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

(10) **DE 601 19 020 T2** 2006.08.31

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 148 366 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 19 020.3**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 301 466.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **19.02.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.10.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.08.2006**

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

(30) Unionspriorität:
**515291** **29.02.2000** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:
**Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US**

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach**

(72) Erfinder:
**Andrews, Scott R., Dacula, Georgia 30019, US; Driscoll, Elizabeth J., Dekalb County, GA 30306, US; Lampert, Norman Roger, Gwinnett County, GA 30092, US; Mock, Troy Barrett, Lawrenceville, Georgia 30045, US; Sandels, Gregory A., Buford, Georgia 30519, US; Subh, Naif Taleb, Gwinnett County, GA 30244, US**

(54) Bezeichnung: **Glasfaserstecker mit Exzentrizitätsanpassung**

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

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

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf einen Optikfaserverbinder und insbesondere auf einen Stecktypoptikfaserverbinder insbesondere für Rückwandplatinenverbindungen.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bei der Optikfaserkommunikation sind Verbinder zum Verbinden von Fasersegmenten an ihren Enden oder zum Verbinden von Optikfaserkabeln mit aktiven oder passiven Vorrichtungen eine grundlegende Komponente von praktisch jedem Optikfasersystem. Der Verbinder oder die Verbinder haben beim Verbinden von Faserenden z.B. als ihre Hauptfunktion das Halten der Enden in einer anstoßenden Beziehung, derart, dass der Kern von einer der Fasern axial mit dem Kern der anderen Faser ausgerichtet ist, um Lichtübertragungen von einer Faser zur anderen zu maximieren. Ein weiteres Ziel besteht darin, Rückreflexionen zu minimieren. Es ist extrem schwierig, eine derartige Ausrichtung zu erreichen, was verständlich ist, wenn erkannt wird, dass der Modenfelddurchmesser von z.B. einer Einmodenfaser etwa neun (9) Mikrometer (0,009 mm) beträgt. Eine gute Ausrichtung (geringer Einfügungsverlust) der Faserenden ist von der Ausrichtung, der Breite des Zwischenraums (falls vorhanden) zwischen den Faserenden und dem Oberflächenzustand der Faserenden abhängig, die alle wiederum in dem bestimmten Verbinderentwurf inhärent sind. Der Verbinder muss auch Stabilität und Verbindungsschutz liefern und muss somit thermische und mechanische Bewegungseffekte minimieren. Diese gleichen Überlegungen gelten für Anordnungen, bei denen die Faser, die in einem Steckverbinder endet, mit aktiven oder passiven Vorrichtungen zu verwenden ist, wie z.B. Computer oder Sende-/Empfangsgeräte und dergleichen.

**[0003]** Im derzeitigen Stand der Technik befinden sich zahlreiche unterschiedliche Verbinderentwürfe zum Erreichen von geringem Einfügungsverlust und Stabilität in Verwendung. Bei den meisten dieser Entwürfe stößt ein Paar von Hülsen (eine bei jedem Verbinder oder eine bei dem Verbinder und eine bei der Vorrichtung oder dem Gerät), von denen jede ein Optikfaserende enthält, Ende an Ende aneinander an, und Licht bewegt sich über die Verbindung. Ein Einfügungsverlust von Null erfordert, dass die Fasern in den Hülsen exakt ausgerichtet sind, eine Bedingung, die bei der gegebenen Notwendigkeit von Herstellungstoleranzen und Kostenüberlegungen praktisch unmöglich zu erreichen ist, außer durch einen glücklichen Zufall. Folglich sind die meisten Verbinder konzipiert, um einen zweckmäßigen, bevorzugt vorhersagbaren Grad an Ausrichtung zu erreichen, wobei eine gewisse Fehlausrichtung akzeptabel ist. Alternativ dazu ist eine Vorrichtung, die einen Verbinder aufnehmen soll, wobei die Hülse in einer Bohrung ausgerichtet ist und an einem Anschlag in der optischen Ebene zum Halten kommt, annehmbar.

**[0004]** Ausrichtungsschwankungen zwischen einem Paar von Verbindern können das Ergebnis des Versatzes der Faserkernmittellinie von der Hülsenmittellinie sein. Dieser Versatz, der im Allgemeinen von Verbinder zu Verbinder variiert, ist als „Exzentrizität" bekannt und ist definiert als der Abstand zwischen der longitudinalen Schwerpunktachse der Hülse an der Endseite derselben und der Schwerpunktachse des Optikfaserkerns, der in dem Hülsendurchgang gehalten wird. Der sich ergebende Exzentrizitätsvektor hat zwei Komponenten, Größe und Richtung. Wenn zwei Verbinder miteinander verbunden sind, verändert eine Drehung von einem derselben, wenn Exzentrizität vorliegt, die relative Position der Fasern mit einer folglichen Zunahme oder Abnahme des Einfügungsverlusts der Verbindungen. Wenn die Größe der Exzentrizitäten etwa gleich ist, ist die Richtungskomponente ausschlaggebend, und eine relative Drehung der Verbinder, bis eine Ausrichtung erreicht ist, erzeugt eine maximale Kopplung.

**[0005]** In der EP-A-1072914 ist eine Anordnung zum „Abstimmen" eines Verbinders gezeigt, um eine optimale Richtung seiner Exzentrizität zu erreichen.

**[0006]** Leider gibt es eine Anzahl von anderen Problemen, die einen Einfügungsverlust der Steckverbindung beeinflussen, besonders wenn der Verbinderstecker, der z.B. ein Überbrückungskabel beendet, verwendet wird, um durch eine Rückwandplatine mit im Allgemeinen einem Ausrüstungsstück zu verbinden, das einen Verbinderadapter oder eine Verbinderaufnahmeeinrichtung aufweist, der bzw. die daran befestigt ist. Mit „Rückwandplatine" ist allgemein eine Wand gemeint, die innere Vorrichtung von äußerer Vorrichtung trennt und durch die eine Verbindung oder Verbindungen hergestellt werden. Somit kann die innere Vorrichtung gedruckte Verdrahtungsplatinen (PWBs) aufweisen, an denen Verbinderadapter befestigt sind (ein Schaltungspack), die mit Steckverbindern, wie z.B. LC-Typ-Verbindern, zusammenpassen, die in der Rückwandplatine befestigt sind. Die Rückwandplatine kann auch eine Befestigungstafel wie bei einem Schaltkasten aufweisen, wobei die Vorrichtung sich an einer Seite derselben befindet und die Steckverbinder von der anderen Seite einführbar sind. Bei allgemeiner Verwendung ist der schwebende Verbinder an der Rückwandplatine befestigt und der Schaltungspack wird nach Bedarf in die Rückwandplatine gesteckt, um mit dem Rückwandplatinenverbinderstecker zusammenzupassen.

**[0007]** Bei allen derartigen Anordnungen können sich Herstellungstoleranzen zu schweren Fehlausrichtungen in einer beliebigen der X-, Y- oder Z-Achse

summieren. Somit könnten, wenn ein Kopplungsadapter oder eine Vorrichtungsaufnahmeeinrichtung mit einem Schaltungspack an einer PWB befestigt sind, die PWB-Befestigung, die Adapterbefestigung, der Adapter selbst und der Verriegelungsmechanismus des Schaltungspacks, die alle hergestellt wurden, um sich innerhalb von bestimmten Toleranzgrenzen zu befinden, sich z.B. alle an den äußersten Toleranzgrenzen befinden, was somit eine bestimmte Fehlausrichtung der Adapterverbinderhülsenaufnahmeeinrichtung entlang einer oder mehr der X-, Y-, Z-Achse darstellt. Wenn ein Adapter in die Wand der Rückwandplatine eingeführt wird, kann derselbe bezüglich der Hülse, die mit einer Aufnahmeeinrichtung an der Rückwandplatine verriegelt ist, erheblich fehlausgerichtet sein. In vielen Fällen ist die Einführung des Adapters in den Stecker blind, d.h. die Bedienungsperson kann die eine oder die andere Kopplungskomponente nicht sehen und die Bedienungsperson kann nicht einfach nach der korrekten Position tasten. Das führt zu einer Beschädigung der Hülse des Steckers. Folglich kann ein Einfügungsverlust auf einen unerwünschten Pegel gesteigert werden. In Extremfällen kann es sein, dass eine Verbindung nicht möglich ist. Außerdem kann eine schwerwiegende, nicht ordnungsgemäße Z-Achsenbewegung der Hülse zu einem Verdrehen des Hülsenzylinders des Verbinders führen, was zu einer Beseitigung der Abstimmung des Steckverbinders führt, wenn derselbe abgestimmt wurde.

**[0008]** Außerdem kann es sein, dass bei einer Rückwandplatinenwand in der Z-Achse ein Standard-LC-Steckverbinder nicht lang genug ist, um sicherzustellen, dass die Beabstandung zwischen der optischen Ebene, wo die Rückwandplatinensteckerhülse mit dem Vorrichtungsanschlag oder der Hülsenanordnung beim Angrenzen angrenzt, und einer Referenzseite auf der Vorderseite der Rückwandplatine unabhängig von der Rückwandplatinendicke gleich bleibt. Ist dies nicht der Fall, kann es sein, dass ein ordnungsgemäßes Angrenzen der beiden Hülsen nicht stattfindet, wodurch eine erhebliche Zunahme eines Einfügungsverlustes verursacht wird.

**[0009]** Die EP 0935147 A2 offenbart einen Verbinder des Typs, der in dem Abschnitt des Stands der Technik von Anspruch 1 definiert ist.

**[0010]** Die US-5.212.752 offenbart einen optischen Verbinder, der eine Hülsenanordnung umfasst, der angepasst ist, um in einem Steckrahmen aufgenommen zu werden. Die Hülsenanordnung wird in dem Steckrahmen durch eine Kabelhalteanordnung gehalten. Eine Richtung einer Exzentrizität eines Steckerdurchgangswegs oder einer optischen Faser, die durch die Hülsenanordnung beendet wird, wird bestimmt. Die Richtung der Exzentrizität wird mit einem Schlüssel eines Griffs ausgerichtet.

**[0011]** Wie es im Folgenden erörtert ist, sind die Prinzipien der Erfindung in einem LC-Typ-Verbinder enthalten, es sei jedoch darauf hingewiesen, dass diese Prinzipien auch bei anderen Typen von Verbindern anwendbar sind.

**[0012]** Genauer weisen die Grundkomponenten des Verbinders eine Hülsenzylinderanordnung zum Halten des Endes einer optischen Faser, die sich axial durch dieselbe erstreckt, und ein Steckergehäusebauglied auf, das die Hülsenzylinderanordnung enthält. Ein Schraubenfederbauglied, das in dem Gehäuse enthalten ist, umgibt den Zylinder und drückt gegen einen inneren Abschnitt des Gehäuses und ein vergrößertes Zylinderbauglied, wodurch der Hülsenanordnung eine Vorwärtsvorspannung relativ zu dem Gehäuse geliefert wird. Gemäß einem Aspekt der Erfindung hat das Gehäuse eine Länge, die sich von einem Kabeleintrittsende zu einem Verbindungsende erstreckt, das in einem Nasenabschnitt endet, die groß genug ist, um eine Einführung in den Adapter unabhängig von der Rückwandplatinendicke zu ermöglichen. Das Gehäuse weist einen Verriegelungsarm darauf, ein Einführungsbauglied, ein Quetsch- bzw. Crimpbauglied und ein rückwärtiges Jochbauglied auf, das einen Auslöser zum Betätigen des Verriegelungsarms darauf aufweist, und die Gesamtlänge ist derart, dass das Auslöserbauglied unabhängig von der Rückwandplatinendicke zugänglich bleibt. Die Schraubenfeder ist gleichermaßen von vergrößerter Länge und liefert der Hülse einen größeren Bewegungsbetrag auf der Achse, um eine gewisse Z-Richtungsfehlausrichtung des Adapters zuzulassen, mit dem eine Verbindung herzustellen ist. Diese Bewegung, die größer als normal ist, stellt sicher, dass die Hülse die Adapterhülse erreicht und an dieselbe anstößt, obwohl z.B. der Adapter eine zu große oder zu kleine Entfernung in der Z-Richtung von einer Referenzebene befestigt ist, die durch die vordere Oberfläche der Rückwandplatine definiert ist.

**[0013]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Einführungsbauglied, das als ein Verstärkungsbauglied fungiert, einen Abschnitt vergrößerten Durchmessers auf, auf dem sich Anordnungsflachstellen befinden, der einen abgeschnittenen zylindrischen Abschnitt bildet, der sich mit Öffnungen in den Seitenwänden des Gehäuses hält, um den Einsatz axial fest an seine Position zu setzen, um einem axialen Zug zu widerstehen. Das Einführungsbauglied wird an der Zylinderhülsenanordnung befestigt, die folglich daran gehindert wird, sich in dem Gehäuse zu drehen. Die Hülsenzylinderanordnung weist einen sechseckförmigen Zylinder auf, der in einer sechseckförmigen Öffnung oder Ausnehmung in der Gehäusebohrung sitzt. Der Zylinder kann aus dem Sitz entfernt und zu einer beliebigen von sechs Positionen gedreht werden, um den Verbinder abzustimmen, um einen optimalen optischen Verlust zu erreichen. An dem rückwärtigen Abschnitt des Einfüh-

rungsbauglieds befestigt ist ein Quetschbauglied, das von einer Klemme oder einem Jochbauglied umgeben ist, an der bzw. dem ein Auslöser oder ein Aktivierungsarm befestigt ist. Das Quetschbauglied wird verwendet, um die Verstärkungsbauglieder, z.B. Aramidfasern, an der Rückseite des Einführungsbauglieds zu befestigen, um das Kabel an dem Verbinder anzubringen.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Verriegelungsarm an dem Verbinder positioniert, um mit einer Rückwandplatinenaufnahmeeinrichtung an einem Punkt, der in etwa in der Referenzebene der Rückwandplatine oder in einer festen Position relativ dazu liegt, zu verriegeln. Dies hat den vorteilhaften Effekt, unabhängig von der Dicke der Rückwandplatine den Verbinder mit der Rückwandplatine an der gleichen Stelle relativ dazu zu verriegeln, während der Auslöser für ein Entriegeln des Verbinders bei Bedarf zugänglich gelassen wird.

**[0015]** Da der Adapter, wie bereits erwähnt, in der X- und Y-Achse aufgrund von miteinander im Gegensatz stehenden Herstellungstoleranzen fehlausgerichtet sein kann, hat der Nasenabschnitt des Verbindergehäuses vier Seiten und ist abgefast, d.h. der Nasenabschnitt weist zumindest eine im Wesentlichen planare Außenoberfläche, die in einem spitzen Winkel bezüglich einer Referenzebene geneigt ist, die zu der X-Achse normal ist, und zumindest eine im Wesentlichen planare Außenoberfläche auf, die in einem spitzen Winkel bezüglich einer Referenzebene geneigt ist, die zu der Y-Achse normal ist. Die geneigten Oberflächen der Fase dienen als Einführungsmittel für die Adapter und sind wirksam, um den Adapter oder die Vorrichtungsaufnahmeeinrichtung in Ausrichtung mit der Hülse des Rückwandplatinensteckverbinders in Eingriff zu bringen.

**[0016]** Diese und andere Prinzipien und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung, wenn sie zusammen mit den beiliegenden Zeichnungen gelesen wird, leichter verstanden.

## Beschreibung der Zeichnungen

**[0017]** Fig. 1 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Grundelemente des Steckverbinders der vorliegenden Erfindung;

**[0018]** **Fig.** 2(a) ist eine perspektivische Ansicht des Verbinders von Fig. 1, wenn derselbe teilweise assembliert ist;

**[0019]** **Fig.** 2(b) ist eine Querschnittsansicht des Verbinders von Fig. 1;

**[0020]** **Fig.** 2(c) ist eine Vorderaufrissansicht des Verbinders von Fig. 1;

**[0021]** Fig. 3 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines Überbrückungskabels, wenn dasselbe durch den Verbinder von Fig. 1 beendet wird;

**[0022]** Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht der assemblierten Beendigung des Überbrückungskabels;

**[0023]** Fig. 5 ist eine Schnittanordnung von Fig. 4, wie dieselbe als ein Rückwandplatinenverbinder für eine dünnwandige Rückwandplatine verwendet wird;

**[0024]** Fig. 6 ist eine Schnittaufrissansicht der Verbinderanordnung von Fig. 4, wie dieselbe als ein Rückwandplatinenverbinder für eine dickwandige Rückwandplatine verwendet wird; und

**[0025]** Fig. 7 ist eine Draufsicht des Rückwandplatinenverbinders der Erfindung, wie derselbe bei einer Doppelverbinderanordnung verwendet wird.

## Detaillierte Beschreibung

**[0026]** Fig. 1 ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Steckverbinders **11** der vorliegenden Erfindung, der, wie es gezeigt ist, ein LC-Typ-Verbinder ist, der ein unitäres Gehäuse **12** aufweist, das, wie bereits erwähnt, eine Länge von dem Kabeleintrittsende **13** zu dem Verbinder- oder Hülsenende **14** aufweist, die ausreichend ist, um den Verbinder **11** über einen breiten Bereich von Rückwandplatinendicken verwendbar zu machen. Somit ist der Verbinder **11** beträchtlich länger als der Standard-LC-Verbinder. Ein Verriegelungsarm **16**, der einen ersten und einen zweiten Verriegelungsvorsprung **17** und **18** aufweist, erstreckt sich von dem Gehäuse **12** zum Verriegeln des Verbinders **11** an seiner Position. Wie es im Folgenden genauer erörtert wird, ist die axiale Anordnung der Verriegelungsvorsprünge **17** und **18** wichtig für das richtige Funktionieren des Verbinders **11**.

**[0027]** Das Gehäuse **12** und der Verriegelungsarm **16** sind bevorzugt aus einem geeigneten Kunststoffmaterial hergestellt und sind bevorzugt daraus in einer Einstückstruktur geformt. Das Kunststoffmaterial sollte eine ausreichende Elastizität aufweisen, um zu ermöglichen, dass der Verriegelungsarm **16** niedergedrückt wird und zurück zu seiner nicht niedergedrückten (Verriegelungs-) Position springt, wodurch ein „Film"-Gelenk gebildet wird. Das Gehäuse **12** weist eine Axialbohrung **19** auf, die sich durch dasselbe erstreckt, die eine Hülsenzylinderanordnung aufnimmt. Die Hülsenzylinderanordnung weist ein flexibles, hohles, rohrförmiges Bauglied **22** auf, das an ein Metall- oder Hartplastikzylinderbauglied **21** mit einem vergrößerten Flansch **23** angebracht ist, von dem sich eine Hülse **24** erstreckt, die aus einem geeignet harten und abnutzungsbeständigen Material,

wie z.B. bevorzugt Keramik, Glas oder Metall, sein kann und die wirksam ist, um eine optische Faser darin zu enthalten. Eine Schraubenfeder **26** umgibt das rohrförmige Bauglied **22** und sitzt an ihrem vorderen Ende gegen die Rückseite des Flansch **23** und an ihrem hinteren Ende gegen einen Einsatz **27**. Der Einsatz **27** ist rohrförmig und nimmt das rohrförmige Bauglied **22** auf.

**[0028]** Der Einsatz **27** weist einen Abschnitt **28** vergrößerten Durchmessers auf, auf dem sich eine erste und eine zweite Flachstelle **29** befinden (von denen nur eine gezeigt ist), die eine Einführung des Einsatzes **27** in das Ende der Bohrung **19** an dem Kabeleintrittsende **13** des Gehäuses **12** ermöglichen, das eine im Allgemeinen quadratische Konfiguration aufweist, wie es z.B. in der EP-Anmeldung Nr. 00308383.9 gezeigt ist.

**[0029]** Der Einsatz **27** weist auch einen Flansch **31** darauf auf, der als ein Anschlag fungiert, um zu verhindern, dass der Einsatz **27** zu weit in das Gehäuse **12** eingeführt wird, wie es am besten in **Fig.** 2(b) zu sehen ist. **Fig.** 2(a), 2(b) und 2(c) sind eine perspektivische Ansicht, eine Querschnittsaufrissansicht bzw. eine Vorderaufrissansicht des Verbinders **11** von Fig. 1.

**[0030]** An dem Kabelaufnahmeende des Einsatzes **27** befindet sich eine Rille **32**, die konzipiert ist, um die Verstärkungsbauglieder, normalerweise Aramidfasern **33**, aufzunehmen, die daran mittels eines Quetschbauglieds **34** befestigt werden, wie es am besten in Fig. 3 zu sehen ist, wodurch das ankommende Faserkabel **36** mit dem Verbinder **11** verankert wird. Wie es am besten in Fig. 1 zu sehen ist, weist jede der Seitenwände des Gehäuses **12** eine Öffnung **37**, von denen nur eine gezeigt ist, zum Aufnehmen des Abschnitts **28** vergrößerten Durchmessers des Einsatzes **27** darin auf, die dazu dient, den Einsatz **27** longitudinal, d.h. in der Z-Richtung, in dem Gehäuse **12** zu befestigen. Die Flachstellen **29**–**29** des Einsatzes **27** werden innerhalb der Wände an dem Kabeleintrittsende **13** aufgenommen, um eine Drehung desselben zu verhindern.

**[0031]** Das vordere Ende des Flansch **23** weist eine vieleckige Form, bevorzugt sechseckig, auf, mit einer Neigung **38**, die angepasst ist, um in einem geneigten Ausnehmungsabschnitt **39** der Bohrung **19** zu sitzen, wie es am besten in **Fig.** 2(b) zu sehen ist. Der Ausnehmungsabschnitt **39** weist gleichermaßen eine vieleckige Form auf, die angepasst ist, um den Flansch **23** zum Abstimmen des Verbinders in einer beliebigen von im Falle einer sechseckigen Form sechs Positionen aufzunehmen. Der Abstimmungsprozess ist in der EP-A-1072914 vollständig gezeigt und erläutert.

**[0032]** Die Fig. 3 und Fig. 4 sind perspektivische Ansichten des zerlegten bzw. des assemblierten Verbinders **11** als eine Beendigung von z.B. einem Überbrückungskabel **36**, das, wie es in Fig. 5 gezeigt ist, eine Faser **45**, eine Pufferschicht **50** und eine isolierende Schutzschicht **55** aufweist, in der sich Verstärkungsbauglieder **33** befinden. Zusätzlich zu den bereits im Vorhergehenden erörterten Teilen umfasst der Verbinder **11** auch ein Klemmbauglied **40**, auf dem sich ein Auslöserarm **41** befindet. Das Klemmbauglied **40** weist eine rechteckige oder quadratische Bohrung **42** auf und ist konzipiert, um eine Gleiteinpassung an dem Kabelaufnahmeende des Gehäuses **12** zu sein, wie es in Fig. 4 gezeigt ist. Anschlagbauglieder **43**, von denen nur eines gezeigt ist, sind wirksam, um das Klemmbauglied **40** longitudinal anzuordnen, und es verriegelt mit dem Gehäuse **12** mittels interner Verriegelungen, die nicht gezeigt sind, die mit Verriegelungsöffnungen **44**, von denen nur eine gezeigt ist, in dem Gehäusebauglied **12** zusammenpassen. Ein Schutzschuh **46** erstreckt sich von der Rückseite des Klemmbauglieds **40** und verhindert, dass sich das Klemmbauglied **40** nach der Assemblierung nach hinten bewegt. Der Schuh **46** weist eine Bohrung **47** auf, die das Quetschbauglied **34** umgibt und ergreift. Eine Schutzstaubkappe **48**, die in das Hülsen- oder Verbindungsende **14** des Gehäuses **12** einführbar ist, schützt die Hülse **24**, wenn der Verbinder assembliert ist, da die Hülse **24** eine Strecke β, die z.B. etwa 0,10 Zoll (2,41 mm) betragen kann, was bei einem Standard-LC-Verbinder etwa 0,07 Zoll (1,78 mm) sind, über das Ende des Gehäuses **12** hinausragt, wie es am besten in **Fig.** 2(b) zu sehen ist.

**[0033]** Gemäß der Erfindung hat das Hülsen- oder Verbinderende **14** des Gehäuses **12** einen sich verjüngenden Nasenabschnitt **49**, d.h. die planaren Außenoberflächen des Nasenabschnitts **49** sind in einem spitzen Winkel relativ zu der entsprechenden Außenseitenwand des Gehäuses **12** geneigt. Der sich verjüngende Nasenabschnitt **49** weist ein vorderes Spitzenende auf, das die Hülse **24** umgibt, wie es am besten in **Fig.** 2(b) zu sehen ist. Wie es im Folgenden genauer erörtert wird, ist der sich verjüngende Abschnitt wirksam, um den Verbinder **11** mit einem Adapter oder einer anderen Vorrichtung, mit der der Verbinder **11** zusammengepasst werden soll, auszurichten. Der sich verjüngende Abschnitt wird durch eine Entfernung von zumindest 30% des Materials des Gehäuses an der vorderen Spitze der Nase gebildet. In der Praxis wurde festgestellt, dass eine 70%-ige Entfernung hervorragende Ergebnisse liefert. Der Nasenabschnitt ergibt ein Verbinderende **14** des Gehäuses in dem Bereich der Bohrung **19**, das etwas kürzer als bei einem Standard-LC-Verbindergehäuse ist, und folglich steht die Hülse **24** weiter von dem Gehäuse nach außen vor, was, wie es im Folgenden erläutert wird, eine ordnungsgemäße Ausrichtung in der Z-Richtung möglich macht.

**[0034]** Bei der Verwendung wird der Verbinder **11** in einer Aufnahmeeinrichtung in der Rückwandplatinenwand von einer Seite derselben befestigt und daran verriegelt, und eine PWB oder eine andere Vorrichtung, auf der sich bevorzugt ein Adapter oder eine ähnliche Verbinderaufnahmevorrichtung befindet, wird normalerweise nachfolgend an einem Schaltungspack (nicht gezeigt) an der anderen Seite der Rückwandplatinenwand befestigt und stellt eine Verbindung mit dem Steckverbinder **11** her. Diese Verbindungsanordnung ist in Fig. 5 für eine dünne Rückwandplatinenwand **61** und in Fig. 6 für eine relativ dicke Rückwandplatinenwand **61** gezeigt. In jedem Fall ist die vordere Oberfläche **53** der Rückwandplatinenwand **61** eine Referenzoberfläche, die sich bei einer normalen Verwendung in einer festen Entfernung α von der optischen Ebene **54** befindet, bei der es sich um die Ebene handelt, in der die Hülse **24** an die Vorrichtungshülse (nicht gezeigt) in einem Adapter **56** angrenzt. Diese Entfernung kann z.B. 0,640 Zoll (16,26 mm) betragen. Der Adapter **56** ist an einem Abstandhalterblock **57** befestigt gezeigt, der an einer PWB **58** befestigt ist, so dass, wenn die PWB **58** ein Teil einer Schaltungspack- und Verriegelungsanordnung (nicht gezeigt) auf der linken Seite ist, wie es in den Fig. 5 und Fig. 6 zu sehen ist, die Mittellinie des Adapters **56** mit der Mittellinie des Steckverbinders **11** zusammenfällt, der in einer geeigneten Aufnahmeeinrichtung **59** des Typs befestigt ist, der z.B. in der ebenfalls anhängigen EP-Anmeldung Nr. 00307829.2 gezeigt ist.

**[0035]** Wie es in den Figuren zu sehen ist, ist die Aufnahmeinrichtung **59** für unterschiedliche Breiten von Rückwandplatinenwänden **61** einstellbar, und der Steckverbinder **11** wird darin immer in einer festen Position relativ zu der Referenzebene **53** verriegelt. Außerdem ist die Länge des Gehäuses **12** derart, dass ein Auslöser **41** unabhängig von der Breite der Wand **61** durch ein Vorwärtsdrücken auf den Auslöser **41** zugänglich ist, der mit dem Verriegelungsarm **16** in Wechselwirkung tritt, um die Vorsprünge **17** und **18** zu entriegeln. Die Aufnahmeeinrichtung **59** befindet sich in einer Bohrung in Rückwandplatinen **61**, die, wie es zu sehen ist, etwas größer als die Querabmessung der Aufnahmeeinrichtung **59** darin ist. Somit können, obwohl der Verbinder **11** in der Z-Richtung in der Rückwärtsrichtung fest gehalten wird, die Aufnahmeeinrichtung **59** und somit der Stecker **11** geringfügig in der Vorwärts-Z-Richtung zum Entriegeln und in der X- und Y-Richtung bewegt werden. Wie es im Folgenden erläutert ist, ist eine derartige geringfügige Bewegung wichtig für das Ziel, eine ordnungsgemäße Ausrichtung des Adapters **56** und des Steckverbinders **11** zu erreichen.

**[0036]** Die zusätzliche Länge des Gehäuses **12** macht eine etwas bessere Kalibrierung des Federbauglieds **26** bezüglich der Kraft möglich, die notwendig ist, um dieselbe leicht zusammenzudrücken, und auch bezüglich ihrer Rückstellkraft, die beide eine Bewegung der Hülsenzylinderanordnung umfassen, gegen deren Zylinder oder Flansch **23** die Feder **26** drückt. Wie es in den Fig. 5 und Fig. 6 zu sehen ist, ist das Ende der Hülse **24** so gezeigt, dass es in der optischen Ebene **54** liegt. Dies dient nur zu veranschaulichenden Zwecken, da das Ende der Hülse **24** anfangs über die optische Ebene **54** zu ihrer vollen Erstreckung β hinausragt. Dies ist aus der Tatsache ersichtlich, dass die geneigte Oberfläche **38** an dem Flansch **23** nicht auf dem ausgenommenen Abschnitt **39** der Bohrung **19** sitzt. Wenn dieselbe durch den Druck der Feder **26** voll gesetzt ist, erstreckt sich die Hülse **24** die Strecke β über die optische Ebene **54** hinaus.

**[0037]** Wenn dann eine PWB in ihre Buchse oder Befestigung, nicht gezeigt, gesteckt wird, zu Veranschaulichungszwecken unter der Annahme, dass der Adapter **56**, der einen Verbinder aufweist, der mit einer Hülse, nicht gezeigt, darin ausgestattet ist, in allen drei Achsen X, Y und Z fehlausgerichtet ist. Falls sich die Hülse darin, nicht gezeigt, über die optische Ebene **54** hinaus erstreckt, drückt dieselbe, wenn dieselbe gegen das Ende der Hülse **24** stößt, die Hülse **24** gegen den Druck der Feder **26** zu der Rückwandplatine hin. Die Feder **26** ist kalibriert, um eine derartige retrograde Bewegung der Hülse **24** für eine Strecke von etwa 0,06 Zoll zuzulassen, wobei die Vorstehstrecke α von 0,100 Zoll (2,41 mm) z.B. auf 0,040 (1,14 mm) Zoll geändert wird. Bei einem Standardsteckverbinder beträgt der Bewegungsbereich etwa 0,05 bis 0,07 Zoll, was für Rückwandplatinenverbindungen in Fällen einer Fehlausrichtung vor allem in der Z-Richtung nicht ausreichend ist. Somit kompensiert der Verbinder **11** eine derartige Fehlausrichtung auf der Z-Achse. Andererseits kann, wenn die Hülse in dem Adapter **56** zu kurz ist, um die optische Ebene **54** zu erreichen, die zusätzliche Länge der Hülse **24** von der Kürzung des Verbinders **11** bei dem Verbindungsende **14**, dessen Ende sich über die optische Ebene hinaus erstreckt, dies kompensieren. In jedem Fall wird die optische Ebene von der α-Position relativ zu der Referenzoberfläche **53** bewegt.

**[0038]** Falls der Adapter **56** in der X- und/oder Y-Richtung fehlausgerichtet ist, trifft das Ende des Adapters **63** auf die geneigte Nase **49** und wird dadurch in Ausrichtung in Eingriff gebracht. Bei einem Extremfall kann die Fehlausrichtung so groß sein, dass der Verbinder **11** gezwungen wird, sich zu bewegen. Da die Aufnahmeeinrichtung **59** den Verbinder **11** in einer festen Position hält, bewegt sich die Aufnahmeinrichtung selbst in ihrer Bohrung in der X- und Y-Richtung, um die Fehlausrichtung aufzufangen. Eine derartige Flexibilität des Steckverbinders **11** der Erfindung beim Anpassen an Fehlausrichtungen der Vorrichtungen, mit denen derselbe verbunden ist, führt zu drastischen Verbesserungen beim Einfügungsverlust gegenüber dem, was normaler-

weise der Fall wäre.

**[0039]** Fig. 7 ist eine Grundrissansicht des Verbinders **11**, wenn derselbe in einer Doppelaufnahmeeinrichtung **64** zur Verwendung bei einem Doppeladapter **56** befestigt ist.

**[0040]** Der Steckverbinder der Erfindung, wie derselbe im Vorhergehenden beschrieben ist, ist aufgrund der Einpassung der Flachstellen **29**–**29** in Zusammenwirkung mit dem Abschnitt **28** vergrößerten Durchmessers in den Seitenwandöffnungen **37** zumindest teilweise drehgesteuert, was auch die Herausziehfestigkeit als einen Schutz vor einem versehentlichen Herausziehen steigert, und erzeugt neben dem Liefern einer Drehsteuerung eine viel bessere Einfügungsverlustleistung als Verbinder gemäß dem Stand der Technik bei Rückwandplatinenanwendungen.

**[0041]** Es sei darauf hingewiesen, dass die verschiedenen Merkmale der vorliegenden Erfindung, wie dieselben durch die angehängten Ansprüche definiert sind, ohne weiteres in andere Typen von Verbindern eingegliedert werden können, und dass andere Modifizierungen oder Anpassungen von Fachleuten erdacht werden können.

## Patentansprüche

1. Ein Verbinder (**11**) zum Beenden einer optischen Faser (**45**), der folgende Merkmale aufweist:
ein längliches Gehäusebauglied (**12**), das eine Axialbohrung (**19**) aufweist, die sich in einer Z- oder longitudinalen Richtung durch dasselbe erstreckt, wobei das Gehäusebauglied (**12**) ein Verbinderende (**14**) und ein Kabelaufnahmeende (**13**) aufweist, das einen Nasenabschnitt (**40**) aufweist, der vier Seiten aufweist;
eine Hülsenzylinderanordnung in der Bohrung (**19**), wobei die Hülsenzylinderanordnung ein rohrförmiges Bauglied (**22**) aufweist, das einen vergrößerten Flansch (**23**) an einem Ende desselben aufweist, von dem axial eine Hülse (**24**) vorsteht, die angepasst ist, um eine Faser (**45**) darin zu enthalten, wobei der Flansch (**23**) einen vieleckig geformten Abschnitt und einen sich verjüngenden Abschnitt (**38**) aufweist, der von dem vieleckig geformten Abschnitt zu der Hülse (**24**) führt;
wobei die Bohrung (**19**) einen sich verjüngenden ausgenommenen Abschnitt (**39**) daran aufweist, der einen Sitz für den sich verjüngenden Abschnitt (**38**) des Flansch (**23**) bildet; und
ein Federbauglied (**26**) in dem Gehäusebauglied (**12**), das die Hülsenzylinderanordnung umgibt und sich in Kontakt mit dem Flansch (**23**) befindet, um den sich verjüngenden Abschnitt (**38**) entlang der Z-Richtung in eine Sitzineingriffnahme mit dem sich verjüngenden ausgenommenen Abschnitt (**39**) in der Bohrung (**19**) zu treiben;
den Nasenabschnitt (**49**), durch den die Hülse (**24**) eine Strecke β über das Verbinderende des Nasenabschnitts (**49**) hinausgeht;
**dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Seiten des Nasenabschnitts, die eine im Wesentlichen planare Außenoberfläche aufweist, die in einem spitzen Winkel bezüglich einer Referenzebene geneigt ist, die zu einer X- oder Querachse normal ist, eine sich longitudinal erstreckende Ineingriffbringungsoberfläche zum Ausrichten des Verbinders (**11**) bezüglich eines Adapters (**56**) in der X-Achsenrichtung bildet, und zumindest eine andere der Seiten des Nasenabschnitts, die eine im Wesentlichen planare Außenoberfläche aufweist, die in einem spitzen Winkel bezüglich einer Referenzebene geneigt ist, die zu einer Y- oder Vertikalachse normal ist, eine sich longitudinal erstreckende Ineingriffbringungsoberfläche zum Ausrichten des Verbinders (**11**) bezüglich des Adapters (**56**) in der Y-Achsenrichtung bildet, wobei die X-Achse senkrecht zu der Z-Achse ist und die Y-Achse sowohl zu der Z-Achse als auch zu der X-Achse senkrecht ist.

2. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, bei dem der Nasenabschnitt (**49**) eine Länge des Gehäusebauglieds (**12**) entlang der Z-Achse umfasst, wobei der Nasenabschnitt (**49**) ein Materialvolumen aufweist, das geringer als 70% eines Materialvolumens eines anderen Abschnitts des Gehäusebauglieds (**12**) ist, der die gleiche Länge entlang der Z-Achse aufweist.

3. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 2, bei dem der Nasenabschnitt (**49**) ein Materialvolumen aufweist, das etwa 30% eines Materialvolumens eines anderen Abschnitts des Gehäusebauglieds (**12**) beträgt, der die gleiche Länge entlang der Z-Achse aufweist.

4. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, bei dem die Strecke β etwa 0,25 Zentimeter beträgt.

5. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, bei dem das Federbauglied (**26**) eine Bewegung der Hülse (**24**) in einer Axialrichtung von etwa 0,15 Zentimetern erlaubt.

6. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 5, bei dem $0{,}25 \geq \beta \geq 0{,}10$ Zentimeter.

7. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, der ferner ein zylindrisches Einführungsbauglied (**27**) aufweist, wobei das Einführungsbauglied (**27**) in dem Gehäusebauglied (**12**) an dem Kabelaufnahmeende (**13**) einführbar ist;
wobei das Einführungsbauglied (**27**) einen Abschnitt (**28**) vergrößerten Durchmessers aufweist; und
wobei das Gehäusebauglied (**12**) eine erste und eine zweite Seitenwand aufweist, von denen jede eine Öffnung (**37**) zum Aufnehmen des Abschnitts (**28**)

vergrößerten Durchmessers darin aufweist.

8. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, der ferner einen Verriegelungsarm (**16**) aufweist, der sich von einer Oberfläche des Gehäusebauglieds (**12**) erstreckt, wobei der Verriegelungsarm (**16**) einen Verriegelungsvorsprung (**17**, **18**) daran aufweist zum Verriegeln des Verbinders (**11**) mit einer Aufnahmeeinrichtung (**59**), die in einer Rückwandplatine (**61**) befestigt ist.

9. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 1, der ferner folgende Merkmale aufweist:
eine optische Faser (**45**), die von einer Schutzschicht (**55**) umgeben ist;
wobei die Schutzschicht (**55**) verseilte Verstärkungsbauglieder (**33**) darin aufweist;
wobei das rohrförmige Bauglied (**22**) die optische Faser (**45**) umgibt.

10. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 9, der ferner folgende Merkmale aufweist:
ein Einführungsbauglied (**27**) in dem Gehäusebauglied (**12**), das einen Abschnitt der Länge der Hülsenzylinderanordnung umgibt, wobei das Einführungsbauglied (**27**) einen Sitz für ein Ende des Federbauglieds (**26**) bildet; und
wobei das Einführungsbauglied (**27**) Rillen darin aufweist, an denen die Verstärkungsbauglieder (**33**) befestigt sind.

11. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 10, der ferner ein Klemmbauglied (**40**) aufweist, das das Gehäusebauglied (**12**) an seinem Kabelaufnahmeende (**13**) umgibt und einen Auslöserarm (**41**) aufweist, der ein distales Ende aufweist, das über einem distalen Ende eines Verriegelungsarms (**16**) an dem Gehäusebauglied (**12**) liegt.

12. Ein Verbinder (**11**) gemäß Anspruch 10, bei dem das Federbauglied (**26**) eine Axialbewegung der Hülsenzylinderanordnung über eine Strecke von etwa 0,15 Zentimetern zulässt.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

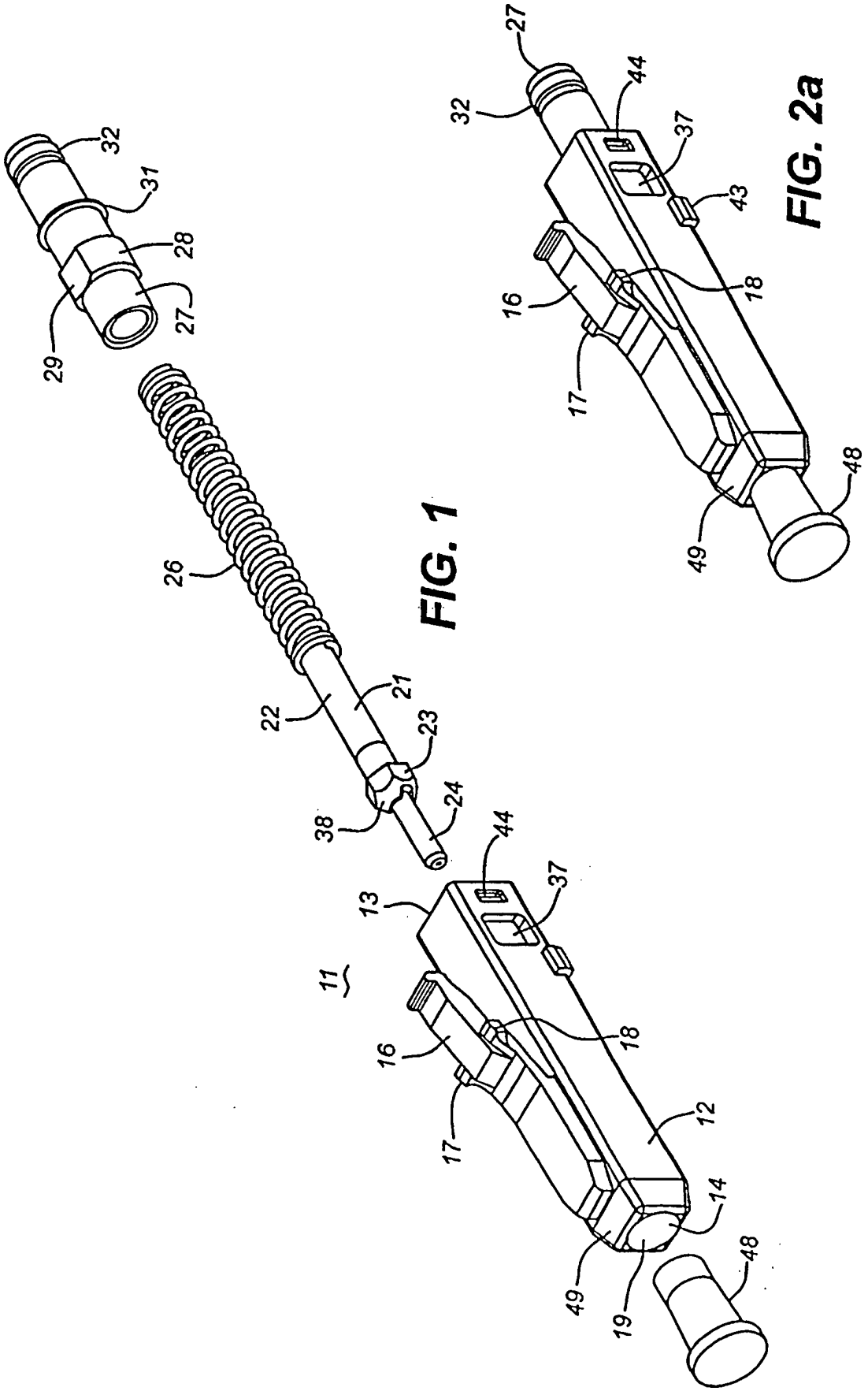


FIG. 1

FIG. 2a

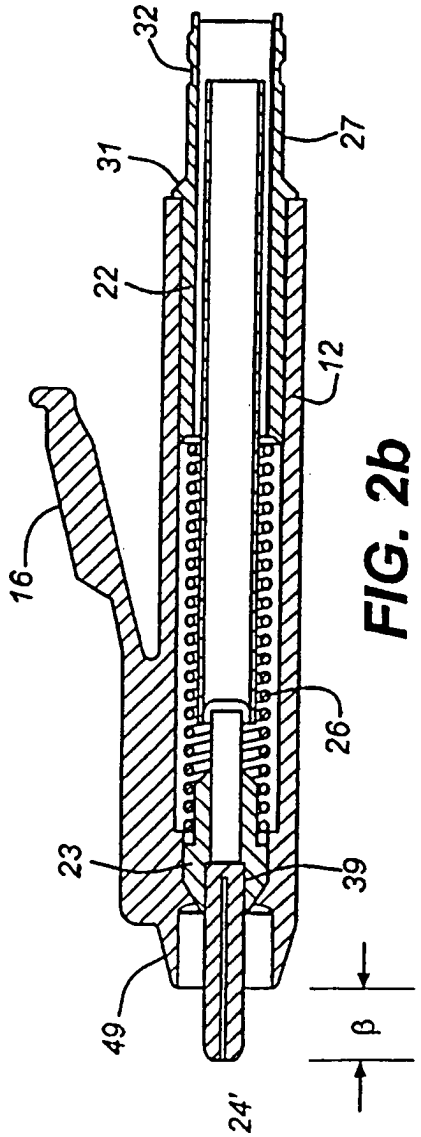


FIG. 2b

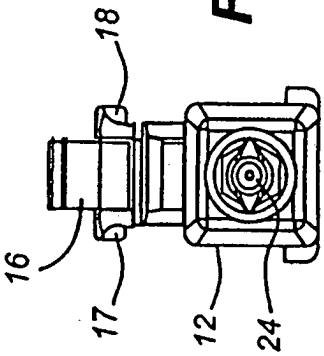


FIG. 2c

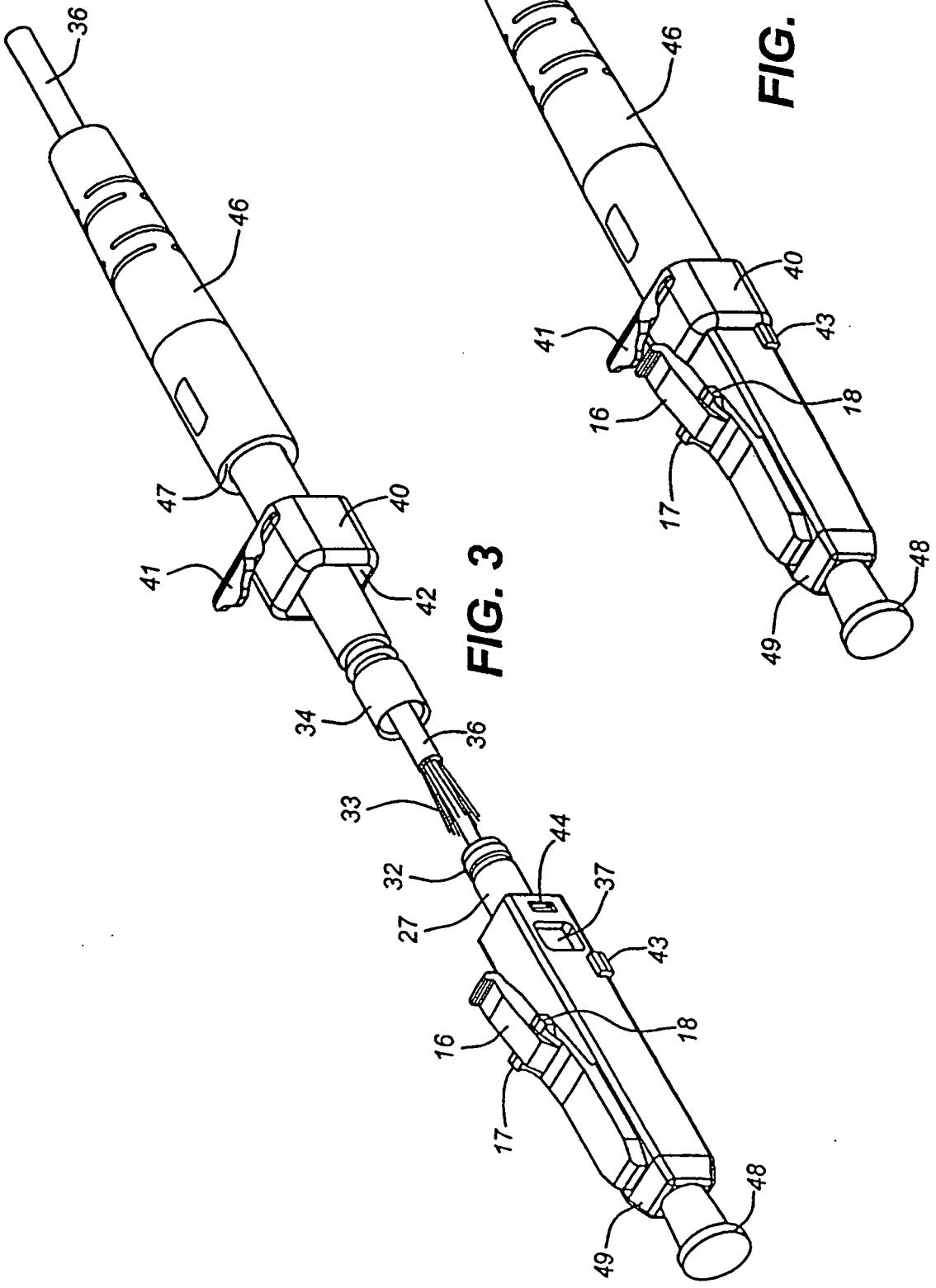
36
46
47
40
41
42
34
36
33
44
32
37
27
43
16
18
17
48
49

FIG. 3


46
40
41
43
16
18
17
48
49

FIG. 4

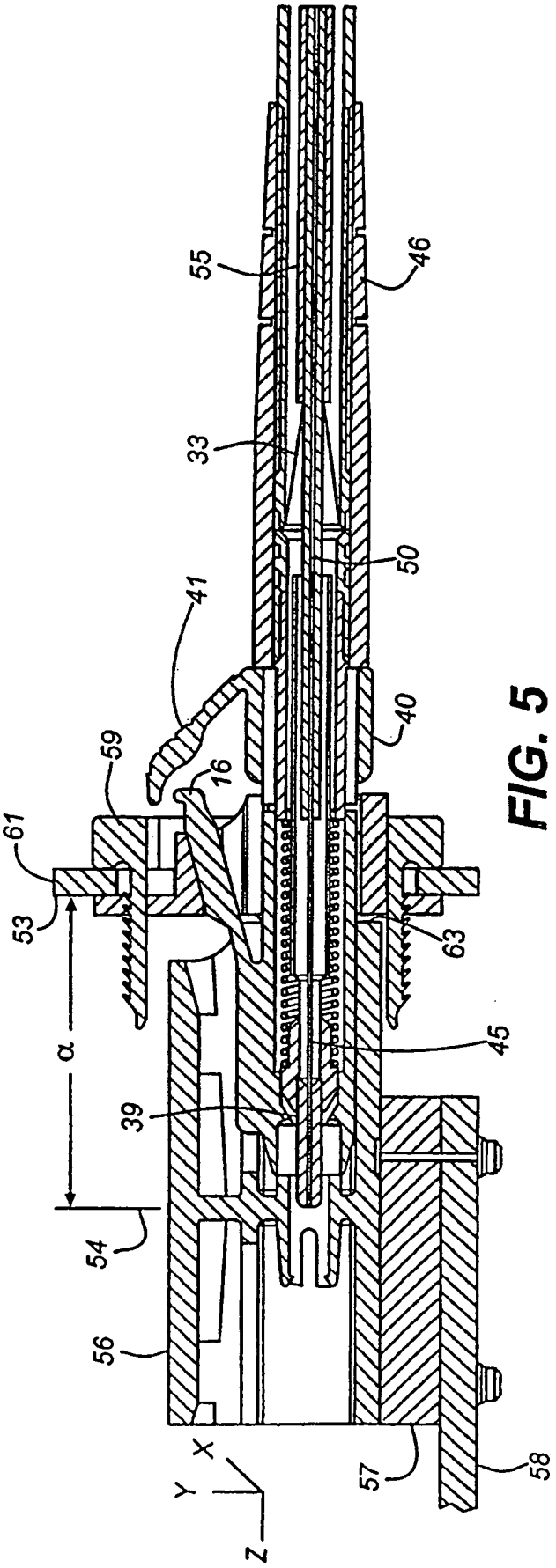


FIG. 5

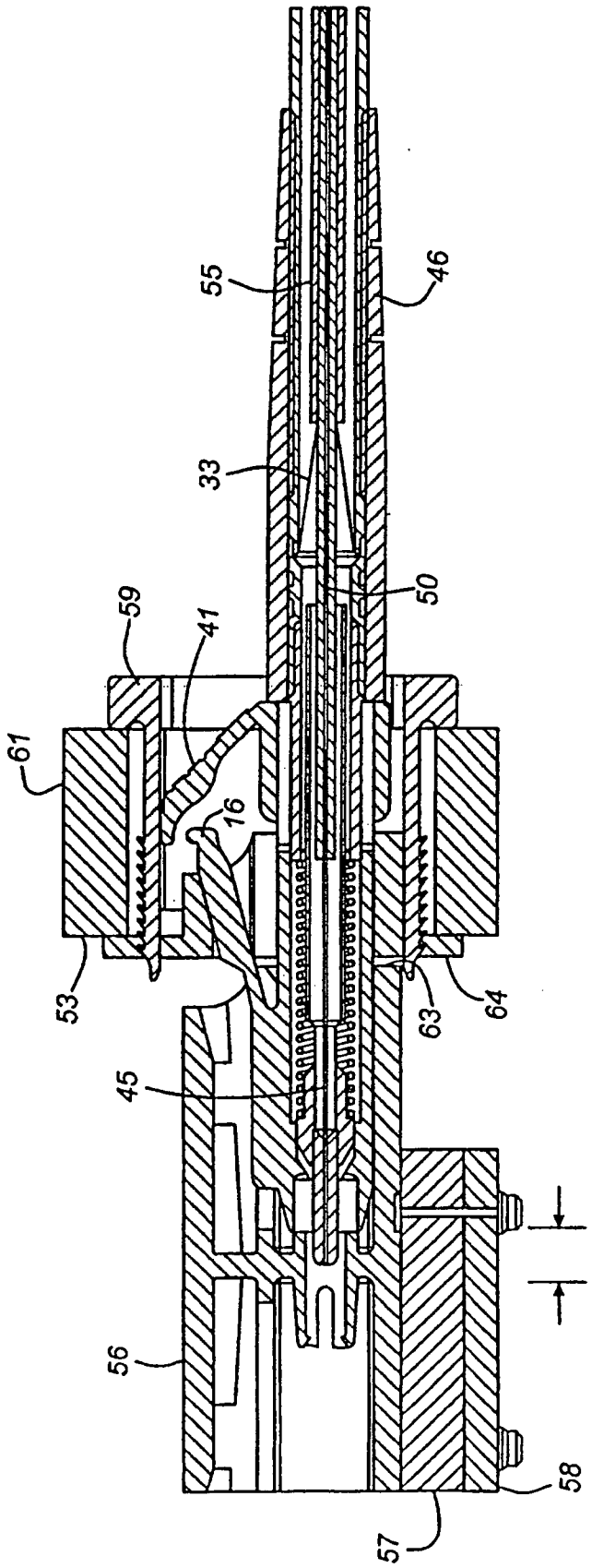


FIG. 6

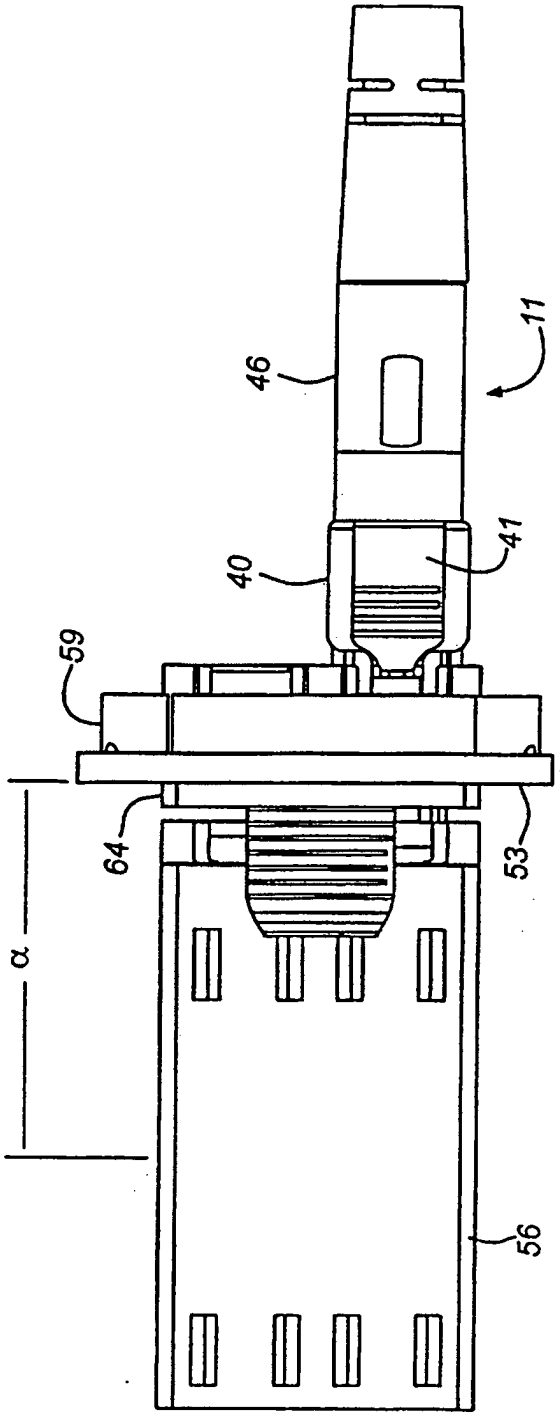


FIG. 7