, um an Ort und Stelle aufgenommen zu werden. In der Folge wird die Klemmleiste **21** in Vorwärtsrichtung gegen die Rückwandplatine **15** gedrückt und die Kugellager **25**, **26** werden in der Nut **27** ausgerichtet, wodurch die D-Fasern **1**, **23** der Rückwandplatine **15** der Klemmleiste **21** exakt aufeinander ausgerichtet werden. Die von der Befestigung **22** ausgeübte Spannkraft treibt die Leiste **21**, um einen zuverlässigen Kontakt herzustellen, gegen die Rückwandplatine **15**. Man hat herausgefunden, dass die optische Verbindung an den Bus **1** bei mehrmaligem Entfernen und Wiedereinsetzen der Karte im Wesentlichen konstant bleibt, d. h., im Wesentlichen unabhängig davon ist, wie oft die Karte eingesetzt und entfernt wird. Ferner entsteht, wenn die Karte in eine weitere Befestigung an einer anderen Stelle des Busses eingefügt wird, unabhängig von dieser Stelle eine im Wesentlichen konstante optische Kopplung.

[0034] Fig. 6 zeigt die Funktion eines der in Fig. 5b gezeigten Kugellager **25** oder **26**. Die Kugel **25** ist in einer Ausnehmung **24** der Klemmleiste **21** aufgenommen und darin entsprechend positioniert. Beim Pressen der Klemmleiste **21** in Vorwärtsrichtung gegen die Rückwandplatine **15** drückt sich die Kugel in die Nut **27** und man kann sehen, dass sich die Kugel selbst innerhalb der Nut zentriert, wobei die Mittenlinie der Kugel so angeordnet ist, dass sie sich unterhalb der Oberfläche der Rückwandplatine **15** befindet, wodurch im Ergebnis eine genaue Ausrichtung der Klemmleiste **21** auf der Rückwandplatine **15** erfolgt. Falls die Rückwandplatine **15** und die Leiste **21** ferner beim Aufeinanderdrücken nicht zueinander ausgerichtet sind, neigt die Kugel, um die gewünschte Ausrichtung zu erreichen, zum Eingreifen in die Nut **27** und zum automatischen eigenständigen Ausrichten, wobei die Spannkraft der Befestigung **22** eine relative Bewegung der Klemmleiste **21** und der Karte **2** seitlich zur Vorwärtsrichtung zulässt, damit die gewünschte Ausrichtung erreicht werden kann.

[0035] Die Fig. 7 zeigt eine Modifikation, worin die Kugeln **25**, **26** durch einen länglichen Stab **28** ersetzt sind, der in der Klemmleiste **21** aufgenommen ist. Dieser funktioniert auf dieselbe Art wie das Kugelpaar **25**, **26**, ist jedoch in der Rückwandplatine **15** über die gesamte Länge der Nut **27** aufgenommen. Der Stab **28** kann einen in einem Kanal der Klemmleiste **21** aufgenommene Glasstab aufweisen oder alternativ hierzu einen ausgeformten Vorsprung aufweisen, der integral mit der Leiste **21** ausgebildet ist.

[0036] Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch die Leiste **21** und die Rückwandplatine **15**, in der der Kanal, anstatt eine enge Nut **27** darzustellen, etwas breiter ausgebildet ist und eine Mulde **29** mit einer Bodenfläche **30** und schrägen Seitenwänden **31** bildet. Die Klemmleiste **21** weist eine Mesastruktur **32** auf, deren Form in die Mulde **30** passt. Die D-Fasern **23** sind auf der Oberfläche **33** zur Kontaktbildung mit den Fasern **1** ausgebildet. Die Seitenwände **34** der Mesastruktur **32** wirken mit den Seitenwänden **31** der Mulde **29** zum Ausrichten der D-Fasern unter dem gewünschten Überkreuzungswinkel Φ zusammen. Die Klemmleiste **21** und die Rückwandplatine **15** können durch Mikrobearbeitung und/oder Gießen in die geeignete Form gebracht werden.

[0037] Die Fig. 9 zeigt eine alternative Ausführungsform, worin die Rückwandplatine **15** einen dreieckigen Querschnitt aufweist und die Klemmleiste **21** mit einer damit zusammenwirkenden, komplementären Nut ausgeformt ist, die ebenfalls einen dreieckigen Querschnitt aufweist. Die D-Fasern **1**, **23** sind als parallele Sätze auf den Seitenwänden des dreieckigen Kanals und des dreieckigen Vorsprungs befestigt. Die Fasern auf der Klemmleiste **21** sind, um den gewünschten Kreuzungswinkel Φ mit den Fasern der Rückwandplatine auszubilden, parallel zueinander, aber auf der Seitenwand des Kanals geneigt angeordnet.

[0038] In der Anordnung von **Fig.** 10 ist die Rückwandplatine **15** mit einem Stufenkanal versehen, der durch die Stufe **34** bestimmt wird. Die Klemmleiste **21** stützt sich über die beiden Kugeln **35**, **36** gegen die Stufe **34** ab, wobei die Kugel **36** einen größeren Durchmesser als die Kugel **35** aufweist. Im Ergebnis sind die D-förmigen Lichtwellenleiter **23** im gewünschten Winkel Φ zu den Fasern **1** positioniert.

[0039] Wie in der Fig. 11 gezeigt, besteht eine alternative Art zur Befestigung der Klemmleiste **21** auf der Rückwandplatine **15** darin, aufrecht stehende Vorsprünge **37** an der Klemmleiste **21** vorzusehen, die in die Bohrungen **38** auf der Rückwandplatine **15** passen. Die nicht gezeigten D-Fasern sind, wie zuvor beschrieben, als parallele Sätze angeordnet, und die Vorsprünge **37** wirken mit den Löchern **38** zusammen, um die Fasersätze zum Erreichen der gewünschten Kopplung in einem vorgegebenen Winkel Φ zu halten.

[0040] Fig. 12 zeigt eine alternative Art zur Ausformung der Rückwandplatine **15** und der Klemmleiste **21**. Anstatt vorgeformte D-Fasern zu verwenden, die in einen Kunststoffträger eingedrückt werden, können herkömmliche Fasern in vorgeformten, in dem Träger ausgebildeten, V-förmigen Nuten **39** befestigt werden; eine schematisch dargestellte Faser **40** ist gezeigt. Die resultierende Struktur wird dann zum Ausbilden einer flachen oberen Oberfläche poliert, wodurch der äußere Mantel der Fasern, um den erwünschten D-förmigen Querschnitt herzustellen, entfernt wird.

[0041] In der Fig. 13 sind schematisch dargestellte Leisten gezeigt, die zur Herstellung der Klemmleiste **21** und der Rückwandplatine **15** verwendet werden können. Die Leisten werden durch Gießen hergestellt und sind vor einem Einsetzen der D-Fasern **1**, **23** dargestellt. Die Rückwandplatine **15** weist eine Nut **17** auf, die einen integral in der Klemmleiste **21** ausgeformten Vorsprung **41** aufnimmt. Der Vorsprung **41** ist mit abgeschrägten Seitenflächen **42** versehen, um, wenn die Klemmleiste **21** in die Rückwandplatine **15** eingekoppelt wird, den Vorsprung in die Nut **17** einzuführen. Um die D-Fasern **1**, **23** aufzunehmen, die wie zuvor erläutert durch Heißpressen positioniert werden, sind in der Rückwandplatine **15** und der Leiste **21** V-förmige Nuten **43**, **44** ausgebildet. Die Leisten werden gewöhnlich aus einem Kunststoffmaterial, zum Beispiel Noryl, gebildet, obgleich auch andere Materialien verwendet werden können.

[0042] Es ist klar, dass bei allen der beschriebenen Beispiele für Verbindungen eine seitliche oder Drehverschiebung der Leiste **21** von der federnden Befestigung **22** der Klemmleiste **21** zugelassen wird, wenn die Karte **2** in Vorwärtsrichtung in die elektrischen Verbinder **18**, **19** geschoben wird und sich die Klemmleiste **21** automatisch selbst zur Rückwandplatine **15** ausrichtet, wodurch eine zuverlässige und vorhersehbare optische Kopplung entsteht.

[0043] Es können verschiedene Verbindungen mit unterschiedlichen Überkreuzungswinkeln Φ für unterschiedliche Karten hergestellt werden, so dass von Karte zu Karte unterschiedliche Grade einer optischen Kopplung erzielt werden können.

[0044] Im beschriebenen Beispiel ist eine einzelne Karte **2** gezeigt. Es kann jedoch ein Paar paralleler Karten verwendet werden, wobei die Klemmleiste **21** den Raum zwischen diesen überbrückt.

[0045] Als Modifikation kann die optische D-Faser in der Klemmleiste durch andere Lichtleiter ersetzt werden, beispielsweise durch Oxidstrukturen in einem Siliziumsubstrat.

[0046] Die hierin beschriebene Gestellstruktur kann insbesondere bei Telefonverbindungs- oder ähnlichen Datenübertragungsnetzwerken angewandt werden, sie kann jedoch auch bei anderen Anwendungen, wie zum Beispiel optischen Datenverarbeitungssystemen, eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Optische Rückwandverdrahtungsplatine, umfassend:
Eine Rückwandplatine (**15**), die eine Vielzahl von optischen Buswellenleitern (**1**) umfasst;
eine rückwärtige Haltevorrichtung, auf der die Rückwandplatine (**15**) befestigt ist, wobei die Haltevorrichtung eine erste Befestigungseinrichtung (**18**, **19**) aufweist, die eine Karte (**2**) darin beweglich hält;
eine Klemmleiste (**21**), die auf der Vorderkante der beweglichen Karte befestigt ist, wobei die Klemmleiste mit einer Vielzahl von optischen Leitungen (**23**) versehen ist, die mit den Wellenleitern der Rückwandplatine (**15**) in einer vorgegebenen Winkelrelation in Kontakt gebracht werden sollen, so dass kleine optische Kopplungen zwischen den Wellenleitern (**1**) und den optischen Leitungen (**23**) ausgebildet werden; gekennzeichnet durch
eine federnde Befestigungseinrichtung (**22**), die die Klemmleiste (**21**) quer auf der Vorderkante der Karte (**2**) befestigt, so dass eine relative Bewegung von Leiste und Karte zugelassen ist; und
eine Positioniereinrichtung (**25**, **26**, **27**; **28**, **27**; **34**, **31**; **34**, **35**, **36**; **37**, **38**; **17**, **41**), die mit der federnden Befestigungseinrichtung (**22**) zusammenwirkt und bewirkt, dass sich die Klemmleiste (**21**) automatisch dreht, wenn die Karte in die erste Befestigungseinrichtung (**18**, **19**) bewegt wird, so dass die Wellenleiter (**1**) und die Leitungen (**23**) unter der vorgegebenen Winkelrelation in Kontakt gebracht werden.

2. Verbindungsplatine nach Anspruch 1, worin die Rückwandplatine (**15**) eine Vielzahl von Lichtwellenleitern (**1**) mit im Allgemeinen D-förmigem Querschnitt umfasst, die im Bereich der Klemmleiste (**21**) im Allgemeinen parallel zueinander verlaufen und worin die optischen Leitungen in der Klemmleiste (**21**) Abschnitte umfassen, die zum Koppeln mit den entsprechenden Lichtwellenleitern (**1**) im Wesentlichen parallel und beabstandet sind, wobei die Positioniereinrichtung den Abschnitt mit den optischen Leitungen in einem vorgegebenen Winkel relativ zu den optischen Lichtwellenleitern (**1**) hält.

3. Verbindungsplatine nach Anspruch 2, worin die Positioniereinrichtung einen Kanal (**27**; **31**; **34**; **38**; **17**) umfasst, der in der Rückwandplatine (**15**) oder der Klemmleiste (**21**) ausgebildet ist, und eine komplementäre Einrichtung (**25**, **25**; **28**; **31**; **35**, **36**; **37**; **41**), die gegenüber dem Kanal positioniert ist, um die Klemmleiste (**21**) unter der vorgegebenen Winkelrelation auf der Rückwandplatine (**15**) zu positionieren.

4. Verbindungsplatine nach Anspruch 3, worin der Kanal eine Nut (**27**) in der Rückwandplatine (**15**) umfasst und die komplementäre Positioniereinrichtung eine vorstehende Einrichtung (**25**, **26**; **28**) umfasst, die in die Nut (**27**) passt.

5. Verbindungsplatine nach Anspruch 4, worin die vorstehende Einrichtung ein längliches Element (**28**) umfasst, das längs zur Nut (**27**) verläuft.

6. Verbindungsplatine nach Anspruch 4, worin die vorstehende Einrichtung eine Vielzahl von beabstandeten Elementen (**25**, **26**) umfasst, die in die Nut (**27**) passen.

7. Verbindungsplatine nach Anspruch 4, 5 oder 6, worin die vorstehende Einrichtung in einer Ausnehmung (**27**) der Klemmleiste (**21**) aufgenommen ist.

8. Verbindungsplatine nach Anspruch 7, worin die oder jede der vorstehenden Einrichtungen eine Kugel (**25**, **26**) umfasst.

9. Verbindungsplatine nach Anspruch 4, 5, oder 6, worin die vorstehende Einrichtung integral mit der Klemmleiste (**21**) ausgebildet ist.

10. Verbindungsplatine nach Anspruch 3, worin der Kanal eine Mulde (**29**) mit einer Bodenfläche (**30**) umfasst, in der die Lichtwellenleiter (**1**) befestigt sind.

11. Verbindungsplatine nach Anspruch 10, worin die Mulde (**29**) in der Rückwandplatine (**15**) ausgebildet ist und die Klemmleiste (**21**) eine Mesastruktur (**32**) umfasst, die die optischen Leiter umfasst, und die in die Mulde (**29**) passt.

12. Verbindungsplatine nach Anspruch 3, worin der Kanal in Querrichtung einen dreieckigen Querschnitt aufweist und die Lichtwellenleiter (**1**) in einer geneigten Seitenfläche davon befestigt sind.

13. Verbindungsplatine nach Anspruch 3, worin der Kanal durch eine Stufenkante (**34**) in der Rückwandplatine (**15**) definiert ist und die komplementäre Positioniereinrichtung eine Abstandseinrichtung (**35**, **36**) umfasst, um einen uneinheitlichen Abstand zwischen der Stufenkante (**34**) und der Klemmleiste (**21**) herzustellen.

14. Verbindungsplatine nach Anspruch 13, worin die Abstandeinrichtung Kugeln (**35**, **36**) mit unterschiedlichem Durchmesser umfasst.

15. Verbindungsplatine nach einem der vorangehenden Ansprüche, worin die optischen Leitungen in der Klemmleiste (**21**) eine Vielzahl von Lichtwellenleitern (**23**) mit im Allgemeinen D-förmigem Querschnitt aufweisen.

16. Verbindungsplatine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, worin die Karte (**2**) eine Netzwerkkarte umfasst, die optische und elektrische Schaltungskomponenten aufweist, und die Befestigungseinrichtung für die Karte (**2**) einen elektrischen Verbinder (**18**, **19**) umfasst, der auf der Haltevorrichtung (**20**) zur Aufnahme der Netzwerkkarte befestigt ist.

17. Verbindungsplatine nach Anspruch 16, umfassend einen elektrischen Bus, wobei der elektrische Verbinder mit dem elektrischen Bus verbunden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

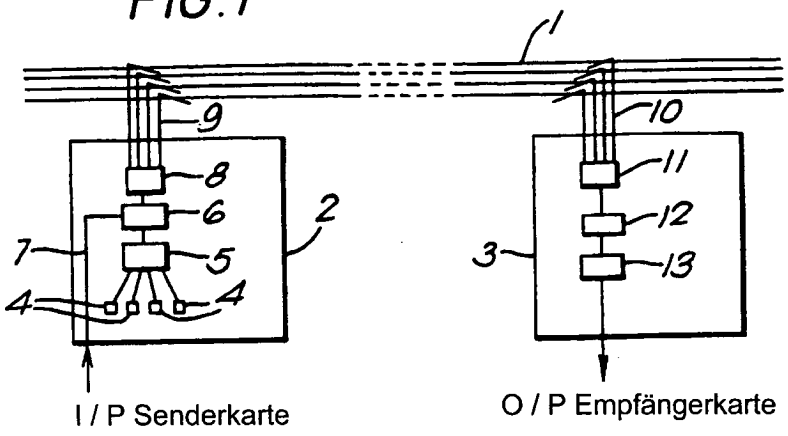


FIG. 2

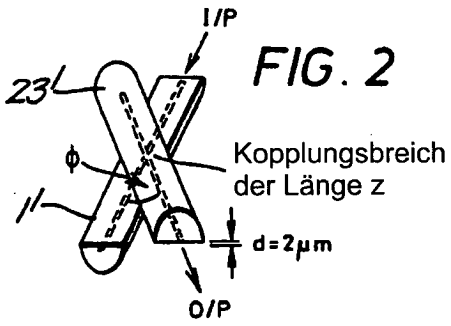


FIG. 3

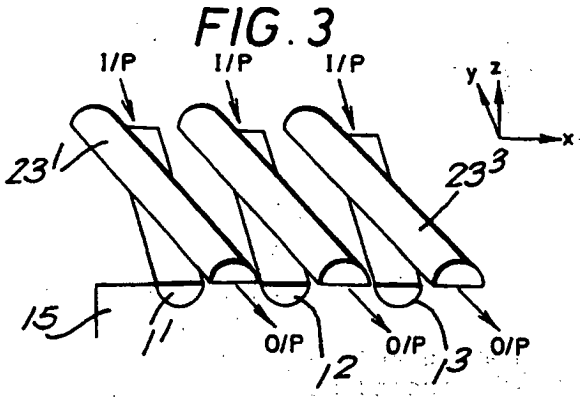


FIG. 5a

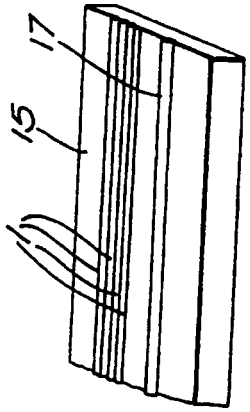


FIG. 5b

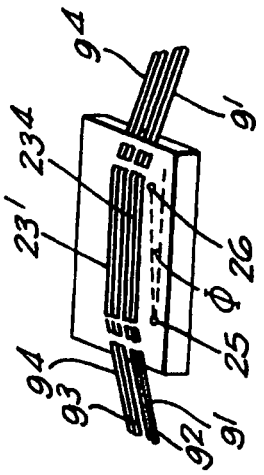


FIG. 4

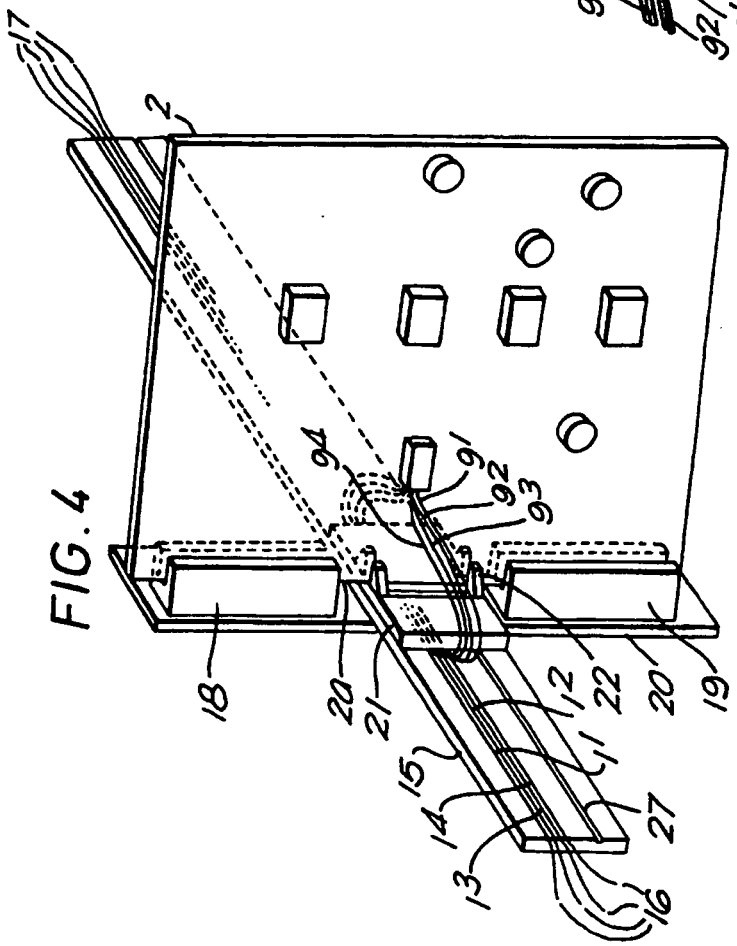


FIG. 6

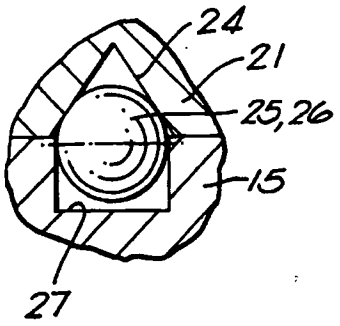


FIG. 7

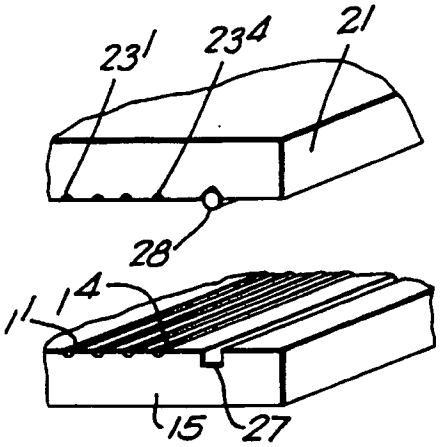


FIG. 8

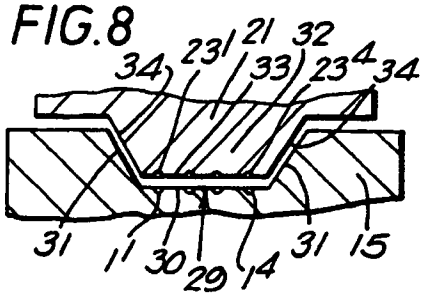
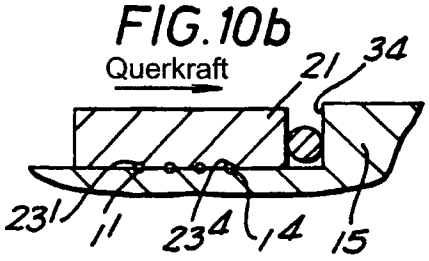


FIG. 10b



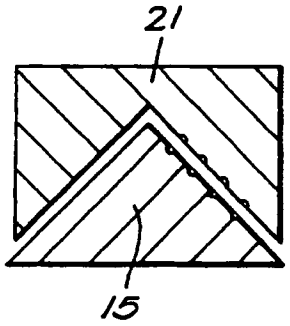


FIG. 9

FIG. 10a

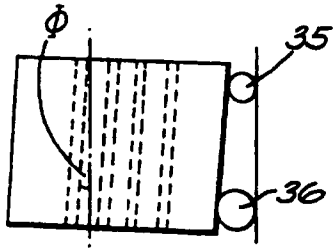


FIG.11

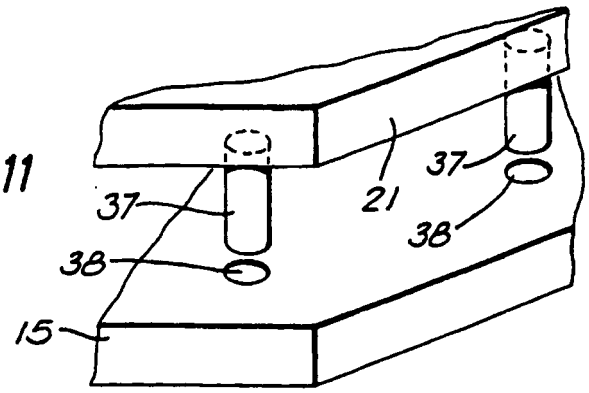


FIG. 12

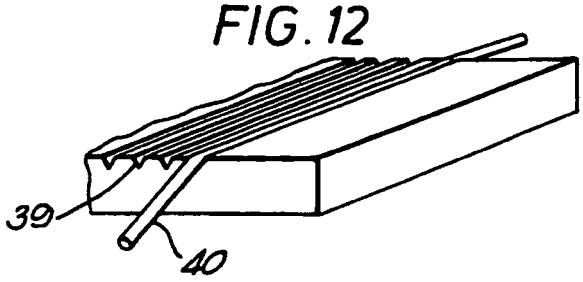


FIG. 13

