

(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
30. Mai 2002 (30.05.2002)

PCT

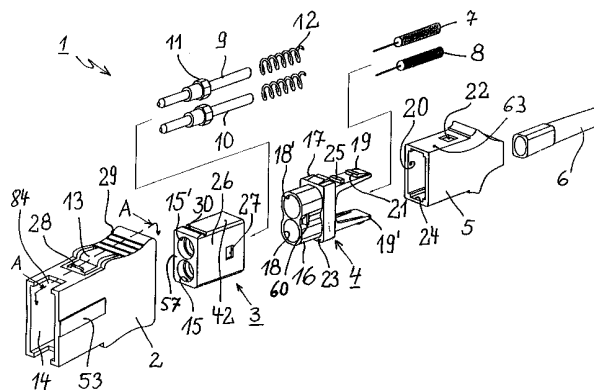
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/42818 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 6/38 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EUROMICRON WERKZEUGE GMBH [DE/DE]; Im Seifen 12, 35756 Mittenaar (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/13501 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): THEIS, Hans [DE/DE]; Im Seifen 12, 35756 Mittenaar (DE). THEIS, Michael [DE/DE]; Im Seifein 12, 35756 Mittenaar (DE). HERR, Günter [DE/DE]; Kirchweg 9, 35630 Ehring-shausen-Dreisbach (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. November 2001 (21.11.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: MIERSWA, Klaus; Friedrichstrasse 171, 68199 Mannheim (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 200 19 798.3 21. November 2000 (21.11.2000) DE 09/718,446 21. November 2000 (21.11.2000) US 201 16 042.0 30. September 2001 (30.09.2001) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CN, CR, CU, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTOR FOR OPTICAL WAVEGUIDES COMPRISING A CONNECTOR HOUSING

(54) Bezeichnung: STECKER FÜR LICHTWELLENLEITER MIT EINEM STECKERGEHÄUSE



(57) Abstract: The invention relates to a connector (1, 56, 101, 156) for optical waveguides (6, 6a, 7, 8, 106d), which comprises a connector housing (2, 43, 102, 143). A bundle of light guides (6, 6a, 7, 8, 106d) with optical fibers (7, 8) is introduced at the rear end of said housing, and ferrules (9, 10), into which the optical fibers (7, 8) are respectively introduced, exit at the front end of the housing. The ferrules (9, 10) are held inside a ferrule housing (3, 4, 103, 104) in a spring-loaded manner, and the ferrule housing is placed inside the connector housing (2, 43, 103, 143), which is shaped accordingly for accommodating the ferrule housing (3, 4, 103, 104). The connector (1, 56, 101, 156) is intended for plugging together with a coupling housing (31, 31', 131, 32, 32', 132) that accommodates the connector (1, 56, 101, 156). The ferrule housing is comprised of a core housing (3, 103) and of a core inner housing (4, 104), which are designed for accommodating two individual ferrules (9, 10). The ferrules (9, 10) are held inside the core housing (3, 103), and the front ends of the ferrules (9, 10) project forward and through the core housing (3, 103). The rear ends of the ferrules (9, 10) project into the core inner housing (4, 104). The core housing (3, 103) and the core inner housing (4, 104) are at least partially plugged into one another and form a double unit (3-4, 103-104).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stecker (1, 56, 101, 156) für Lichtwellenleiter (6, 6a, 7, 8, 106d), mit einem Steckergehäuse (2, 43, 102, 143), an dessen hinteren Ende ein Lichtleiterbündel (6, 6a, 7, 8, 106d) mit Lichtwellenleiterfasern (7, 8) eingeführt ist und an dessen vorderen Ende Ferrule (9, 10) austreten, in die je eine der Lichtwellenleiterfasern (7, 8) eingeführt ist, wobei die Ferrule (9, 10) federbelastet in einem Ferrulegehäuse (3, 4, 103, 104) entsprechend geformte Steckergehäuse (2, 43, 103,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/42818 A1



DE (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EE, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

143) eingelegt ist, wobei der Stecker (1, 56, 101, 156) zum Zusammenstecken mit einem den Stecker (1, 56, 101, 156) aufnehmenden Kupplungsgehäuse (31, 31', 131, 32, 32', 132) bestimmt ist. Das Ferrulegehäuse besteht aus einem Kerngehäuse (3, 103) und einem Kerninnengehäuse (4, 104), welche zur Aufnahme von zwei einzelnen Ferrulen (9, 10) ausgestaltet sind, wobei die Ferrule (9, 10) im Kerngehäuse (3, 103) gehalten sind und die vorderen Enden der Ferrule (9, 10) das Kerngehäuse (3, 103) nach vorn durchragen und die hinteren Enden der Ferrule (9, 10) in das Kerninnengehäuse (4, 104) ragen, wobei Kerngehäuse (3, 103) und Kerninnengehäuse (4, 104) wenigstens teilweise ineinander gesteckt sind und eine Doppeleinheit (3-4, 103-104) bilden.

Stecker für Lichtwellenleiter mit einem Steckergehäuse

Technisches Gebiet:

Die Erfindung betrifft einen Stecker für Lichtwellenleiter mit einem Stecker-
5 gehäuse, an dessen hinterem Ende ein Lichtleiterbündel mit mindestens zwei
Lichtwellenleiterfasern eingeführt ist und an dessen gegenüberliegendem
vorderen Ende Ferrule austreten, in die je eine der Lichtwellenleiterfasern
eingeführt ist, wobei die Ferrule in einem Ferrulegehäuse gehalten sind, welches
10 in ein zur Aufnahme des Ferrulegehäuses entsprechend geformtes Stecker-
gehäuse eingelegt ist und die Ferrule federbelastet in ihrer Axialrichtung
beweglich sind, wobei der Stecker zum Zusammenstecken mit einem den
Stecker aufnehmenden Kupplungsgehäuse bestimmt ist, gemäß dem Ober-
begriff des Anspruchs 1.

15 Stand der Technik:

Gattungsgemäße Stecker des Standes der Technik sind prinzipiell gemäß dem
Dokument US-PS 5,315,679 aufgebaut. Durch dieses Dokument ist ein Stecker
für Lichtleiterkabel bekannt geworden, welcher aus einem Steckergehäuse aus
zwei flächigen Halbschalen besteht, in dessen Inneren zwei Ferrule angeordnet
20 sind. Die Ferrule sind einzeln in je einem geschlossenen Ferrulegehäuse
beweglich gehalten, wobei ein sogenanntes Zip-Cord-Kabel, welches zwei
getrennte Lichtleitfasern beinhaltet, in zwei Einzelkabeln geführt ist. Jedes
Kabel ist einzeln innerhalb des Steckergehäuses zum jeweiligen Ferrulegehäuse
an die einzelnen Ferrule geführt, weshalb jedes Kabel einzeln und getrennt
25 abgefangen und zugentlastet werden muß. Diese Art der Ferruleführung ist
unter der Bezeichnung Simplex-Führung oder Simplexferrul bekannt und
dadurch ausgezeichnet, dass je Ferrul ein separates Ferrulgehäuse vorhanden
ist. Auch Doppelstecker oder Stecker mit mehr als zwei Ferrulen, 2n-Ferrulen,
sind aus einzelnen Simplexferrulen zusammengesetzt.

30

Des Weiteren ist es bekannt, einen Doppelstecker aus zwei Ferrulen aufzu-
bauen, deren Enden mit den Lichtleitfasern in einer gemeinsamen Stirnfläche
oder Platte aus Kunststoff enden und darin eingegossen sind. Obwohl diese
Anordnung eine größere Packungsdichte der einzelnen Stecker bzw. Ferrule

erlaubt, besitzt ein derartiger Stecker den Nachteil, dass die einzelnen Ferrule aus Herstellungsgründen keine konvexe Kontaktform mehr aufweisen. Denn die Oberfläche eines Simplex-Ferruls besitzt bevorzugt eine konvexe Kontaktform unter einem Winkel zwischen 8 Grad bis 9 Grad (sog. angel-polishing-connector =
5 apc-Kontaktierung). In diesem Fall trifft der an der Spitze konvex geformte Ferrul auf die Spitze des gleichermaßen konvex geformten Ferruls des gegenüberliegenden Steckers in der Kupplung, wobei dieser Ferrul um 180 Grad gegenüber dem erstgenannten Ferrul gedreht ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass reflektiertes Störlicht weitestgehend unschädlich ist und nur
10 zu einem Bruchteil in die Lichtleitfasern gelangen kann. Diese apc-Kontaktierung ist jedoch nur bei Einzelferrulen möglich.

Des Weiteren müssen Stecker gegen ungewolltes Abziehen des Steckers durch unsachgemäße Behandlung gesichert sein. Es hat sich gezeigt, daß der Löse-
15 mechanismus auch dadurch gelöst werden kann, daß am Lichtleitkabel selbst stark gezogen wird, was die Verbindung zwischen Stecker und Kupplung nicht lösen soll.

Technische Aufgabe:

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stecker der gattungsbildenden Art zu schaffen, der den Aufbau eines Doppelsteckers oder eines Mehrfach-Doppelsteckers ermöglicht, bei welchen die Vorteile des Einzelferruls erhalten bleiben, insbesondere die Möglichkeit der apc-Kontaktierung zweier gegenüberliegender Ferrule gegeben ist; des Weiteren soll der Stecker eine hohe Packungs-
25 dichte ermöglichen. Ferner soll der Stecker eine zuverlässige Abzugssicherung aufweisen, so dass er nicht versehentlich durch Zug am Kabel abgezogen werden kann.

Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Stecker für Lichtwellenleiter, mit einem Steckergehäuse, an dessen hinteren Ende ein Lichtleiterbündel mit mindestens zwei Lichtwellenleiterfasern eingeführt ist und an dessen gegenüberliegendem vorderen Ende Ferrule austreten, in die je eine der Lichtwellenleiterfasern eingeführt ist, wobei die Ferrule in einem

Ferrulegehäuse gehalten sind, welches in das zur Aufnahme des Ferrulegehäuses entsprechend geformte Steckergehäuse eingelegt ist und die Ferrule federbelastet in ihrer Axialrichtung beweglich sind, wobei der Stecker zum Zusammenstecken mit einem den Stecker aufnehmenden Kupplungsgehäuse bestimmt ist, wobei das Ferrulegehäuse aus einem Kerngehäuse und einem Kerninnengehäuse besteht, welche zur Aufnahme von zwei einzelnen Ferrulen ausgestaltet sind, wobei die Ferrule im Kerngehäuse gehalten sind und die vorderen Enden der Ferrule das Kerngehäuse nach vorn durchragen und die hinteren Enden der Ferrule in das Kerninnengehäuse ragen, und Kerngehäuse und Kerninnengehäuse wenigstens teilweise ineinander gesteckt sind und eine Doppeleinheit bilden.

In einer weiteren Ausgestaltung des Steckers ist das Kerninnengehäuse wenigstens teilweise in das Kerngehäuse eingesteckt, wobei auf der hintere Teil des Kerninnengehäuses in einem Aufnahmegehäuse aufgenommen ist, in welches das Lichtleiterbündel eingeführt ist, wobei das Kerngehäuse, das Kerninnengehäuse und das Aufnahmegehäuse in das Steckergehäuse gesteckt und dort schwimmend gehalten sind.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Steckers weist das Kerngehäuse die Form eines Gehäusequaders mit Seitenwandungen und einer vorderen Stirnfläche auf, in der sich mittig zwei Durchgangslöcher für den Durchgang der Ferrule befinden, wobei der Gehäusequader zur Aufnahme der Ferrule nach hinten offen ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Steckers umfaßt das Kerninnengehäuse eine mit Durchgangslöchern versehene Quaderplatte, auf deren Vorderseite ein in axialer Richtung des Steckers sich erstreckender Doppelzylinder mit zwei Durchgangslöchern aufgesetzt ist und an deren Rückseite zwei Führungszungen in axialer Richtung sich erstrecken zum Einführen in das hintere Aufnahmegehäuse, wobei die Führungszungen und das Aufnahmegehäuse gegenseitige Verrastungsmittel aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Verrastungsmittel Rastnasen und Rastfenster, wobei die Rastnasen an den Führungszungen angeordnet sind und das Aufnahmegehäuse die Form eines Gehäusequaders mit je ein Rastfenster aufweisenden Seitenwandungen besitzt, in welche die
5 Rastnasen nach Einführen der Führungszungen in das Aufnahmegehäuse einzurasten imstande sind.

Insbesondere ermöglichen die erfindungsgemäßen Doppeleinheiten zur Halterung von immer gleichzeitig zwei Ferrulen den Aufbau von Mehrfach-
10 Doppelsteckern, nämlich $2 \cdot n$ -Doppelsteckern, welche kompakt und erheblich kleiner aufgebaut sind als vergleichbare Stecker des Standes der Technik. Zum Aufbau eines Mehrfach-Doppelsteckers ist hierzu die Doppeleinheit aus vorderem Kerngehäuse und hinterem Kerninnengehäuse in identischer Weise mehrfach vorhanden, wobei die Doppeleinheiten in einem Aufnahmegehäuse
15 nebeneinander angeordnet sind.

In diesem Fall besteht das Aufnahmegehäuse aus zwei übereinander angeordneten Gehäuseschalen, zwischen denen die Doppeleinheiten nebeneinander aufgereiht sind, wobei die Kerninnengehäuse in den Gehäuseschalen mittels
20 Verrastung miteinander verrastet sind und Doppeleinheiten sowie Aufnahmegehäuse in ein Mehrfachsteckergehäuse gesteckt und darin schwimmend gehalten sind, welches eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppelsteckergehäusen umfaßt. In einer weiteren Ausführungsform des Mehrfach-Doppelsteckers weisen die beiden äußeren Doppelstecker-
25 gehäuse des Mehrfachsteckergehäuses Laschen zum Lösen der Verriegelung durch Eindrücken der Laschen mit dem Aufnahmegehäuse auf.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfaßt das Kerninnengehäuse eine mit Durchgangslöchern versehene vordere Quaderplatte und eine von dieser
30 in Richtung des Lichtwellenleiters parallel beabstandete, mit der vorderen Quaderplatte durch einen Verbindungssteg verbundene hintere Quaderplatte, wobei die seitliche bzw. vertikale Ausdehnung des Verbindungssteges geringer ist als seitliche bzw. vertikale Ausdehnung der hinteren Quaderplatte. Auf der Vorderseite der vorderen Quaderplatte ist ein in axialer Richtung des Steckers

sich erstreckender Doppelzylinder mit den Durchgangslöchern aufgesetzt, welche zur Durchführung der Ferrule durch das Kerninnengehäuse dienen. Das Aufnahmegehäuse besteht aus zwei miteinander verrastbaren Halbschalen, wobei die Hauptflächen der beiden Halbschalen an ihren Innenseiten im Bereich
5 des vorderen Endes des Aufnahmegehäuses jeweils eine Vertiefung aufweisen, welche bei miteinander verrasteten Halbschalen zur formschlüssigen Aufnahme der hinteren Quaderplatte imstande sind.

Das Aufnahmegehäuse besteht gemäß einer Ausführungsform eines
10 erfindungsgemäßen Mehrfachsteckers aus zwei übereinander angeordneten Gehäuseschalen, zwischen denen die Doppeleinheiten nebeneinander aufgereiht sind, wobei die Doppeleinheiten sowie die Aufnahmegehäuse in ein Mehrfachsteckergehäuse gesteckt und darin schwimmend gehalten sind, welches eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppel-
15 steckergehäusen umfaßt.

Der erfindungsgemäße Stecker ist Teil eines Stecker-Kupplung-Systems, wobei beim Einstecken des Steckers in die Kupplung das Kerngehäuse mit seinem vorderen Ende aufgrund einer gegenseitiger Verrastung in der Kupplung
20 verrastet.

Die gegenseitige Verrastung von Kerngehäuse und Kupplung bezüglich des Kerngehäuses kann eine Quernut umfassen, welche in der Schmalseite des Kerngehäuses verläuft, wobei die Kupplung ein Außenkupplungsgehäuse und ein
25 Innenkupplungsgehäuse umfaßt, welches eine im wesentlichen quaderförmigen Platte aufweist, auf der sich zwei Arme senkrecht erheben, an deren Enden Rastnasen angeordnet sind, welche beim Einschieben des Kerngehäuses zwischen die beiden Arme des Innenkupplungsgehäuses in den Quernuten verrasten.

30 Das Innenkupplungsgehäuse kann ferner zwei innere Führungszylinder aufweisen, welche an den Stirnflächen offen sind und zur Aufnahme und Führung der in die Kupplung ragenden Endbereich der Ferrule dienen.

Erfindungsgemäß kann der Stecker mit einer Abzugssicherung gegen ungewolltes Abziehen des Steckers von der Kupplung versehen sein, wobei die Abzugssicherung aktivierbar und deaktivierbar ist. Hierzu umfaßt der Stecker mindestens eine durch je ein Kerngehäuse und ein Kerninnengehäuse gebildete
5 Doppeleinheit und ist bei gegenseitiger Verrastung von Kerngehäuse und Kupplung das Steckergehäuse in Längsrichtung des Steckers gegenüber dem Kerngehäuse und der Kupplung zum Zweck der Aktivierung der Abzugssicherung in eine erste Stellung und zum Zweck der Deaktivierung der Abzugssicherung in eine zweite Stellung verschiebbar, wobei in der ersten Stellung,
10 aktivierte Abzugssicherung, ein Teil der Wandung des Steckergehäuses im Bereich der Rastnasen so angeordnet ist, daß keine Auslenkbarkeit der Rastnasen der Arme aus den Quernuten heraus besteht, so daß die mechanische Verbindung zwischen Stecker und Kupplung durch Zug am Lichtleiter oder am Aufnahmegehäuse nicht lösbar ist. Ein Abziehen des Doppel- bzw.
15 Mehrfachsteckers von der Kupplung ist somit erfindungsgemäß nicht möglich.

In der zweiten Stellung hingegen, deaktivierte Abzugssicherung, ist kein Teil der Wandung des Steckergehäuses im Bereich der Rastnasen angeordnet, so daß eine Auslenkbarkeit der Rastnasen der Arme aus den Quernuten heraus
20 gegeben ist und die mechanische Verbindung zwischen Stecker und Kupplung durch Zug am Lichtleiter oder am Aufnahmegehäuse lösbar ist. Ein Abziehen des Doppel- bzw. Mehrfachsteckers von der Kupplung ist somit möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in der zweiten Stellung des Steckergehäuses die Auslenkbarkeit der Rastnasen aus den Quernuten dadurch
25 gegeben, daß die Arme mit ihren von der Kupplung abgewandten Endbereichen in Aussparungen der Wandung des Steckergehäuses einzugreifen imstande sind.

Nur der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht eine Miniaturierung des Steckers
30 zum Zwecke der Übertragung optischer Information.

Mit der Erfindung wird in vorteilhafter Weise der Aufbau eines Doppelsteckers oder eines Mehrfach-Doppelsteckers ermöglicht, bei welchen die entscheidenden Vorteile des Einzelferruls erhalten bleiben und insbesondere die Möglichkeit der

apc-Kontaktierung zweier sich in einer Kupplung gegenüberliegende Ferrule gegeben ist. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Stecker eine hohe Packungsdichte ermöglicht, was aufgrund der erfindungsgemäßen Doppeleinheiten möglich ist. Ebenso weist der Stecker eine zuverlässige Abzugs-
5 sicherung auf, so dass er nicht versehentlich durch Zug am Lichtleitkabel abgezogen werden kann.

Kurzbezeichnung der Zeichnung, in der zeigen:

- | | | |
|----|---------------|--|
| 10 | Figur 1a,b, c | schematische Schnittansichten des erfindungsgemäßen Steckers zur Darstellung der unterschiedlichen relativen Positionen der einzelnen Teile beim Einschieben des Steckers in eine Kupplung zur Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen abzugssicheren Verrastung, |
| 15 | Figur 2 | eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Doppelsteckers zur Darstellung sämtlicher Einzelteile, |
| | Figur 3 | einen Querschnitt durch zwei aneinandergefügte Kupplungen zur Aufnahme zweier gegenseitig eingesteckter Stecker, |
| | Figur 4 | eine Draufsicht auf Figur 3 von oben, |
| | Figur 5 | eine perspektivische Ansicht der Figur 3, |
| 20 | Figur 6 | eine perspektivische Ansicht einer Einzelkupplung gemäß der Figur 5, |
| | Figur 7 | eine perspektivische Ansicht eines Innenkupplungsgehäuses innerhalb des Außenkupplungsgehäuses gemäß Figur 6, |
| 25 | Figur 8 | einen Längsschnitt durch einen Stecker mitsamt zwei Kupplungen, |
| | Figur 9 | einen Längsschnitt durch zwei Stecker, welche in zwei Kupplungen gegenseitig gesteckt sind, |
| | Figur 10 | eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Mehrfachsteckergehäuses, nämlich achtfach, zur Darstellung der Einzelteile, |
| 30 | Figur 11 | eine Draufsicht auf eine Gehäuseschale des hinteren Aufnahmegehäuses, |
| | Figur 12 | eine Ansicht der Stirnseite der Figur 11, |
| | Figur 13 | eine Draufsicht auf ein Mehrfachsteckergehäuse, |

- Figur 14 eine seitliche Draufsicht auf Figur 14,
Figur 15 einen Schnitt längs der Linie C-C von Figur 13,
Figur 16 einen Schnitt längs der Linie A-A von Figur 14,
Figur 17 einen Schnitt längs der Linie B-B von Figur 14,
5 Figur 18 eine Seitenansicht des Mehrfachsteckergehäuses der Figur 19,
Figur 19 eine perspektivische Ansicht von Figur 13,
Figur 20 eine Draufsicht auf eine zugehörige Mehrfachkupplung,
Figur 21 einen Schnitt längs der Linie A-A von Figur 20,
Figur 22 einen Schnitt längs der Linie A-A des Teils 2 von Figur 2,
10 Figur 23 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines Doppelsteckers zur Darstellung sämtlicher Einzelteile,
Figur 24 eine perspektivische Darstellung einer Halbschale gemäß einer weiteren Ausführungsform eines Aufnahmegehäuses,
15 Figur 25a,b,c,d verschiedene Darstellungen einer Halbschale gemäß einer weiteren Ausführungsform eines Aufnahmegehäuses,
Figur 25e eine perspektivische Darstellung der zu der Halbschale von Fig. 25a-d gehörenden anderen Halbschale,
Figur 26 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Außenkupplungsgehäuses,
20 Figur 27a,b,c schematische Schnittansichten des von Fig. 23 Steckers zur Darstellung der unterschiedlichen relativen Positionen der einzelnen Teile beim Einschieben des Steckers in die Kupplung von Fig. 26 zur Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen abzugssicheren Verrastung
25 Figur 28 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines Mehrfach-Steckers,
Figur 29 eine Draufsicht auf eine Halbschale des Steckers von Fig. 28,
Figur 30 eine perspektivische Darstellung zu dem Stecker von Fig. 28 passenden Mehrfach-Kupplung,
30 Figur 31 eine perspektivische Darstellung des Steckers von Fig. 28, welcher mit der Kupplung von Fig. 30 verbunden ist, und

Figur 32 eine Querschnittsdarstellung des Steckers von Fig. 28 und der Kupplung von Fig. 30 zur Darstellung der Funktionsweise einer erfindungsgemäßen abzugssicheren Verrastung.

5 Wege zur Ausführung der Erfindung:

Die Fig. 1a, b, c zeigen schematisch den Vorgang des Einführens eines erfindungsgemäßen Doppelsteckers 1 in ein Außenkupplungsgehäuse 31. Der Doppelstecker 1 umfaßt das Aufnahmegehäuse 5, ein Kerninnengehäuse 4, ein Kerngehäuse 3 und ein im Querschnitt dargestelltes Steckergehäuse 2. Das Aufnahmegehäuse 5, das Kerninnengehäuse 4 und das Kerngehäuse 3 sind in Fig. 1 zusammengefügt wie unter Bezug auf Fig. 2-9 noch erläutert wird, so daß lediglich die Quaderplatte 17 des Kerninnengehäuses 4 sichtbar ist, da der Rest desselben im Aufnahmegehäuse 5 bzw. im Kerngehäuse 3 aufgenommen ist. Das Steckergehäuse 2 ist über die Doppeleinheit 3-4 geschoben. In Fig. 1a ist der Doppelstecker 1 erst teilweise in das Außenkupplungsgehäuse 31 eingeschoben. Eine Verrastung des Doppelsteckers mit der Kupplung ist noch nicht gegeben. In Fig. 1b ist die aus der Doppeleinheit 3-4 und dem Aufnahmegehäuse 5 bestehende Baugruppe vollständig in die Kupplung eingeführt. Das Kerngehäuse 3 ist mittels der Quernuten 30 und der Rastnasen 38 mit dem Innenkupplungsgehäuse 32 verrastet. Diese Verrastung kann jedoch durch Zug am hinteren Aufnahmegehäuse oder am Lichtleiterbündel 6 (in Fig. 1 nicht gezeigt) mit geringer Kraft wieder gelöst werden, da die Rastnasen 38 unter Biegung der Arme 37 sehr leicht seitlich nach außen in die Aussparungen 84 und damit aus den Quernuten 30 heraus ausgelenkt werden können.

25

Nun wird das Steckergehäuse 2 in Richtung der Kupplung geschoben, bis es seinerseits mittels Rastnasen 28 und Rastfenstern 35 mit dem Außenkupplungsgehäuse 31 verrastet (Fig. 1c). Die Aussparungen 84 sind gegenüber Fig. 1b in Richtung der Kupplung verschoben und befinden sich nicht mehr im Bereich der Rastnasen 38. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 3 und Innenkupplungsgehäuse 32 kann nun nicht mehr durch Zug am Aufnahmegehäuse 5 oder am Lichtleiterbündel 6 (in Fig. 1 nicht gezeigt) gelöst werden, da die Rastnasen 38 nicht mehr seitlich aus den Quernuten 30 heraus ausgelenkt werden können. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 3 und

30

Innenkupplungsgehäuse 32 ist in der in Fig. 1c gezeigten Stellung des Steckergehäuses 2 nicht lösbar und fungiert somit als Abzugssicherung. Stecker und Kupplung sind fest miteinander verriegelt. Eine Deaktivierung der Abzugssicherung und damit eine Entriegelung sind nur möglich, indem das
5 Steckergehäuse 2 in Richtung des Lichtleiterbündels 6 zurückverschoben wird, also in die in Fig. 1b gezeigte Stellung. Hierzu wird zunächst Druck auf die Laschen 13 ausgeübt, wodurch die Rastnasen 28 aus den Rastfenstern 35 ausgelenkt werden, und anschließend das Steckergehäuse 2 in Richtung des Lichtleiterbündels 6 bewegt. Nun kann der Stecker 1 unter seitlicher
10 Auslenkung der Rastnasen 38 wieder mit geringem Kraftaufwand von der Kupplung gelöst werden.

Gemäß den Figuren 2 bis 9 ist dort ein Doppelstecker dargestellt, welcher als wesentliche Teile aus einem Steckergehäuse 2, einem Kerngehäuse 3, einem
15 Kerninnengehäuse 4 sowie einem Aufnahmegehäuse 5 besteht, in welches ein Lichtleiterbündel 6 eingeführt ist und welches auf das Kerninnengehäuse 4 folgt. Das Kerngehäuse 3 ist als Gehäusequader ausgeführt mit zwei sich gegenüberliegenden Breitseiten 26 und dazwischen angeordneten Schmalseiten 42 sowie einer nach vorn weisenden Stirnfläche 57, in der zwei übereinander
20 angeordnete Durchgangslöcher 15, 15' angeordnet sind. Das Kerninnengehäuse 4 umfaßt eine Quaderplatte 17, welche auf ihrer vorderen Breitseite 23 einen Doppelzylinder 16 in Richtung der Längsachse des Steckers 1 trägt, wobei der Doppelzylinder 16 zwei Durchgangslöcher 18, 18' besitzt. Auf der gegenüberliegenden abgewandten Breitseite der Quaderplatte 17 ragen senkrecht zur
25 derselben zwei beabstandete Führungszungen 19, 19' auf, welche auf ihren Außenseiten je einen quer verlaufenden Steg 25 sowie Rastnasen 21 aufweisen. Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 bilden eine sogenannte Doppeleinheit zur Aufnahme von zwei Ferrulen 9, 10, welche innerhalb dieser Doppeleinheit mittels Druckfedern 12 federbelastet gehalten sind, wie es im Einzelnen in den
30 Figuren 8 und 9 gezeigt ist.

Das Kerngehäuse 3 wie auch das Kerninnengehäuse 4 sind zur Aufnahme der beiden Ferrule 9, 10 ausgestaltet, wobei die Ferrule im Kerngehäuse 3 gehalten sind, was insbesondere aus den Figuren 8 und 9 hervorgeht und die vorderen

Enden der Ferrule 9, 10 die Stirnfläche 57 des Kerngehäuses nach vorn durchragen. Die hinteren Enden der Ferrule 9, 10 ragen in das Kerninnengehäuse 4, was ebenfalls aus Figur 8 zu entnehmen ist. Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 sind relativ wenigstens teilweise ineinandergesteckt und bilden dadurch die Doppeleinheit 3-4, wobei im gezeigten Beispiel das Kerninnengehäuse 4 mit seinem vorderen Teil in den Aufnahme-
raum des Kerngehäuses 3 gesteckt ist. Mit dem Zusammenfügen von Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 steht das Kerngehäuse 3 auf der Breitseite 23 der vorderen Quaderplatte 17 des Kerninnengehäuses 4 auf, wie es aus Figur 8 hervorgeht.
Der Doppelzylinder 16 auf der Quaderplatte 17 weist eine Rastnase 60 auf, welche beim Aufschieben des Kerngehäuses 3 oder Gehäusequaders auf den Doppelzylinder 16 in ein Rastfenster 27 innerhalb der Breitseite 26 des Kerngehäuses 3 bzw. des Gehäusequaders 3 einrastet.

Zur exakten Halterung der Ferrule 9, 10 besitzen diese in bekannter Weise eine fest angeordnete Drehsicherung 11, welche eine Mehrzahl von Schlüsselflächen trägt, aufgrund derselben die Ferrule in einer entsprechenden Winkelteilung entsprechend der Anzahl der Schlüsselflächen innerhalb des Kerngehäuses zu diesem positioniert werden kann. Die Ferrule 9, 10 sind dabei von hinten in das Kerngehäuse 3 eingesetzt und in entsprechend geformten Sitzen innerhalb des Kerngehäuses nebeneinander angeordnet und in axialer Richtung beweglich gehalten, wobei je eine Druckfeder 12 von hinten auf die Ferrule 9, 10 aufgeschoben ist und mit ihrem vorderen Ende an der Drehsicherung 11 angreift.

Das hintere Ende der Druckfeder 12 stützt sich gegen einen inneren Absatz des Kerninnengehäuses 4 ab, wobei dieser innen umlaufende Absatz im Bereich der Quaderplatte 17 liegt, wie es aus Figur 8 zu entnehmen ist. Auf diese Weise können sich die Ferrule 9, 10 entgegen der Federkraft der Federn 12 etwas in axialer Richtung bewegen. Die hinteren Enden der Ferrule 9, 10 sind durch entsprechende Durchgangslöcher innerhalb der Quaderplatte 17 geführt und erstrecken sich längs zwischen den Führungszungen 19, 19', wie es ebenfalls aus der Figur 8 am besten hervorgeht.

Die Doppeleinheit 3-4 aus Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 ist in ein Aufnahmevolumen 20 eines hinteren Aufnahmegehäuses 5 gesteckt, welches ebenfalls im Wesentlichen als Gehäusequader gestaltet ist; in dieses Aufnahmegehäuse 5 ist von hinten ein Lichtleiterbündel 6 eingeführt. Das
5 Lichtleiterbündel 6 weist mindestens zwei Lichtleiterfasern 7, 8 auf, wobei die Lichtleiterfasern 7, 8 durch die Ferrule 9, 10 an die Spitze derselben geführt sind.

Zum Zusammenbau von Kerngehäuse 3, Kerninnengehäuse 4 und Aufnahmegehäuse 5 wird nach der Montage der Lichtleiterfasern 7, 8 innerhalb der Ferrule
10 9, 10 die Doppeleinheit 3-4 mit den darin angeordneten Ferrulen 9, 10 in das Aufnahmevolumen 20 des Aufnahmegehäuses 5 gesteckt. Das Aufnahmegehäuse 5 weist innen in den Schmalseiten 63 Führungsnuten 24 auf, in denen beim Einschieben der Führungszungen 19, 19' die Rastnasen 21 sowie die quer verlaufenden Stege 25 entlanggleiten, wobei in der Endstellung die Rastnasen 21
15 innerhalb von in den Schmalseiten 63 des Aufnahmegehäuses 5 befindliche Rastfenster 22 einrasten. Dann sitzt der äußere, stirnseitige Rand des Aufnahmegehäuses bzw. Gehäusequaders auf der hinteren Breitseite der Quaderplatte 17 auf, wie es der Figur 8 zu entnehmen ist.

20 Die Doppeleinheit 3-4 zusammen mit dem Aufnahmegehäuse 5 werden in ein Steckergehäuse 2 eingeführt, welches ebenfalls im Wesentlichen als Gehäusequader ausgeführt ist mit zwei sich gegenüberliegenden großen Gehäuseflächen und zwei dazwischen angeordneten Schmalseiten; das Steckergehäuse 2 ist an seinen beiden Stirnseiten offen. Das Kerngehäuse 3, das Kerninnengehäuse 4
25 und das Aufnahmegehäuse 5 sind im Steckergehäuse 2 schwimmend gehalten.

Beim Einstecken des Steckers 1 in eine Kupplung verrastet das Kerngehäuse 3 mit seinem vorderen Ende aufgrund einer gegenseitigen Verrastung innerhalb der Kupplung, was insbesondere in den Figuren 3 bis 9 dargestellt ist. Eine
30 einzelne Kupplung besteht aus einem Außenkupplungsgehäuse 31, 31', in welches ein Innenkupplungsgehäuse 32, 32' eingesetzt ist. Beide Teile, nämlich Außenkupplungsgehäuse 31, 31' wie Innenkupplungsgehäuse 32, 32', sind vorzugsweise doppelt vorhanden, wie es den Figuren 3, 5 und 9 zu entnehmen ist, wenn mittels zweier identischer Stecker 1 eine Fortführung einer Licht-

wellenleiterverbindung geschaffen werden soll. In das Aufnahmevolumen 33 des Außenkupplungsgehäuses 31, 31' kann das Steckergehäuse 2 eingeschoben werden, wozu die Innenkontur des Aufnahmevolumens 33 des Außenkupplungsgehäuses 31, 31' und die Außenkontur des Steckergehäuses 2 entsprechend geformt sind.

Innerhalb eines jeden Außenkupplungsgehäuses 31, 31' ist ein Innenkupplungsgehäuse 32, 32' angeordnet, welches gemäß der Figur 7 aus einer Platte 36 besteht, auf der mittig ein länglich-ovales Aufnahmeteil 39 mit zwei Durchgangslöchern 40 angeordnet ist, wobei die Platte 36 mit den Durchgangslöchern 40 fluchtende Löcher aufweist. Des Weiteren erheben sich auf der Platte 36 zwei sich im Abstand gegenüberstehende Arme 37, 37', zwischen denen sich das Aufnahmeteil 39 befindet, wobei die Arme 37, 37' an ihren freien Enden Rastnasen 38 aufweisen. Wie es aus der Figur 8 zu entnehmen ist, greifen diese Rastnasen 38 beim Verschieben des Steckers 1 in das Außenkupplungsgehäuse 31, 31' in die innerhalb der Schmalseiten 42 des Kerngehäuses 3 quer verlaufende Quernuten 30 ein und verrasten darin. Auf diese Weise wird die Doppeleinheit 3-4 sicher innerhalb des Innenkupplungsgehäuses 32, 32' gehalten.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Steckers 56 ist in den Figuren 10 bis 21 dargestellt, welche einen Mehrfach-Doppelstecker 56 mit einem achtfachen Mehrfachsteckergehäuse zeigen. Im Wesentlichen setzt sich ein Mehrfach-Doppelstecker aus einer Mehrzahl von Doppelsteckern zusammen, wobei jeweils die Doppeleinheit 3-4 aus Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 vorhanden und gleich ausgeführt sind. Damit sind zum Aufbau eines Mehrfach-Doppelsteckers 56 die Doppeleinheit 3-4 aus Kerngehäuse 3 und Kerninnengehäuse 4 in identischer Weise mehrfach vorhanden, wobei die Doppeleinheiten 3-4 in einem Aufnahmegehäuse, umfassend eine untere Gehäuseschale 44 und eine (nicht gezeigte) obere Gehäuseschale, nebeneinander angeordnet sind. Das Aufnahmegehäuse, in welches von hinten das Lichtleiterbündel 6 eingeführt ist, kann vorzugsweise gegenüber dem Aufnahmegehäuse 5 des Doppelsteckers 1 modifiziert ausgeführt sein.

Vorzugsweise sind zum Aufbau eines Mehrfach-Doppelsteckers die Doppelstecker n-mal vorhanden. Allerdings sind ebenso Ausführungen möglich und für Sonderanwendungen sinnvoll, in denen beispielsweise drei Einzelferrule in einem Dreier-Kerngehäuse sowie einem Dreier-Kerninnengehäuse angeordnet sind, wobei die Ferrule nebeneinander oder übereinander angeordnet sein können.

Bei dem beispielhaft gezeigten Mehrfach-Doppelstecker 56 besteht das Aufnahmegehäuse aus zwei übereinander angeordneten Gehäuseschalen, von denen nur die untere dargestellt ist und zwischen denen die Doppeleinheiten 3-4, wie sie für die Ausführung des Doppelsteckers 1 beschrieben sind, nebeneinander aufgereiht sind. Die Kerninnengehäuse 4 in den beiden Gehäuseschalen 44 können mittels einer Verrastung 21, 48, 49 (Fig. 11) miteinander verrasten. Die Doppeleinheiten 3-4 sowie die Aufnahmegehäuse 5 sind in ein Mehrfachsteckergehäuse 43 gesteckt und darin schwimmend gehalten, wobei das Mehrfachsteckergehäuse 43 eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppelsteckergehäusen 58, 59 umfasst. Die innen liegenden Doppelsteckergehäuse 59 sind identisch ausgeführt, die jeweiligen randseitigen Doppelsteckergehäuse 58 sind zueinander symmetrisch ausgeführt.

20

Die Figuren 11 und 12 zeigen eine Draufsicht auf die untere Gehäuseschale 44 des Aufnahmegehäuses sowie eine Ansicht der Stirnseite der unteren Gehäuseschale 44 eines Mehrfach-Doppelsteckers 56. In der inneren Hauptseite 50 einer jeden Gehäuseschale 44 sind voneinander beabstandete Aufnahmenuten 47 ausgebildet, welche auf ihren Bodenflächen Rastfenster 48 und 49 aufweisen. Die Aufnahmenuten 47 dienen zur Aufnahme je einer Doppeleinheit 3-4, wobei der Steg 25 (Figur 2) im Rastfenster 49 und die Rastnase 21 im Rastfenster 48 einrasten. Die untere Gehäuseschale 44 weist an ihrem hinteren, sich verjüngenden Ende, in welches das Lichtleiterbündel 6 eingeführt ist, Verrastungsmittel für die (nicht gezeigte) obere Gehäuseschale auf, welche beispielsweise aus je einer Führungszunge 45 mit einer daran angeordneten Rastnase 46 bestehen.

30

Die Figuren 13 bis 19 zeigen in verschiedenen Darstellungen und Schnitten das Mehrfachsteckergehäuse 43 eines Mehrfach-Doppelsteckers 56. Die einzelnen Doppelsteckergehäuse 58 und 59 sind an ihren vorderen, der Kupplung zugewandten Ende voneinander beabstandet und an ihren hinteren, der Kupplung abgewandten Ende zusammengefaßt, was aus den Figuren 10 und 19 ersichtlich ist.

In der Figur 20 ist eine Draufsicht, in der Figur 21 ein Schnitt längs der Linie A-A von Figur 20 einer Mehrfachkupplung gezeigt, welche einem Mehrfach-Doppelsteckers 56 zugeordnet ist. Eine derartige Mehrfachkupplung besteht wiederum aus einem Außenkupplungsgehäuse 51, welches eine Mehrzahl von Aufnahmeteilen 52 entsprechend einem Außenkupplungsgehäuse für einen Doppelstecker umfaßt. Diese Mehrzahl von Aufnahmeteilen 52 ist zu einem Block zusammengefaßt, der ein integriertes Außenkupplungsgehäuse 51 ausbildet. In jedem einzelnen Aufnahmeteil 52 des Außenkupplungsgehäuses 51 ist ein Innenkupplungsgehäuse 32, 32' entsprechend der Figur 7 angeordnet. Man erkennt aus Figur 20, ebenso wie aus den Figuren 3 und 6, dass die Innenwandung des Außenkupplungsgehäuses 31 bzw. des einzelnen Aufnahmeteils 52 in der Breitseite eine Führungsnut 55, 64 aufweist. In diese jeweilige Führungsnut 55, 64 gleitet beim Einführen des Steckergehäuses 2 bzw. des Mehrfachsteckergehäuses 43 in das zugehörige Außenkupplungsgehäuse 31, 31' bzw. 51 ein erhöhter Längssteg 53 bzw. 62 zur Führung innerhalb der Kupplung hinein, wobei der Längssteg 53 bzw. 62 auf wenigstens einer der äußeren Breitseiten des Steckergehäuses 2 bzw. des Mehrfachsteckergehäuses 43 ausgebildet ist.

In Figur 23 ist in Form einer Explosionszeichnung ein andere Ausführungsform 101 eines erfindungsgemäßen Doppelsteckers dargestellt, welcher als wesentliche Teile aus einem Steckergehäuse 102, einem Kerngehäuse 103, einem Kerninnengehäuse 104 sowie einem zweiteiligen Aufnahmegehäuse 105a, 105b besteht, in welches mit Hilfe eines Crimpanchlusses 106a, einer Crimphülse 106b und eines Knickschutzes 106c ein Lichtleiterbündel 106d eingeführt ist und welches auf das Kerninnengehäuse 104 folgt. Das Kerngehäuse 103 ist als Gehäusequader ausgeführt mit zwei sich gegen-

überliegenden Breitseiten 126 und dazwischen angeordneten Schmalseiten 142 mit Federschlitz 142a sowie einer nach vorn weisenden Stirnfläche 157, in der zwei übereinander angeordnete Durchgangslöcher 115, 115' angeordnet sind.

- 5 Das Kerninnengehäuse 104 umfaßt eine vordere Quaderplatte 117a, welche auf ihrer vorderen Breitseite 123 einen Doppelzylinder 116 in Richtung der Längsachse des Steckers 101 trägt, wobei der Doppelzylinder 116 zwei Durchgangslöcher 118, 118' besitzt. Das Kerninnengehäuse 104 umfaßt ferner eine hintere Quaderplatte 117b. Diese ist parallel zur vorderen Quaderplatte 117a
10 angeordnet und befindet sich in einem Abstand zu der hinteren Breitseite der vorderen Quaderplatte 117a und mit derselben durch einen ebenfalls quaderförmigen Verbindungssteg 117c verbunden, dessen Längsausdehnung dem Abstand zwischen der hinteren Breitseite der vorderen Quaderplatte 117a und der Vorderseite der hinteren Quaderplatte 117b entspricht und dessen
15 seitliche bzw. vertikale Ausdehnung jeweils geringer ist als seitliche bzw. vertikale Ausdehnung der vorderen und der hinteren Quaderplatte 117a, 117b.

- Kerngehäuse 103 und Kerninnengehäuse 104 bilden eine sogenannte Doppeleinheit 103-104 zur Aufnahme von zwei Ferrulen 9, 10, welche innerhalb
20 dieser Doppeleinheit mittels Druckfedern 12 federbelastet gehalten sind.

- Das Kerngehäuse 103 wie auch das Kerninnengehäuse 104 sind zur Aufnahme der beiden Ferrule 9, 10 ausgestaltet, wobei die Ferrule im Kerngehäuse 103 gehalten sind und die vorderen Enden der Ferrule 9, 10 die Stirnfläche 157 des
25 Kerngehäuses 103 nach vorn durchragen. Die hinteren Enden der Ferrule 9, 10 ragen in das Kerninnengehäuse 104. Kerngehäuse 103 und Kerninnengehäuse 104 sind relativ wenigstens teilweise ineinandergesteckt und bilden dadurch die Doppeleinheit 103-104. Mit dem Zusammenfügen von Kerngehäuse 103 und Kerninnengehäuse 104 steht das Kerngehäuse 103 auf der vorderen Breitseite
30 123 der vorderen Quaderplatte 117a des Kerninnengehäuses 104 auf. Seitlich an dem Doppelzylinder 116 sind einander gegenüberliegend Rastnasen 160 angeordnet, welche beim Aufschieben des Kerngehäuses 103 auf den Doppelzylinder 116 in entsprechende Rastfenster 127 des Kerngehäuses 103 einzurasten imstande sind.

- Die Ferrule 9, 10 weisen Drehsicherungen 11 auf und sind von hinten in das Kerngehäuse 103 eingesetzt und in entsprechend geformten Sitzen innerhalb des Kerngehäuses 103 nebeneinander angeordnet und in axialer Richtung beweglich gehalten, wobei je eine Druckfeder 12 von hinten auf die Ferrule 9, 10 aufgeschoben ist und mit ihrem vorderen Ende an der Drehsicherung 11 angreift. Das hintere Ende der Druckfeder 12 stützt sich gegen einen inneren Absatz des Kerninnengehäuses 104 ab. Auf diese Weise können sich die Ferrule 9, 10 entgegen der Federkraft der Federn 12 etwas in axialer Richtung bewegen.
- Die hinteren Enden der Ferrule 9, 10 sind durch entsprechende Durchgangslöcher innerhalb der vorderen Quaderplatte 117a geführt. Das Lichtleiterbündel 6a weist mindestens zwei Lichtleiterfasern 7, 8 auf, wobei die Lichtleiterfasern 7, 8 durch die Ferrule 9, 10 an die Spitze derselben geführt sind.
- Das Aufnahmegehäuse 105a, 105b umfaßt zwei Teile, nämlich eine linke Halbschale 105a und eine rechte Halbschale 105b, welche mittels Rastnasen 166, 167 und Rastfenstern 168 in einander gegenüberliegender miteinander verrastbar sind, wobei zwischen den Halbschalen 105a, 105b ein Hohlraum vorhanden ist.
- Form und Position der Rastnasen 166, 167 und der Rastlöcher 168 sind vorteilhafterweise so gewählt, daß beide Halbschalen 105a, 105b keine Unterschiede aufzuweisen brauchen, sondern identisch ausgeführt sein können und dennoch miteinander verrastbar sind. Beide Halbschalen 105a, 105b sind so geformt, daß der hintere Bereich des Hohlraumes des Aufnahmegehäuses 105a, 105b bei miteinander verrasteten Halbschalen 105a, 105b einen zur Einführung eines Lichtleiterbündels 6a dienenden Crimpanschluß 106a mit Crimphülse 106b und Knickschutz 106c aufzunehmen und formschlüssig zu verankern imstande ist.
- An seiner Vorderseite weist das Aufnahmegehäuse 105a, 105b bei miteinander verrasteten Halbschalen 105a, 105b ein offenes Frontfenster 169 auf. Die Hauptflächen der beiden Halbschalen 105a, 105b sowie deren obere und untere Begrenzungsflächen weisen an ihren Innenseiten im Bereich des Frontfensters jeweils eine Vertiefung 165 auf (Fig. 24), wobei diese Vertiefungen 165 bei

miteinander verrasteten Halbschalen 105a, 105b in der Innenwandung des Aufnahmegehäuses 105a, 105b eine senkrecht zur Längsrichtung des Doppelsteckers 101 vollständig umlaufende Rinne bilden. Die Rinne ist so geformt, daß sie zur formschlüssigen Aufnahme der hinteren Quaderplatte 117b imstande ist. Das Kerninnengehäuse 104 ist somit in dem Aufnahmegehäuse 105a, 105b formschlüssig verankerbar, indem bei voneinander getrennten Halbschalen 105a, 105b die hintere Quaderplatte 117b zunächst in die Vertiefungen 165 einer der Halbschalen 105a, 105b eingelegt und anschließend letztere mit der anderen Halbschale verrastet wird.

Die Doppeleinheit 103-104 zusammen mit dem Aufnahmegehäuse 105a, 105b werden in ein Steckergehäuse 102 eingeführt, welches im Wesentlichen als Gehäusequader ausgeführt ist mit zwei sich gegenüberliegenden großen Gehäuseflächen und zwei dazwischen angeordneten Schmalseiten; das Steckergehäuse 102 ist an seinen beiden Stirnseiten offen. Seine beiden Schmalseite weisen im Bereich der vorderen Enden Aussparungen 184 auf. Das Kerngehäuse 103, das Kerninnengehäuse 104 und das Aufnahmegehäuse 105a, 105b sind im Steckergehäuse 102 schwimmend gehalten.

Fig. 25 zeigt eine andere Ausführungsform eines zweiteiligen Aufnahmegehäuses 105c, 105d, welches bereits von vornherein ein Kerninnengehäuse 104a umfaßt und anstelle des Aufnahmegehäuses 105a, 105b und des Kerninnengehäuses 104 von Fig. 23 verwendbar ist. Das Aufnahmegehäuse 105c, 105d umfaßt zwei Halbschalen 105c, 105d, wobei die eine Halbschale 105c fest mit dem Kerninnengehäuse 104a verbunden ist; die Halbschale 105c und das Kerninnengehäuse 104a sind dabei bevorzugterweise ein einziges monolithisches Formteil und können daher vorteilhafterweise in einem einzigen Produktionsvorgang, z.B. Spritzen oder Pressen, hergestellt werden. Fig. 25a zeigt eine Frontansicht der Halbschale 105c mit dem Kerninnengehäuse 104a aus Richtung der Kupplung, Fig. 25b die entsprechende Ansicht aus der entgegengesetzten Richtung. Fig. 25c eine Draufsicht auf die Außenseite der Halbschale 105c und Fig. 25d eine Seitenansicht derselben, wobei jeweils von links das nicht gezeigte Lichtleiterbündel 6a einzuführen ist und das Kerninnengehäuse 104a die

Halbschale 105c nach rechts in Richtung der Kupplung überragt. Fig. 25e zeigt die zugehörige andere Halbschale 105d in perspektivischer Darstellung.

Beim Einstecken des Steckers 1 in eine Kupplung verrastet das Kerngehäuse
5 103 mit seinem vorderen Ende aufgrund einer gegenseitigen Verrastung innerhalb der Kupplung. Eine einzelne Kupplung besteht aus einem Außenkupplungsgehäuse 131 (Fig. 26), in welches ein Innenkupplungsgehäuse 132 eingesetzt ist. Beide Teile, nämlich Außenkupplungsgehäuse 131 wie Innenkupplungsgehäuse 132 sind vorzugsweise doppelt vorhanden, wenn
10 mittels zweier identischer Stecker 101 eine Fortführung einer Lichtwellenleiterverbindung geschaffen werden soll. In das Aufnahmevolumen 133 des Außenkupplungsgehäuses 131 kann das Steckergehäuse 102 eingeschoben werden, wozu die Innenkontur des Aufnahmevolumens 133 des Außenkupplungsgehäuses 131 und die Außenkontur des Steckergehäuses 102 ent-
15 sprechend geformt sind. Das Außenkupplungsgehäuse 131 weist ferner eine Führungsnut 154 zur Aufnahme des Längssteges 153 und damit zur Führung des Steckergehäuses 102 (Fig. 23) auf.

Die Fig. 27a,b,c zeigen schematisch den Vorgang des Ankuppelns eines
20 erfindungsgemäßen Doppelsteckers 101 in ein Außenkupplungsgehäuse 131. Der Doppelstecker 101 umfaßt das Aufnahmegehäuse 105a, 105b, wobei in Fig. 27 nur die Halbschale 105a sichtbar, die andere Halbschale 105b hingegen verdeckt ist, sowie ein Kerninnengehäuse 104, ein Kerngehäuse 103 und ein im Querschnitt dargestelltes Steckergehäuse 102. Das Aufnahmegehäuse 105a,
25 105b, das Kerninnengehäuse 104 und das Kerngehäuse 103 sind in Fig. 27 zusammengefügt wie unter Bezug auf Fig. 24 erläutert wurde, so daß lediglich die vordere Quaderplatte 117a des Kerninnengehäuses sichtbar ist, da der Rest desselben im Aufnahmegehäuse 105a, 105b bzw. im Kerngehäuse 103 aufgenommen ist. Das Steckergehäuse 102 ist über die Doppeleinheit 103-104
30 geschoben. In Fig. 26a ist der Doppelstecker 101 erst teilweise in das Außenkupplungsgehäuse 131 eingeschoben. Eine Verrastung des Doppelsteckers mit der Kupplung ist noch nicht gegeben.

In Fig. 27b ist die aus der Doppeleinheit 103-104 und dem Aufnahmegehäuse bestehende Baugruppe vollständig in die Kupplung eingeführt. Das Kerngehäuse 103 ist mittels der Quernuten 130 und der an Armen 137 angeordneten Rastnasen 138 mit dem Innenkupplungsgehäuse 132 verrastet. Diese Verrastung kann jedoch durch Zug am hinteren Aufnahmegehäuse oder am Lichtleiterbündel 6a (in Fig. 27 nicht gezeigt) mit geringer Kraft wieder gelöst werden, da die Rastnasen 138 unter Biegung der Arme 137 sehr leicht seitlich nach außen in die Aussparungen 184 und damit aus den Quernuten 130 heraus ausgelenkt werden können.

Nun wird das Steckergehäuse 102 in Richtung der Kupplung geschoben, bis es seinerseits mittels Rastnasen 128 und Rastfenstern 135 mit dem Außenkupplungsgehäuse 131 verrastet (Fig. 27c). Die Aussparungen 184 sind gegenüber Fig. 27b in Richtung der Kupplung verschoben und befinden sich nicht mehr im Bereich der Rastnasen 138. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 103 und Innenkupplungsgehäuse 132 kann nun nicht mehr durch Zug am Aufnahmegehäuse 105a, 105b oder am Lichtleiterbündel 6a (in Fig. 27 nicht gezeigt) gelöst werden, da die Rastnasen 138 nicht mehr seitlich aus den Quernuten 130 heraus ausgelenkt werden können. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 103 und Innenkupplungsgehäuse 132 ist in der in Fig. 27c gezeigten Stellung des Steckergehäuses 102 nicht lösbar und fungiert somit als Abzugssicherung. Stecker und Kupplung sind fest miteinander verriegelt.

Eine Deaktivierung der Abzugssicherung und damit eine Entriegelung sind nur möglich, indem das Steckergehäuse 102 in Richtung des Lichtleiterbündels 6a zurückverschoben wird, also in die in Fig. 27b gezeigte Stellung. Hierzu wird zunächst Druck auf die Laschen 113 ausgeübt, wodurch die Rastnasen 128 aus den Rastfenstern 135 ausgelenkt werden, und anschließend das Steckergehäuse 102 in Richtung des Lichtleiterbündels 6a bewegt. Nun kann der Stecker 101 unter seitlicher Auslenkung der Rastnasen 138 wieder mit geringem Kraftaufwand von der Kupplung gelöst werden.

In Figur 28 ist in Form einer Explosionszeichnung ein andere Ausführungsform 101 eines erfindungsgemäßen Mehrfach-Doppelsteckers 156 dargestellt. Im

Wesentlichen setzt sich der Mehrfach-Doppelstecker 156 aus einem Steckergehäuse 143, aus einer oberen und einer unteren Gehäuseschale und einer Mehrzahl von untereinander gleich ausgeführten Doppeleinheiten 103-104 zusammen, wobei die Doppeleinheiten 103-104 in einem Aufnahmegehäuse, umfassend die untere Gehäuseschale 144 und die (nicht gezeigte) obere Gehäuseschale, nebeneinander angeordnet sind. In das Aufnahmevolumen ist mit Hilfe eines Crimpanchlusses 106a, einer Crimphülse 106b und eines Knickschutzes 106c ein Lichtleiterbündel 106d eingeführt.

- 10 Vorzugsweise sind zum Aufbau des Mehrfach-Doppelsteckers von Fig. 28 die Doppelstecker von Fig. 24 n-mal vorhanden. Allerdings sind ebenso Ausführungen möglich und für Sonderanwendungen sinnvoll, in denen beispielsweise drei Einzelferrule in einem Dreier-Kerngehäuse sowie einem Dreier-Kerninnengehäuse angeordnet sind, wobei die Ferrule nebeneinander oder
15 übereinander angeordnet sein können.

- Bei dem in Fig. 28 beispielhaft gezeigten Mehrfach-Doppelstecker 156 besteht das Aufnahmegehäuse aus zwei übereinander angeordneten Gehäuseschalen, von denen nur die untere dargestellt ist und zwischen denen die Doppeleinheiten
20 103-104, wie sie für die Ausführung des Doppelsteckers 101 beschrieben sind, nebeneinander aufgereiht sind. Die Kerninnengehäuse 104 können mittels einer Verrastung miteinander verrasten. Die Kerngehäuse 103 weisen Quernuten 130 auf, deren Funktion bereits unter Bezug auf Fig. 27 erläutert wurde. Die Doppeleinheiten 103-104 sind in ein Mehrfachsteckergehäuse 143 gesteckt und
25 darin schwimmend gehaltert, wobei das Mehrfachsteckergehäuse 143 eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppelsteckergehäusen 158, 159 umfassen kann. Die innen liegenden Doppelsteckergehäuse 159 sind untereinander identisch ausgeführt, die jeweiligen randseitigen Doppelsteckergehäuse 158 sind zueinander symmetrisch ausgeführt. Die
30 inneren Doppelsteckergehäuse 159 weisen Laschen 113 und Rastnasen 128 auf, deren Funktion derjenigen der Laschen 113 und der Rastnasen 128 entspricht, welche bereits unter Bezug auf Fig. 27 erläutert wurde.

Fig. 29 zeigt die untere Halbschale 144 von Fig. 28 in senkrechter Draufsicht. Die im Beispiel von Fig. 28 und Fig. 29 für insgesamt acht Ferrulen ausgelegte untere Halbschale 144 eines erfindungsgemäßen Mehrfach-Doppelsteckers weist eine halbzyklindrische Aufnahme für den Knickschutz 106c und ein je Bett
5 192 für die Aufnahme des Crimpanschlusses 106a und eines Faseraufteilers 198 auf, welche im Regelfall im Endbereich des Lichtleiterbündels 106d zur drehsicheren Verankerung desselben angeordnet ist.

Rastnasen 193 welche sich von der Hauptfläche der Halbschale 144 nach oben
10 erstrecken, dienen zur Verrastung der unteren Halbschale 144 mit der nicht gezeigten oberen Halbschale, wobei Form und Position der Rastnasen 193 vorteilhafterweise so gewählt sind, daß die untere und die obere Halbschale keine Unterschiede aufzuweisen brauchen, sondern identisch ausgeführt sein können und dennoch miteinander verrastbar sind. Der vordere Endbereich der
15 Halbschalen ist jeweils so geformt, daß das zwischen den Halbschalen befindliche Aufnahmevolumen ein Mehrfachsteckergehäuse 158 aufzunehmen imstande ist, wobei durch Führungsstege 194 vier voneinander getrennte Aufnahmenuten 195 zur Aufnahme je einer Doppeleinheit 103-104 dienen.

20 Die Fig. 31 und 32 zeigen den Mehrfachstecker 156 von Fig. 28, welcher mit der Mehrfach-Kupplung 151 von Fig. 30 verbunden ist. Fig. 31 ist eine perspektivische Darstellung des Systems Mehrfachstecker-Mehrfachkupplung, während Fig. 32 eine gegenüber Fig. 31 vergrößerte Querschnittsdarstellung ist, wobei die Blickrichtung der Richtung des Pfeils von Fig. 31 entspricht und in Fig.
25 32 nur der vordere Teil des Mehrfachsteckers 156 dargestellt ist.

Die Mehrfach-Kupplung 151 umfaßt ein Mehrfachkupplungs- Außengehäuse 231 und ein Mehrfachkupplungs-Innengehäuse 232. Der Mehrfachstecker 156 umfaßt zwei Halbschalen 144a, 144b, welche mit der Halbschale 144 von Fig.
30 28 jeweils identisch sind, sowie vier Doppeleinheiten 103-104 und ein Mehrfach-Steckergehäuse 143. In Fig. 31 sind die Doppeleinheiten vom den Halbschalen 144a, 144b und dem Mehrfach-Steckergehäuse 143 verdeckt und daher nicht sichtbar. In Fig. 32 liegen die Doppeleinheiten 103-104 in einer Richtung senkrecht zur Papierebene hintereinander.

Die Halbschalen 144a, 144b, das Kerninnengehäuse 104 und das Kerngehäuse 103 sind in Fig. 31 und Fig. 32 zusammengefügt wie unter Bezug auf Fig. 28 erläutert wurde. Die hintere Quaderplatte 117b jedes Kerninnengehäuses 104 ist entlang ihrer vier Schmalseiten in entsprechenden Vertiefungen 265 der Halbschalen 144a, 144b aufgenommen, so daß die Kerninnengehäuse 104 formschlüssig durch die Schalschalen 144a, 144b gehalten sind. Das Mehrfach-Steckergehäuse 143 ist teilweise in das Mehrfachkupplungs-Außengehäuse 231 eingeschoben, wobei sich der der Kupplung zugewandte Endbereich des Mehrfach-Steckergehäuses 143 zwischen dem Mehrfachkupplungs-Außengehäuse 231 und dem dem Stecker 156 zugewandten Endbereich des Mehrfachkupplungs-Innengehäuse 232 befindet.

Die Bewegung des Mehrfach-Steckergehäuses ist gegenüber den Halbschalen 144a, 144b durch Anschläge 285a, 285b und gegenüber dem Mehrfachkupplungs-Außengehäuse 231 durch Rastfenster 213 und Rastnasen 128a von keilförmigem Querschnitt begrenzt.

Das Mehrfachkupplungs-Innengehäuse 232 weist Rastnasen 238 auf, wobei jeweils eine Rastnase 238 in eine Quernut 130 der Kerngehäuse 103 eingreift. Das Kerngehäuse 103 ist daher mittels der Quernuten 130 und der Rastnasen 238 mit der Kupplung verrastet. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 103 und Mehrfachkupplungs-Innengehäuse 232 kann nicht durch Zug am Stecker 156 oder am Lichtleiterbündel (in Fig. 32 nicht gezeigt) gelöst werden, da die Rastnasen 238 durch den kupplungsseitigen Endbereich der Wandung des Mehrfach-Steckergehäuses 143 daran gehindert werden, seitlich aus den Quernuten 130 heraus ausgelenkt werden zu können. Die Verrastung zwischen Kerngehäuse 103 und Mehrfachkupplungs-Innengehäuse 232 ist in der in Fig. 32 gezeigten Stellung des Mehrfach-Steckergehäuses 143 nicht lösbar und fungiert somit als Abzugssicherung. Stecker und Kupplung sind fest miteinander verriegelt. Ein z.B. ungewolltes Abziehen des Steckers von der Kupplung ist nicht möglich.

Eine Deaktivierung der Abzugssicherung und damit eine Entriegelung sind nur möglich, indem das Mehrfach-Steckergehäuse 143 in Richtung des

Lichtleiterbündels 6a so weit zurückverschoben wird, daß sich die Aussparungen 284 im Bereich der Rastnasen 238 befinden. Hierzu wird das Mehrfach-Steckergehäuse 143 gegenüber der Kupplung und gegenüber den Halbschalen 144a, 144b in Richtung des Lichtleiterbündels 6a bewegt, so daß die Rastnasen 113 aus den Rastfenstern 213 gleiten und die Aussparungen 284 in den Bereich der Rastnasen 238 wandern. Nun kann der Mehrfach-Stecker 156 unter seitlicher Auslenkung der Rastnasen 238 mit geringem Kraftaufwand von der Kupplung gelöst werden.

10 Selbstverständlich sind auch Abwandlungen möglich, welche eine andere Zahl von Doppeleinheiten 103-104 als vier aufzunehmen imstande sind.

Nur der erfindungsgemäße Aufbau ermöglicht eine Miniaturierung des Steckers zum Zwecke der Übertragung optischer Information. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Außenkupplungsgehäuse in Richtung quer zur Längsachse des Steckers eine Höhe von ca. 12 mm und eine Breite von ca. 6 mm und in Richtung der Längsachse des Steckers (1,56,101,156) eine Ausdehnung von 11 mm und das Kerngehäuse in Richtung quer zur Längsachse des Steckers eine Höhe von ca. 6 mm und eine Breite von ca. 3,5 mm auf.

20

Mit dem Gegenstand der Erfindung können nunmehr in vorteilhafter Weise insbesondere Bündeladern von Lichtleitern, also individuelle Fasern, wie auch Bändchen verarbeitet werden. Insbesondere weist der Gegenstand der Erfindung eine vierfache, oder sogar mehr, Dichte von Steckern gegenüber vergleichbaren Steckern des Standes der Technik auf. Der erfindungsgemäße Stecker kann sowohl für Verbindungskabel, Jumperkabel oder Trunkkabel, wie auch zur Zuführung in Boxen von Verteilerschränken eingesetzt werden. Zum Beispiel können nunmehr in einer Box statt 8 Fasern 32 kontaktiert werden. Auch kann zur besseren Verriegelung und gegen ein ungewolltes Abziehen des erfindungsgemäßen Steckers eine zusätzliche Verriegelungshülse (lock hood) vorgesehen sein.

25

30

Gewerbliche Anwendbarkeit:

Die Erfindung ist insbesondere zum Aufbau von Steckern in der Lichtleitfaser-Technik gewerblich anwendbar, wobei der erfindungsgemäße Stecker Teil eines Stecker-Kupplung-Systems ist und beim Einstecken des Steckers in die
5 Kupplung das Kerngehäuse mit seinem vorderen Ende aufgrund einer gegenseitiger Verrastung in der Kupplung verrastet. Die besondere Nützlichkeit der Erfindung liegt darin, dass durch dieselbe in vorteilhafter Weise der Aufbau eines Doppelsteckers oder eines Mehrfach-Doppelsteckers ermöglicht wird, bei welchen die entscheidenden Vorteile des Einzelferruls erhalten bleiben und
10 insbesondere die Möglichkeit der apc-Kontaktierung zweier sich in einer Kupplung gegenüberliegende Ferrule gegeben ist. Eine weitere Nützlichkeit der Erfindung besteht darin, dass der Stecker eine hohe Packungsdichte ermöglicht, was aufgrund der erfindungsgemäßen Doppeleinheiten möglich ist. Ebenso weist der Stecker eine zuverlässige Abzugssicherung auf, so dass er nicht
15 versehentlich durch Zug am Lichtleitkabel abgezogen werden kann.

Liste der Bezugszeichen:

	1, 101	Doppelstecker
	2, 102	Steckergehäuse
5	3, 103	Kerngehäuse
	4, 104	Kerninnengehäuse
	5, 105a, b	hinteres Aufnahmegehäuse
	6, 6a	Lichtleiterbündel
	7, 8	Lichtleiterfasern
10	9, 10	Keramikkferrule
	11	Drehsicherung
	12	Druckfeder
	13, 113	Lasche
	14	Aufnahmefolumen von 2
15	15, 15', 115, 115'	Durchgangslöcher
	18, 18', 118, 118'	Durchgangslöcher
	16, 116	Doppelzylinder
	17, 117a, 117b	Quaderplatte, vordere, hintere Quaderplatte
	19, 19', 45	Führungszungen
20	20	Aufnahmefolumen von 5
	21, 28, 38, 46	Rastnasen
	22, 27, 35, 35'	Rastfenster
	23, 123	vordere Breitseite von 17, 117a
	34, 42, 63, 142	Schmalseiten
25	24	Führungsnut
	25	Steg
	26, 126	Breitseite
	29	Griffmulde
	30, 130	Quernut
30	31, 31', 131	Außenkupplungsgehäuse
	32, 32', 132	Innenkupplungsgehäuse

	33, 131	Aufnahmevolumen von 31, 131
	36	Platte
	37, 37', 137	Arme
	39	Aufnahmeteil
5	40	Durchgangsloch
	41	Führungshülse
	43	Mehrfachsteckergehäuse
	44, 144	Gehäuseschale
	47	Aufnahmenuten
10	48, 49	Rastfenster
	50	Hauptseite
	51	Außenkupplungsgehäuse
	52	Aufnahmeteile
	53, 62, 153	Längssteg
15	54, 55, 64, 154	Führungsnut
	56, 156	Mehrfach-Doppelstecker
	57, 157	Stirnfläche von 3, 103
	58, 59	Doppelsteckergehäuse
	60	Rastnase
20	106a	Crimpanschluß
	106b	Crimphülse
	106c	Knickschutz
	106d	Lichtleiterbündel
	113	Lasche
25	117c	Verbindungssteg
	128a	Rastnase
	130	Quernut
	135	Rastfenster
	138	Rastnase
30	143	Steckergehäuse
	144, 144a, 144b	Halbschalen
	151	Mehrfach-Kupplung
	156	Mehrfach-Stecker
	158, 159	Doppelsteckergehäuse

	165	Vertiefungen
	168	Rastfenster
	169	Frontfenster
	184, 190	Aussparung
5	191	Aufnahme
	192	Bett
	194	Führungsstege
	195	Aufnahmenuten
	198	Faseraufteiler
10	213	Rastfenster
	231	Mehrfachkupplungs-Außengehäuse
	232	Mehrfachkupplungs-Innengehäuse
	265	Vertiefungen
	284	Aussparungen
15	285a, b	Anschläge

Patentansprüche:

1. Stecker (1,56,101,156) für Lichtwellenleiter (6,6a,7,8,106d), mit einem Steckergehäuse (2,43,102,143), an dessen hinteren Ende ein Lichtleiterbündel
5 (6,6a,7,8,106d) mit mindestens zwei Lichtwellenleiterfasern (7,8) eingeführt ist und an dessen gegenüberliegendem vorderen Ende Ferrule (9,10) austreten, in die je eine der Lichtwellenleiterfasern (7,8) eingeführt ist, wobei die Ferrule (9,10) in einem Ferrulegehäuse (3,4, 103,104) gehalten sind, welches in das zur Aufnahme des Ferrulegehäuses (3,4, 103,104) entsprechend geformte Stecker-
10 gehäuse (2,43,102,143) eingelegt ist und die Ferrule (9,10) federbelastet in ihrer Axialrichtung beweglich sind, wobei der Stecker (1,56,101,156) zum Zusammenstecken mit einem den Stecker (1,56,101,156) aufnehmenden Kupplungsgehäuse (31,31',131, 32,32',132) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Ferrulegehäuse aus einem Kerngehäuse (3,103) und einem Kerninnengehäuse (4,104) besteht, welche zur Aufnahme von zwei einzelnen Ferrulen (9,10) ausgestaltet sind, wobei die Ferrule (9,10) im Kerngehäuse (3,103) gehalten sind und die vorderen Enden der Ferrule (9,10) das Kerngehäuse (3,103) nach vorn durchragen und die hinteren Enden der Ferrule (9,10) in das
20 Kerninnengehäuse (4,104) ragen, wobei Kerngehäuse (3,103) und Kerninnengehäuse (4,104) wenigstens teilweise ineinander gesteckt sind und eine Doppeleinheit (3-4,103-104) bilden.
2. Stecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 dass das Kerninnengehäuse (4,104) wenigstens teilweise in das Kerngehäuse (3,103) eingesteckt ist, wobei der hintere Teil des Kerninnengehäuses (4,104) in einem Aufnahmegehäuse (5, 105a,105b, 144a,144b) aufgenommen ist, in welches das Lichtleiterbündel (6,6a,106d) eingeführt ist, und dass das Kerngehäuse (3,103), das Kerninnengehäuse (4,104) und das Aufnahmegehäuse
30 (5, 105a,105b, 144a,144b) in das Steckergehäuse (2,43,102,143) gesteckt und dort schwimmend gehalten sind.
3. Stecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Kerngehäuse (3,103) die Form eines Gehäusequaders aufweist mit
35 Seitenwandungen (26,42,126,142) und einer vorderen Stirnfläche (57,157), in

der sich mittig zwei Durchgangslöcher (15,15',115,115') für den Durchgang der Ferrule (9,10) befinden, wobei der Gehäusequader (3,103) zur Aufnahme der Ferrule (9,10) nach hinten offen ist.

5 4. Stecker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass das Kerninnengehäuse (4) eine mit Durchgangslöchern (18,18') versehene
Quaderplatte (17) umfaßt, auf deren Vorderseite (23) ein in axialer Richtung des
Steckers (1,56) sich erstreckender Doppelzylinder (16) mit den Durchgangs-
10 löchern (18,18') aufgesetzt ist und an deren Rückseite zwei Führungszungen
(19,19') in axialer Richtung sich erstrecken zum Einführen in das hintere
Aufnahmegehäuse (5), wobei Führungszungen (19,19') und Aufnahmegehäuse
(5) gegenseitige Verrastungsmittel (21,22) aufweisen.

5. Stecker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Verrastungsmittel (21,22) Rastnasen (21) und Rastfenster (22) sind,
wobei die Rastnasen (21) an den Führungszungen (19,19') angeordnet sind und
das Aufnahmegehäuse (5) die Form eines Gehäusequaders (5) mit je ein
Rastfenster (22) aufweisenden Seitenwandungen (23) besitzt, in welche die
Rastnasen nach Einführen der Führungszungen (19,19') in das
20 Aufnahmegehäuse (5) einzurasten imstande sind.

6. Stecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass zum Aufbau eines Mehrfach-Doppelsteckers (56,156) die Doppeleinheit (3-
4,103-104) aus Kerngehäuse (3,103) und Kerninnengehäuse (4,104) in
25 identischer Weise mehrfach vorhanden ist, wobei die Doppeleinheiten (3-4,103-
104) in einem Aufnahmegehäuse (44, 144, 144a,144b) nebeneinander
angeordnet sind.

7. Stecker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
30 dass das Aufnahmegehäuse (5) aus zwei übereinander angeordneten Gehäuse-
schalen (44) besteht, zwischen denen die Doppeleinheiten (3-4) nebeneinander
aufgereiht sind, wobei die Kerninnengehäuse (4) in den Gehäuseschalen (44)
mittels einer Verrastung (21,48,49) miteinander verrastet sind und die
Doppeleinheiten (3-4) sowie die Aufnahmegehäuse (5) in ein Mehrfach-

steckergehäuse (43) gesteckt und darin schwimmend gehalten sind, welches eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppelsteckergehäusen (58,59) umfaßt.

5 8. Stecker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens ein Teil der Doppelsteckergehäuse (58,59) des Mehrfachsteckergehäuses (43) Laschen (13) zum Lösen der Verriegelung mit dem Aufnahmegehäuse (44) aufweist.

10 9. Stecker nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Kerninnengehäuse (104) eine mit Durchgangslöchern (118,118') versehene vordere Quaderplatte (117a) und eine von dieser in Richtung des Lichtwellenleiters (106a) parallel beabstandete, mit der vorderen
15 Quaderplatte (117a) durch einen Verbindungssteg (117c) verbundene hintere Quaderplatte (117b) umfaßt, wobei die seitliche bzw. vertikale Ausdehnung des Verbindungssteges (117c) geringer ist als seitliche bzw. vertikale Ausdehnung der hinteren Quaderplatte (117b),

- auf der Vorderseite (123) der vorderen Quaderplatte (117a) ein in axialer
20 Richtung des Steckers (101) sich erstreckender Doppelzylinder (116) mit den Durchgangslöchern (118,118') aufgesetzt ist,

- und das Aufnahmegehäuse (105a,105b,144,144a,144b) aus zwei miteinander verrastbaren Halbschalen (105a,105b,144,144a,144b) besteht, wobei die Hauptflächen der beiden Halbschalen (105a,105b,144,144a,144b) an ihren
25 Innenseiten im Bereich des vorderen Endes des Aufnahmegehäuses (105a,105b,144,144a,144b) jeweils eine Vertiefung (165,265) aufweisen, welche bei miteinander verrasteten Halbschalen (105a,105b,144,144a,144b) zur formschlüssigen Aufnahme der hinteren Quaderplatte (117b) imstande sind.

30

10. Stecker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmegehäuse (144,144a,144b) aus zwei übereinander angeordneten Gehäuseschalen (144,144a,144b) besteht, zwischen denen die Doppeleinheiten (103-104) nebeneinander aufgereiht sind, wobei die

Doppeleinheiten (103-104) sowie die Aufnahmegehäuse (144,144a,144b) in ein Mehrfachsteckergehäuse (143) gesteckt und darin schwimmend gehalten sind, welches eine Mehrzahl von aneinandergereihten und miteinander verbundenen Doppelsteckergehäusen (158,159) umfaßt.

5

11. Stecker nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kerngehäuse (3,103) in Richtung quer zur Längsachse des Steckers (1,56,101,156) eine Höhe von ca. 6 mm und eine Breite von ca. 3,5 mm aufweist.

10 12. Stecker-Kupplung-System mit einem Stecker nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einstecken des Steckers (1,56,101,156) in eine Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132, 151) das Kerngehäuse (3,103) mit seinem vorderen Ende aufgrund einer gegenseitigen Verrastung (30,38, 130,138) in der Kupplung
15 (31,31', 32,32', 51, 131, 132, 151) verrastet.

13. Stecker-Kupplung-System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenseitige Verrastung von Kerngehäuse (3,103) und Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132, 151) bezüglich des Kerngehäuses (3,103) eine
20 Quernut (30,130) umfassen, welche in der Schmalseite (42,142) des Kerngehäuses (3,103) verläuft, wobei die Kupplung ein Außenkupplungsgehäuse (31,31',131) und ein Innenkupplungsgehäuse (32,32',132) umfaßt, welches eine im wesentlichen quaderförmigen Platte (36) aufweist, auf der sich zwei Arme (37,37',137) senkrecht erheben, an deren Enden Rastnasen (38,138) angeordnet
25 sind, welche beim Einschieben des Kerngehäuses (3,103) zwischen die beiden Arme (37,37',137) des Innenkupplungsgehäuses (32,32',132) in den Quernuten (30,130) verrasten.

14. Stecker-Kupplung-System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
30 dass das Innenkupplungsgehäuse (32,32',132) ferner zwei innere Führungszyylinder aufweist, welche an den Stirnflächen offen sind und zur Aufnahme und Führung der in die Kupplung ragenden Endbereich der Ferrule (9,10) dienen.

15. Stecker-Kupplung-System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,
dass der Stecker (1,56,101,156) mindestens eine durch je ein Kerngehäuse
(3,103) und ein Kerninnengehäuse (4,104) gebildete Doppeleinheit (3-4,103-104)
umfaßt und bei gegenseitiger Verrastung von Kerngehäuse (3,103) und
5 Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132, 151) das Steckergehäuse (2, 43,102,143)
in Längsrichtung des Steckers (1,56,101,156) gegenüber dem Kerngehäuse
(3,103) und der Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132, 151) zum Zweck der
Aktivierung einer Abzugssicherung in eine erste Stellung und zum Zweck der
Deaktivierung der Abzugssicherung in eine zweite Stellung verschiebbar ist,
10 wobei

in der ersten Stellung ein Teil der Wandung des Steckergehäuses (2, 43,102,143)
im Bereich der Rastnasen (38,38',138) so angeordnet ist, daß keine
Auslenkbarkeit der Rastnasen (38,38',138) der Arme (37,37',137) aus den
Quernuten (30,130) heraus besteht, so daß die mechanische Verbindung
15 zwischen Stecker (1,56,101,156) und Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132,
151) durch Zug am Lichtleiter (6,6a,106d) oder am Aufnahmegehäuse (5, 44,
105, 144, 144a,144b) nicht lösbar ist,

jedoch in der zweiten Stellung kein Teil der Wandung des Steckergehäuses
(2,43,102,143) im Bereich der Rastnasen (38,38',138) angeordnet ist, so daß
20 eine Auslenkbarkeit der Rastnasen (38,38',138) der Arme (37,37',137) aus den
Quernuten (30,130) heraus gegeben ist und die mechanische Verbindung
zwischen Stecker (1,56,101,156) und Kupplung (31,31', 32,32', 51, 131, 132,
151) durch Zug am Lichtleiter (6,6a,106d) oder am Aufnahmegehäuse (5, 44,
105a, 105b, 144, 144a,144b) lösbar ist.

16. Stecker-Kupplung-System nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
daß in der zweiten Stellung des Steckergehäuses (2,43,102,143) die
Auslenkbarkeit der Rastnasen (38,38',138) aus den Quernuten (30,130) dadurch
gegeben ist, daß die Arme (37,37',137) mit ihren von der Kupplung (31,31',
30 32,32', 51, 131, 132, 151) abgewandten Endbereichen in Aussparungen
(84,184,284) der Wandung des Steckergehäuses (2,43,102,143) einzugreifen
imstande sind.

17. Stecker-Kupplung-System nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
daß das Außenkupplungsgehäuse (31,31',131) in Richtung quer zur Längsachse
des Steckers (1,56,101,156) eine Höhe von ca. 12 mm und eine Breite von ca. 6
mm und in Richtung der Längsachse des Steckers (1,56,101,156) eine
5 Ausdehnung von 11 mm aufweist.

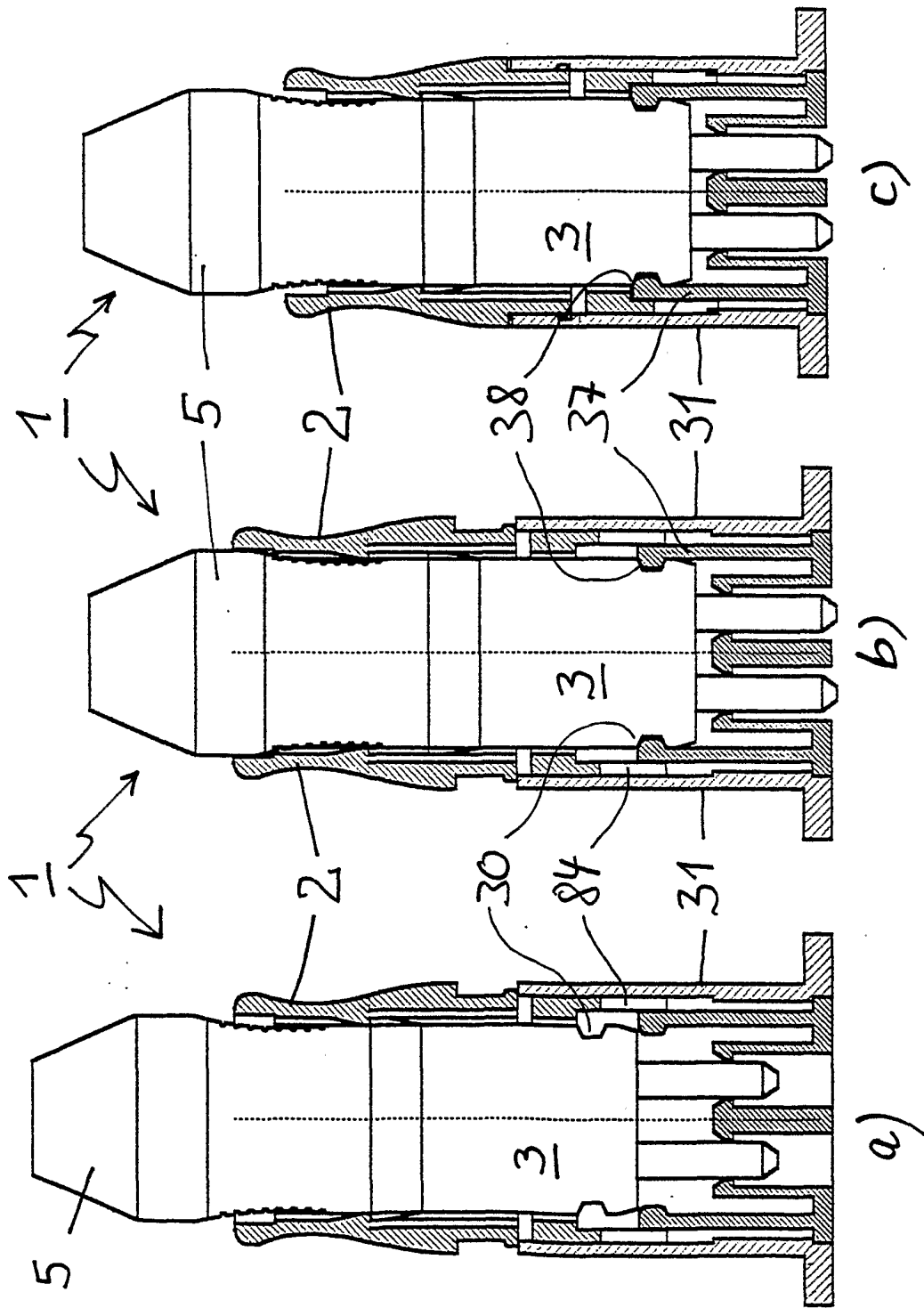
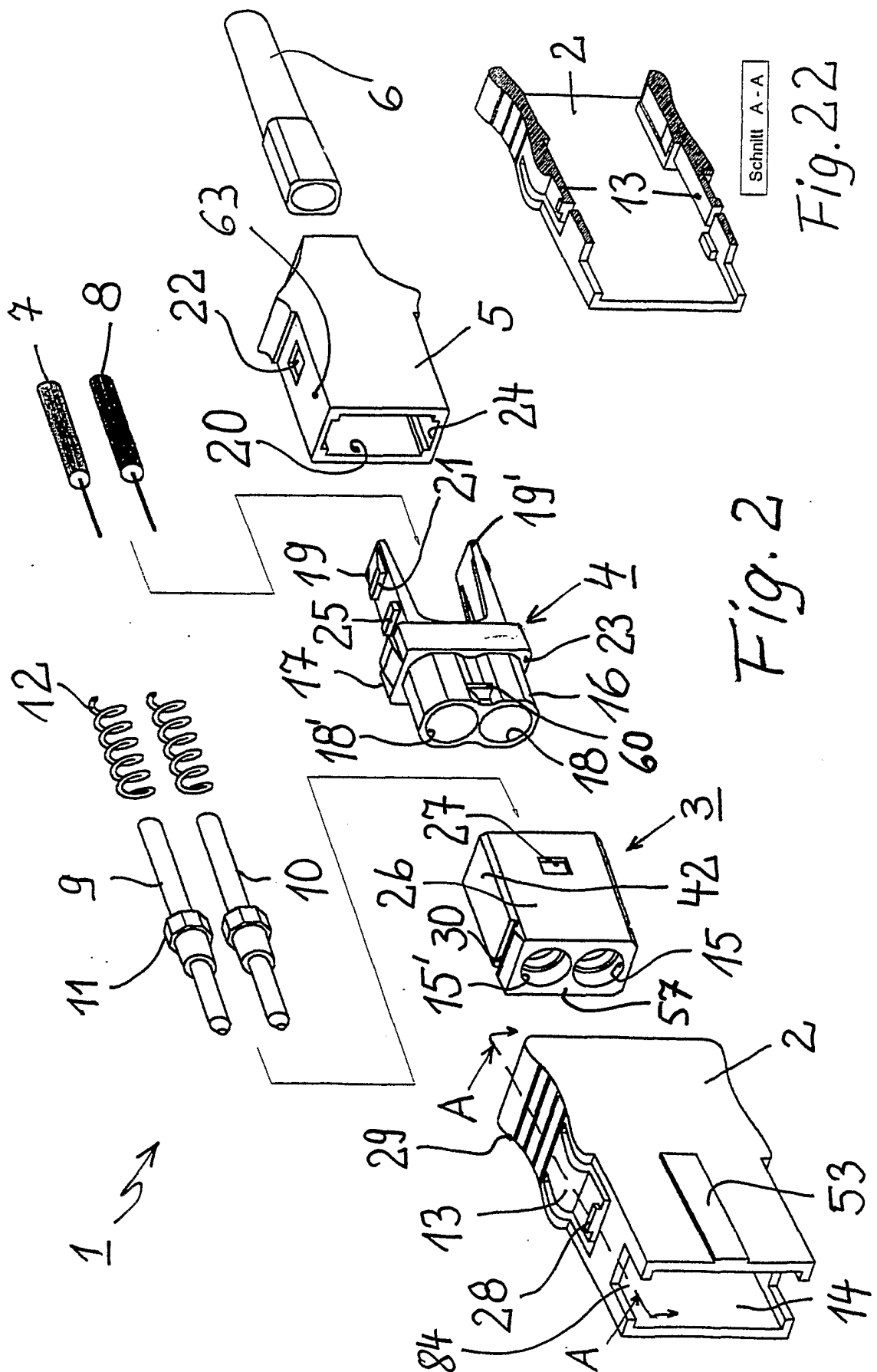


Fig. 1



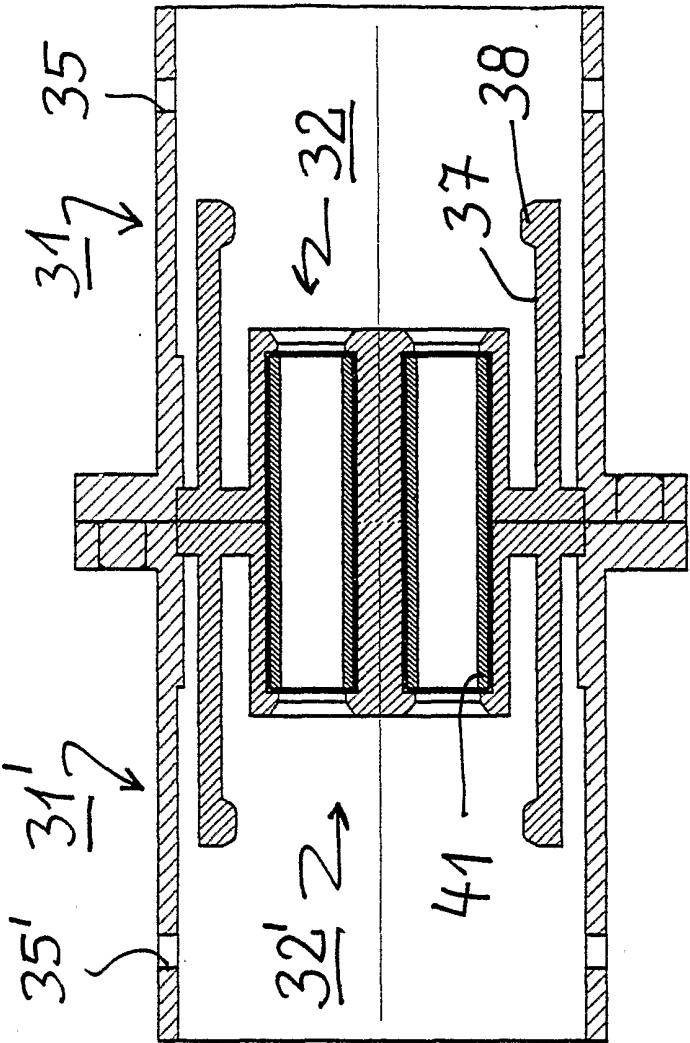


Fig. 3

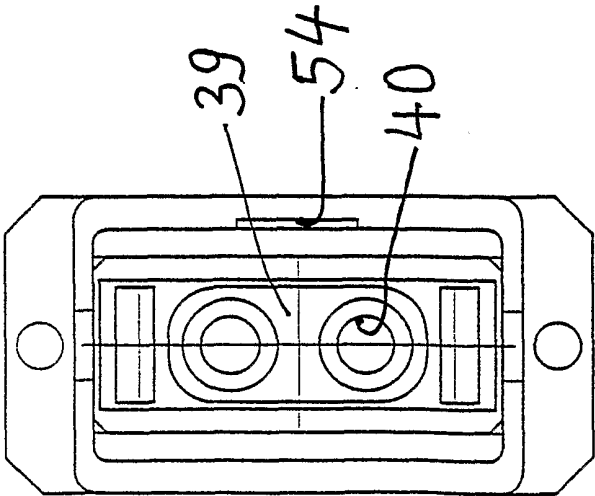


Fig. 4

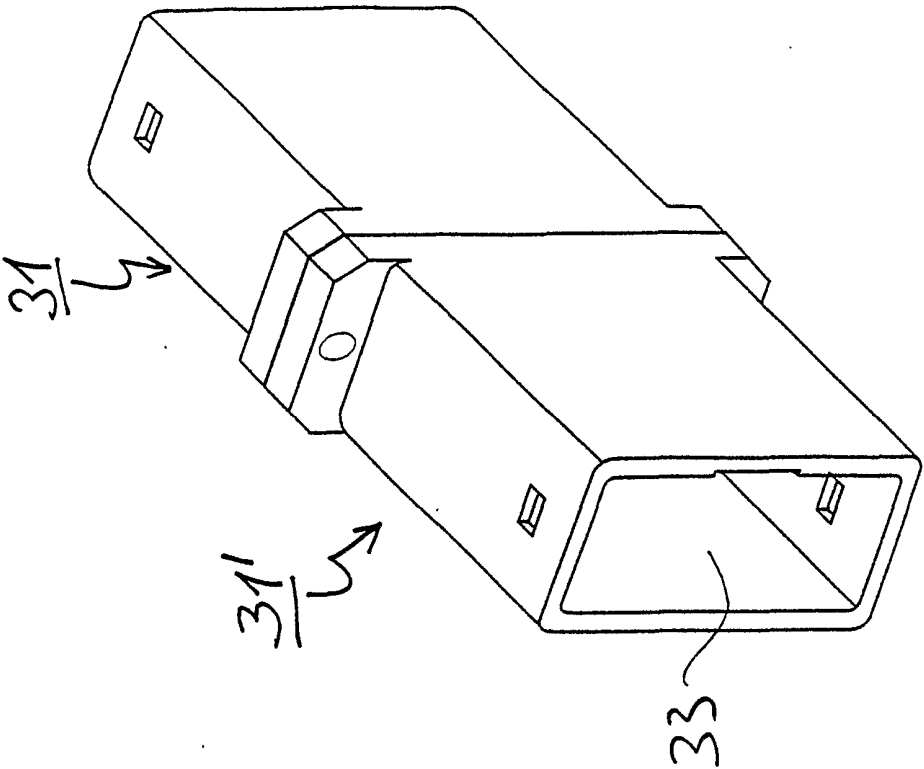


Fig. 5

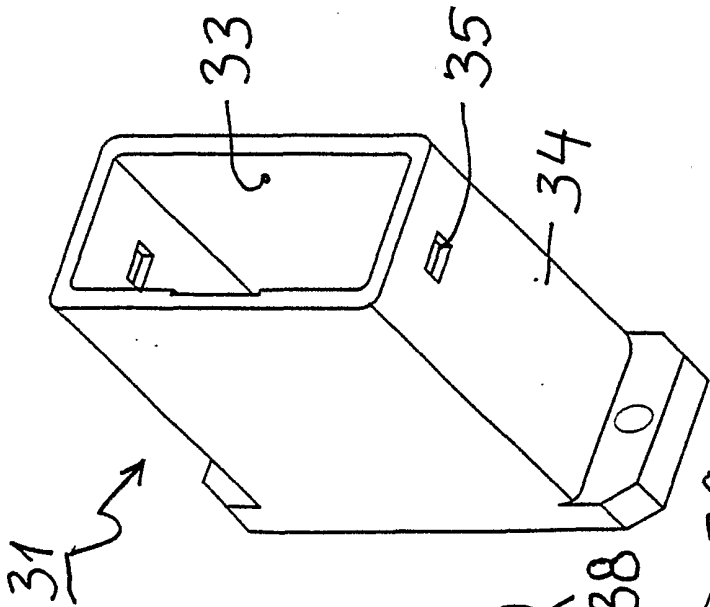


Fig. 6

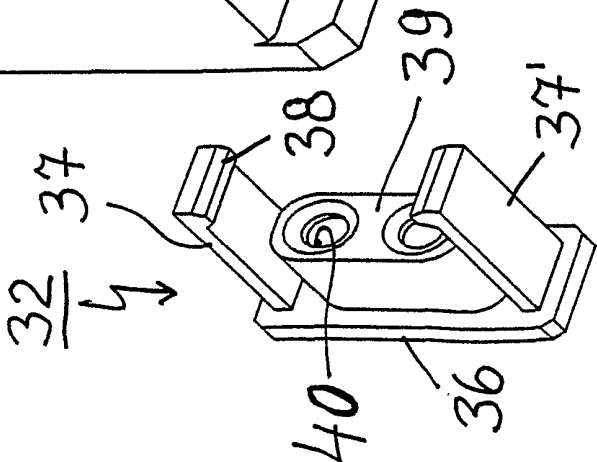


Fig. 7

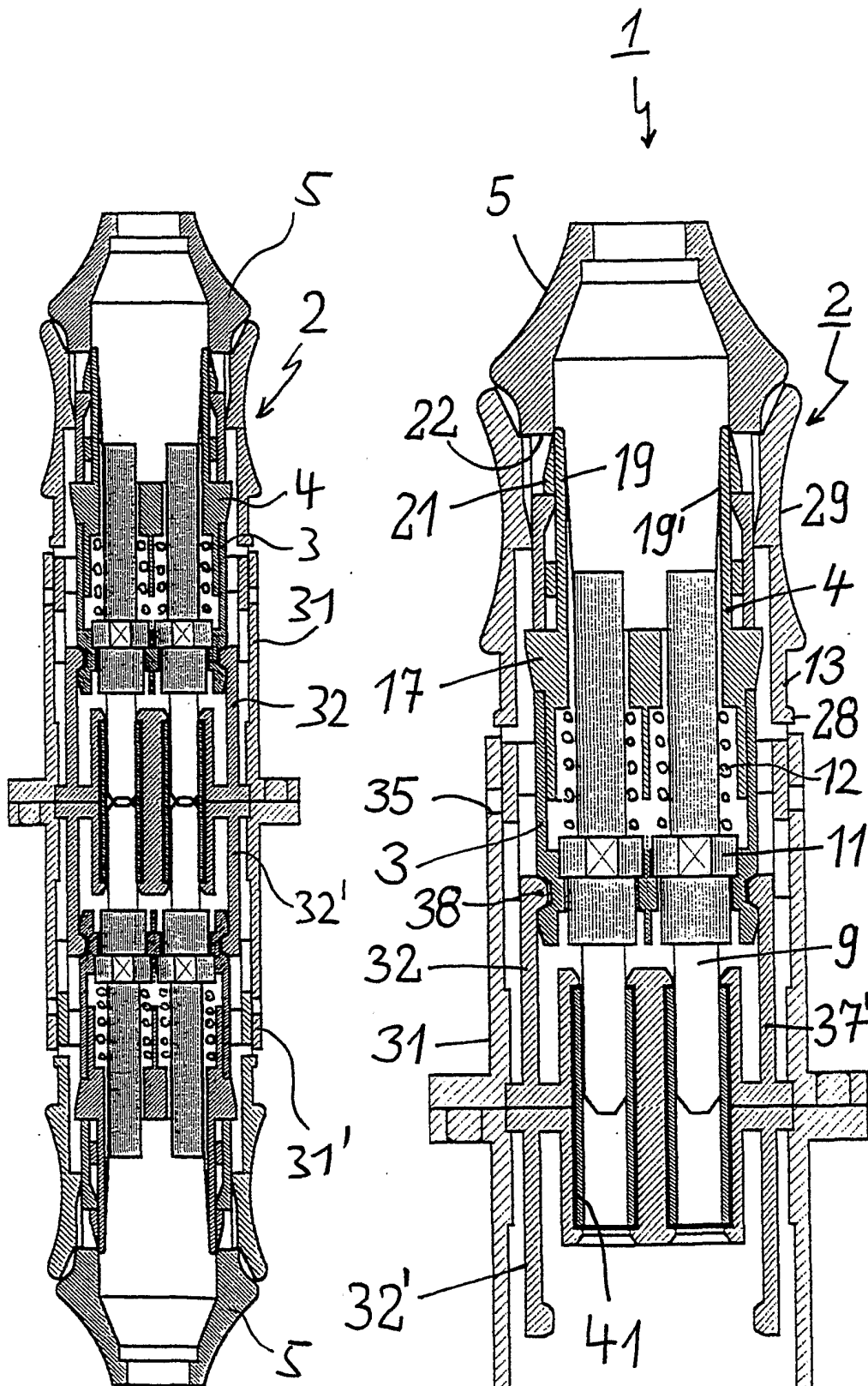


Fig. 9

Fig. 8

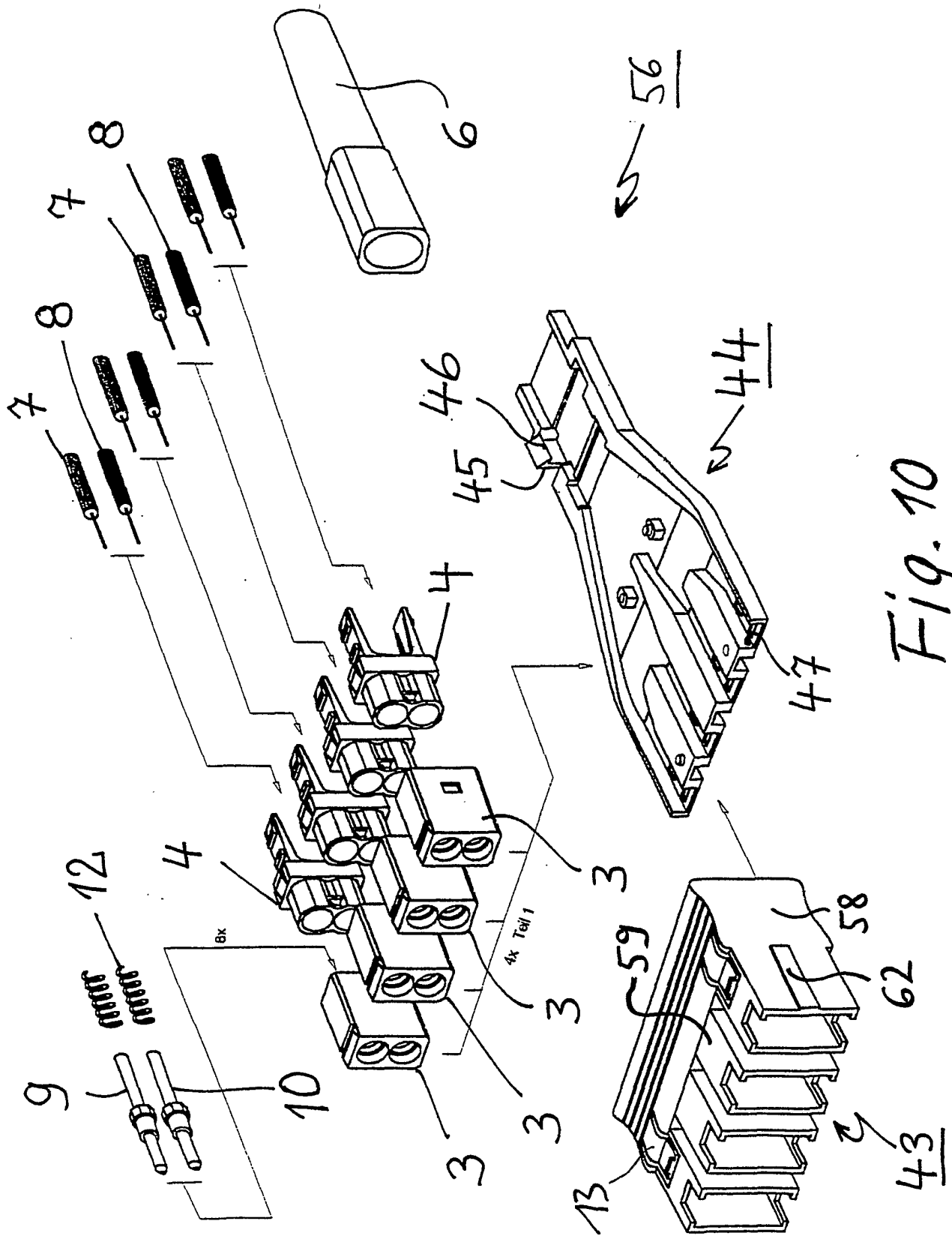


Fig. 10

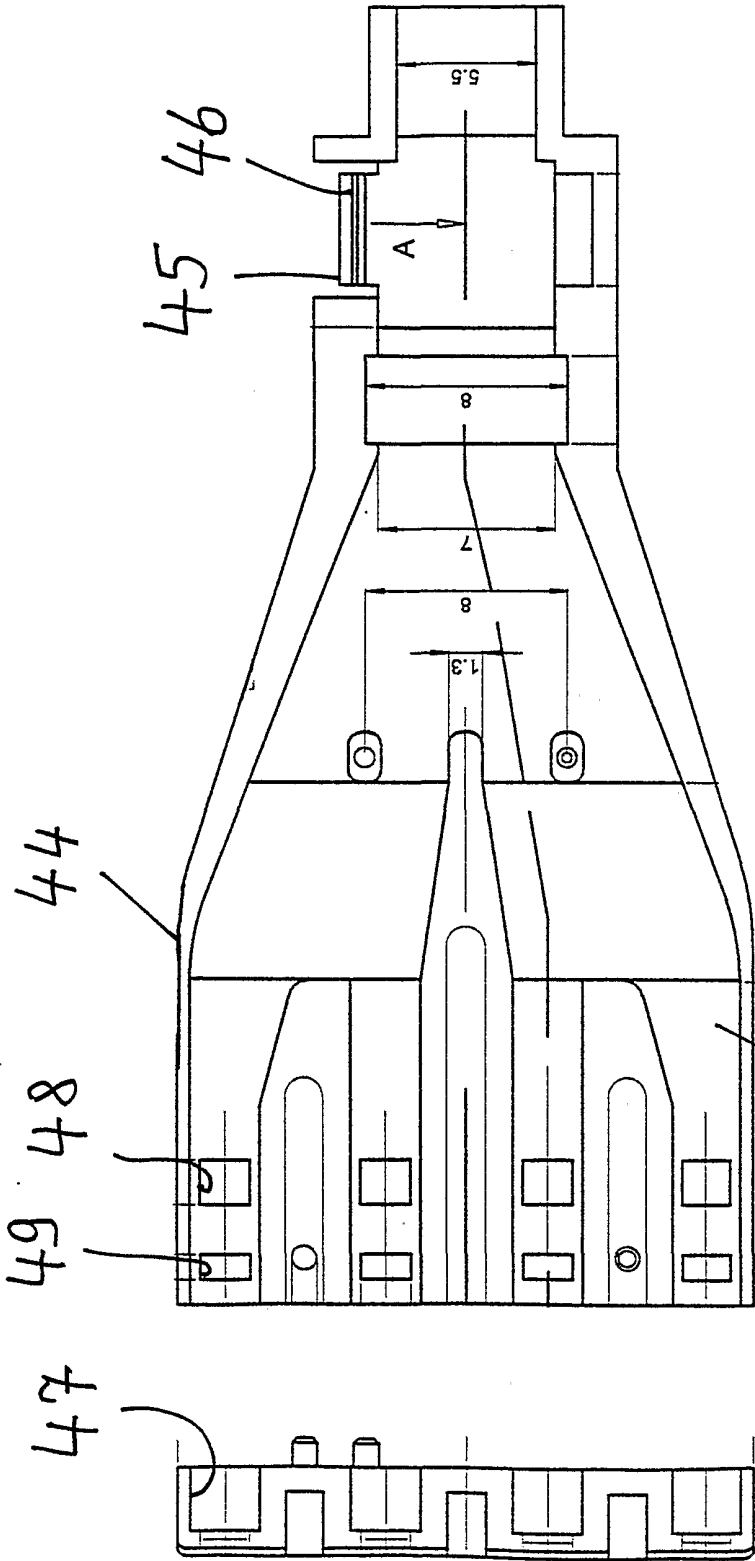
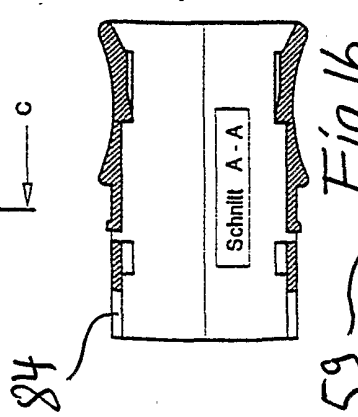
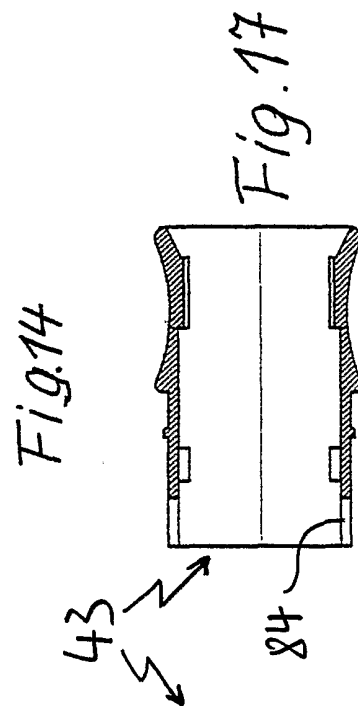
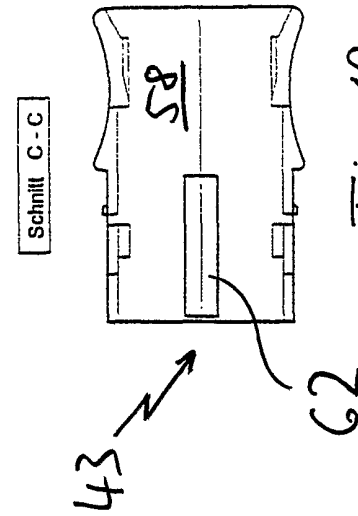
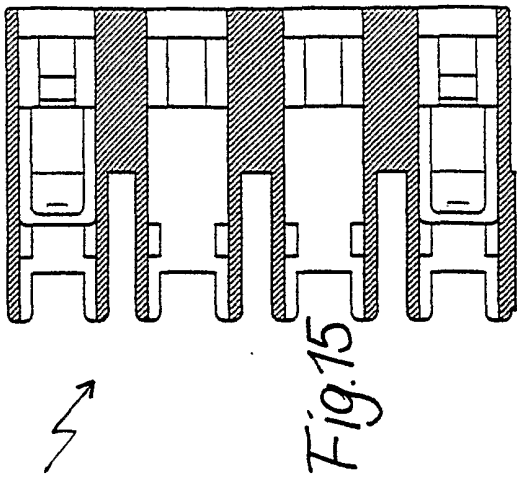
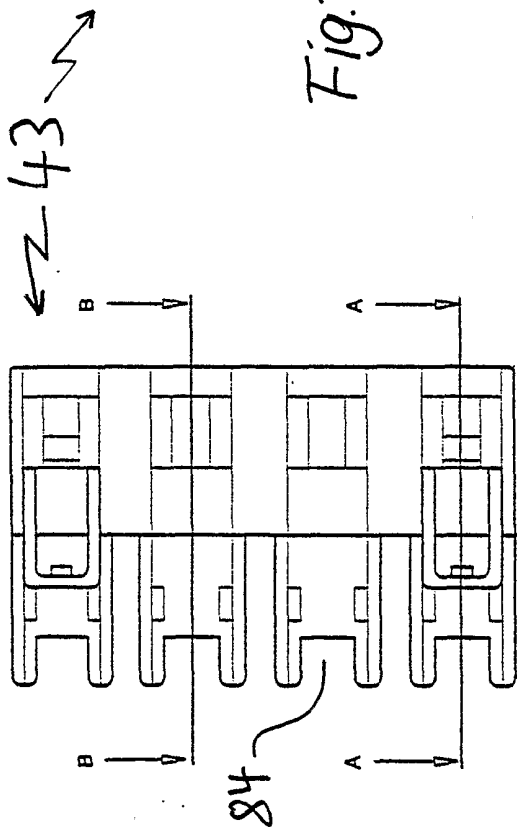
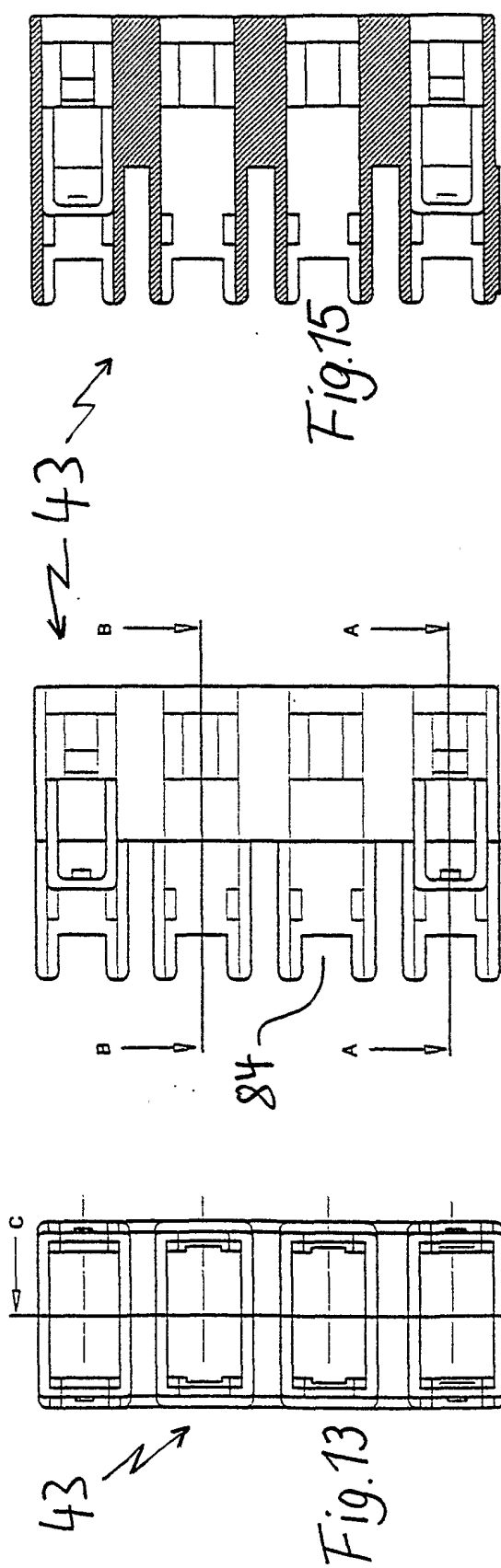


Fig. 11

Fig. 12



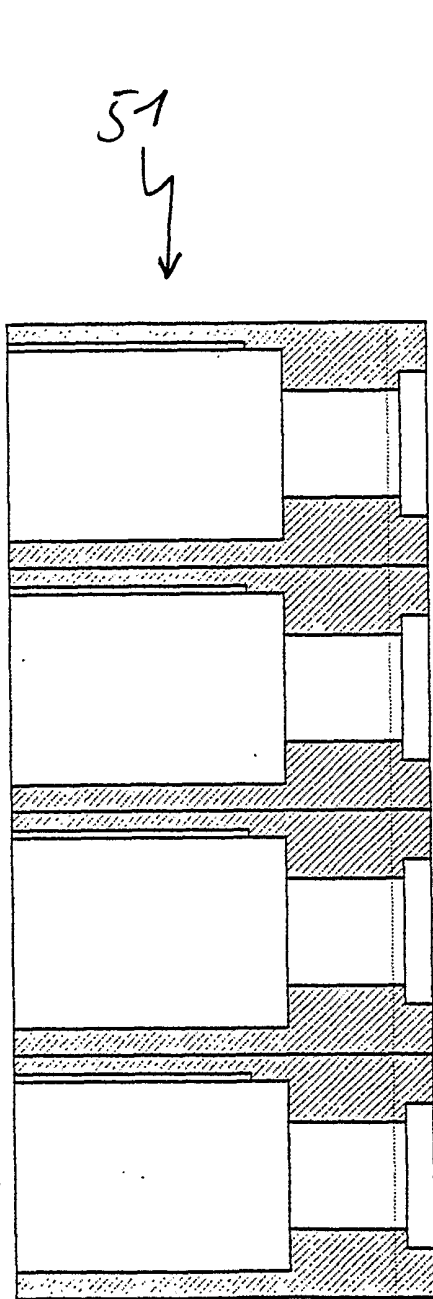


Fig. 21

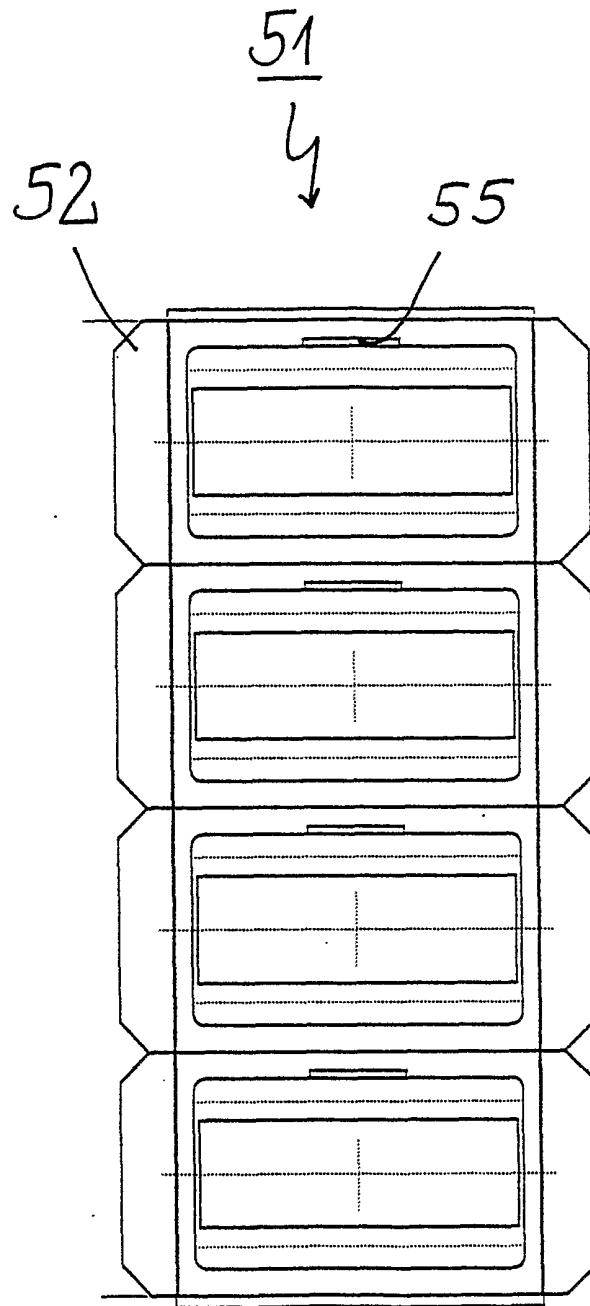


Fig. 20

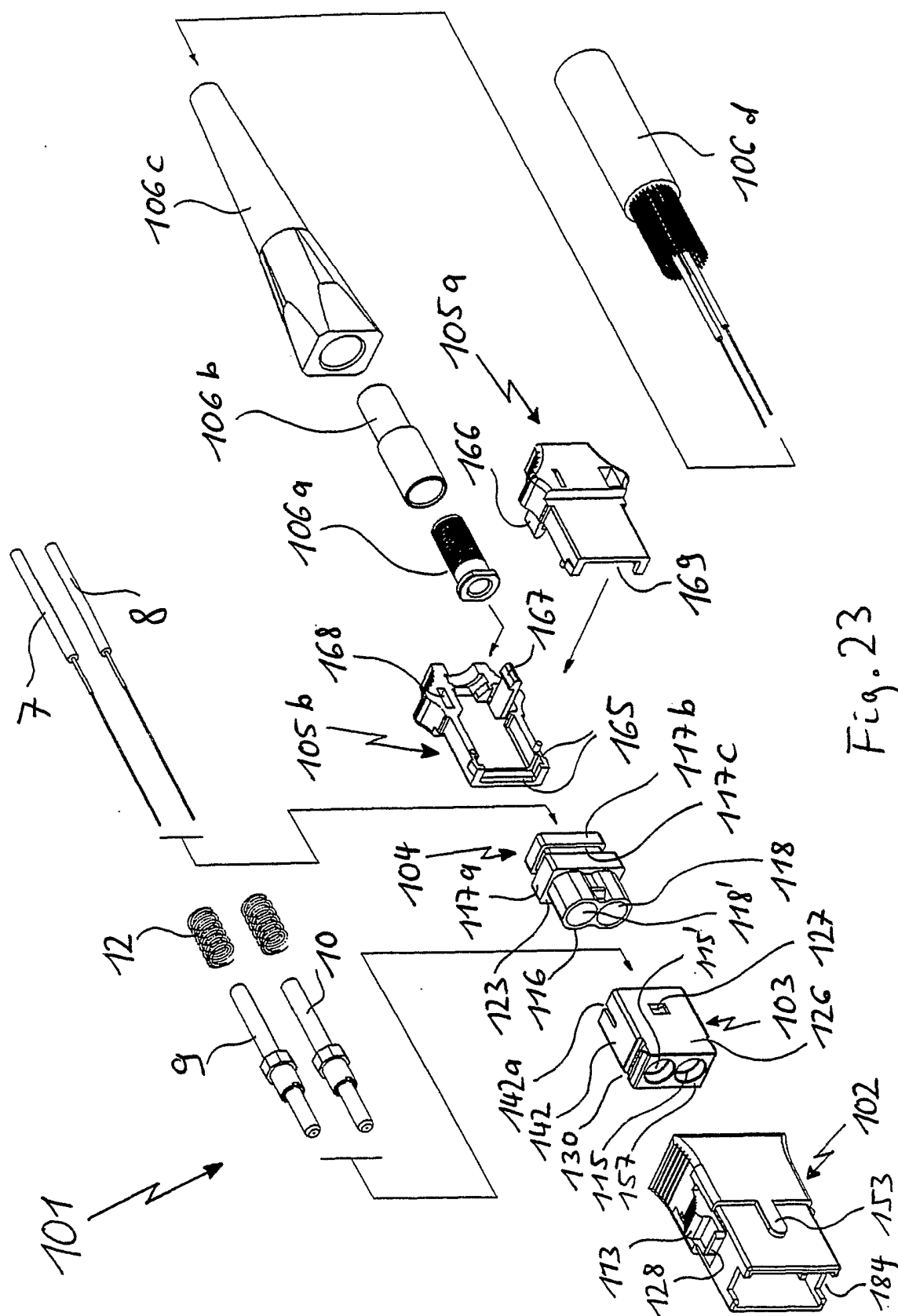
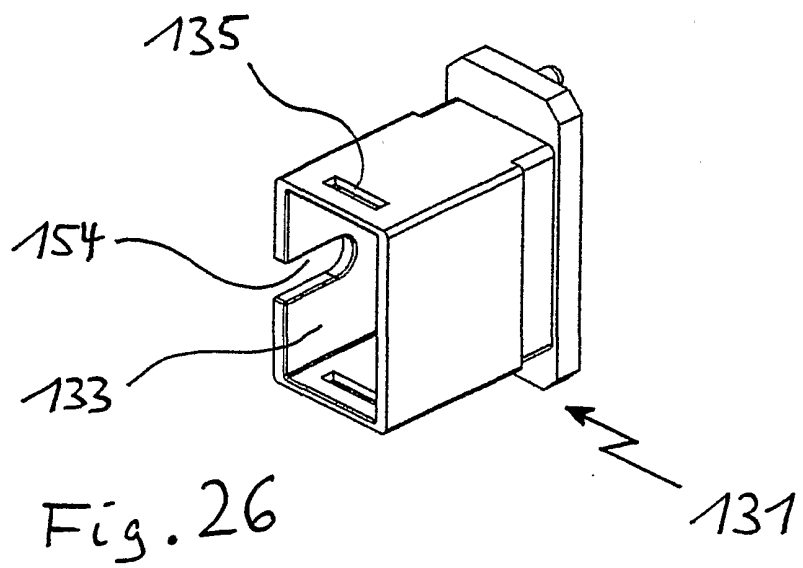
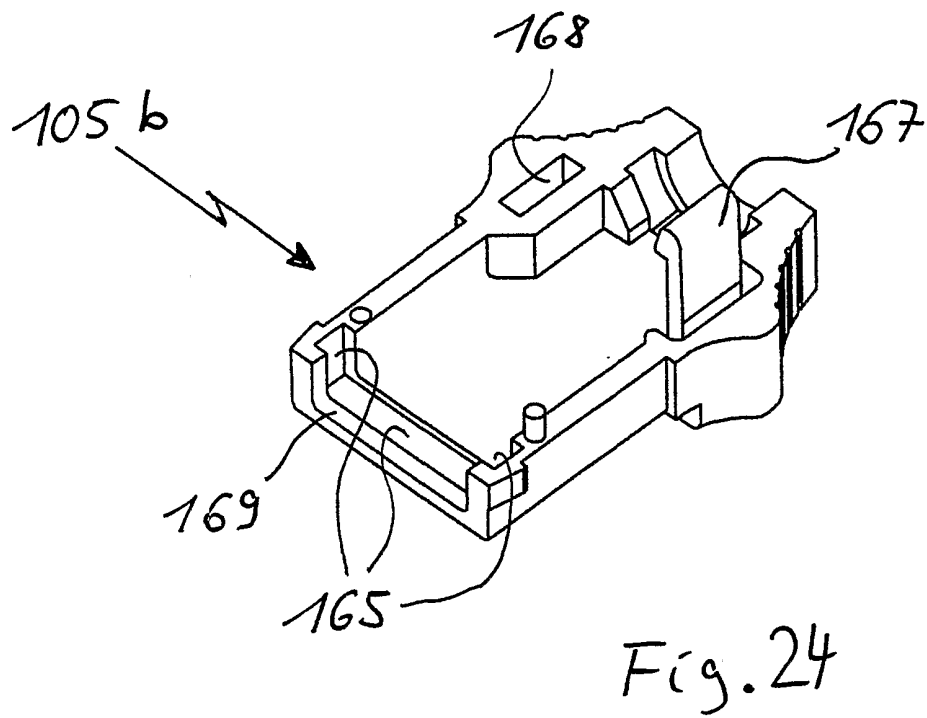
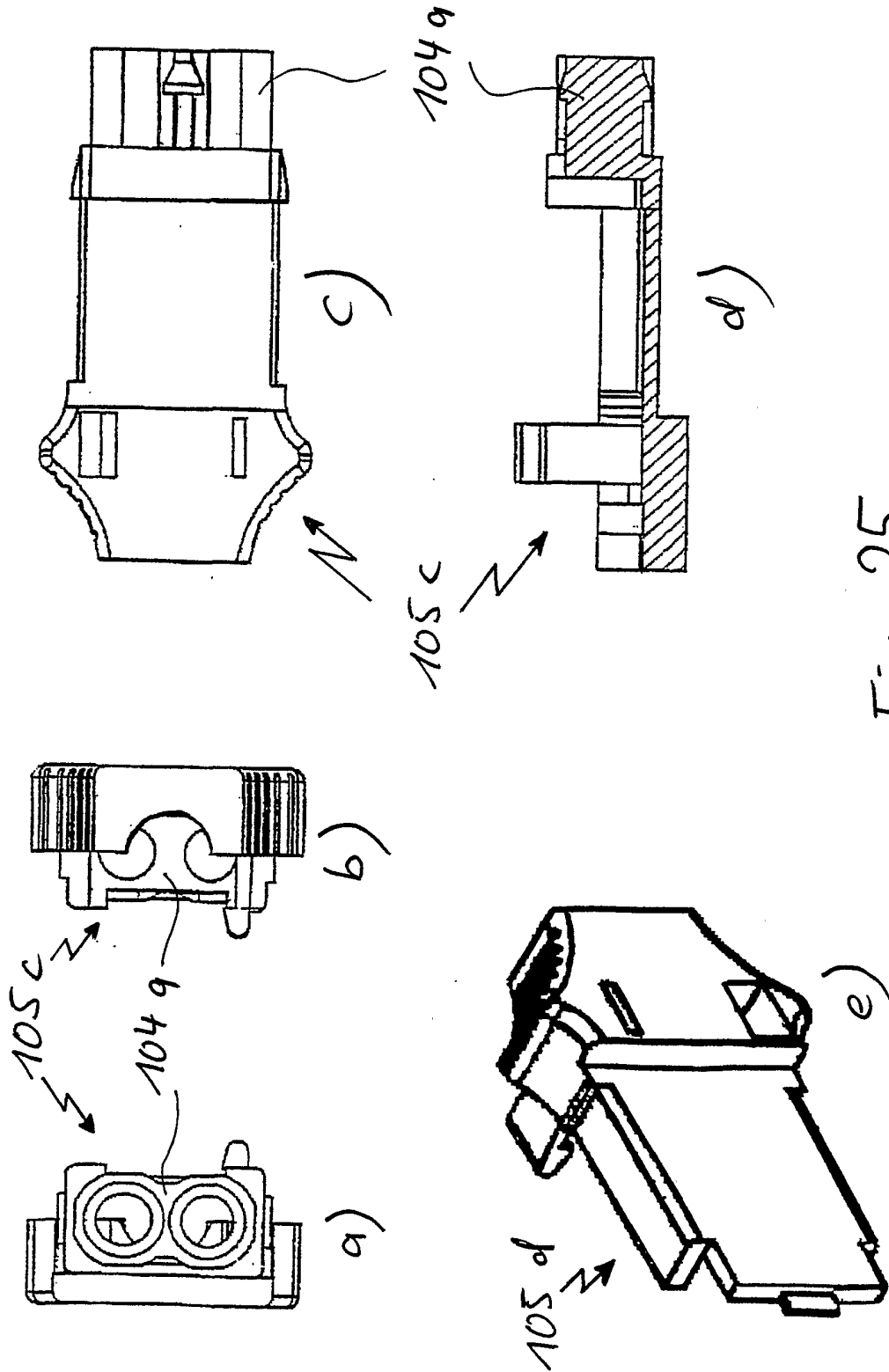


Fig. 23





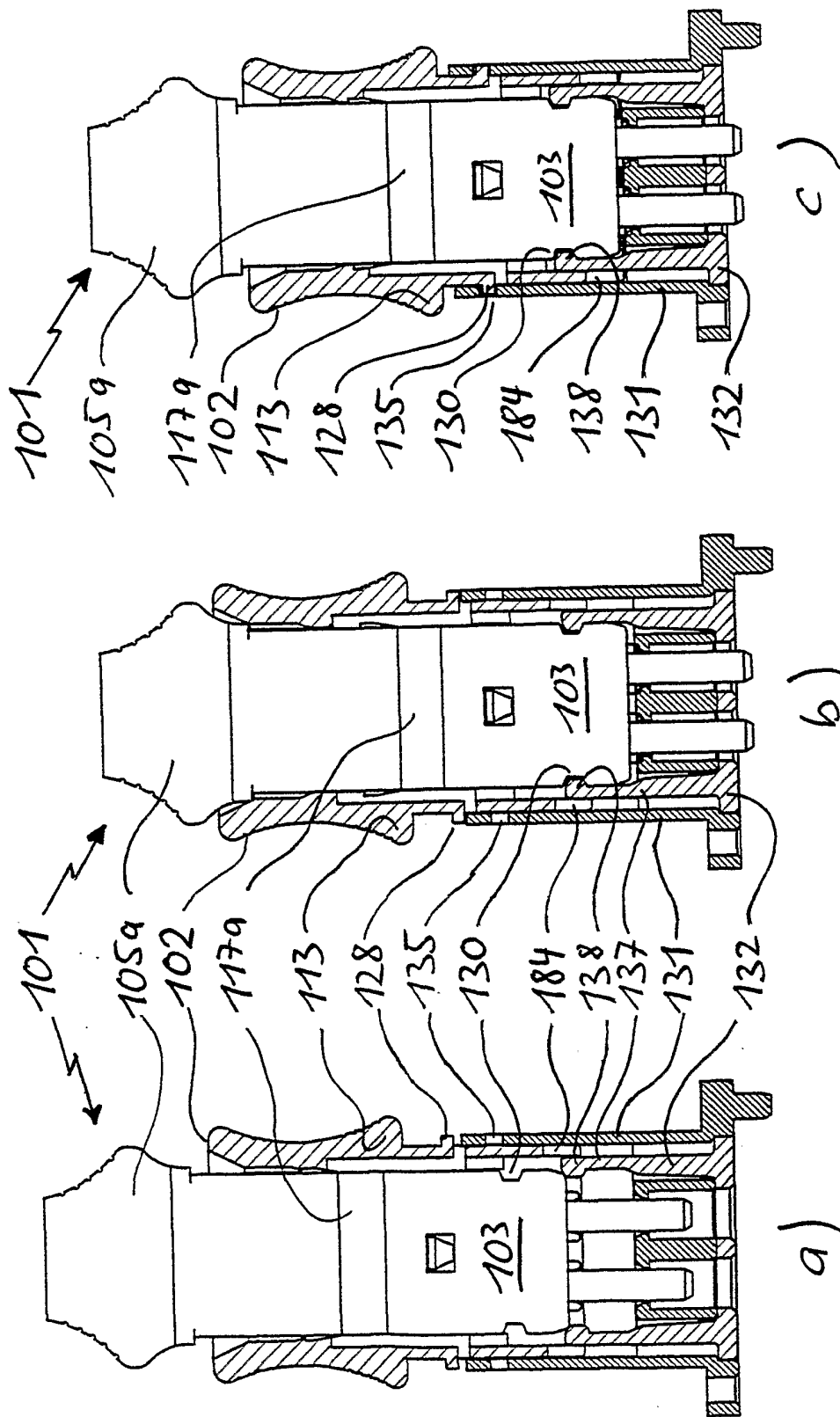
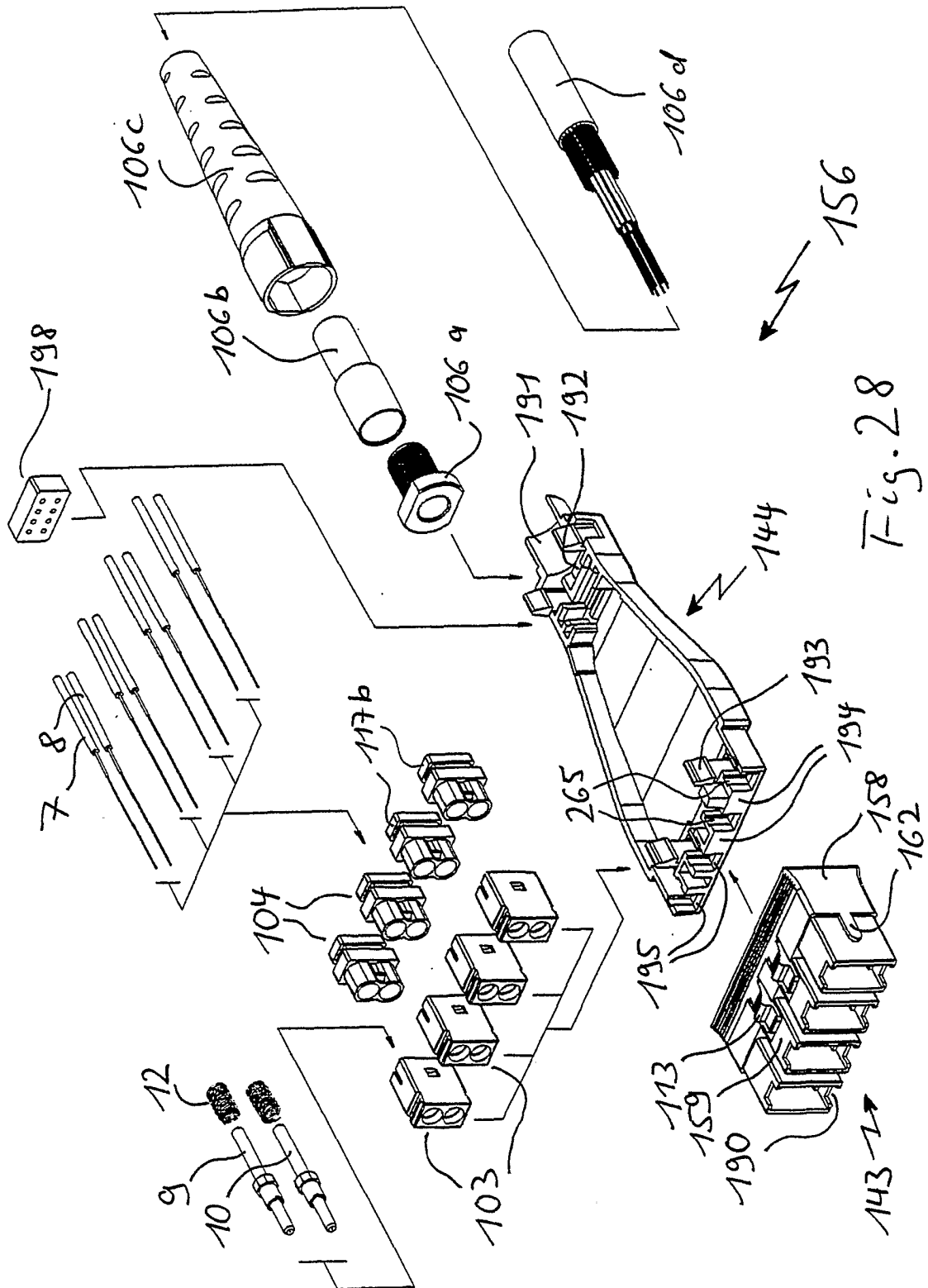
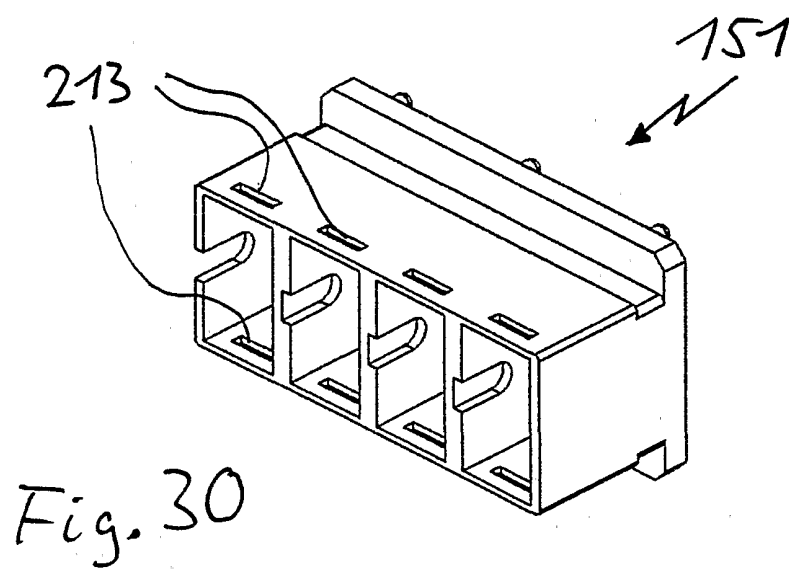
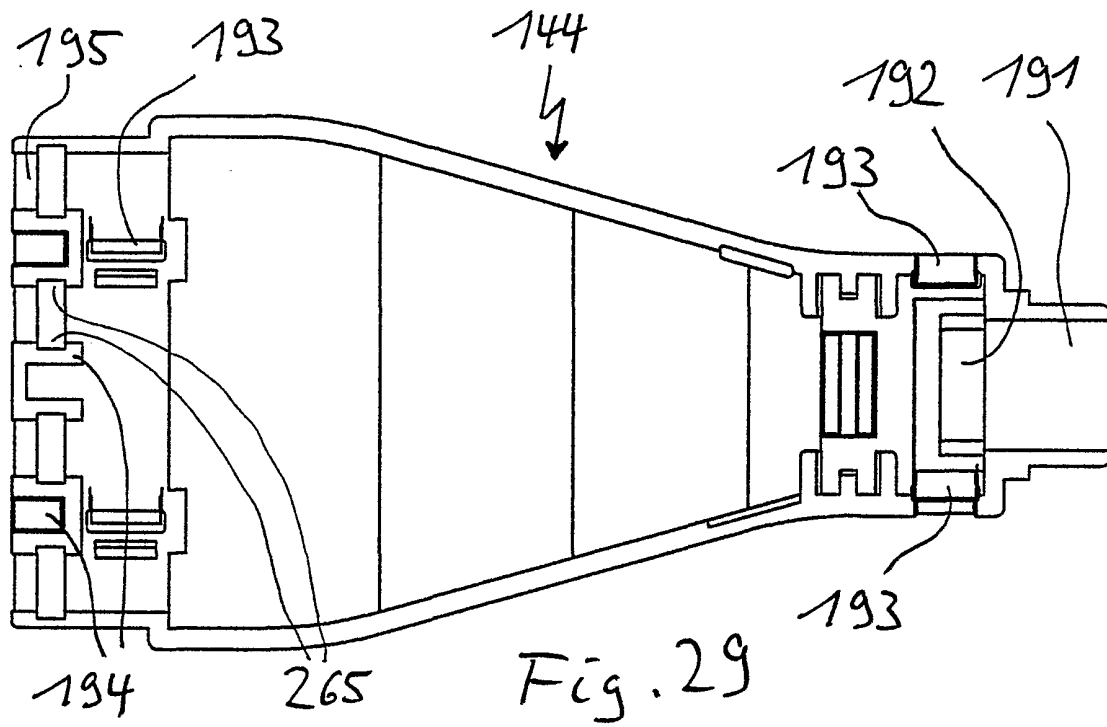
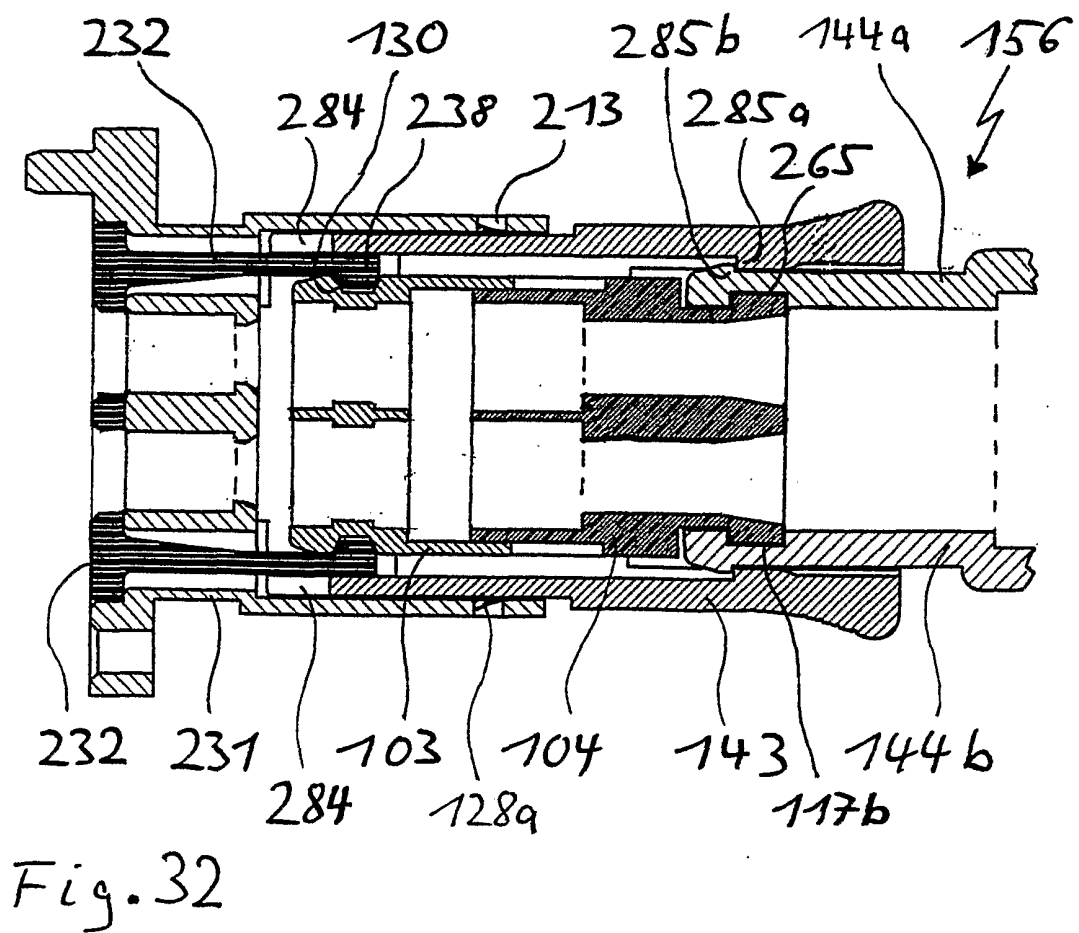
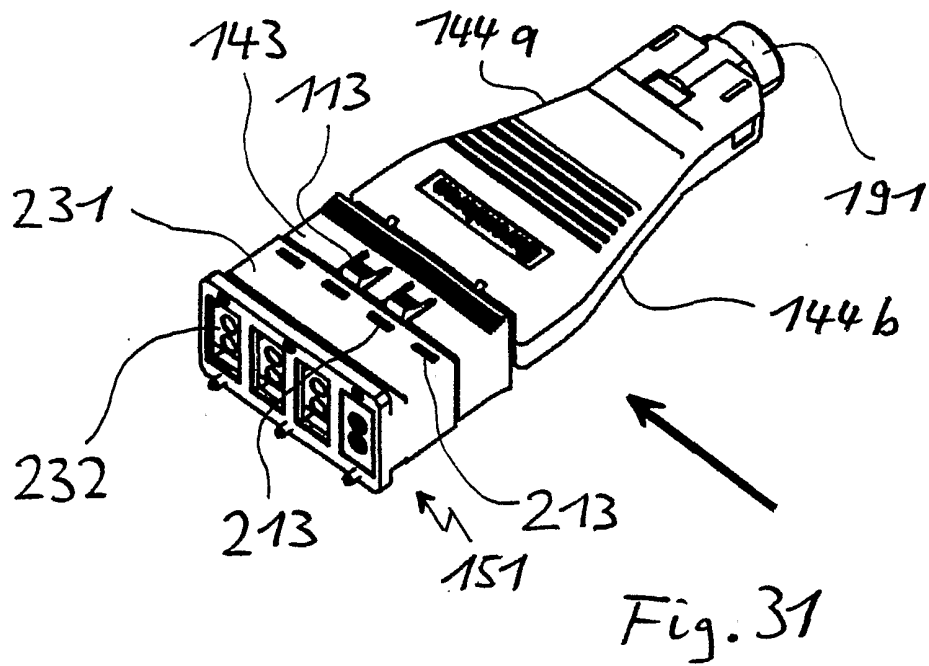


Fig. 27







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/13501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 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 7 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)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 759 599 A (YAMAGUCHI YASUHIRO ET AL) 26 July 1988 (1988-07-26) abstract; figures 1,2,7B,7C,8	1,3,12
Y	column 3, line 21-66 ----	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 477 (P-800), 14 December 1988 (1988-12-14) & JP 63 193109 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 10 August 1988 (1988-08-10)	1,2, 12-14
Y	abstract; figures 1-4 ----	1,6
Y	US 5 123 071 A (SCHAFER RONALD R ET AL) 16 June 1992 (1992-06-16) abstract; figure 2 column 8, line 57 -column 9, line 2 ----- -/--	1,6

☒ 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2002

Date of mailing of the international search report

03/04/2002

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

Beaven, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/13501

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 415 (P-781), 4 November 1988 (1988-11-04) & JP 63 151910 A (TOSHIBA CORP;OTHERS: 01), 24 June 1988 (1988-06-24) abstract; figures 1-3 ---	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 328 (P-629), 27 October 1987 (1987-10-27) & JP 62 111215 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD;THE;OTHERS: 01), 22 May 1987 (1987-05-22) abstract; figures 1-3 ---	1,3,6
A	US 5 134 679 A (ROBIN MAX S ET AL) 28 July 1992 (1992-07-28) abstract; figure 2 column 3, line 1-8 -----	1,4,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/13501

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4759599	A	26-07-1988	JP 1981808 C	25-10-1995
			JP 7007139 B	30-01-1995
			JP 62148907 A	02-07-1987
			DE 3689113 D1	04-11-1993
			DE 3689113 T2	31-03-1994
			EP 0228063 A2	08-07-1987
			KR 9005739 B1	09-08-1990
JP 63193109	A	10-08-1988	JP 2601813 B2	16-04-1997
US 5123071	A	16-06-1992	DE 9102805 U1	29-05-1991
			FR 2659455 A1	13-09-1991
			GB 2241794 A	11-09-1991
			US 5082344 A	21-01-1992
JP 63151910	A	24-06-1988	JP 2098662 C	02-10-1996
			JP 8007306 B	29-01-1996
JP 62111215	A	22-05-1987	JP 1767169 C	11-06-1993
			JP 4058607 B	18-09-1992
US 5134679	A	28-07-1992	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G02B6/38

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 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)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 759 599 A (YAMAGUCHI YASUHIRO ET AL) 26. Juli 1988 (1988-07-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7B,7C,8	1,3,12
Y	Spalte 3, Zeile 21-66 ---	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 477 (P-800), 14. Dezember 1988 (1988-12-14) & JP 63 193109 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 10. August 1988 (1988-08-10)	1,2, 12-14
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 ---	1,6
Y	US 5 123 071 A (SCHAFER RONALD R ET AL) 16. Juni 1992 (1992-06-16) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 8, Zeile 57 -Spalte 9, Zeile 2 ---	1,6
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* 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

25. März 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/2002

 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

Beaven, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 415 (P-781), 4. November 1988 (1988-11-04) & JP 63 151910 A (TOSHIBA CORP;OTHERS: 01), 24. Juni 1988 (1988-06-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ---	1,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 328 (P-629), 27. Oktober 1987 (1987-10-27) & JP 62 111215 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD;THE;OTHERS: 01), 22. Mai 1987 (1987-05-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ---	1,3,6
A	US 5 134 679 A (ROBIN MAX S ET AL) 28. Juli 1992 (1992-07-28) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 3, Zeile 1-8 -----	1,4,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/13501

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4759599	A	26-07-1988	JP 1981808 C	25-10-1995
			JP 7007139 B	30-01-1995
			JP 62148907 A	02-07-1987
			DE 3689113 D1	04-11-1993
			DE 3689113 T2	31-03-1994
			EP 0228063 A2	08-07-1987
			KR 9005739 B1	09-08-1990
JP 63193109	A	10-08-1988	JP 2601813 B2	16-04-1997
US 5123071	A	16-06-1992	DE 9102805 U1	29-05-1991
			FR 2659455 A1	13-09-1991
			GB 2241794 A	11-09-1991
			US 5082344 A	21-01-1992
JP 63151910	A	24-06-1988	JP 2098662 C	02-10-1996
			JP 8007306 B	29-01-1996
JP 62111215	A	22-05-1987	JP 1767169 C	11-06-1993
			JP 4058607 B	18-09-1992
US 5134679	A	28-07-1992	KEINE	