

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G02B 6/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/28774 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03169 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Oktober 1998 (23.10.98) (30) Prioritätsdaten: 197 54 773.7 28. November 1997 (28.11.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEIGEL, Hans-Dieter [DE/DE]; Mollstrasse 33, D-10405 Berlin (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: OPTICAL CONNECTION SYSTEM

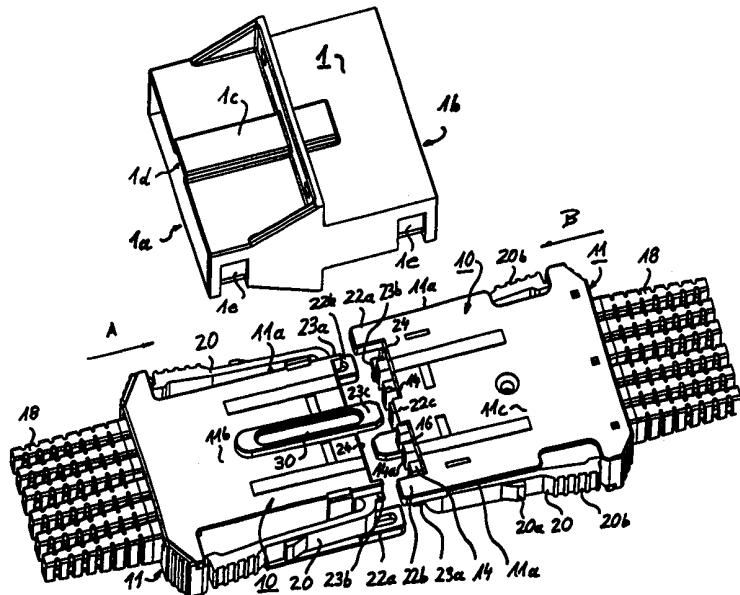
(54) Bezeichnung: OPTISCHES VERBINDERSYSTEM

(57) Abstract

The invention relates to a coupling box (1) in whose two-sided openings (1a, 1b) a corresponding multiple connector (10) can be connected to a corresponding connector housing (11). Several individual plug-in connectors (14) with aligning elements (14a) are float mounted in each connector housing. Auxiliary alignment elements (22a, 22b, 22c; 23a, 23b, 23c) are provided in the connector housings (11). Said elements move forward during connection and directly align the connector housings before the aligning elements (14a) of the individual plug-in connectors (14) interact for precise mutual alignment.

(57) Zusammenfassung

Das Verbindersystem umfaßt eine Kupplungsbuchse (1), in deren beiderseitige Öffnungen (1a, 1b) je ein Mehrfachverbinder (10) mit jeweils einem Verbindergehäuse (11) einsteckbar ist. In jedem Verbindergehäuse sind mehrere Einzelsteckverbinder (14) mit Ausrichtelementen (14a) schwimmend gelagert. An den Verbindergehäusen (11) sind Ausrichthilfen (22a, 22b, 22c; 23a, 23b, 23c) vorgesehen, die beim Zusammensteckvorgang vorlaufen und die Verbindergehäuse (11) unmittelbar zueinander ausrichten, bevor die Ausrichtelemente (14a) der Einzelsteckverbinder (14) unter gegenseitiger Feinausrichtung in Kooperation treten.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Optisches Verbindersystem

5 Die Erfindung liegt auf dem Gebiet mehrkanaliger optischer Verbindungen, bei denen sog. Mehrfachsteckverbinder Anwendung finden. Derartige Mehrfachsteckverbinder enthalten in einem gemeinsamen Gehäuse in schwimmender Lagerung mehrere für sich bekannte Einzelsteckverbinder, die auch als optische End-
10 stücke oder Ferrulen bezeichnet werden. Die Einzelsteckverbinder schließen jeweils einen oder mehrere Lichtwellenleiter endseitig derart ab, daß die Lichtwellenleiter an einer zur optischen Kopplung mit einem gegenüberliegenden Kopplungspartner geeigneten Kopplungsstirnfläche enden. Im Rahmen der
15 vorliegenden Erfindung ist unter einem Lichtwellenleiter ein zur Führung und Weiterleitung eines optischen Signals geeigneter Leiter zu verstehen, wie beispielsweise konfektionierte Lichtwellenleiterkabel, Lichtwellenleiterbändchen oder auf einem Substrat ausgebildete optische Leiter (sog. „wave
20 guides“).

Eine Kopplung von zwei derartigen Einzelsteckverbindern, die jeweils mehrere Lichtwellenleiterenden kopplungsfähig aufnehmen und abschließen, ist aus der EP 0 712 015 A2 bekannt. Da-
25 bei werden die beiden zu koppelnden Einzelsteckverbinder in die beiderseitigen Öffnungen einer gemeinsamen Kupplungsbuchse eingeführt und durch buchsenseitige Verriegelungselemente lösbar mechanisch in dem zusammengesteckten Zustand fixiert. Bei einer derartigen Verbindung insbesondere zur opti-
30 schen Kopplung mehrerer Lichtwellenleiterenden, müssen die Einzelsteckverbinder und damit die von ihnen aufgenommenen

Lichtwellenleiterenden (Kopplungspartner) hochpräzise zueinander positioniert sein. Dazu sind die Einzelsteckverbinder üblicherweise mit korrespondierenden Ausrichtelementen versehen; die Ausrichtelemente bestehen z. B. aus Zentrierstiften, die sich aus der Kopplungsstirnseite des einen Einzelsteckverbinders in Steckrichtung vorauserstrecken und aus komplementären Ausrichtelementen in Form von auf die Zentrierstifte abgestimmte Bohrungen beim anderen Einzelsteckverbinder. Diese Ausrichtmittel sind wegen der insgesamt vergleichsweise geringen Baudimensionen mechanisch nur gering belastbar und erlauben eine Ausrichtung nur dann, wenn eine ausreichende Vorausrichtung der Kopplungspartner zueinander gewährleistet ist. Bei der bekannten Kopplung von zwei Einzelsteckverbindern kann diese Vorausrichtung durch die Kupplungsbuchse bewirkt werden.

Jedoch ist bei Verbindersystemen mit Mehrfachverbindern, in deren Verbindergehäuse jeweils mehrere der vorbeschriebenen Einzelsteckverbinder schwimmend gelagert sind, eine mittelbare Vorausrichtung der Einzelsteckverbinder über eine Vorausrichtung der Verbindergehäuse durch die gemeinsame Kupplungsbuchse problematisch. Beim Kopplungsvorgang der Mehrfachverbindergehäuse in der gemeinsamen Kupplungsbuchse wirken sich nämlich die Teiletoleranzen sowohl der Kupplungsbuchse als auch der Verbindergehäuse sowie die vorzusehenden Spielpassungen dieser Elemente additiv und im Hinblick auf die Vorausrichtung der Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder nachteilig aus. Ungünstigstenfalls kann dadurch beim Zusammensteckvorgang eine derart unzureichende Vorpositionierung der kooperierenden Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder auftreten, daß eine qualitativ hochwertige optische

Kopplung nicht mehr gewährleistet und eine Beschädigung der Ausrichtelemente zu befürchten ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher in der Schaffung
5 eines optischen Verbindersystems, bei dem beim Kopplungsvor-
gang - d- h. beim Einführen und Zusammenstecken zweier Mehr-
fachsteckverbinder in eine gemeinsame Kupplungsbuchse - eine
Beschädigung der Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder
zuverlässig vermieden und eine gegenseitige Feinausrichtung
10 zu koppelnder Einzelsteckverbinder zur Erzielung einer hoch-
wertigen optischen Kopplung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein optisches
Verbindersystem mit einer Kupplungsbuchse, in der zwei Mehr-
15 fachverbinder mit jeweils einem Verbindergehäuse und mit meh-
reren, in dem Verbindergehäuse schwimmend gelagerten Einzel-
steckverbindern gegenüberliegend zusammengesteckt sind, wobei
die Einzelsteckverbinder jeweils individuelle Ausrichtele-
mente aufweisen, und mit an den Verbindergehäusen vorgesehe-
20 nen Ausrichthilfen, die beim Zusammenstecken der Mehrfach-
verbinder vorlaufen und deren Verbindergehäuse unmittelbar
zueinander ausrichten, bevor die Ausrichtelemente der Einzel-
steckverbinder unter Feinausrichtung der zu koppelnden Ein-
zelsteckverbinder mit den Ausrichtelementen der Einzelsteck-
25 verbinder des gegenüberliegenden Mehrfachverbinders in
Kooperation treten.

Unter Ausrichtelementen sind im Rahmen der vorliegenden Er-
findung alle Bauelemente zu verstehen, die für den Fachmann
30 erkennbar den Zweck einer gegenseitigen Positionierung mit
korrespondierenden Geometrien des Kopplungspartners erfüllen.

- Als dazu geeignete Ausrichtelemente erweisen sich insbesondere Körper mit langgestreckten Geometrien, z.B. Zylinderstifte, Stifte oder Stäbe mit einem polygonen Querschnitt oder Bolzen. Der Begriff Ausrichthilfe bezeichnet mechanische Elemente, die durch ihre Gestalt und Form geeignet sind, zur gegenseitigen Vorausrichtung der Verbindergehäuse beizutragen; insbesondere sind als Ausrichthilfe Stege, Nut/Feder-Kombinationen, Führungsflächen oder Zapfen geeignet.
- 10 Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verbindersystems besteht darin, daß durch die Ausrichthilfen eine unmittelbare Vorpositionierung der Mehrfachverbindergehäuse zueinander erfolgt, so daß Toleranzen und notwendige Spielpassungen der Kupplungsbuchse für die Genauigkeit der Vorpositionierung unerheblich bleiben. Die Gefahr einer unzureichenden Vorausrichtung ist damit eliminiert. Die Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder werden damit sicher zueinander vorpositioniert, so daß beim weiteren Zusammensteckvorgang nur noch geringe Ausrichtbewegungen der zu koppelnden Einzelsteckverbinder erforderlich sind. Dadurch erhöht sich deren steckzyklenabhängige Lebensdauer signifikant und die Reproduzierbarkeit der optischen Kopplungsgüte (Kopplungswirkungsgrad) wird wesentlich erhöht. Die Kupplungsbuchse übernimmt vorteilhafterweise lediglich Aufgaben der mechanischen Fixierung nach Abschluß des Zusammensteckvorgangs, wobei aber Fertigungstoleranzen der Kupplungsbuchse nicht auf die gegenseitige Positionierung der Einzelsteckverbinder durchschlagen.
- 30 Eine fertigungstechnisch und hinsichtlich der Handhabung bevorzugte Ausgestaltung des Verbindersystems sieht vor, daß

die Ausrichthilfen von nasenartigen Vorsprüngen am stirnseitigen Rand des Verbindergehäuses gebildet sind. Die über den stirnseitigen Rand des Verbindergehäuses vorausstehenden Vorsprünge können in vorteilhafter Weise neben ihrer Ausricht-
5 funktion einen zuverlässigen Schutz der empfindlichen Stirnseiten und Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder bilden.

Für einen schrittweisen Vorausrichtungsprozeß während des Zusammensteckvorgangs und im Hinblick auf die Verwendung
10 gleichartig gestalteter Verbindergehäuse ist eine Fortbildung der Erfindung dahingehend vorteilhaft, daß die Vorsprünge in Steckrichtung gesehen unterschiedlich weit reichen.

Die angesprochene Schutzfunktion der Ausrichthilfen wird nach
15 einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch weiter gestärkt, daß die Ausrichthilfen an den Längskanten und im mittleren Bereich der Ober- und Unterseite des Verbindergehäuses angeordnet sind.

20 Für die Handhabung und im Hinblick auf eine möglichst geringe Anzahl von Ausrichtmitteln ist es besonders vorteilhaft, wenn zumindest ein Ausrichtmittel eine Begrenzung der Bewegung des Verbindergehäuses in zumindest zwei zur Steckrichtung senkrechten Freiheitsgraden bildet.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Die Figur zeigt ein optisches Verbindersystem mit einer Kupp-
30 lungsbuchse 1 und zwei Mehrfachverbindern 10. Die Mehrfachverbinder sind im wesentlichen gleichartig aufgebaut und le-

diglich in ihrer funktionsgemäßen Lage - d. h. um 180° um die Längsachse gedreht - dargestellt. Es werden dennoch nachfolgend für entsprechende Elemente der beiden Mehrfachverbinder dieselben Bezugszeichen verwendet. Die Mehrfachverbinder umfassen jeweils ein Verbindergehäuse 11, mit dem sie von jeweils eine der offenen Seiten 1a, 1b der Kupplungsbuchse in Steckrichtung A bzw. B einsteckbar sind. Tatsächlich würde also die Kupplungsbuchse 1 die Mehrfachsteckverbinder im dargestellten Zustand bereits weitestgehend aufgenommen haben und die Verbindergehäuse entsprechend umgeben. Nur aus Gründen der klaren Darstellung ist die Kupplungsbuchse oberhalb der Mehrfachsteckverbinder separat dargestellt.

In jedem Verbindergehäuse 11 ist eine Mehrzahl von beispielsweise sechs an sich bekannten Einzelsteckverbindern 14 schwimmend gelagert. Die Einzelsteckverbinder können als an sich bekannte sog. MT-Ferrulen ausgebildet sein und weisen an ihrer jeweiligen Kopplungsstirnseite 16 austretende bzw. beginnende Ausrichtelemente auf. Die Ausrichtelemente 14a sind in bekannter Weise (EP 0 712 015 A2) z. B. als sich in Steckrichtung A, B über die Kopplungsstirnfläche 16 erstreckende Zentrierstifte bzw. korrespondierende, an der Stirnfläche 16 beginnende Zentrierbohrungen ausgebildet. Diese Ausrichtelemente dienen der Ausrichtung eines im rechten Gehäuse 11 gelagerten Einzelsteckverbinders 14 bezüglich eines entsprechenden, in dem linken Gehäuse 11 gelagerten korrespondierenden Einzelsteckverbinders. Zur Herstellung qualitativ hochwertiger optischer Kopplungen der nur andeutungsweise dargestellten, von dem jeweiligen Einzelsteckverbinder 14 aufgenommenen, an der Stirnfläche 16 endenden Lichtwellenleiter mit korrespondierenden Lichtwellenleiterenden (Kopplungspart-

ner) des jeweils zugeordneten Einzelsteckverbinders des anderen Mehrfachsteckverbinders bedarf es einer hochpräzisen Ausrichtung der jeweiligen Kopplungspartner zueinander. Diese ist mit Hilfe der bekannten Ausrichtelemente nur dann zu
5 gewährleisten, wenn die Ausrichtelemente während des Steckvorganges in einem vergleichsweise gering bemessenen Toleranzbereich zueinander vorausgerichtet sind.

Die Verbindergehäuse 11 weisen daher nachfolgend näher erläuterte Ausrichthilfen auf. Im übrigen sind von den Verbindergehäusen abgehende Knickschutztüllen 18 der an den Einzelsteckverbindern endenden und rückwärtig abgehenden Lichtwellenleiterkabel gezeigt. An beiden Schmalseiten der Mehrfachsteckverbindergehäuse 11 sind federnde Verriegelungshebel 20 mit Verriegelungsnasen 20a und Betätigungsflächen 20b angeordnet, die im eingesteckten Zustand in Ausnehmungen 1e der Kupplungsbuchse 1 verrasten.
10
15

An den Längskanten 11a der Verbindergehäuse 11 und im mittleren Bereich der Oberseite 11b bzw. Unterseite 11c sind Ausrichthilfen in Form von Vorsprüngen 22a, 22b, 22c bzw. 23a, 23b, 23c ausgebildet. Die Vorsprünge sind vorteilhafterweise einstückig als Ansätze des Verbindergehäuses ausgeformt und bevorzugt in einem gemeinsamen Spritzgußvorgang erzeugt. Die
20 Vorsprünge erstrecken sich über den stirnseitigen Rand 24 der Verbindergehäuse in Steckrichtung A bzw. B hinaus und reichen unterschiedlich weit. Die Vorsprünge 22a, 22b des rechten Verbindergehäuses 11 erstrecken sich mithin weiter in Richtung B als der auf der Unterseite 11c ausgebildete Vorsprung
25 22c. Entsprechend sind die an den Längskanten der Oberseite ausgebildeten Vorsprünge 23a, 23b kürzer bemessen als der auf
30

- der Oberseite zentral angeordnete Vorsprung 23c. Die Vorsprünge 23a bzw. 23b sind im Querschnitt als rechtwinkliges L ausgebildet und bewirken im Zusammenspiel mit dem jeweiligen gegenüberliegenden Vorsprung 22a bzw. 22b eine Beschneidung der Bewegungsfreiheit des Verbindergehäuses 11 in zwei zur Steckrichtung B senkrechten lateralen Freiheitsgraden. Der Vorsprung 22c kooperiert mit dem Vorsprung 23c und gelangt unter diesem in Anlage mit dem linken Verbindergehäuse 11.
- 10 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel kooperieren also jeweils zwei weiter vorstehende Vorsprünge mit entsprechend weiter zurückgesetzten Vorsprüngen des gegenüberliegenden Verbindergehäuses. Die kooperierenden Ausrichtmittel (nasenartige Vorsprünge) der Verbindergehäuse bewirken unab-
- 15 hängig von der Toleranz und der Innenkontur der Kupplungsbuchse ein unmittelbares Vorausrichten der beiden Verbindergehäuse 11 zueinander, bevor die Ausrichtelemente 14a der Einzelsteckverbinder 14 unter gegenseitiger Feinausrichtung der jeweiligen Einzelsteckverbinder mit ihren komplementären
- 20 kopplungspartnerseitigen Ausrichtelementen in Kooperation treten.

Die Anordnung der Vorsprünge bewirkt außerdem eine Vorpositionierung in allen zur Steckrichtung A, B lateralen Richtungen. Die über den Rand 24 hervorstehenden Vorsprünge dienen in Doppelfunktion zusätzlich zum Schutz der empfindlichen Kopplungsstirnseiten und Ausrichtelemente der Einzelsteckverbinder 14. Die nasenförmigen vorliegenden Vorsprünge ermöglichen außerdem, im mittleren Bereich der Kupplungsbuchse 1

30 eine in der Zeichnung nicht erkennbare gitterförmige Trennebene anzuordnen, die bei Verwendung von metallisiertem

Kunststoff für die Kupplungsbuchse 1 elektrische Abschirmungsanforderungen zu erfüllen hilft. Die auf der Oberseite der Kupplungsbuchse erkennbare Ausformung 1c bildet eine innenseitige Nut 1d, die mit einem Steg 30 bzw. dem Vorsprung 23c des linken Verbindergehäuses zusammenwirkt. Durch
5 die innenseitige Nut 1d auf der linken Seite der Kupplungsbuchse 1 und die entsprechende Ausbildung einer gleichen Nut auf der Unterseite in der rechten Seite der Kupplungsbuchse 1 ist eine lagerichtige, um 180° um die Längsachse gedrehte
10 Einführung der beiden Mehrfachverbinder 10 in die Kupplungsbuchse 1 gewährleistet. Fehleinführungen oder Fehlsteckungen sind dadurch zuverlässig verhindert.

Patentansprüche

1. Optisches Verbindersystem

- mit einer Kupplungsbuchse (1),
- 5 - in der zwei Mehrfachverbinder (10; 10) mit jeweils einem Verbindergehäuse (11) und mit mehreren, in dem Verbindergehäuse (11) schwimmend gelagerten Einzelsteckverbindern (14) gegenüberliegend zusammengesteckt sind, wobei die Einzelsteckverbinder (14) jeweils individuelle Ausricht-
10 elemente (14a) aufweisen, und
- mit an den Verbindergehäusen (11) vorgesehenen Ausrichthilfen (22a,22b,22c; 23a,23b,23c),
die beim Zusammenstecken der Mehrfachverbinder (10; 10) vorlaufen und deren Verbindergehäuse (11) unmittelbar
15 zueinander ausrichten, bevor die Ausrichtelemente (14a) der Einzelsteckverbinder (14) unter Feinausrichtung der zu koppelnden Einzelsteckverbinder (14) mit den Ausrichtelementen (14a) der Einzelsteckverbinder (14) des gegenüberliegenden Mehrfachverbinders in Kooperation treten.

20

2. Verbindersystem nach Anspruch 1,

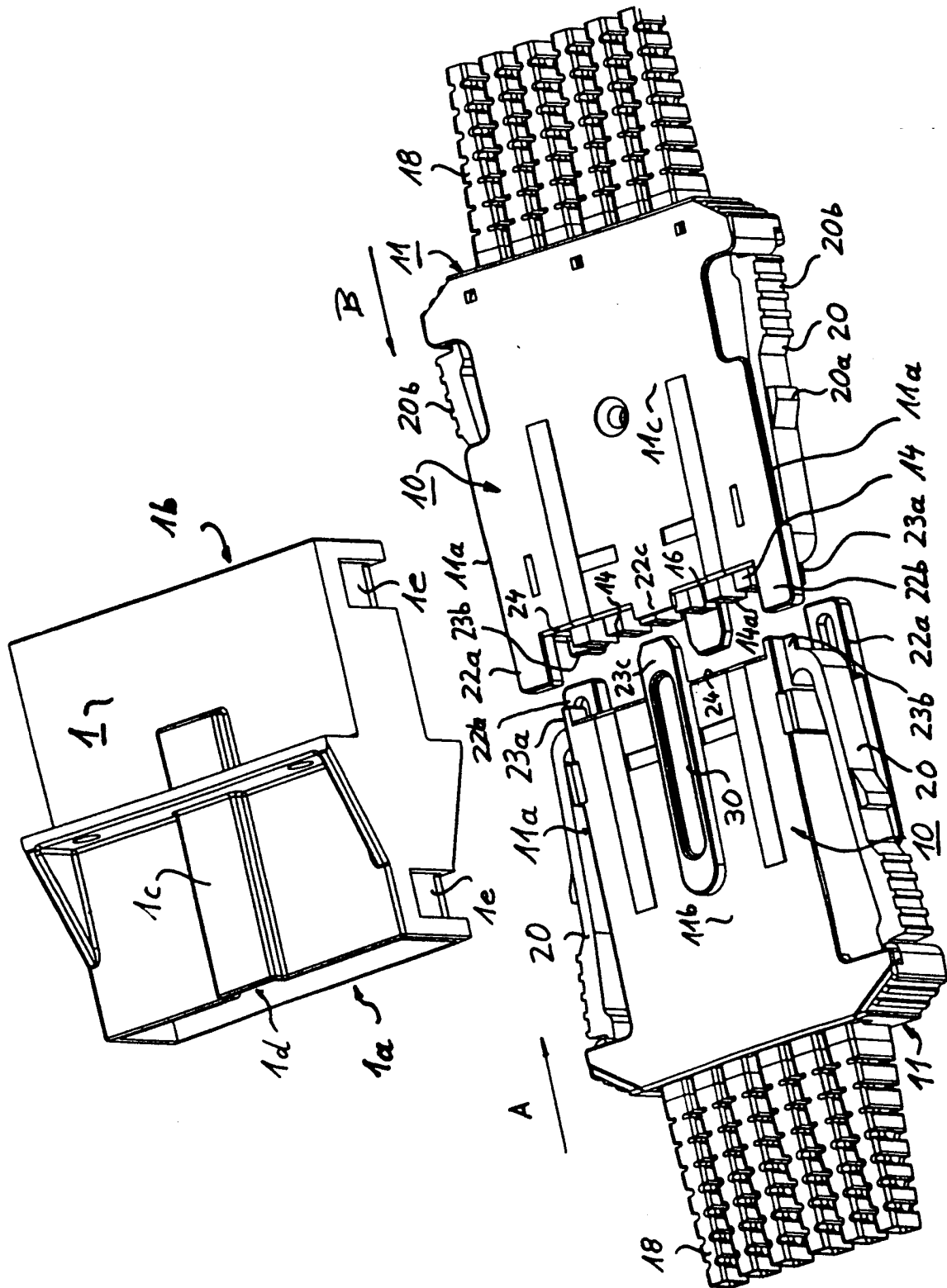
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
die Ausrichthilfen (22a,22b,22c; 23a,23b,23c) von
nasenartigen Vorsprüngen am stirnseitigen Rand (24) des
25 Verbindergehäuses (11) gebildet sind.

3. Verbindersystem nach Anspruch 2,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
die Vorsprünge in Steckrichtung (A, B) gesehen
30 unterschiedlich weit reichen.

4. Verbindersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Ausrichthilfen (22a,22b,22c; 23a,23b,23c) an den
5 Längskanten (11a) und im mittleren Bereich der Ober- und
Unterseite (11b, 11c) des Verbindergehäuses (11) angeordnet
sind.

5. Verbindersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
zumindest ein Ausrichtmittel (23a, 23b) eine Begrenzung der
Bewegung des Verbindergehäuses (11) in zumindest zwei zur
Steckrichtung (A, B) senkrechten Freiheitsgraden bildet.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Application No

PCT/DE 98/03169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 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)

IPC 6 G02B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 34176 A (DIAMOND SA ;MARCHI SILVERIO DE (CH); KRAUSSE PETER (DE); MARAZZI S) 18 September 1997 see page 10, paragraph 3 - page 11, paragraph 2 see page 12, paragraph 2 - paragraph 3; figures 11,12 ---	1,2,5
X	EP 0 505 197 A (BICC PLC) 23 September 1992 see abstract; figures 1,2 see column 2, line 24 - line 50 see column 3, line 1 - line 14 see column 3, line 31 - line 48 see column 4, line 50 - column 5, line 55 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

18 March 1999

Date of mailing of the international search report

26/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hylla, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/03169

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 39 549 C (SIEMENS AG) 5 December 1996 see column 3, line 64 - column 4, line 31; figure 3 ---	1
A	US 5 138 680 A (BRIGGS ROBERT C ET AL) 11 August 1992 see column 4, line 22 - line 60 see column 5, line 56 - column 6, line 5; figures 2,3 ---	1
A	EP 0 807 837 A (FRAMATOME CONNECTORS INT) 19 November 1997 see column 4, line 12 - column 5, line 2 see column 5, line 9 - line 52; claim 1; figures 3-7 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03169

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9734176	A	18-09-1997	AU 1587897 A EP 0886798 A	01-10-1997 30-12-1998
EP 0505197	A	23-09-1992	GB 2254168 A,B JP 5107430 A US 5216732 A	30-09-1992 30-04-1993 01-06-1993
DE 19539549	C	05-12-1996	WO 9714068 A DE 29606321 U EP 0855046 A	17-04-1997 06-02-1997 29-07-1998
US 5138680	A	11-08-1992	US 5073046 A US 5138679 A US 5140663 A	17-12-1991 11-08-1992 18-08-1992
EP 0807837	A	19-11-1997	NL 1003147 C JP 10050400 A	18-11-1997 20-02-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03169

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G02B6/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G02B

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 34176 A (DIAMOND SA ;MARCHI SILVERIO DE (CH); KRAUSSE PETER (DE); MARAZZI S) 18. September 1997 siehe Seite 10, Absatz 3 - Seite 11, Absatz 2 siehe Seite 12, Absatz 2 - Absatz 3; Abbildungen 11,12 ---	1,2,5
X	EP 0 505 197 A (BICC PLC) 23. September 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 siehe Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 50 siehe Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 14 siehe Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 48 siehe Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 55 --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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 naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hylla, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03169

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 39 549 C (SIEMENS AG) 5. Dezember 1996 siehe Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 3 ---	1
A	US 5 138 680 A (BRIGGS ROBERT C ET AL) 11. August 1992 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 60 siehe Spalte 5, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 5; Abbildungen 2,3 ---	1
A	EP 0 807 837 A (FRAMATOME CONNECTORS INT) 19. November 1997 siehe Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 2 siehe Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 52; Anspruch 1; Abbildungen 3-7 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9734176 A	18-09-1997	AU 1587897 A EP 0886798 A	01-10-1997 30-12-1998
EP 0505197 A	23-09-1992	GB 2254168 A, B JP 5107430 A US 5216732 A	30-09-1992 30-04-1993 01-06-1993
DE 19539549 C	05-12-1996	WO 9714068 A DE 29606321 U EP 0855046 A	17-04-1997 06-02-1997 29-07-1998
US 5138680 A	11-08-1992	US 5073046 A US 5138679 A US 5140663 A	17-12-1991 11-08-1992 18-08-1992
EP 0807837 A	19-11-1997	NL 1003147 C JP 10050400 A	18-11-1997 20-02-1998