

(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
27. August 2009 (27.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/103174 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
G02B 6/38 (2006.01) *G02B 6/42* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/CH2009/000060
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
12. Februar 2009 (12.02.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
241/08 20. Februar 2008 (20.02.2008) CH
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** ALPLIGHT [CH/CH]; Industriezone, Schächenwald, CH-6460 Altdorf (CH).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** BISSIG, Alois [CH/CH]; Dorfstrasse 31, CH-6454 Flüelen (CH). ZURFLUH, Erich [CH/CH]; Frohmattweg 23, CH-6460 Altdorf (CH).
- (74) **Anwalt: E. BLUM & CO. AG;** Vorderberg 11, CH-8044 Zürich (CH).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** PLUG CONNECTION ARRANGEMENT FOR OPTICAL WAVEGUIDE

(54) **Bezeichnung:** STECKVERBINDUNGSANORDNUNG FÜR LICHTWELLENLEITER

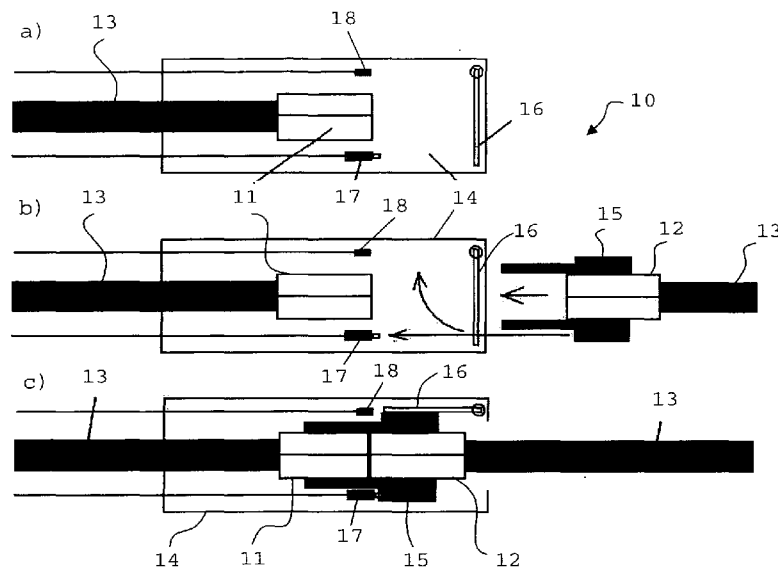


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a plug connection arrangement for optical waveguides (13), comprising an input part (11) for incoming light, an output part (12) for outgoing light, and a connecting part (15), wherein the input part (11) and the output part (12) can be connected by way of the connecting part (15), a pivotally supported protective flap (16) is provided, which is disposed such that it prevents light from exiting the plug connection arrangement (10) when the output part (12) has been removed, and a status sensor (17) is provided, which detects a proper connection of the output part (12) to the input part (11).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/103174 A1

Die Erfindung betrifft eine Steckverbindungsanordnung für Lichtwellenleiter (13) mit einem Eingangsteil (11) für eingehendes Licht, mit einem Ausgangsteil (12) für ausgehendes Licht und einem Verbindungsteil (15), wobei das Eingangsteil (11) und das Ausgangsteil (12) über das Verbindungsteil (15) verbindbar sind, eine schwenkbar gelagerte Schutzklappe (16) vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass sie bei entferntem Ausgangsteil (12) den Austritt von Licht aus der Steckverbindungsanordnung (10) verhindert, und ein Zustandssensor (17) vorgesehen ist, der eine ordnungsgemäße Verbindung des Ausgangsteils (12) mit dem Eingangsteil (11) erkennt.

Steckverbindungsanordnung für Lichtwellenleiter

5

Hinweis auf verwandte Anmeldungen

Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der Schweizer Patentanmeldung 0241/08, die am 20. Februar
10 2008 eingereicht wurde und deren ganze Offenbarung hiermit durch Bezug aufgenommen wird.

Hintergrund

15 Die Erfindung betrifft eine Steckverbindungsanordnung für Lichtwellenleiter gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Lichtwellenleiter können auch als Lichtleitfasern oder Lichtleitkabel bezeichnet werden. Bei den Lichtwellenleitern kann es sich
20 beispielsweise um Quarzglasfasern, Saphirglasfasern, andere Arten von Glasfasern, so genannte HardClad-Silica-Fasern (HCS), Polymerfasern (POF), Hohlleiter und/oder so genannte Photonic-Crystal Fibers (PCF) handeln, wobei auch eine Kombination von Lichtwellenleitern mit einer
25 oder mehreren Linsen denkbar ist.

Die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung ist nicht auf den Einsatz mit Lichtwellenleitern beschränkt, sondern kann auch bei Bestrahlungsanordnungen eingesetzt werden, bei denen
30 aktive und/oder passive optische Bauelemente kohärenter und/oder nicht-kohärenter Art wie Laserdioden, Leuchtdioden (LEDs - Light Emitting Diodes), Halogenlampen und ähnliches einem Eingang und/oder einem Ausgang der Steckverbindungsanordnung zugeordnet sind.
35 Ferner ist die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung für Bestrahlungsanordnungen geeignet, bei denen Detektoren oder strahlmodifizierende

Bauelemente wie Photodioden, optische Isolatoren, Linsenanordnungen, Prismen, nichtlineare optische Bauelemente bzw. Komponenten und ähnliches dem Eingang und/oder dem Ausgang der Steckverbindungsanordnung zugeordnet sind.

Die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung kann beispielsweise auf dem Gebiet der Medizintechnik, insbesondere für Belichtungszwecke, eingesetzt werden, ist jedoch nicht auf Anwendungen auf diesem Gebiet beschränkt.

Stand der Technik

Bestrahlungsanordnungen bzw. -quellen mit einem Laser als Lichtquelle werden in der Medizintechnik in vielerlei Hinsicht angewendet. Derartige Bestrahlungsanordnungen werden beispielsweise in der photodynamischen Therapie (PDT), der photodynamischen Desinfektion (PDD) und in der Low-Level Light Therapy (LLLT) eingesetzt. Ferner werden derartige Bestrahlungsanordnungen auch zum Schneiden von Gewebe, Bohren in bzw. an Zähnen, zur endodontischen Behandlung, in der Veterinärmedizin, zum Aushärten von Zahnfüllungen, zum Zahnweissen (so genanntes Teeth Whitening) und ähnlichem eingesetzt. Für bestimmte der aufgezählten Anwendungen werden im Zusammenhang mit der Bestrahlungsanordnung Lichtwellenleiter und Steckverbindungsanordnungen bzw. Steckverbinder für diese Lichtwellenleiter eingesetzt.

Figur 1 zeigt eine bekannte SMA-Steckverbindungsanordnung 1 (Sub-Miniature-A-Steckverbindungsanordnung) mit einem SMA-Steckverbinder als Eingangsteil 2 und einem SMA-Steckverbinder als Ausgangsteil 3, wie er zwei Lichtwellenleiter 4, von denen je einer an das Eingangsteil 2 und einer an das Ausgangsteil 3 angeschlossen ist, über ein als Kupplung 5 ausgebildetes Verbindungsteil miteinander verbindet (Figur 1a). In

Figur 1b sind das Ausgangsteil 3 und der an das Ausgangsteil 3 angeschlossene Lichtwellenleiter 4 entfernt und es ist ersichtlich, wie der Lichtstrahl 6 ungehindert aus dem an das Eingangsteil 2 angeschlossenen Lichtwellenleiter 4 austreten und auf ein menschliches Auge 7 fallen und dieses schädigen kann. Der Strahlungsausstritt kann bei geöffneter SMA-Steckverbindungsanordnung 1 also nicht verhindert werden.

In Figur 2 sind die als Steckverbinder ausgeführten Eingangsteile weiterer bekannter Steckverbindungsanordnungen, die auch als Ausgangsteile fungieren können, dargestellt, die grundsätzlich für Lichtwellenleiter geeignet sind, bei denen jedoch bei geöffneter Steckverbindung der Strahlungsausstritt ungehindert erfolgen kann, d.h. der Strahlungsausstritt in diesem Falle ungeschützt erfolgen kann. In Figur 2a ist ein ST-Steckverbinder (Straight-Tip-Steckverbinder), in Figur 2b ein DIN-Steckverbinder (Deutsche-Industrie-Norm-Steckverbinder), in Figur 2c ein SC-Steckverbinder (Subscriber-Connector/Standard-Connector-Steckverbinder), in Figur 2d ein FC-Steckverbinder (Ferrule Connector-Steckverbinder) und in Figur 2e wie in Figur 1 ein SMA-Steckverbinder dargestellt.

Bekannte Bestrahlungsanordnungen mit Lichtleistungen im Bereich von mehr als 1 Milliwatt bis über 5 Watt, die mit den bekannten Steckverbindungsanordnungen eingesetzt werden, sind häufig so ausgelegt, dass die Strahlung ungehindert austreten und somit eine Gefahr für den Benutzer und den Patienten darstellen kann. Derartige Bestrahlungsanordnungen mit Lasern sind daher typischerweise gemäss den Laser-Klassifizierungen IEC 60825-1 bzw. ANSI Z.136.1 der Laserklasse 3B bzw. 4 zugeordnet und entsprechend zu kennzeichnen. Der Laserklasse 3B sind Laser-Bestrahlungsanordnungen zugeordnet, deren zugängliche Laserstrahlung gefährlich für das Auge und in besonderen Fällen auch für die Haut

ist, wobei diffuses Streulicht in der Regel ungefährlich ist. Der Laserklasse 4 sind Laser-Bestrahlungsanordnungen zugeordnet, deren zugängliche Laserstrahlung sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut ist, wobei auch diffuses Streulicht gefährlich sein und die Laserstrahlung Brand- oder Explosionsgefahr verursachen kann (vergleiche <http://de.wikipedia.org/wiki/Laser>).

Für Bestrahlungsanordnungen dieser Laserklassen sind gemäss der oben genannten Laser-Klassifizierungen Schutzvorrichtungen vorzusehen, wie beispielsweise ein Sicherheitsschloss, ein Sicherheits-"Interlock"-Stecker, eine "Laser an"-Anzeige, eine "Laser bereit"-Anzeige, eine redundante Timer-Elektronik, ein "Notaus"-Taster/Schalter usw. Des Weiteren müssen Benutzer und Patient Laserschutzbrillen tragen, die mitunter das Sichtfeld beeinträchtigen können, wobei die Kosten der Laserschutzbrillen mit der Gefährlichkeit der Bestrahlungsanordnung und somit mit der Laserklasse zunehmen. Bekannte Bestrahlungsanordnungen, bei denen die bekannten Steckverbindungsanordnungen zum Einsatz kommen, sind daher als relativ gefährlich für den Benutzer einzustufen. Durch die zusätzlich erforderlichen Schutzmassnahmen werden sie auch relativ kostenintensiv.

Aus der Patentanmeldung US 2003/0147597 A1 ist ein Adapter bzw. eine faseroptische Verbindungsanordnung mit einer Licht blockierenden Schutzklappe bekannt, die verhindert, dass Licht aus dem Lichtwellenleiter austritt, wenn die Verbindungsanordnung offen ist, d.h. wenn kein Gegenstecker in die Verbindungsanordnung eingebracht ist. Die Schutzklappe ist schwenkbar angeordnet und kann durch den Gegenstecker aus dem Lichtpfad gedrückt werden.

In der Patentschrift US 5,675,682 A ist eine Steckverbindungsanordnung mit zumindest zwei nebeneinander angeordneten optischen Steckern beschrieben (so genannte Duplex-Stecker). Es ist eine schwenkbare,

schützende Klappe zum Verschluss der offenen Seiten der Stecker vorgesehen, die manuell geöffnet werden kann.

Aus der Patentschrift US 6,572,274 B1 ist ein Sicherheitsklappenmodul bekannt, dass auf einen Standardverbinder für Lichtwellenleiter passt, und welches einen von dem Verbinder ausgehenden Lichtpfad aus Sicherheitsgründen unterbricht. Das Modul umfasst eine kappenähnliche Struktur und einen Schutzschirm, an dem im rechten Winkel eine rechteckige Klappe schwingbar angebracht ist.

Allein durch das Vorsehen einer Schutzklappe lässt sich jedoch ein ungenügender Steckkontakt, das heißt, ein Steckkontakt bei dem die Strahlung nicht vollständig von dem einen Lichtwellenleiter in den anderen Lichtwellenleiter geleitet wird, sondern zumindest teilweise an dem anderen Lichtwellenleiter vorbeiströmt, nicht feststellen. Auch der Einsatz von verschmutzten und/oder ungenügend terminierten bzw. verarbeiteten Steckern und/oder Lichtwellenleitern, was eine potentielle Überhitzungsgefahr darstellt, lässt sich hierdurch nicht erkennen. Es kann also trotz Schutzklappe zu einer Beeinträchtigung der zu transportierenden Strahlung oder sogar zu einer Beschädigung bzw. einem Zerstören des Lichtwellenleiters kommen. Im Falle einer Überhitzung eines Lichtwellenleiters und/oder der Steckverbindungsanordnung können beispielsweise der das eingehenden Licht transportierende und/oder der das ausgehenden Licht transportierende (jeweils von der Steckverbindungsanordnung gesehen) beschädigt oder sogar zerstört werden, was dazu führen würde, dass nur eine ungenügende Strahlungsleistung weitergegeben wird. Bei einem Einsatz der Steckverbindungsanordnung zusammen mit Lichtwellenleitern bei der Photodynamischen Therapie (PDT) oder bei der Photodynamischen Desinfektion (PDD) würde ein solcher Fall zu einer ineffizienten Behandlung führen, die im Vorfeld beim Einsatz der bekannten

Steckverbindungsanordnungen nicht ohne weiteres hätte erkannt und vermieden werden können.

Darstellung der Erfindung

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steckverbindungsanordnung für Lichtwellenleiter zu schaffen, deren Anwendung im Zusammenhang mit dem Transport von Strahlung/Licht sicherer ist als es die Anwendung bekannter Steckverbindungsanordnungen ist. Insbesondere soll der kombinierte Einsatz der erfindungsgemässen Steckverbindungsanordnung mit einer Laser- Bestrahlungsanordnung eine kostengünstige Reduzierung von der Laserklasse 3B bzw. 4 auf die Laserklasse 2M oder eine darunter liegende, ungefährlichere Laserklasse ermöglichen. Bei der Laserklasse 2M liegt die zugängliche Laserstrahlung nur im sichtbaren Bereich (400 Nanometer bis 700 Nanometer). Sie ist bei kurzzeitiger Strahlungsdauer (bis 0.25 Sekunden) auch für das Auge ungefährlich, solange keine optischen Instrumente, wie Lupen oder Ferngläser, verwendet werden (vergleiche <http://de.wikipedia.org/wiki/Laser>).

Die Aufgabe wird durch eine Steckverbindungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung weist ein Eingangsteil für eingehendes Licht/für eingehende Strahlung, ein Ausgangsteil für ausgehendes Licht/für ausgehende Strahlung und ein Verbindungsteil auf, wobei das Eingangsteil und das Ausgangsteil über das Verbindungsteil verbindbar sind. Selbstverständlich kann das Eingangsteil auch für ausgehendes Licht und das Ausgangsteil für eingehendes Licht fungierenden. In das Eingangsteil und in das Ausgangsteil kann jeweils mindestens ein Lichtwellenleiter eingekoppelt werden. Das

Eingangsteil und das Ausgangsteil sind vorzugsweise als Stecker ausgebildet, wobei das Eingangsteil als so genannter männlicher Stecker und das Ausgangsteil als weiblicher Stecker (oder vice versa) ausgeführt sein können. Die Steckverbindungsanordnung weist eine schwenkbar gelagerte Klappe auf, die derart angeordnet ist, dass sie bei von dem Verbindungsteil entferntem Ausgangsteil den Austritt von Licht bzw. Strahlung aus der Steckverbindungsanordnung verhindert.

10 Erfindungsgemäss ist ein Zustandssensor vorgesehen, der eine ordnungsgemässe Verbindung des Ausgangsteils und des Eingangsteils erkennt.

Die Schutzklappe stellt einen „passiven“ Schutz vor aus der Steckverbindungsanordnung austretendem Licht, beispielsweise Laserstrahlung, dar, für den Fall dass die Steckverbindungsanordnung offen ist, d.h. das Ausgangsteil nicht angebracht ist. Der Zustandssensor erkennt eine korrekte Verbindung des Eingangsteils mit dem Ausgangsteil durch das Verbindungsteil, d.h. eine korrekte Steckverbindung.

Gemäss bevorzugter Ausgestaltung umfasst die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung einen Temperatursensor, der derart angeordnet ist, dass durch ihn eine unzulässige Temperaturerhöhung im Eingangsteil und/oder im Ausgangsteil erkennbar ist. Der Temperatursensor ist vorzugsweise in der Nähe sowohl den Eingangsteils als auch des Ausgangsteils angeordnet, wenn das Ausgangsteil mit dem Eingangsteil verbunden ist. Als unzulässig wird eine Temperaturerhöhung angesehen, die zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Eingangsteils und/oder des Ausgangsteils und/oder eines in das Eingangsteil oder das Ausgangsteil eingekoppelten Lichtwellenleiters führen könnte.

Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass nur dann Strahlung durch die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung geleitet wird, wenn keine zu einer unzulässigen Temperaturerhöhung und schliesslich zu

einer Zerstörung führenden Bedingungen vorliegen, wie beispielsweise ein Verschmutzung eines Lichtwellenleiters, des Eingangsteils oder des Ausgangsteils.

5 Die erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung bietet vorteilhafterweise einen effektiven, einfachen und kostengünstigen Schutz gegen durch ungewollt aus der Steckverbindungsanordnung (beispielsweise bei einer offenen
10 Steckverbindungsanordnung) austretendes Licht verursachte Schäden bei einem Benutzer. Als ungewollt austretendes Licht ist solches Licht definiert, das austritt, wenn die Steckverbindungsanordnung geöffnet ist.

15 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und den anhand der Zeichnungen nachfolgend dargestellten
20 Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer bekannten SMA-Steckverbindungsanordnung in Seitenansicht im geschlossenen Zustand (Figur 1a) und im offene Zustand (Figur 1b),

25 Figur 2 Stecker bekannter Steckverbindungsanordnungen in Seitenansicht, nämlich ein ST-Stecker (Figur 2a), ein DIN-Stecker (Figur 2b), ein SC-Stecker (Figur 2c), ein FC-Stecker (Figur 2d) und ein SMA-Stecker (Figur 2e),

30 Figur 3 eine schematische Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemässen Steckverbindungsanordnung im offenen Zustand ohne Ausgangsteil (Figur 3a), im offenen Zustand mit Ausgangsteil (Figur 3b) und im geschlossenen Zustand
35 (Figur 3c),

Figur 4 eine schematische Längsschnittdarstellung der erfindungsgemässen

Steckverbindungsanordnung gemäss Figur 3a mit austretender Strahlung,

Figur 5 eine schematische Längsschnittdarstellung der erfindungsgemässen Steckverbindungsanordnung gemäss Figur 3 mit Verschmutzung im offenen Zustand (Figur 5a) und im geschlossenen Zustand (Figur 5b),

Figur 6 eine schematische Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemässen Steckverbindungsanordnung im offenen Zustand mit einem als Führungshülse ausgebildetem Verbindungsteil, das in Figur 6a dem Ausgangsteil und in Figur 6b dem Eingangsteil zugeordnet ist,

Figur 7 schematisch einen Querschnitt (Figur 7a) und einen Längsschnitt (Figur 7b) durch einen Lichtwellenleiter,

Figur 8 eine schematische Längsschnittdarstellung einer erfindungsgemässen Steckverbindungsanordnung im geschlossenen Zustand mit dem in Figur 7 dargestellten Lichtwellenleiter und

Figur 9 die Darstellung gemäss Figur 8 mit einem vollständig gezeigtem Lichtwellenleiter.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen strukturell- bzw. funktionell gleich bzw. gleich wirkende Komponenten.

Die Figuren 1 und 2 sind in der Beschreibungseinleitung beschrieben und es wird auf die dortigen Textstellen verwiesen.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemässe Steckverbindungsanordnung 10 mit einem Eingangsteil 11 für einen eingehenden Lichtwellenleiter 13 und einem Ausgangsteil 12 für einen abgehenden Lichtwellenleiter 13. Das Eingangsteil 11 und das Ausgangsteil 12 sind vorzugsweise jeweils als Faserführung, insbesondere als

Ferrule mit einer Führung für einen oder mehrere Lichtwellenleiter, ausgeführt.

Das Eingangsteil 11 und das Ausgangsteil 12 werden bevorzugt in einem Gehäuse 14 zusammengeführt, wobei ein Verbindungsteil 15 zum Verbinden des Eingangsteils 11 mit dem Ausgangsteil 12 vorgesehen ist. Beispielfhaft ist das Verbindungsteil 15 in Figur 3 auf dem Ausgangsteil 12 angebracht. Innenseitig des Gehäuses 14 ist nahe der ausgangsteilseitigen Öffnung des Gehäuses 14 eine Schutzklappe 16 vorgesehen, die, insbesondere federnd, schwenkbar gelagert ist.

Im offenen Zustand der Steckverbindungsanordnung 10 ist das Ausgangsteil 12 nicht mit dem Eingangsteil 11 verbunden und die Schutzklappe ist derart gelagert, dass sie senkrecht zur Längsrichtung und zum Strahlungspfad hängt bzw. positioniert ist, sich in der Querrichtung zum Strahlungspfad erstreckt und somit eine mögliche Strahlung am Austreten aus der ausgangsteilseitigen Gehäuseöffnung hindert (Figur 3a). Wird nun das Ausgangsteil 12 zum Schliessen der Steckverbindungsanordnung 10 in das Gehäuse 14 eingebracht und auf das Eingangsteil 11 zu bewegt (gerader Pfeil in Längsrichtung in Figur 3b), so bewegt es hierbei (im dargestellten Beispiel über das auf ihm angebrachte Verbindungsteil 15) die Schutzklappe 16 aus der Strahlungspfad heraus. Die Schutzklappe 16 wird nach oben geschwenkt (gebogener Pfeil in Figur 3b) und kommt schliesslich beim ordnungsgemässen Verbinden des Eingangsteils 11 mit dem Ausgangsteil 12 auf dem Verbindungsteil 15 zum Aufliegen (Figur 3c), sodass sie den Strahlungspfad nicht mehr versperren kann. Die Schutzklappe 16 liegt dann im Wesentlichen parallel zum Strahlungspfad. Es ist ebenfalls eine Ausgestaltung denkbar, bei der die Schutzklappe 16 auf dem Ausgangsteil 12 und/oder dem Eingangsteil 11 zu liegen kommt.

Figur 4 zeigt die offene, nicht gesteckte Steckverbindungsanordnung, aus der eine Strahlung 6 tritt. Ohne die Schutzklappe 16 würde die Strahlung auf das Auge 7 treffen und könnte es verletzen. Die Dimensionen (bzw. die Ausdehnung) der Schutzklappe 16 in Querrichtung zur Strahlung sind jedoch entsprechend gross gewählt, sodass die Strahlung auch nicht teilweise an der Schutzklappe 16 vorbei auf das Auge 7 treffen kann. Vorzugsweise hat die Schutzklappe 16 eine rechteckförmige Fläche, die sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckt.

Es ist ein Zustandssensor 17 vorgesehen, der eine ordnungsgemässe Verbindung des Eingangsteils 11 mit dem Ausgangsteil 12 erkennt. Das heisst, der Zustandssensor 17 erkennt, wenn eine Steckverbindung wie vorgesehen zwischen dem Eingangsteil 11 und dem Ausgangsteil 12 zustande gekommen ist. Bei dem Zustandssensor handelt es sich vorzugsweise um einen elektrischen Sensor, beispielsweise um einen Berührungsschalter und/oder einen Näherungsschalter. Der Zustandssensor 17 kann zum Beispiel als kapazitiver, induktiver und/oder optischer Sensor ausgeführt sein. In Figur 3 ist der Zustandssensor 17 beispielhaft als Schalter mit einem nicht näher bezeichneten Taster dargestellt, der beim Anbringen des Ausgangsteils 12 (hier mittelbar über das Verbindungsteil 15) betätigt wird.

Der Zustandssensor 17 bzw. dessen Ausgang/Ausgänge sind mit einer Auswerteeinheit (nicht dargestellt), insbesondere einer Auswerteelektronik, verbunden. Erhält die Auswerteeinheit ein Ausgangssignal von dem Zustandssensor 17, so interpretiert sie dies dahingehend, dass eine ordnungsgemässe Steckverbindung zustande gekommen ist und gibt ein Einschaltsignal für eine Lichtquelle, beispielsweise einen Laser (nicht dargestellt) ab, die daraufhin Strahlung in den in die Steckverbindungsanordnung 10 eingehenden Lichtwellenleiter 13 einspeist.

Auf diese Weise wird sichergestellt, dass nur dann Strahlung durch die Steckverbindungsanordnung 10 verläuft, wenn eine ordnungsgemäße Steckverbindung gegeben ist. Es besteht somit neben der Schutzklappe 16
5 ein weiterer Schutz gegen ungewollt austretende Strahlung.

Die Steckverbindungsanordnung 10 weist ferner bevorzugt einen Temperatursensor 18 auf, mittels dem ein unzulässiger Temperaturanstieg, der zu einer Beschädigung
10 oder zumindest teilweisen Zerstörung der Steckverbindungsanordnung 10 oder eines der Lichtwellenleiter 13 führen kann, erkannt werden kann. Der Temperatursensor 18 ist bevorzugt im geschlossenen Zustand der Steckverbindungsanordnung 10 sowohl nahe des
15 ankommenden als auch nahe des abgehenden Lichtwellenleiters 13 bzw. sowohl in der Nähe des Eingangsteils 11 als auch in der Nähe des Ausgangsteils 12 angeordnet. Im offenen Zustand ist der Temperatursensor 18 bevorzugt in der Nähe des ankommenden
20 Lichtwellenleiters 13 bzw. in der Nähe des Eingangsteils 11 angeordnet und zwar nahe der Stelle, an welcher es im geschlossenen Zustand zu einer Kopplung zwischen den beiden Lichtwellenleitern 13 kommt. Unter dem ankommenden bzw. eingehenden Lichtwellenleiter 13 wird der
25 Lichtwellenleiter verstanden, der mit dem Eingangsteil 11 verbunden ist und über den Strahlung zur Steckverbindungsanordnung 10 geführt wird. Unter dem abgehenden Lichtwellenleiter 13 wird der Lichtwellenleiter 13 verstanden, der mit dem Ausgangsteil
30 12 verbunden ist und über den Strahlung aus der Steckverbindungsanordnung 10 abgeführt wird.

Der Temperatursensor 18 umfasst vorzugsweise einen wärmeabhängiger Widerstand, einen Bimetallstreifen und/oder ähnliches und kann als so genannter
35 Thermoschalter ausgeführt sein. Der Ausgang bzw. die Ausgänge des Temperatursensors 18 sind mit der Auswerteeinheit (nicht dargestellt) verbunden. Die

Auswerteeinheit verarbeitet das Ausgangssignal des Temperatursensors 18 und gibt bei entsprechendem Ausgangssignal ein Ausschaltsignal an die Lichtquelle, beispielsweise einen Laser (nicht dargestellt) ab, die 5 daraufhin keine weitere Strahlung in den in die Steckverbindungsanordnung 10 eingehenden Lichtwellenleiter 13 einspeist.

Figur 5 stellt die in Figur 3 dargestellte Steckverbindungsanordnung 10 dar, bei der sich eine 10 beispielhafte Verunreinigung 19 auf der Stirnseite des in das Ausgangsteil 12 eingekoppelten Lichtwellenleiters 13 befindet. Im geschlossenen Zustand befindet sich die Verunreinigung 19 dann zwischen den beiden Lichtwellenleitern 13. Die Verunreinigung 19 führt wegen 15 der unzureichend weitergeleiteten optischen Strahlung zu einer Temperaturerhöhung, die von dem Temperatursensor 18 erfasst, an die Auswerteeinheit weitergeleitet und von dieser verarbeitet wird, wobei die Auswerteeinheit bei entsprechender Temperaturerhöhung die Lichtquelle wie 20 oben beschrieben abschaltet. Zu einer Temperaturerhöhung kann es beispielsweise auch durch den Einsatz von unzulänglich verarbeiteten (z.B. unzulänglich polierten) und/oder defekten Lichtwellenleitern kommen.

Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die 25 in der Steckverbindungsanordnung 10 ankommende Strahlung verlustarm in den abgehenden Lichtwellenleiter 13 weitergeleitet wird, da ansonsten eine Abschaltung der Lichtquelle erfolgt. Dies ist insbesondere für Anwendungen relevant, bei denen hohe Strahlungsleistungen 30 (insbesondere Strahlungsleistungen von mehr als 50 Milliwatt) zum Einsatz kommen. Ferner ist das Erkennen eines Temperaturanstiegs dann von besonderer Bedeutung, wenn empfindliche Lichtwellenleiter wie beispielsweise Polymerfasern (auch Plastikfasern genannt) zum Einsatz 35 kommen. Polymerfasern sind üblicherweise sehr empfindlich gegenüber Verschmutzungen und empfänglich für Beschädigungen bzw. Zerstörungen, da das Material, aus

dem sie bestehen, sehr weich ist. Polymerfasern werden in vielen Einweg-Anwendungen der Medizintechnik eingesetzt.

Die erfindungsgemässe

Steckverbindungsanordnung 10 kann sowohl als Einfach-
5 (Simplex-) als auch als Mehrfach-(Duplex-
) Steckverbindungsanordnung ausgebildet sein. Bei der Duplex-Ausführung können das Eingangsteil 11 und/oder das Ausgangsteil 12 mehr als einen Lichtwellenleiter 13 aufnehmen, sodass mehrerer optische Pfade bestehen, die
10 über die Steckverbindungsanordnung 10 miteinander verbunden werden können. Für die Führung der jeweiligen Lichtwellenleiter 13 ist vorzugsweise je Lichtwellenleiter 13 eine Ferrule vorgesehen. Ferner kann bei der Duplex-Ausführung je an das Eingangsteil 11
15 angekoppeltem Lichtwellenleiter 13 eine Schutzklappe 16 oder für sämtliche oder einen Teil der an das Eingangsteil 11 angekoppeltem Lichtwellenleiter 13 gemeinsam eine Schutzklappe 16 vorgesehen sein. Entsprechendes gilt für den Temperatursensor 18, der
20 ebenfalls für jeden Lichtwellenleiter 13, für einen Teil der Lichtwellenleiter 13 oder für sämtliche Lichtwellenleiter 13 vorgesehen sein kann.

Bei dem Verbindungsteil 15 handelt es sich vorzugsweise um eine Führungshülse, die entweder wie in
25 Figur 6a gezeigt auf einem oder mehreren Lichtwellenleitern 13 des Ausgangsteils 12 oder wie in Figur 6b gezeigt auf einem oder mehreren Lichtwellenleitern 13 des Eingangsteils 11 anbringbar ist, wobei die Anbringung vorzugsweise mittelbar über die
30 Ferrulen erfolgt, in denen die Lichtwellenleiter 13 geführt sind. Das als Führungshülse ausgebildete Verbindungsteil 15 ragt im angebrachten Zustand über die Stirnseite des Eingangs- bzw. Ausgangsteils 11, 12 bzw. von dessen einem oder mehreren Lichtwellenleitern 13
35 hinaus, um das jeweils andere Teil (Ausgangs- bzw. Eingangsteil 12, 11) bzw. dessen einen oder mehrere Lichtwellenleiter 13 aufzunehmen.

Ist das Verbindungsteil 15 wie in Figur 6a dargestellt am Ausgangsteil 12 angebracht, so ist ein beispielsweise als Näherungsschalter oder als Berührungsschalter ausgeführter Zustandssensor 17 derart angeordnet und ausgerichtet, dass er durch das Verbindungsteil 15, das auch in Querrichtung über das Ausgangsteil 12 hinausragt, betätigt werden kann. Der durch das Verbindungsteil 15 zu betätigende, nicht näher bezeichnete Taster der Zustandssensor 17 befindet sich hierfür an einer Stirnseite des Zustandssensors 17, die parallel zur Querrichtung liegt.

Ist das Verbindungsteil 15 wie in Figur 6b dargestellt am Eingangsteil 11 angeordnet, so ist ein beispielsweise als Näherungsschalter oder als Berührungsschalter ausgeführter Zustandssensor 17 derart angeordnet und ausgerichtet, dass er durch das Ausgangsteil 12 betätigt werden kann, das heisst, der zu betätigende Taster befindet sich wiederum an der Stirnseite des Zustandssensors 17, die jedoch hier parallel zur Längsrichtung verläuft und radial gleich von der nicht näher bezeichneten Längsachse der Steckverbindungsanordnung 10 beabstandet ist wie der innere Umfang des Verbindungsteils 15. Der Zustandssensor 17 ist vorzugsweise lichtstromabwärts von dem Verbindungsteil 15 in dem Gehäuse 14 angeordnet.

Das als Führungshülse ausgebildete Verbindungsteil 15 ist vorzugsweise kraftschlüssig angebracht oder schwimmend gelagert. Es kann sich um eine Metall- oder eine Keramik-Hülse handeln, die geschlitzt sein kann. Bevorzugt wird eine Führungshülse aus einem Material mit niedrigem thermischen Wärmeübergangswiderstand eingesetzt, insbesondere für Anwendungen mit hohen optischen Leistungen. Daher wird vorzugsweise als Verbindungsteil 15 eine Führungshülse aus Metall eingesetzt.

Typische Lichtwellenleiter 13, wie beispielsweise Polymer-optische Fasern (POF), umfassen

eine Kern 20, einen den Kern 20 umgebenden Mantel 21 und einen den Mantel umgebenden Puffer 22 (vgl. Figur 7a). Der Puffer 22 wird auch gemäss dem entsprechenden englischen Ausdruck als Buffer bezeichnet. Als Material für den Puffer 22 wird häufig Material eingesetzt, welches eine niedrigere thermische Widerstandskraft (und somit eine niedrigere Glasübergangstemperatur) als das Kern- und das Mantelmaterial hat.

Bei der beispielhaft genannten Polymer-optischen Faser kann es bei hohen optischen Leistungen dazu kommen, dass die Leistungsdichte so hoch ist, dass das Material des Puffers 22 und/oder sogar das Material des Kerns 20 und/oder des Mantels 21 thermisch zerstört oder geschädigt werden (so genanntes „Abrauchen“ des Puffers). Sollen derartige Lichtwellenleiter 13 bei hohen optische Leistungen eingesetzt werden, so empfiehlt es sich daher, die so genannten Mantelmoden, die als die Lichtstrahlen definiert sind, die sich im Mantel 21 ausbreiten und die daher in den Puffer 22 übergehen können, bei der Einkoppelung vom ankommenden Lichtwellenleiter 13 in den abgehenden Lichtwellenleiter 13 auszukoppeln, da sie üblicherweise zu einer thermischen Erwärmung derjenigen Materialien des Lichtwellenleiters 13 führen, die an der Übertragung der optischen Leistung mitwirken.

Um eine Beschädigung der Puffer 22 der durch die Steckverbindungsanordnung 10 zu koppelnden Lichtwellenleiter 13 zu verhindern, wird daher an den zu koppelnden Enden der Lichtwellenleiter 13 jeweils der Puffer 22 in Längsrichtung ausgehend von der Stirnseite vorzugsweise um eine bestimmte Länge, beispielsweise um eine Länge von 2 bis 5 mm, entfernt (vgl. Figur 7b, Bezugszeichen 23). Auf diese Weise kann an der Kopplungsstelle des eingehenden Lichtwellenleiters 13 und des ausgehenden Lichtwellenleiters 13 die Möglichkeit einer Überhitzung verringert werden. Eine Entfernung von

2 bis 5 mm ist beispielsweise bei optischen Plastikfasern des Unternehmens Toray ausreichend.

Figur 8 zeigt eine erfindungsgemäße Steckverbindungsanordnung 10 mit vereinfacht dargestelltem Eingangs-, Ausgangs- und Verbindungsteil 11, 12, 15 im geschlossenen Zustand, wobei in das Eingangsteil 11 und in das Ausgangsteil 12 jeweils ein Lichtwellenleiter 13 eingebracht ist. An den zu koppelnden Enden der Lichtwellenleiter 13 ist jeweils der Puffer 22 an den Stellen 23 um eine bestimmte Länge über den gesamten Umfang entfernt, um eine Überhitzung zu vermeiden.

An dem von der Steckverbindungsanordnung 10 entfernten Ende 24 des Lichtwellenleiters 13 treten zwar in der Regel kaum noch Mantelmoden auf. Es kann aber stattdessen an diesem Ende 24 zu einer so genannten Fresnel-Reflexion kommen. Das Ende 24 des Lichtwellenleiters 13 bildet die Reflexionsstelle. Fresnel-Reflexionen finden üblicherweise bei Übergängen von/zu Materialien mit unterschiedlichen Brechungszahlen statt, wie beispielsweise bei einem Übergang von PMMA (Polymethylmethacrylat) zu Luft oder von Glas zu Luft. Im vorliegenden Fall wird vorzugsweise ein Lichtwellenleiter 13 aus PMMA eingesetzt. Es kann jedoch auch ein Lichtwellenleiter 13 aus Glas eingesetzt werden. Im Rahmen einer Fresnel-Reflexion wird ein Teil der Leistung an der Reflektionsstelle reflektiert und es kann daher zu einer Erhitzung des Endes 24 des Lichtwellenleiters 13 kommen. Bei einem Lichtwellenleiter aus PMMA kann die auf diese Weise reflektierte Leistung beispielsweise mehr als 5 % der gesamten übertragenen optischen Leistung betragen. Werden zum Beispiel 2 Watt optische Leistung übertragen, so werden dann immerhin 100 Milliwatt dieser Leistung reflektiert.

Um die unerwünschten Auswirkungen einer Fresnel-Reflexion zu vermindern, ist vorzugsweise an den von der Steckverbindungsanordnung 10 entfernten bzw.

fernen Enden 24 der Lichtwellenleiter 13 jeweils der
Puffer 22 in Längsrichtung ausgehend von der Stirnseite
um eine bestimmte Länge (Bezugszeichen 25),
beispielsweise um eine Länge von 2 bis 5 mm, entfernt.
5 Dies ist in Figur 9 für einen der Lichtwellenleiter 13
beispielhaft dargestellt.

Zur Kontrolle der Lichtausbreitung am freien
Ende 24 eines Lichtwellenleiters 13 können ferner an dem
Ende 24 über die Länge 25 des entfernten Puffers 22
10 radial optisch Elemente/Komponenten wie beispielsweise
Kugeln, Stäbe oder ähnliches angebracht werden bzw.
vorgesehen sein.

Während in der vorliegenden Anmeldung
bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind,
15 ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf
diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb
des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden
kann.

Patentansprüche

5

1. Steckverbindungsanordnung für Lichtwellenleiter (13) mit einem Eingangsteil (11) für eingehendes Licht, mit einem Ausgangsteil (12) für ausgehendes Licht und einem Verbindungsteil (15), wobei
10 das Eingangsteil (11) und das Ausgangsteil (12) über das Verbindungsteil (15) verbindbar sind und eine schwenkbar gelagerte Schutzklappe (16) vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass sie bei entferntem Ausgangsteil (12)
15 den Austritt von Licht aus der Steckverbindungsanordnung (10) verhindert, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zustandssensor (17) vorgesehen ist, der eine ordnungsgemäße Verbindung des Ausgangsteils (12) mit dem Eingangsteil (11) erkennt.

20 2. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Zustandssensor (17) um einen elektrischen Sensor, insbesondere um einen Berührungsschalter, einen Näherungsschalter und/oder einen kapazitiven, induktiven
25 und/oder optischen Sensor handelt.

3. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperatursensor (18) vorgesehen ist, der derart angeordnet ist, dass durch ihn eine unzulässige Temperaturerhöhung im
30 Eingangsteil (11) und/oder im Ausgangsteil (12) und/oder in einem der zu koppelnden Lichtwellenleiter (13) erkennbar ist.

4. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatursensor (18)
35 einen wärmeabhängigen Widerstand und/oder einen Bimetallstreifen umfasst.

5. Steckverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, durch die das Ausgangssignal des Zustandssensors (17) und/oder das Ausgangssignal des Temperatursensors (18) auswertbar sind, wobei die Auswerteeinheit derart ausgestaltet ist, dass sie bei einem Ausgangssignal des Zustandssensors (17) ein Einschaltsignal für eine Lichtquelle abgibt und/oder dass sie bei einem entsprechenden Ausgangssignal des Temperatursensors (18) ein Ausschaltsignal für die Lichtquelle abgibt.

6. Steckverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Eingangsteil (11) und dem Ausgangsteil (12) jeweils ein oder mehrere Lichtwellenleiter (13) aufnehmbar sind, wobei für die Führung des einen oder der mehreren Lichtwellenleiter (13) sowohl im Eingangsteil (11) als auch im Ausgangsteil (12) Ferrulen vorgesehen sind.

7. Steckverbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (15) als Führungshülse ausgebildet ist, die auf einem oder mehreren Lichtwellenleitern (13) des Eingangsteils (11) oder auf einem oder mehreren Lichtwellenleitern (13) des Ausgangsteils (12) anbringbar ist und im angebrachten Zustand über dieses (11; 12) hinausragt zur Aufnahme der einen oder mehreren Lichtwellenleiter (13) des Ausgangsteils (12) oder des Eingangsteils (11).

8. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (15) kraftschlüssig oder schwimmend gelagert an den einen oder mehreren Lichtwellenleitern (13) des Eingangsteils (11) oder des Ausgangsteils (12) anbringbar ist.

9. Steckverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (15) aus Metall ist.

10. Steckverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem oder mehreren in dem Eingangsteil (11) und dem Ausgangsteil (12) angeordneten Lichtwellenleitern (13), wobei die einen oder mehreren
5 Lichtwellenleiter (13) einen Kern (20), einen den Kern (20) umgebenden Mantel (21) und einen den Mantel (21) umgebenden Puffer (22) umfassen, dadurch gekennzeichnet, dass an den zu koppelnden Enden der einen oder mehreren Lichtwellenleiter (13) der Puffer (22) in Längsrichtung
10 um eine bestimmte Länge, insbesondere um 2 bis 5 mm, entfernt ist.

11. Steckverbindungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an dem der Strahlungsverbindungsanordnung fernen Ende (24) der einen
15 oder mehreren Lichtwellenleiter (13) der Puffer (22) in Längsrichtung um eine bestimmte Länge (25), insbesondere um 2 bis 5 mm, entfernt ist.

Stand der Technik

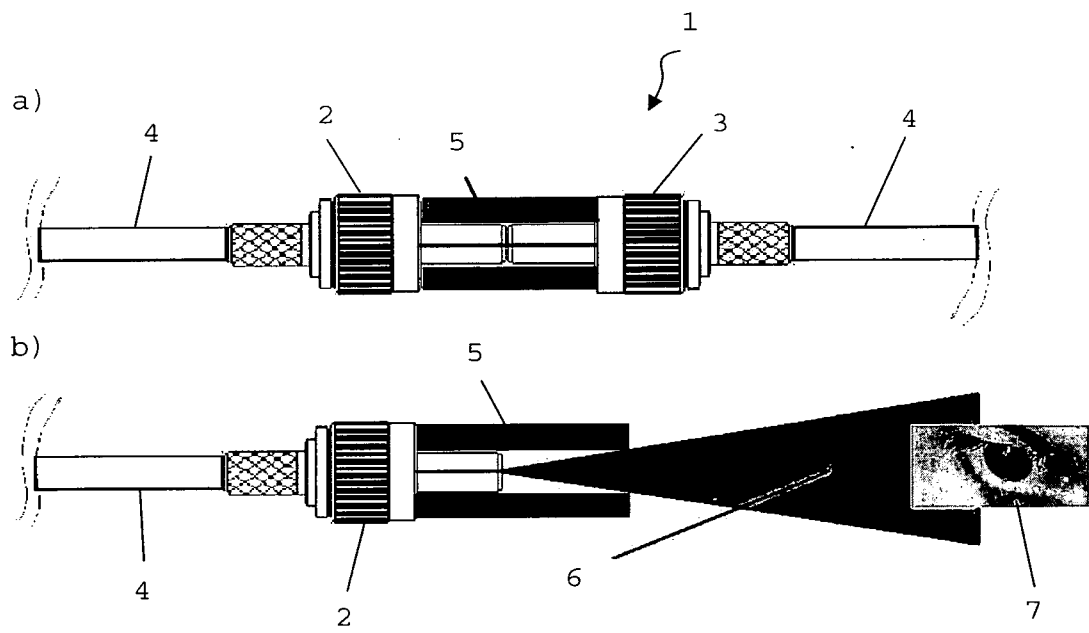


Fig. 1

Stand der Technik

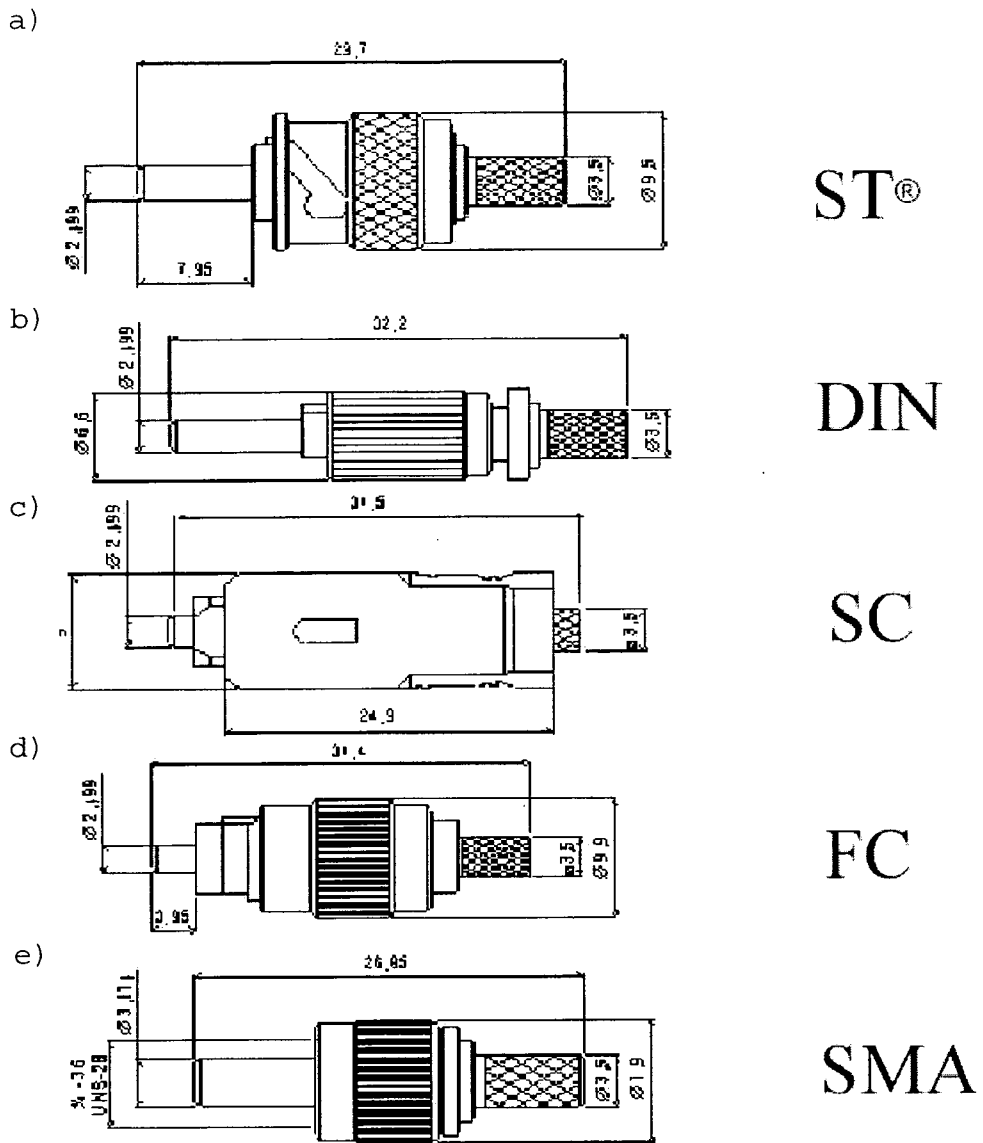


Fig. 2

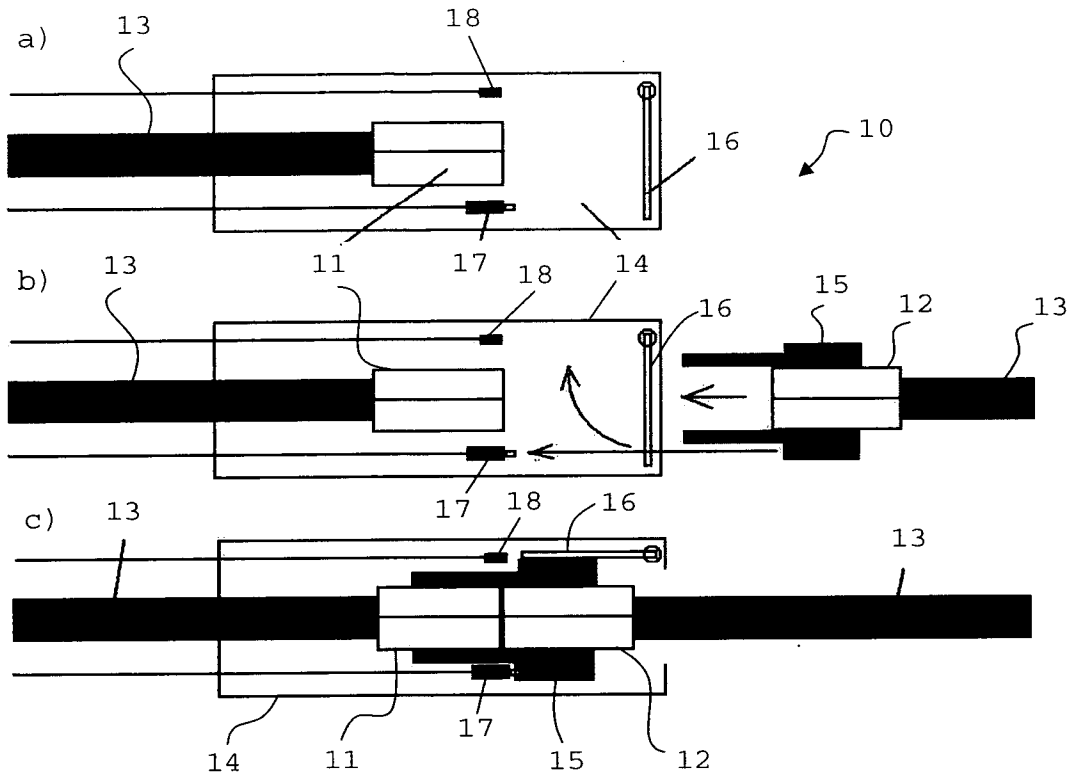


Fig. 3

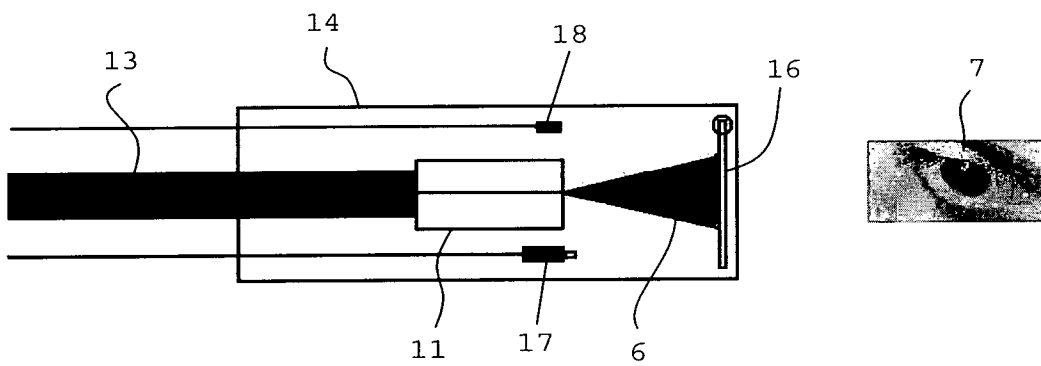


Fig. 4

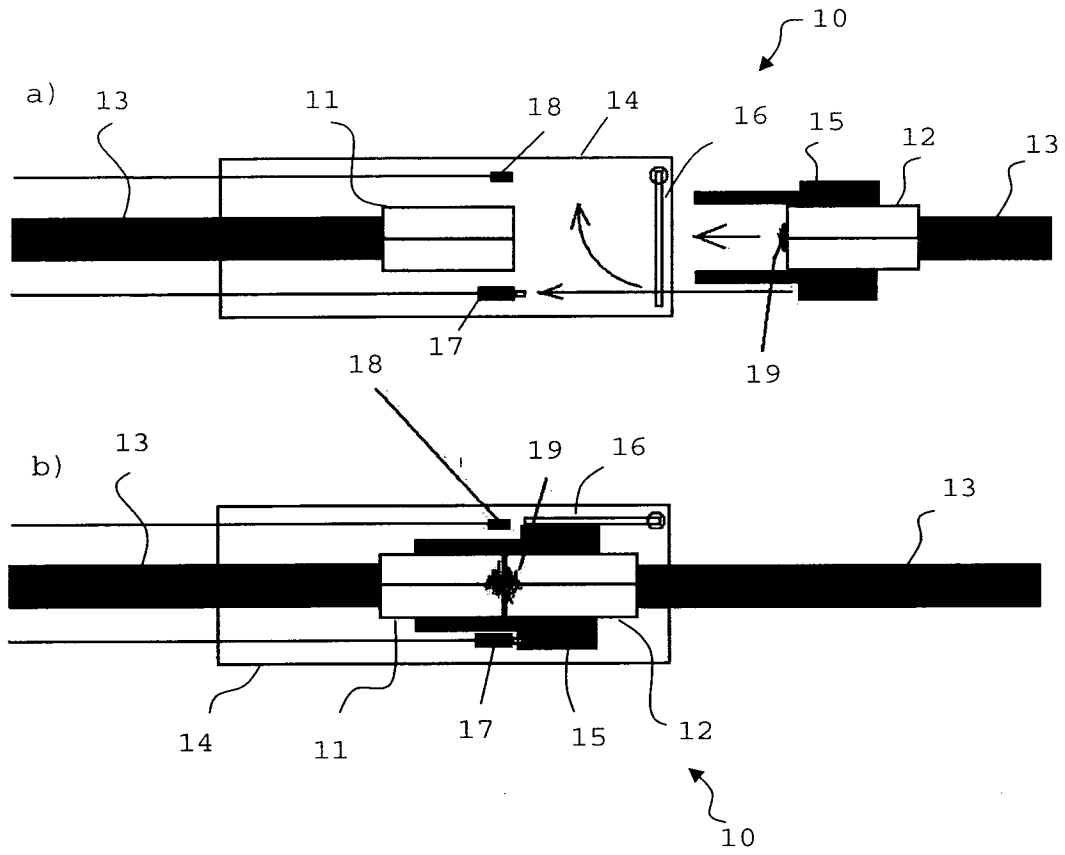


Fig. 5

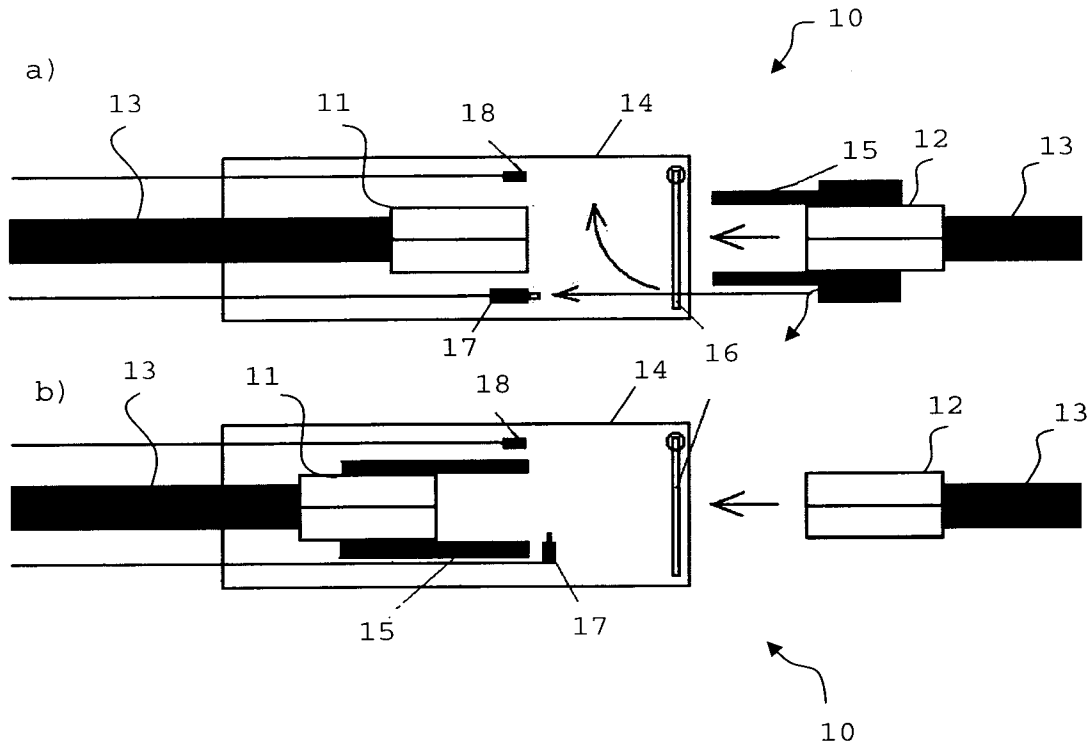


Fig. 6

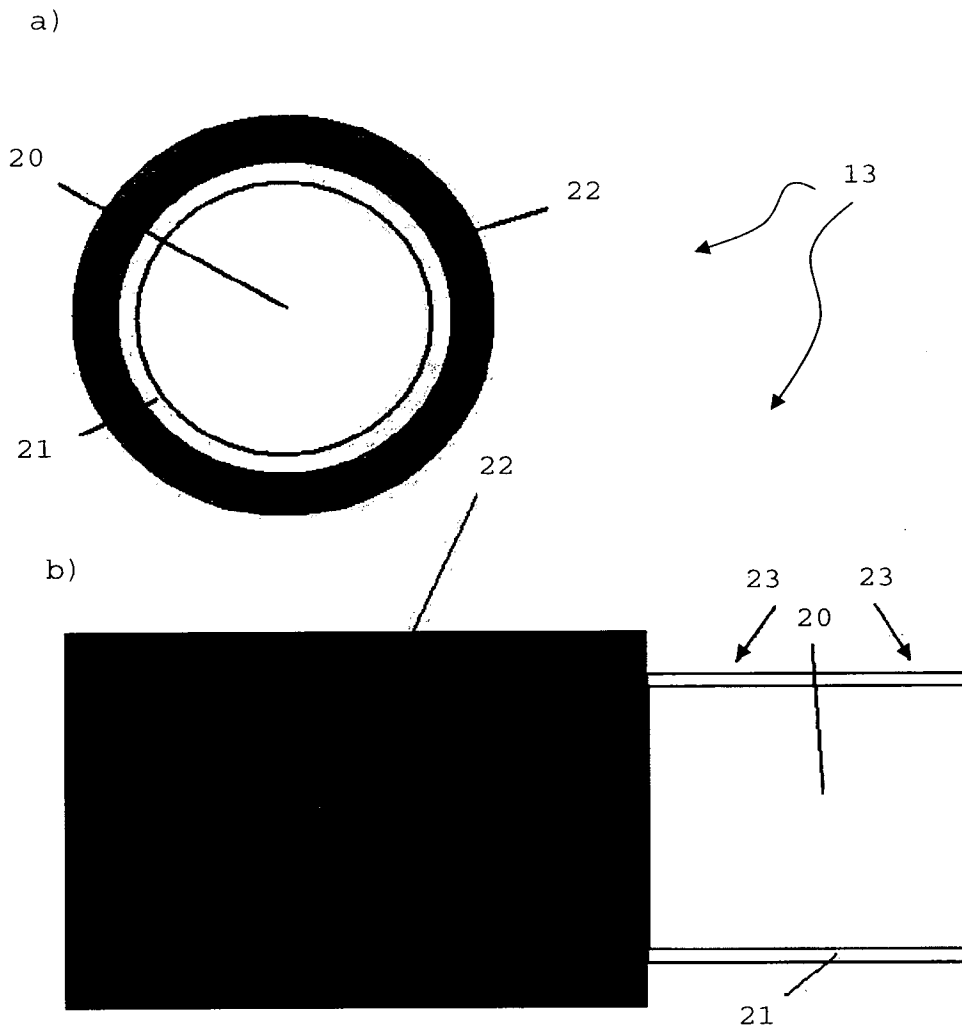


Fig. 7

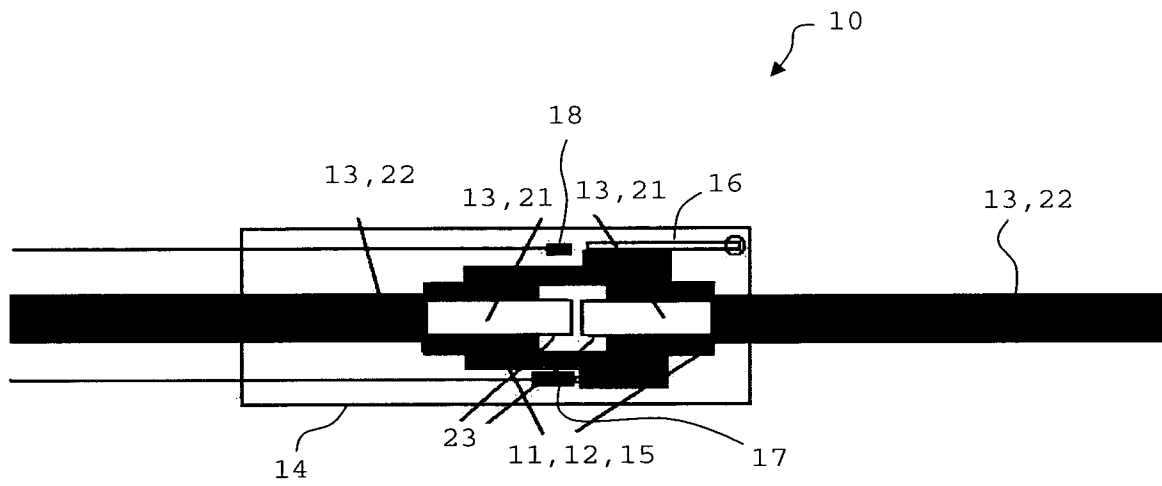


Fig. 8

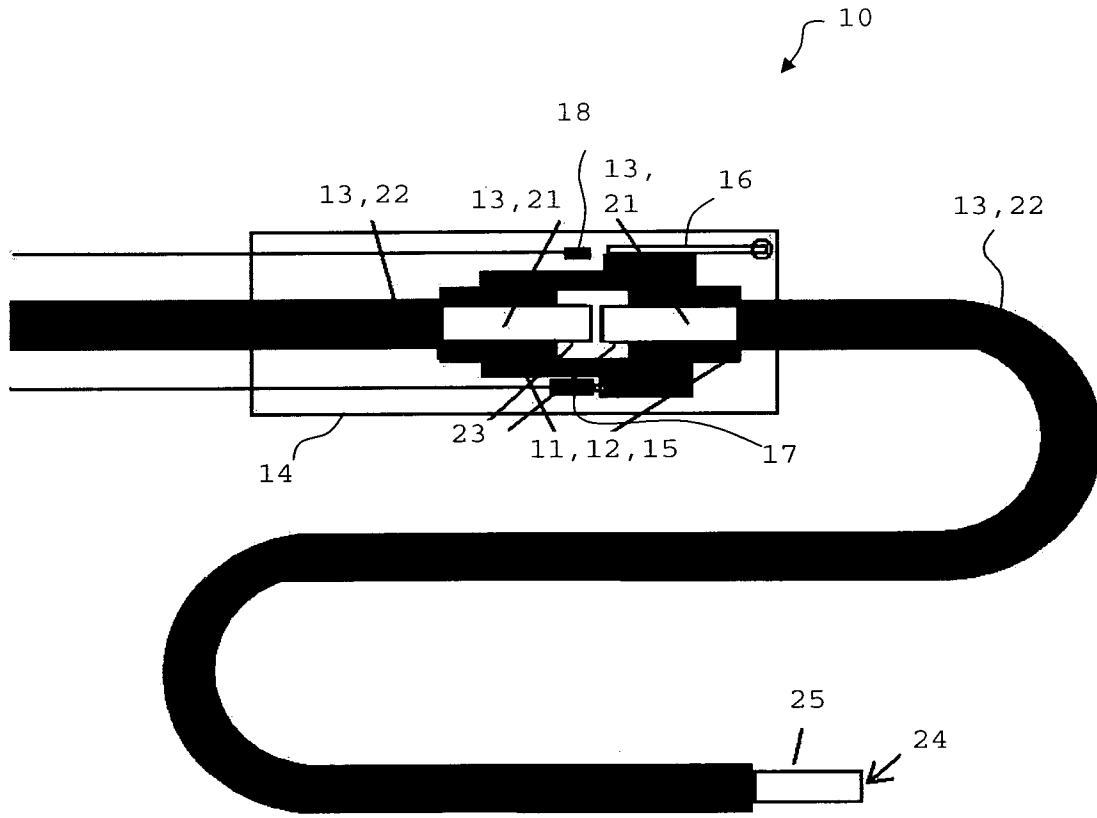


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2009/000060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B6/38 G02B6/42

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)
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 708 745 A (YAMAJI SHIGEKI [JP] ET AL) 13 January 1998 (1998-01-13)	1-2,5-11
Y	column 4, lines 14-54 column 5, line 29 - column 7, line 24; figures 1-6	3-4
X	----- EP 1 237 024 A1 (FITEL USA CORP [US]) 4 September 2002 (2002-09-04) paragraph [0006] - paragraph [0021] paragraphs [0027], [0028]; figures 1-5,14-16	1-2,5-11
X,P	----- EP 1 947 493 A1 (REICHLÉ & DE MASSARI FA [CH]) 23 July 2008 (2008-07-23) paragraph [0001] - paragraph [0036]; figures 1-5	1-2,5-11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2009

Date of mailing of the international search report

05/06/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolf, Steffen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2009/000060

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 619 508 A1 (PERMANOVA LASERSYSTEM AB [SE]; ROFIN SINAR LASER GMBH [DE]) 12 October 1994 (1994-10-12) column 3, line 44 - column 5, line 20; figure 1	3-4
A	US 2003/063865 A1 (HOLMQUIST MARLON E [US]) 3 April 2003 (2003-04-03) paragraph [0026] - paragraph [0043]; figures 3-5	1, 3-4, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/CH2009/000060

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5708745	A	13-01-1998 JP 8125615 A	17-05-1996
EP 1237024	A1	04-09-2002 DE 60208938 T2 JP 3884301 B2 JP 2002277683 A	27-07-2006 21-02-2007 25-09-2002
EP 1947493	A1	23-07-2008 US 2008175532 A1	24-07-2008
EP 0619508	A1	12-10-1994 AT 166465 T DE 69410335 D1 DE 69410335 T2 SE 505884 C2 SE 9301100 A	15-06-1998 25-06-1998 15-10-1998 20-10-1997 02-10-1994
US 2003063865	A1	03-04-2003 WO 03029867 A2 US 2004234207 A1	10-04-2003 25-11-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2009/000060

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B6/38 G02B6/42

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 708 745 A (YAMAJI SHIGEKI [JP] ET AL) 13. Januar 1998 (1998-01-13)	1-2,5-11
Y	Spalte 4, Zeilen 14-54 Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 24; Abbildungen 1-6	3-4
X	EP 1 237 024 A1 (FITEL USA CORP [US]) 4. September 2002 (2002-09-04) Absatz [0006] - Absatz [0021] Absätze [0027], [0028]; Abbildungen 1-5,14-16	1-2,5-11
X,P	EP 1 947 493 A1 (REICHLE & DE MASSARI FA [CH]) 23. Juli 2008 (2008-07-23) Absatz [0001] - Absatz [0036]; Abbildungen 1-5	1-2,5-11
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Mai 2009	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 05/06/2009
--	---

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Wolf, Steffen
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 619 508 A1 (PERMANOVA LASERSYSTEM AB [SE]; ROFIN SINAR LASER GMBH [DE]) 12. Oktober 1994 (1994-10-12) Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung 1 -----	3-4
A	US 2003/063865 A1 (HOLMQUIST MARLON E [US]) 3. April 2003 (2003-04-03) Absatz [0026] - Absatz [0043]; Abbildungen 3-5 -----	1,3-4,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2009/000060

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5708745	A	13-01-1998	JP	8125615 A		17-05-1996
EP 1237024	A1	04-09-2002	DE	60208938 T2		27-07-2006
			JP	3884301 B2		21-02-2007
			JP	2002277683 A		25-09-2002
EP 1947493	A1	23-07-2008	US	2008175532 A1		24-07-2008
EP 0619508	A1	12-10-1994	AT	166465 T		15-06-1998
			DE	69410335 D1		25-06-1998
			DE	69410335 T2		15-10-1998
			SE	505884 C2		20-10-1997
			SE	9301100 A		02-10-1994
US 2003063865	A1	03-04-2003	WO	03029867 A2		10-04-2003
			US	2004234207 A1		25-11-2004