



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 27 591 T2** 2004.12.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 988 570 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G02B 6/38**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 27 591.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/18698**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 913 678.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/57208**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.10.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **17.12.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **11.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.12.2004**

(30) Unionspriorität:  
**874243 13.06.1997 US**

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

(73) Patentinhaber:  
**3M Company (n.d.Ges.d. Staates Delaware), St.  
Paul, Minn., US**

(72) Erfinder:  
**LEE, A., Nicholas, Saint Paul, US; IGL, Anthony,  
Scott, Saint Paul, US**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,  
50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **Steckerstift der auf mehrere Arten ausgerichtet werden kann**

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]** Die vorliegende Erfindung betrifft generell Anschlussteile für Optikkabeln. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Mehrfach-Ausricht-Anschluss-Klemmhülse für ein Optikkabel-Anschlusssteil.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Optikkabel-Bandkabel für die Übertragung optischer Signale sind bekannt. Die Verwendung von Optikkabeln, einschließlich Optikkabel-Bandkabeln, ist generell auf Weitverkehrs-Verbindungsinstallationen beschränkt, wobei die verbesserten Übertragungscharakteristiken der Optikkabeln die höheren Kosten, die aufgrund der Probleme bei deren Herstellung und Einbau entstehen, rechtfertigen. Mit steigendem Bedarf an Datenübertragungsmedien vergrößern sich auch die Vorteile der Verwendung eines Optikkabels für die Übertragung von Signalen über kürzere Distanzen oder der Verbindung von lokalen Vorrichtungen miteinander. Damit einher ging der Bedarf, Optikkabel-Bandkabel an eine Vielzahl von Vorrichtungen anzuschließen.

**[0003]** Dem Bereitstellen von praktischen verlustarmen Glasmaterialien und den Herstellungstechniken zum Herstellen von Glasfaserkabeln, wie z. B. Optikkabel-Bandkabeln, ist viel Entwicklungsarbeit gewidmet worden. Wenn faseroptische Kabel in geeigneten Signalübertragungs- und -verarbeitungssystemen verwendet werden sollen, müssen offensichtlich geeignete Anschlussteile zum Anschließen und Trennen von faseroptischen Kabeln bereitgestellt werden.

**[0004]** Die Frage der Effizienz der optischen Übermittlung an dem Anschlussteil ist von großer Relevanz hinsichtlich des Problems der Entwicklung geeigneter faseroptischer Anschlussteile. Verschiedene Faktoren beeinflussen die Effizienz der optischen Übermittlung an einem Anschlussteil, einschließlich des Spaltabstands an der Stoßstelle, des Seitenabstands aufgrund axialer Fehlausrichtung und der Wärmedehnungscharakteristiken der Anschlussteile.

**[0005]** Zahlreiche Optikkabel-Anschlussteile sind zur Unterstützung beim Anschließen von Faseroptik-Bandkabeln entwickelt worden. Beispiele bekannter Mehrfaser-Anschlussteile umfassen das MAC<sup>TM</sup>-Anschlusssteil von Berg Electronics und das MT<sup>TM</sup>-Anschlusssteil von U. S. Conec. Weitere Beispiele für optische Anschlussteile sind in US-A-5,420,952, US-A-5,276,755, U5-A-5,500,915, U5-A-4,784,457, U5-A-5,430,819 und U5-A-5,287,426 beschrieben.

**[0006]** Aus US-A-5,416,868, DE-A-34 09 641 und

EP-A-0 541 722 sind Optikkabel-Anschlusssteil-Klemmhülsen mit Ausrichtstiften oder -kugeln bekannt.

**[0007]** Viele der bekannten Anschlussteile haben Nachteile. Beispielsweise treten Probleme hinsichtlich der Wärmedehnung auf, wenn Anschlussteile auf Mehrfaser-Anschlussteile mit mehr als ungefähr zehn Fasern vergrößert werden. Eine Möglichkeit zum Lösen dieses Problems liegt in der Verwendung von keramischen Anschlussteilen. Dies hat jedoch den Nachteil höherer Kosten für das Anschlussteil und eines größeren Zeit- und Arbeitsaufwands bei der Herstellung des Anschlussteils aufgrund des bei keramischen Anschlussteilen erforderlichen Schneidens und Polierens. Ein weiterer Nachteil bekannter Anschlussteile liegt in der eingeschränkten Kompatibilität. Beispielsweise ist ein MT<sup>TM</sup>-Anschlusssteil mit Ausrichtstiften nicht mit einem Anschlussteil mit Ausrichtkugeln und Aufnahmeteilen kompatibel.

**[0008]** Es wäre wünschenswert, ein Anschlussteil bereitzustellen, das leicht herstellbar, kostengünstig und mit mehreren Ausrichtverfahren kompatibel ist.

**ZUSAMMENFASSENDE ÜBERSICHT ÜBER DIE ERFINDUNG**

**[0009]** Die Erreichung dieser Ziele erfolgt erfindungsgemäß mit einer Optikkabel-Anschlusssteil-Klemmhülse nach Anspruch 1. Die Unteransprüche betreffen einzelne Ausführungsformen der Erfindung.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Optikkabel-Anschlusssteil-Klemmhülse, die dem Bedarf an der Bereitstellung eines leicht herstellbaren kostengünstigen optischen Anschlussteils, bei dem mehrere Ausrichtverfahren angewandt werden können; Rechnung trägt. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Optikkabel-Anschlusssteil-Klemmhülse mit einer Faserangreif- und -ausrichtfläche zum Angreifen an und Ausrichten mindestens einer Optikkabel-Faser. Die Klemmhülse weist ferner eine Anschlusssteil-Angreiffläche auf. Die erfindungsgemäße Anschlusssteil-Klemmhülse ist vorzugsweise aus standardmäßige technischen Thermoplasten gefertigt. Ferner ist die erfindungsgemäße Anschlusssteil-Klemmhülse in der Lage, mehrere Ausrichtverfahren zum Herstellen einer Kompatibilität mit vielen unterschiedlichen Anschlusssteilvorrichtungen zu bieten. Die mehreren Ausrichtverfahren umfassen die Kugel- und Aufnahmeteil-Ausrichtung und die Stift- und Aufnahmeteil-Ausrichtung. Es ist ferner möglich, Rand-Ausrichtverfahren hinzuzufügen.

**KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

**[0011]** Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0012]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Mehrfach-Ausricht-Optik-Anschlusssteils;

**[0013]** Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Anschlusssteils mit darin enthaltenen Optikkasern;

**[0014]** Fig. 3 eine Vorderansicht der Anschlusssteil-Klemmhülse gemäß Fig. 1;

**[0015]** Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Anschlusssteil-Klemmhülse, die für die Kugel- und Aufnahmeteil-Ausrichtung vorbereitet ist;

**[0016]** Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Anschlusssteil-Klemmhülse, die für die Ausrichtstift-Ausrichtung vorbereitet ist;

**[0017]** Fig. 6 eine Vorderansicht der in Fig. 1 gezeigten Anschlusssteil-Klemmhülse in Rand-Ausrichtung;

**[0018]** Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Anschlusssteil-Klemmhülse, bei der die Kugel- und Aufnahmeteil-, Rand- und/oder Ausrichtstift-Ausrichtung angewandt werden kann;

**[0019]** Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0020]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mehrfach-Ausricht-Anschlusssteil-Klemmhülse, die ein leicht herstellbares, kostengünstiges optisches Anschlusssteil bildet, bei dem mehrere Ausrichtverfahren angewandt werden können. Fig. 1 zeigt eine Mehrfach-Ausricht-Anschlusssteilanordnung 10. Die Anschlusssteilanordnung 10 weist einen Anschlusssteilkörper 12 und einen Faserausrichtblock oder eine Klemmhülse 14 auf. Der Anschlusssteilkörper 12 ist zum Überleiten von Optikkasern von einem (in Fig. 1 nicht gezeigten) Optikkaserkabel zu einer Klemmhülse 14 vorgesehen. Die Klemmhülse 14 ist ihrerseits zum Ausrichten der Optikkasern und zum direkten Anschließen an anderen kompatiblen Klemmhülsen oder an einer Anzahl unterschiedlicher lichtemittierender Komponenten, wie z. B. LEDs, Laser-Arrays, randemittierender Laser, Superlumineszenzioden, langwellige oberflächenemittierende Laser (VCSELs) und andere oberflächenemittierende Vorrichtungen. Ferner kann die Klemmhülse 14 an einer Anzahl von unterschiedlichen optoelektronischen Detektoren angeschlossen werden.

**[0021]** Bei dieser Ausführungsform sind eine Klemmhülsenabdeckung 15 und eine Anschlusssteil-

körperabdeckung 16 zum Schützen der darunter positionierten Optikkasern vorgesehen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Abdeckungen 15 und 16 weggelassen werden können, ohne dass dadurch vom Umfang der vorliegenden Erfindung abgewichen wird.

**[0022]** Bei der Ausführungsform sind der Anschlusssteilkörper 12 und die Klemmhülse 14 aus standardmäßigen technischen Thermoplasten unter Anwendung bekannter Spritzgießverfahren geformt. Durch die Verwendung von standardmäßigen Thermoplasten gegenüber anderen Materialien, die normalerweise für Anschlusssteil-Klemmhülsen verwendet werden, wie z. B. Keramik, werden die Kosten für die Herstellung der Klemmhülse 14 wesentlich verringert. Ferner fallen die Endbearbeitungsschritte hinsichtlich der Ausrichtung, wie z. B. Schleifen und Polieren, die insbesondere bei Keramik erforderlich sind, weg.

**[0023]** Der Anschlusssteilkörper 12 hat ein vorderes Ende 22 und ein hinteres Ende 24. Zwei Vorsprünge 23 stehen zum Angreifen an der Klemmhülse 14 von dem vorderen Ende 22 vor. Der Anschlusssteilkörper 12 verjüngt sich von dem vorderen Ende 22 zum hinteren Ende 24, wobei die Verjüngung an der Schrägungslinie 26 beginnt. Das verjüngte hintere Ende 24 weist eine Übergangsplattform 25 auf, die einen sanften Übergang von einem Faseroptik-Bandkabel zu dem Anschlusssteilkörper 12 bildet. Unterhalb des Anschlusssteilkörpers 16 befindet sich ein Anschlusssteilkörperboden 28.

**[0024]** Die Klemmhülse 14 weist eine (nicht gezeigte) Anschlusssteilkörper-Angreiffäche, eine Optikkasern-Angreiffäche 30, eine Optikvorrichtung-Grenzfläche 32 und erste und zweite Ausrichtelemente 34 bzw. 36 auf. Die Anschlusssteilkörper-Angreiffäche weist zwei (nicht gezeigte) Aufnahmehohlräume zum Aufnehmen der Vorsprünge 23 auf. Mehrere Ausrichtnuten 38 sind zum Ausrichten der Optikkasern in der Faserngreiffäche 30 ausgebildet. Bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Nuten 38 V-förmig ausgebildet, andere Querschnittsformen können jedoch auch gewählt werden, wie z. B. halbkreisförmige oder rechteckige, ohne dass dadurch vom Umfang der vorliegenden Erfindung abgewichen wird. Gemäß Fig. 1 befinden sich die Ausrichtnuten 38 nur in den ersten wenigen Millimetern der Klemmhülse 14. Dies führt zu der erforderlichen Faserausrichtung, wobei gleichzeitig die Kosten und die Problemen hinsichtlich der zum Formen benötigten Werkzeugbestückung reduziert werden. Wie ferner aus Fig. 1 ersichtlich, können die Ausrichtnuten 38 entlang der neutralen Achse der Klemmhülse 14 angeordnet sein, wodurch der Effekt der Winkelfehlausrichtung der Klemmhülse 14 bei der Faserausrichtung minimiert wird.

**[0025]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Anschlussteils **10** mit mehreren Optikfasern **40**, die unter der Klemmhülsenabdeckung **15** und der Anschlussteilkörperabdeckung **16** gehalten und in den Ausrichtnuten **38** verbondet sind. Die bei der vorliegenden Erfindung verwendeten Bonding-Materialien sind allgemein bekannt, wie z. B. mehrteiliges Epoxidharz oder unter Licht aushärtende Kleber, wie z. B. ABLESTICK LUXTRAK™LCR0603B + UV. Die Optikfasern **40** können auch in die Nuten **38** eingegossen sein. Gemäß Fig. 2 können die Optikfasern **40** zwischen dem Anschlussteilkörperboden **28** und der Anschlussteilkörperabdeckung **16** und zwischen dem hinteren Ende **24** des Anschlussteilkörpers **12** und den Ausrichtnuten **38** der Klemmhülse **14** schwimmen. Dies ermöglicht ein Knicken und Verbiegen der Fasern, ohne dass Störungen auftreten, was der Zugentlastung dienlich ist. Eine detailliertere Beschreibung der Zugentlastungsmerkmale ist in WO-A-97/46900 gegeben.

**[0026]** Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht der Anschlussteil-Klemmhülse **14**. Die ersten und zweiten Ausrichtelemente **34** und **36** sind achteckig geformte Elemente mit Bodenausrichträndern **42** bzw. **44** und Seitenausrichträndern **46** bzw. **48**. Es sei darauf hingewiesen, dass die ersten und zweiten Ausrichtelemente **34** und **36** neben der achteckigen Form auch andere Formen haben können, wobei die Boden- und Seitenausrichtmerkmale beibehalten werden und ohne dass dadurch vom Umfang der vorliegenden Erfindung abgewichen wird, wie z. B. sechseckig oder rechteckig. Gemäß Fig. 3 haben die ersten und zweiten Ausrichtelemente **34** und **36** zu Ausrichtzwecken vorgesehene erste und zweite Ausrichtflächen **50** bzw. **52**, wie nachstehend genauer beschrieben.

**[0027]** Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht der Klemmhülse **14**, die für die Kugel- und Aufnahme-teil-Ausrichtung vorbereitet ist. Ein erster Aufnahme-hohlraum **54** ist in der ersten Ausrichtfläche **50** und ein zweiter Aufnahmehohlraum **56** in der zweiten Ausrichtfläche **52** ausgebildet. Der erste Aufnahme-hohlraum **54** bildet eine Auskehlung, in der ein Teil einer Ausrichtkugel **58** aufgenommen und gesichert ist, wie aus Fig. 7 ersichtlich. Der zweite Aufnahmehohlraum **56** ist derart dimensioniert, dass er einen wesentlichen Teil einer Ausrichtkugel aufnimmt, wie nachstehend genauer beschrieben. Bei dieser Ausführungsform ist die Ausrichtkugel **58** in dem Aufnahmehohlraum **54** verbondet.

**[0028]** Die Ausrichtkugel **58** ist zum präzisen Ausrichten der Klemmhülse **14** vorgesehen, welche ihrerseits die einzelnen Optikfasern präzise ausrichtet. Die Ausrichtkugel **58** ist vorzugsweise ein Hochpräzisions-Stahlkugellager, kann jedoch auch aus anderen Materialien gefertigt sein, die die Präzision eines Stahlkugellagers bieten, wie z. B. aus Wolframkarbid, Keramik, Metall oder Kunststoff, wie z. B. Flüssigkris-

tallpolymer, ohne dass dadurch vom Umfang der vorliegenden Erfindung abgewichen wird. Wie oben gesagt, ist die Ausrichtkugel **58** in dem Aufnahmehohlraum **54** verbondet. Das Verbonden kann mit allgemein bekannten Klebern erfolgen. Eine detailliertere Beschreibung von Ausrichtanordnungen findet sich in WO-A-97/34179.

**[0029]** Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht der Anschlussteil-Klemmhülse **14**, die für eine Ausrichtstift-Ausrichtung vorbereitet ist. Ein erster Ausrichtstift-Aufnahmehohlraum **60** ist in der ersten Ausrichtfläche **50** vorgesehen, während ein zweiter Ausrichtstift-Aufnahmehohlraum **62** in der zweiten Ausrichtfläche **52** vorgesehen ist. Wie bei der in Fig. 4 gezeigten Ausrichtkugelanordnung ist in dem ersten Ausrichtstift-Aufnahmehohlraum **60** ein (nicht gezeigter) Ausrichtstift aufgenommen und verbondet. Der zweite Aufnahmehohlraum **62** ist derart dimensioniert, dass er eine Ausrichtstift derart aufnimmt, dass dieser darin gleiten kann.

**[0030]** Fig. 6 zeigt eine Vorderansicht der Anschlussteil-Klemmhülse **14** in Rand-Ausrichtung. Die Klemmhülse **14** ist unter Verwendung der ersten und zweiten Bodenausrichtränder **42** und **44** und des ersten Seitenausrichtrands **46** ausgerichtet. Die ersten und zweiten Bodenausrichtränder **42** und **44** und die ersten und zweiten Seitenausrichtränder **46** und **48** sind in dem gleichen geformten Teil ausgebildet wie die Ausrichtnuten **38**, wodurch die Positionsgenauigkeit der V-Nuten **38** relativ zu den Klemmhülsenrändern maximiert wird, so dass die Klemmhülse **14** anhand ihrer Außengeometrie ausgerichtet werden kann.

**[0031]** Da es bei dieser Ausführungsform möglich ist, mehrere Ausrichtverfahren anzuwenden, ist die Klemmhülse **14** sehr vielseitig anwendbar. Die gleiche Klemmhülse kann für Anwendungen, bei denen eine Rand-Ausrichtung erforderlich ist, und zum Anschließen an ein MT™-Anschlussteil mit zylindrischen Ausrichtstiften verwendet werden. Eine weitere Klemmhülse, die zur Ausrichtkugel-Ausrichtung vorgesehen ist, kann auch für die Rand-Ausrichtung verwendet werden.

**[0032]** Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Anschlussteil-Klemmhülse **61** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die als Universal-Klemmhülse ausgebildet und für die Rand-Ausrichtung, die Kugel- und Aufnahme-teil-Ausrichtung und die Stift-Ausrichtung verwendbar ist. Die Klemmhülse **14** weist die oben beschriebenen Merkmale auf, und gleiche Elemente sind daher entsprechend bezeichnet. Bei dieser Ausführungsform kann eine einzelne Klemmhülse zur Verwendung bei den drei oben beschriebenen Ausrichtverfahren vorgesehen sein. Zur Anwendung der Kugel- und Aufnahme-teil-Ausrichtung wird die Ausrichtkugel **58** in dem ers-

ten Aufnahmehohlraum **54** verbondet. Zur Anwendung der Stift-Ausrichtung wird ein Ausrichtstift **63** in den ersten Ausrichtstift-Aufnahmehohlraum **60** eingesetzt. Der Stift **63** kann, falls gewünscht, in dem Aufnahmehohlraum verbondet sein. Schließlich kann für die Klemmhülse **61** auf die gleiche Weise wie oben anhand der in **Fig. 6** gezeigten Klemmhülse **14** dargestellt und beschrieben die Rand-Ausrichtung angewandt werden.

**[0033]** Die Klemmhülse **61** hat den Vorteil, dass sie als Universal-Klemmhülse vorgesehen ist, die bei den drei oben beschriebenen Ausrichttechniken verwendbar ist. Daher braucht ein Lieferant nur die Klemmhülse **61** auf Lager zu halten, um eine Anfrage von Kunden bezüglich Rand-Ausrichtung, Kugel- und Aufnahmeteil- oder Stift-Ausrichtung zu befriedigen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass zum Aufnehmen von sowohl den Ausrichtstift-Aufnahmehohlräumen **60** und **62** als auch den Kugel- und Aufnahmeteil-Aufnahmehohlräumen **54** und **56** die ersten und zweiten Ausrichtflächen **50** und **52** etwas größer sind als bei bestimmten Anwendungen gewünscht sein kann.

**[0034]** **Fig. 8** zeigt eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 8** zeigt eine Klemmhülse **65**, die viele Merkmale der Klemmhülse **14** aufweist, und daher sind gleiche Elemente entsprechend bezeichnet. Gemäß **Fig. 8** ist die Klemmhülsenabdeckung **15** zu einem einstückig angeformten Teil der Klemmhülse **65** geworden. Die Nuten **38** sind entfernt und durch mehrere Löcher **67** ersetzt worden. Bei dieser Ausführungsform werden die Optikkasern durch das hintere Ende **69** und durch die Länge der Klemmhülse **65** eingeführt, bis die Enden der Fasern koplanar mit der Optikvorrichtungsgrenzfläche **32** positioniert sind.

### Patentansprüche

1. Optikkasern-Anschluss-Klemmhülse mit:  
 – einer Faserangreif- und -ausrichtfläche (**30**) zum Angreifen an und Ausrichten mindestens einer Optikkasern (**40**),  
 – wobei die Faserangreif- und -ausrichtfläche (**30**) mindestens eine Ausrichtnut (**38**) aufweist,  
 – einer Optikvorrichtungsgrenzfläche (**32**), und  
 – mehreren Ausrichteinrichtungen (**34, 36**) zum Bereitstellen mehrerer Ausrichtoptionen für die Anschluss-Klemmhülse (**14**),  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
 – die mehreren Ausrichteinrichtungen ferner aufweisen:  
 – erste und zweite Ausrichtkugel-Öffnungen (**54, 56, 60, 62**) in der Optikvorrichtungsgrenzfläche (**32**), wobei eine Ausrichtkugel (**58**) in der ersten Ausrichtkugel-Öffnung (**54**) gehalten ist und die zweite Ausrichtkugel-Öffnung (**56**) derart dimensioniert ist, dass

sie beim Verbinden mit einer Vorrichtung, die die mehreren Ausrichtmerkmale gemäß diesem Anspruch aufweist, eine Ausrichtkugel (**58**) gleitbar aufnimmt, und

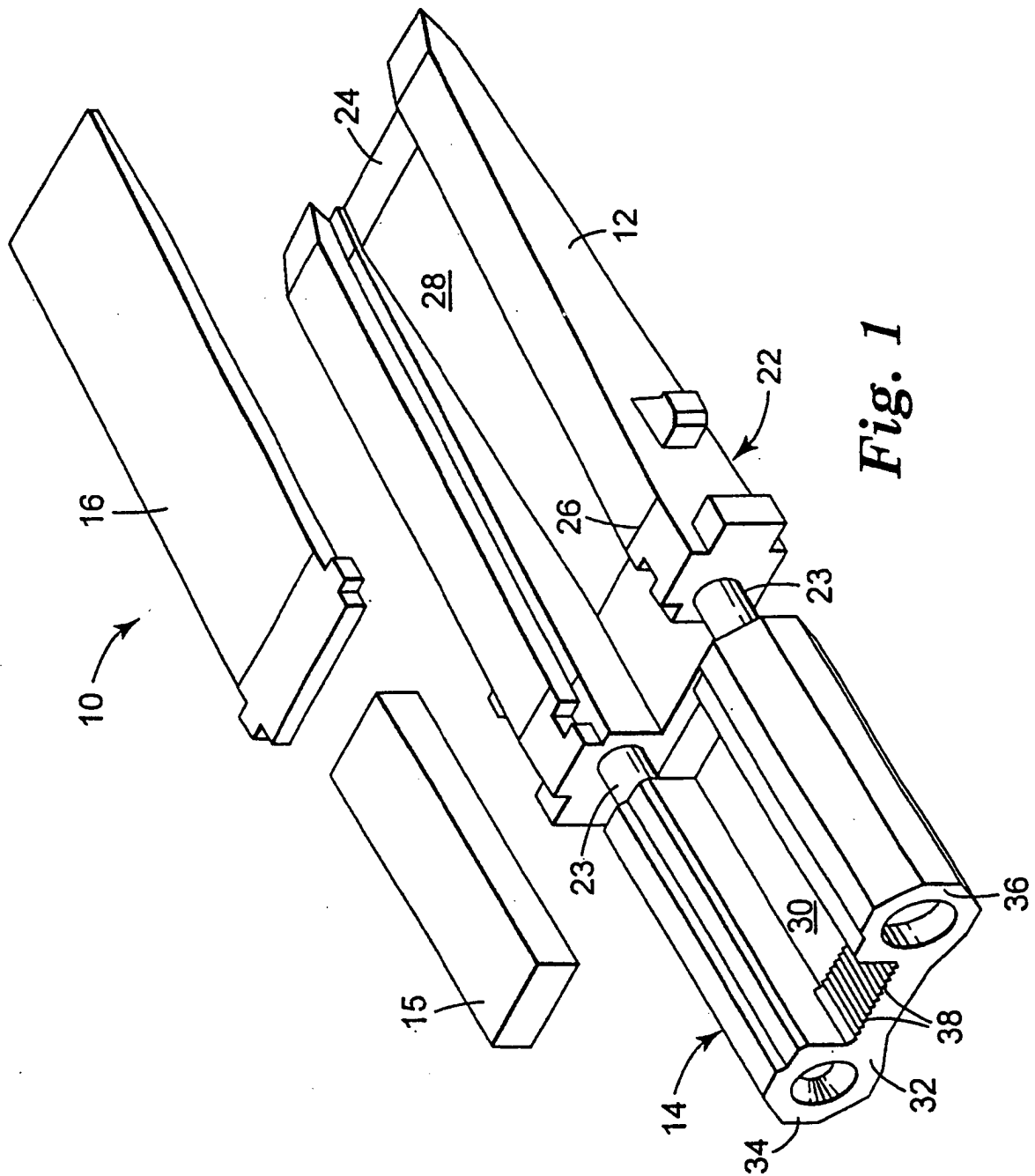
– erste und zweite Ausrichtstift-Öffnungen (**60, 62**) in der Optikvorrichtungsgrenzfläche (**32**), wobei ein Ausrichtstift (**63**) in der ersten Ausrichtstift-Öffnung (**60**) gehalten ist und die zweite Ausrichtstift-Öffnung (**62**) derart dimensioniert ist, dass sie beim Verbinden mit einer Vorrichtung, die die mehreren Ausrichtmerkmale gemäß diesem Anspruch aufweist, einen Ausrichtstift (**63**) gleitbar aufnimmt.

2. Faseranschluss-Klemmhülse nach Anspruch 1, bei dem die mehreren Ausrichteinrichtungen (**34, 36**) äußere Ausrichtränder (**42, 44, 46, 48**) aufweisen, die einen Teil der Außengeometrie der Anschluss-Klemmhülse (**14**) bilden, wobei die Ausrichtränder (**42, 44, 46, 48**) relativ zu der mindestens einen Ausrichtnut (**38**) positionsgenau ausgebildet sind, um ein Ausrichten der Anschluss-Klemmhülse (**14**) anhand ihrer Außengeometrie zu ermöglichen.

3. Anschluss-Klemmhülse nach Anspruch 2, bei der die Ausrichteinrichtungen erste und zweite Ausrichtelemente (**34, 36**) aufweisen, wobei das erste Ausrichtelement (**34**) eine erste Ausrichtfläche (**50**) und mindestens einen der äußeren Ausrichtränder (**42; 46**) aufweist und das zweite Ausrichtelement (**36**) eine zweite Ausrichtfläche (**52**) und mindestens einen der äußeren Ausrichtränder (**44; 48**) aufweist, wobei die ersten und zweiten Ausrichtflächen Teil der Grenzfläche bilden und eine der Ausrichtkugel-Öffnungen und eine der Ausrichtstift-Öffnungen (**54; 60**) in der ersten Ausrichtfläche (**50**) ausgebildet ist und eine der Ausrichtkugel-Öffnungen und eine der Ausrichtstift-Öffnungen (**56; 62**) in der zweiten Ausrichtfläche (**52**) ausgebildet ist.

4. Anschluss-Klemmhülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Anschluss-Klemmhülse (**14**) aus einem geformten Thermoplast gefertigt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



*Fig. 1*

