

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年8月6日 (06.08.2009)

PCT

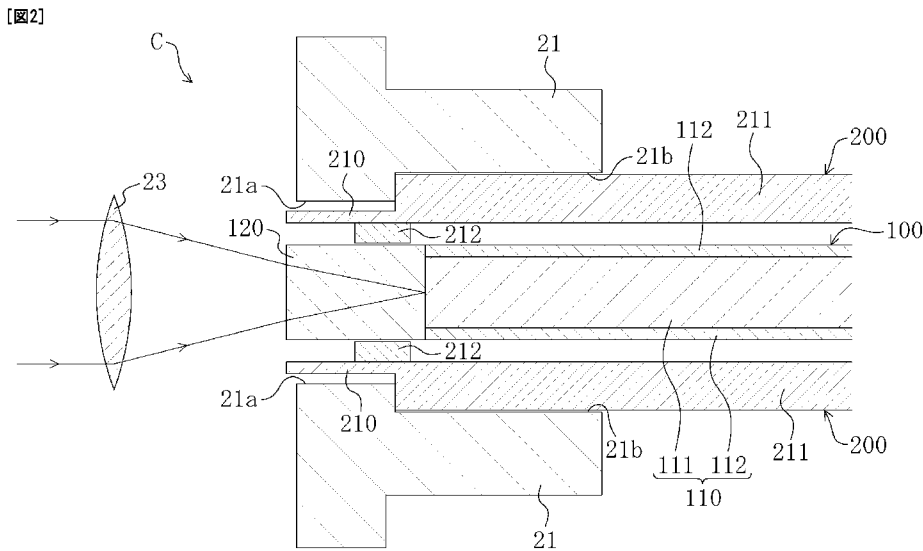
(10) 国際公開番号
WO 2009/095976 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) G02B 6/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003899
- (22) 国際出願日: 2008年12月22日 (22.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2008-017215 2008年1月29日 (29.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電線工業株式会社 (MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008303 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山崎元彦 (YAMASAKI, Motohiko) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 中井忠彦 (NAKAI, Tadahiko) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 佐竹武史 (SATAKE, Takeshi) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 兵頭隆史 (HYODO, Takafumi) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 大泉晴郎 (OOIZUMI, Haruo) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 星野昌弘 (HOSHINO, Masahiro) [JP/JP]; 〒1008303 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 三菱電線工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤賢治 [続葉有]

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR STRUCTURE

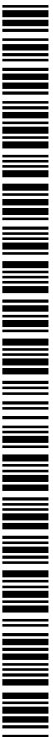
(54) 発明の名称: 光コネクタ構造



(57) Abstract: An optical connector structure (C) has an optical fiber (100) which has a silica tip (120) integrally provided at a laser beam entry end of the optical fiber, a ferrule (200) into which that portion of the optical fiber (100) including the silica tip (120) is inserted and which holds and fixes the portion of the optical fiber (100) in position, and a receptacle (21) which is provided to cover the ferrule (200) and has a large-diameter hole (21b) formed on the opening side and a small-diameter hole (21a) formed behind the large-diameter hole so as to be contiguous therewith. The head end (210) of the ferrule (200) is inserted in the small-diameter hole (21a) in the receptacle (21), and a rear body section (211) of the ferrule (200) is inserted in the large-diameter hole (21b) in the receptacle (21).

(57) 要約: 光コネクタ構造 (C) は、レーザー光入射端に石英チップ (120) がを一体に設けられた光ファイバ (100) と、上記光ファイバ (100) の上記石英チップ (120) を含む部分が挿入されると共に該光ファイバの部分保持して固定するフェルール (200) と、上記フェルール (200) を

[続葉有]



WO 2009/095976 A1



(SATO, Kenji) [JP/JP]; 〒1008303 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号三菱電線工業株式会社内 Tokyo (JP).

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.

(74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号大阪丸紅ビル Osaka (JP).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

覆うように設けられ、開口側に形成された大径孔(21b)とそれに連続して奥側に形成された小径孔(21a)とを有するレセプタクル(21)と、を備え、上記フェルール(200)は、その先端部(210)が上記レセプタクル(21)の上記小径孔(21a)に挿入されていると共に、その後方本体部(211)が上記レセプタクル(21)の上記大径孔(21b)に挿入されている。

明 細 書

光コネクタ構造

技術分野

[0001] 本発明は、レーザーガイド等に用いられる光コネクタ構造に関する。

背景技術

[0002] レーザーガイドは、レーザー発振装置から入射されたレーザーを伝送するレーザー光導波デバイスである。このようなレーザーガイドは、光ファイバが補強繊維層及び被覆層で被覆されて可撓管に挿通されると共に、その両端のそれぞれに光コネクタが取り付けられた構成を有する。

[0003] レーザーガイドの光コネクタは、その先端部分のフェルールの端面がレーザー発振装置のコネクタ部材であるレセプタクルのセット面に当接するように接続される。このレーザーガイドとレーザー発振装置との接続において、ミスアライメントが発生した場合などにレーザーガイドに損傷が生じるのを低減するために、フェルールと光ファイバとの間に空気層を設けたエアギャップ構造の光コネクタが製造されている（例えば、特許文献1）。

特許文献1：特開平11-248965号公報

発明の開示

[0004] 本発明に係る光コネクタ構造は、

レーザー光入射端に石英チップが一体に設けられた光ファイバと、

上記光ファイバの上記石英チップを含む部分が挿入されると共に該光ファイバの部分を保持して固定するフェルールと、

上記フェルールを覆うように設けられ、開口側に形成された大径孔とそれに続いて段差を有して奥側に形成された小径孔とを有するレセプタクルと、を備え、

上記フェルールは、その先端部が上記レセプタクルの上記奥側の上記小径孔に挿入されていると共に、その後方本体部が上記レセプタクルの上記大径孔に挿入されていることを特徴とする。

- [0005] 上記フェルールは、上記先端部が小径部及び上記後方本体部が大径部にそれぞれ構成されるように段差が形成され、該段差が、該先端部の小径部のみが上記レセプタクルの上記小径孔に挿入されるように該レセプタクルに係合していてもよい。
- [0006] また、上記フェルールは、上記先端部のみが上記レセプタクルの上記小径孔に挿入されるように該レセプタクルに係合する係合部材が設けられていてもよい。
- [0007] この場合、上記係合部材は、上記フェルールの上記先端部の上記レセプタクルの上記小径孔への挿入長さの調節が可能ないように、上記フェールの長さ方向に可動に設けられていることが好ましい。
- [0008] 上記光ファイバに一体に設けられた石英チップは、その外径がファイバ外径よりも大きいものであってもよい。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1] レーザー発振装置にレーザーガイドを接続した状態の概略を示す側面図である。
- [図2] 実施形態1に係る光コネクタ構造を示す断面図である。
- [図3] 実施形態2に係る光コネクタ構造を示す断面図である。
- [図4] 実施形態3に係る光コネクタ構造を示す断面図である。
- [図5] (a) 従来技術の光コネクタ構造を示す断面図、及び、(b) その問題点についての説明図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0010] 近年、レーザーはより高出力化しており、一方で、光ファイバは小さいコア径が要求される用途が増えてきている。このため、図5(a)に示すように、レーザー発振装置からレーザー光が光ファイバのコア111に直接入射されると、レーザー光の集光密度が高くなり、その結果、光ファイバ100の端面が損傷を受けるといった問題がある。
- [0011] かかる問題に対し、純粋石英ガラスで形成された石英チップ120を光ファイバ本体110の光入射端側に一体に設けた光ファイバ100を用い、そ

れをフェルール200に保持して固定すると共にこのフェルール200をレセプタクル21の大径孔21bに挿入することが考えられる。これによると、レーザー密度が高くなることによる光ファイバ100の端面が受ける損傷を抑止することができる。しかしながら、図5(b)に示すように、レーザー光は石英チップ120の端面に集光され、レーザー光が集光された後は、レーザー光は石英チップ120で再び拡散してしまうので、レーザー入射光のうち全てを光ファイバのコア111に入射することができず、光が漏れてしまうという問題が生じる。このため、このフェルール200をレセプタクル21に取り付ける場合、光コネクタを取り付けた後にレーザー発振装置の内部のレンズの焦点距離を修正する処理等が必要となり、調整のための手間を要する。

[0012] 本発明の目的は、レーザー光による光ファイバの光入射端面の損傷を抑止すると共に、レーザー光を漏れることなく光ファイバに入射させることのできるコネクタ構造を提供することである。

[0013] 本発明によれば、光ファイバの光入射端側に石英チップが一体に設けられているので、レーザー光による光入射端面の損傷を抑止することができる。また、本発明によれば、その光ファイバが保持固定されたフェールの先端部がレセプタクルの奥側の小径孔に挿入され、その後方本体部がレセプタクルの大径孔に挿入されているので、レーザー光を漏れることなく光ファイバに入射させることができる。

[0014] 以下、実施形態1～3について、図面を用いて詳細に説明する。

[0015] (実施形態1)

図1は、実施形態1に係るレーザーガイド10を示す。

[0016] レーザーガイド10は、医療分野におけるレーザーメスや機械加工分野におけるレーザー加工機において、例えば、He-Neレーザー光を伝送するためのレーザー光伝送用導波路として用いられるものである。

[0017] レーザーガイド10は、例えば、光ファイバ100がSUS可撓管等の可

撓管 11 に挿通されると共に、光ファイバ 100 の両端のそれぞれに光コネクタ 12 が取り付けられた構成となっている。そして、レーザーガイド 10 は、光ファイバ 100 の光入射端側がレーザー発振装置 20 のレーザー光射出口に設けられたレセプタクル 21 に嵌挿されてレーザー発振装置 20 に接続される。

[0018] 光ファイバ 100 は、光ファイバ本体 110 とその光入射端側に一体に設けられた石英チップ 120 とを備えている。

[0019] 光ファイバ本体 110 は、石英ガラスで形成されており、ファイバ中心のコア 111 とそれを被覆するクラッド 112 とを有する。光ファイバ本体 110 は、例えば、ファイバ長が 50 mm ~ 1 km、ファイバ径が 50 ~ 3000 μm 及びコア径が 10 ~ 2500 μm に形成されており、例えば、ファイバ径 750 μm 及びコア径 600 μm であることが好ましい。

[0020] 光ファイバ本体 110 は、純粋石英ガラスでコア 111 が形成され、及び、フッ素 (F) 等がドーピングされた石英ガラスでクラッド 112 が形成された S I 型光ファイバで構成されていても、或いは、ゲルマニウム (Ge) 等がドーピングされた石英ガラスでコア 111 が形成され、及び、純粋石英ガラスでクラッド 112 が形成された G I 型ファイバで構成されていても、いずれでもよい。

[0021] 石英チップ 120 は、例えば、純粋石英ガラスで形成されている。石英チップ 120 は、例えば、径 750 μm 及び厚さ 2.7 mm の円柱状のものである。石英チップ 120 は、その光入射端面に表面溶融処理が施されて平滑に形成されていることが好ましい。

[0022] 石英チップ 120 の厚みは、光ファイバ本体 110 の開口数 (NA) 等が勘案されて、受光したレーザー光の全てが集光されて光ファイバ本体 110 のコア 111 に入射されるように設定される。具体的には、石英チップ 120 の光入射端面から後述のレセプタクル 21 のセット面までの光学距離と石英チップ 120 の光入射端面から石英チップ 120 及び光ファイバ本体 110 の界面までの光学距離 (つまり、石英チップ 120 の厚みに相当する長さ

の光学距離) とが、等しくなるように設計される。

[0023] 光ファイバ100は、光ファイバ本体110と石英チップ120とを溶融して一体化することにより形成される。具体的には、光ファイバ本体110の光入射端側の端面と石英チップ120の光ファイバ融着面とを当接させ、その当接部分をバーナー等を用いて加熱溶融させることにより、形成される。また、石英チップ120の光入射端面には、バーナー等の火炎を当てることにより、或いは、CO₂レーザー光等を照射することにより、表面を平滑化させる表面溶融処理が施される。この表面溶融処理の前に、研磨処理を行ってもよい。

[0024] 光コネクタ12は、その先端部分にフェルール200を備えている。

[0025] このフェルール200は、略円筒状であり、フェールの先端部210は小径部に、後方本体部211は大径部に構成されており、その小径部及び大径部を隔てる部分に、段差が形成されている。この段差は、小径部である先端部210のみがレセプタクル21の小径孔21aに挿入されると共に、大径部である後方本体部211はレセプタクル21の大径孔21bに挿入されるように、レセプタクル21のセット面に係合するためのものである。フェルール200の先端部210は、例えば、長さ1.9mm、外径2.8mm及び内径2mmである。フェルール200の後方本体部211は、例えば、長さ10mm、外径4mm及び内径2mmである。そして、小径部210及び大径部211を構成する段差は、例えば高さ0.6mmである。

[0026] フェルール200は、例えば、銅、真鍮、アルミニウム、リン青銅、ステンレス鋼等の金属や、それらにニッケルのめっきを施したもの等で形成されている。

[0027] フェルール20のうち側面には、例えば先端から1.5mmの位置に、円筒状のファイバセンタリング部材212が設けられている。ファイバセンタリング部材212は、光ファイバ100がフェールの中心に配置されるように保持するためのものであり、例えば、サファイアチップ等で構成されている。このファイバセンタリング部材212は、例えば、外径3mm、内径

770 μm 及び長さ4 mmである。

- [0028] レーザーガイド10は、光ファイバ100の光ファイバ本体110部分が補強繊維層（例えば、アラミド繊維等）及び被覆層（例えば、ナイロン、塩化ビニル、フッ素樹脂等）で被覆された光ファイバ心線として用いられ、それが可撓管11に挿通されると共に両端部に光コネクタ12のフェルール200が取り付けられて構成される。このレーザーガイド10は、フェルール200が光ファイバ本体110の部分を接着剤（例えば、エポキシ系樹脂等）やかしめ構造等で保持固定すると共にファイバセンタリング部材212が光ファイバ100の先端部を保持することにより、光ファイバ100がフェルール200の中心に挿入して固定される。その一方で、ファイバセンタリング部材212よりもさらに先端部分においては、光ファイバ100とフェルール200との間に空気層が形成されてエアギャップ構造となっている。
- [0029] レーザー発振装置20は、レーザー発振装置本体22の内部にレーザー光源（図示せず）、及び、レンズ等の光学装置23を有し、また、レーザー光出射口には、レーザー発振装置本体22の表面にレセプタクル21がネジ止め等によってレーザー発振装置本体22と一体に取り付けられている。これは、レーザーガイド等をレーザー発振装置20に接続するためのコネクタ部材となるものである。
- [0030] レセプタクル21は、開口側に形成された大径孔21bとそれに連続して奥側に形成された小径孔21aとを有する。レセプタクル21の小径孔21aは、例えば、内径3 mm及びファイバ方向長さ1 mmであり、レセプタクル21の大径孔21bは、例えば、内径4 mm及びファイバ方向長さ9.9 mmである。また、小径孔21a及び大径孔21bの境界部分を構成する段差の高さは0.5 mmであり、この段差がレセプタクル21のセット面を構成する。
- [0031] レセプタクル21は、例えば、銅、真鍮、アルミニウム、リン青銅、ステンレス鋼等の金属や、それらにニッケルのめっきを施したもの等で形成されている。レセプタクル21の外形の形状は、例えば、円形、矩形等である。

- [0032] 図2は、このコネクタ構造Cの断面を示す。
- [0033] コネクタ構造Cは、レーザーガイド10のフェルール200がレセプタクル21に嵌挿されて構成される。このとき、このレセプタクル21のセット面、つまり、小径孔21aと大径孔21bとの境界を構成する段差に、上記のフェルール200の小径部210及び大径部211を隔てる段差に係合し、レセプタクル21の小径孔21aにフェルール200の先端部210のみが挿入されると共に後方本体部211はレセプタクル21の大径孔21bに挿入される。レセプタクル21の大径孔21bの内径とフェルール200の大径部211の外径とはほぼ同寸となっているので、フェルール200はその大径部211がレセプタクル21の大径孔21bに嵌合されて固定される。
- [0034] このコネクタ構造Cを構成するレーザーガイド10及びレーザー光発振装置20においては、レーザー光源から出射されたレーザー光が光学装置23により屈折されてレーザーガイド10の石英チップ120の光入射端面に入射し、光ファイバ本体110のコア111内を増幅しながら伝送されて、光射出端側から出射されて加工対象物（図示せず）に所定の加工を行う。
- [0035] 以上の構成によれば、光ファイバ100の光入射端側に石英チップ120が一体に設けられているので、レーザー光による光入射端面の損傷を抑止することができる。
- [0036] また、以上の構成によれば、フェルール200は、その先端部の小径部210のみがレセプタクル21の奥側の小径孔21aに挿入され、その後方本体部211がレセプタクルの大径孔21bに挿入されており、光ファイバ100に入射されたレーザー光は、石英チップ120と光ファイバ本体110との界面に集光されるので、レーザー光をもれなく光ファイバ本体110に入射してレーザー光を伝送することができる。
- [0037] （実施形態2）
- 実施形態2に係るレーザーガイド10は、実施形態1と同様、例えば、光ファイバ100がSUS可撓管等の可撓管11に挿通されると共に、光ファ

イバ100の両端のそれぞれに光コネクタ12が取り付けられた構成であり、例えば、Ho-YAGレーザー光を伝送するためレーザー光伝送用導波路として用いられるものである。

[0038] 光ファイバ100は、光ファイバ本体110とその光入射端側に一体に設けられた石英チップ120とを備えている。

[0039] 光ファイバ本体110は、実施形態1のものと同一構造であり、例えば、ファイバ径300 μ m及びコア径220 μ mである。

[0040] 石英チップ120は、例えば、径500 μ m及び厚さ800 μ mの円柱状のものである。

[0041] 光コネクタ12は、その先端部分にフェルール200を備えている。

[0042] フェルール200は、略円筒状であり、フェールの先端部210は小径部に、後方本体部211は大径部に構成されており、その小径部及び大径部を隔てる部分に、段差が形成されている。さらに、フェルール200の小径部210には、内側面に段差が形成され、その段差よりも先端側の部分が、より壁薄になっている。フェルール200の先端部210は、例えば外径1.5mmであり、先端部210の先端側の壁薄部は、例えば、内径1mm及び長さ0.5mmであり、さらに、先端部210の段差よりも後方側の部分は、例えば、内径0.51mmである。そして、フェルール200の後方本体側211は、例えば、外径3.17mm、内径0.51mm及び長さ9.8mmである。

[0043] 上記の光ファイバ100とフェルール200とから構成されるレーザーガイド10は、フェルール200の先端部210の内側面に段差が設けられてその先端側が壁薄に形成されているので、レーザーガイド10の先端部分において、光ファイバ100とフェルール200との間に空気層が設けられたエアギャップ構造となっている。

[0044] レーザー発振装置本体22に取り付けられたレセプタクル21は、実施形態1のものと同一構造を有する。このレセプタクル21は、例えば、小径孔21aの内径1.6mm及びファイバ方向長さ1mmであり、大径孔21b

の内径3.17mm及びファイバ方向長さ9.8mmである。また、小径孔21a及び大径孔21bの境界部分を構成する段差の高さは、例えば0.785mmである。

[0045] 図3は、実施形態2に係る光コネクタ構造Cを示す。

[0046] 光コネクタ構造Cは、実施形態1と同様にして形成される。

[0047] 以上の構成によれば、光ファイバ本体110のファイバ径よりも大きい外径の石英チップ120を光ファイバ本体110と一体になるように設けてレーザーガイド10を構成しても、レーザー光の集光密度が高くなることにより光ファイバの光入射端面が損傷を受けるのを抑止することができる。

[0048] その他の構成及び効果は、実施形態1と同一である。

[0049] (実施形態3)

実施形態3に係るレーザーガイド10は、実施形態1と同様、例えば、光ファイバ10

0がSUS可撓管等の可撓管11に挿通されると共に、光ファイバ100の両端のそれぞれに光コネクタ12が取り付けられた構成であり、例えば、ファイバレーザー光を伝送するためレーザー光伝送用導波路として用いられるものである。

[0050] 光ファイバ100は、光ファイバ本体110とその光入射端側に一体に設けられた石英チップ120とを備えている。

[0051] 光ファイバ本体110は、実施形態1のものと同一構造であり、例えば、ファイバ径750 μ m及びコア径600 μ mである。

[0052] 石英チップ120は、例えば、テーパコーン状であり、光ファイバを接続する面の径1.2mm、ファイバ先端側の径7mm及び厚さ13mmである。

[0053] 光コネクタ12は、その先端部分にフェルール200を備えている。

[0054] フェルール200は、略円筒状のフェルール本体220とその外周面に設けられたリング状の係合部材221とからなる。この係合部材221は、例えばネジ構造により、フェルール200の先端部の、レセプタクル21の小

径孔 2 1 a への挿入長さの調節が可能ないように、フェルール 2 0 0 の長さ方向に可動に設けられていることが好ましい。フェルール本体 2 2 0 は、例えば、外径 1 5 mm、内径 7 mm 及び長さ 1 0 0 mm である。このうち、フェルール本体 2 2 0 の先端から 2 0 mm までの部分は、例えば、外周面上に、係合部材 2 2 1 を取り付けるため、M 1 0 のネジ溝が形成されている。

[0055] 係合部材 2 2 1 は、例えば、外径 1 3 mm、内側ネジ径 M 1 0 及び長さ 8 mm である。

[0056] レーザー発振装置本体 2 2 に取り付けられたレセプタクル 2 1 は、実施形態 1 のものと同一構造を有する。このレセプタクル 2 1 は、例えば、小径孔 2 1 a の内径 1 1 mm 及びファイバ方向長さ 8 mm であり、大径孔 2 1 b の内径 1 5 mm 及びファイバ方向長さ 9 0 mm である。また、小径孔 2 1 a 及び大径孔 2 1 b の境界部分を構成する段差の高さは、例えば 2 mm である。

[0057] 図 4 は、実施形態 3 に係る光コネクタ構造 C を示す。

[0058] 光コネクタ構造 C は、レーザーガイド 1 0 のフェルール 2 0 0 の係合部材 2 2 1 の先端側端面が、レセプタクル 2 1 セット面に係合し、フェルール 2 0 0 の先端部のみがレセプタクル 2 1 の小径孔 2 1 a に挿入されると共に、係合部材 2 2 1 の先端側端面よりも後方部はレセプタクル 2 1 の大径孔 2 1 b に挿入されるようにして形成される。

[0059] 以上の構成によれば、係合部材 2 2 1 がフェルール 2 0 0 の長さ方向に可動に設けられているので、光ファイバ 1 0 0 をフェルール 2 0 0 に保持固定した後に、レーザー光が石英チップ 1 2 0 と光ファイバ本体 1 1 0 の先端側端面との界面に入射されるようにレセプタクル 2 1 との係合位置を調整することができる。

[0060] その他の構成及び効果は、実施形態 1 及び 2 と同一である。

[0061] (その他の実施形態)

実施形態 1 ~ 3 では、光ファイバ 1 0 0 の光ファイバ本体 1 1 0 は石英クラッドファイバとしたが、これに限定されるものではなく、ポリマークラッドファイバであっても、ダブルクラッドファイバであっても、その他の種類

の光ファイバであってもよい。ただし、ポリマークラッドファイバの場合は、樹脂クラッドが除去された状態で石英チップが融着される。

[0062] 実施形態1～3では、光ファイバ100に一体に設けられる石英チップ120は全体が純粋石英で構成されたとしたが、これに限定されるものではなく、例えば、光導波部分がコアとなっているようなSI型光ファイバで石英チップ120を構成してもよい。

[0063] 実施形態1～3では、光ファイバ100の先端部とフェルール200の端面とが面一になるようにしたが、フェルール200が光ファイバ100に対して突出してレーザーガイド10が構成されていてもよい。また、フェルール200の端面とレセプタクル21の小径孔21a側の端面（レーザー発振装置本体22へのレセプタクル21の取り付け面）は、面一になるようにしてもよく、レセプタクル21に対してフェルール200が突出するように設けられていてもよく、或いは、フェルール200の先端部がレセプタクル21の小径孔21aの端面に到達していなくてもよい。

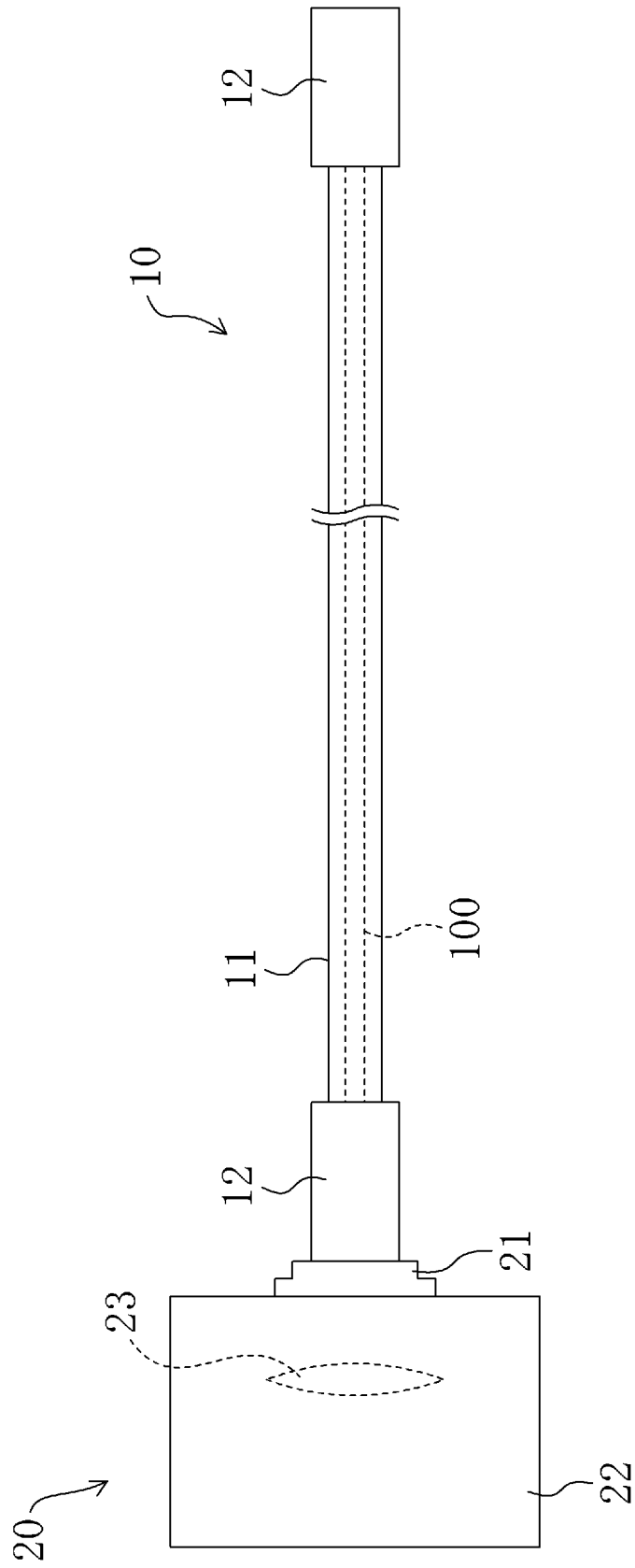
産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、光コネクタ構造について有用である。

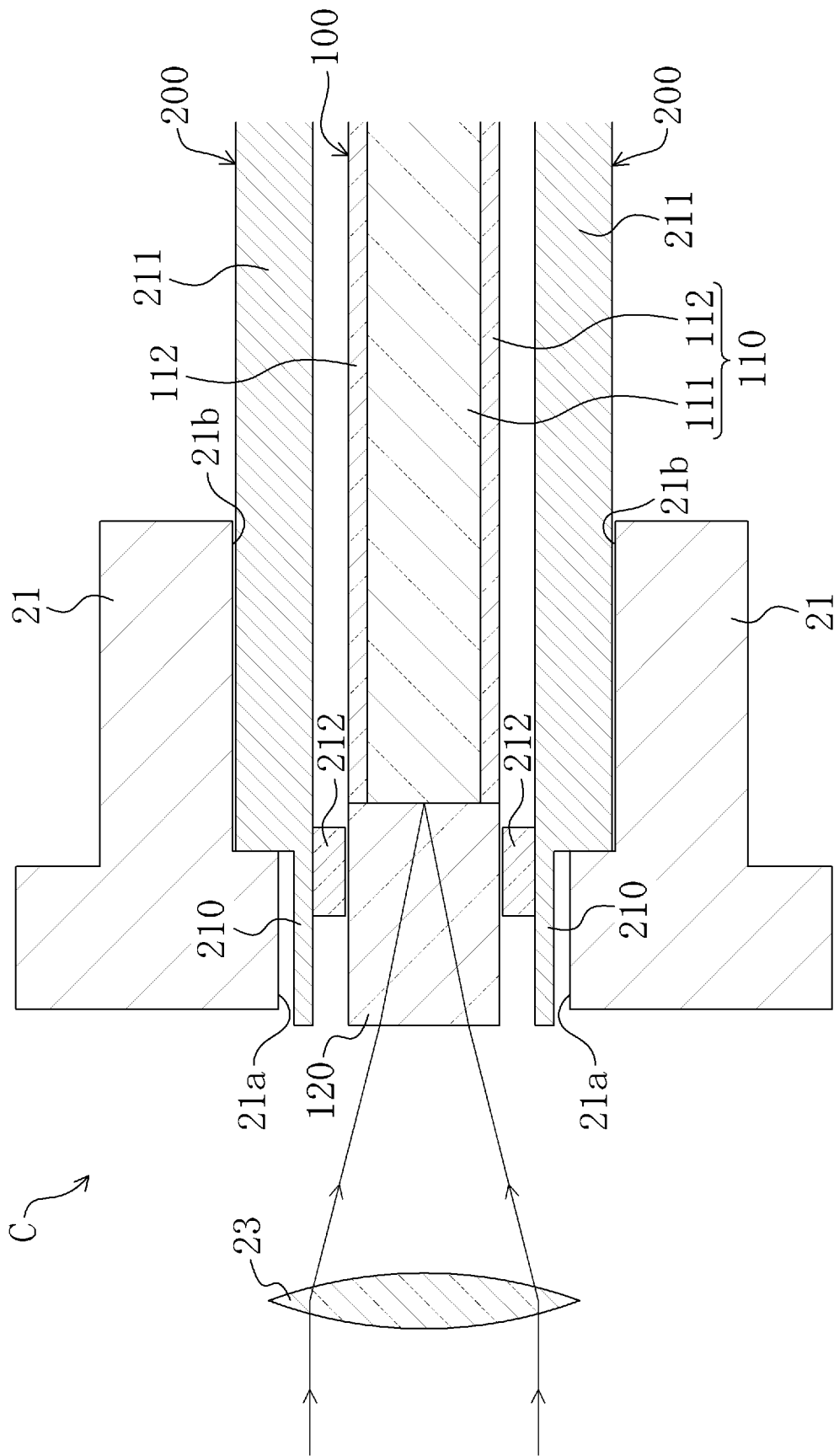
請求の範囲

- [1] レーザー光入射端に石英チップが一体に設けられた光ファイバと、
上記光ファイバの上記石英チップを含む部分が挿入されると共に該光ファイバの部分を保持して固定するフェルールと、
上記フェルールを覆うように設けられ、開口側に形成された大径孔とそれに続いて段差を有して奥側に形成された小径孔とを有するレセプタクルと、
を備え、
上記フェルールは、その先端部が上記レセプタクルの上記奥側の上記小径孔に挿入されていると共に、その後方本体部が上記レセプタクルの上記大径孔に挿入されていることを特徴とする光コネクタ構造。
- [2] 請求項 1 に記載された光コネクタ構造において、
上記フェルールは、上記先端部が小径部及び上記後方本体部が大径部にそれぞれ構成されるように段差が形成され、該段差が、該先端部の小径部のみが上記レセプタクルの上記小径孔に挿入されるように該レセプタクルに係合していることを特徴とする光コネクタ構造。
- [3] 請求項 1 に記載された光コネクタ構造において、
上記フェルールは、上記先端部のみが上記レセプタクルの上記小径孔に挿入されるように該レセプタクルに係合する係合部材が設けられていることを特徴とする光コネクタ構造。
- [4] 請求項 3 に記載された光コネクタ構造において、
上記係合部材は、上記フェルールの上記先端部の上記レセプタクルの上記小径孔への挿入長さの調節が可能ないように、上記フェールの長さ方向に可動に設けられていることを特徴とする光コネクタ構造。
- [5] 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載された光コネクタ構造において、
上記石英チップは、その外径がファイバ外径よりも大きいことを特徴とする光コネクタ構造。

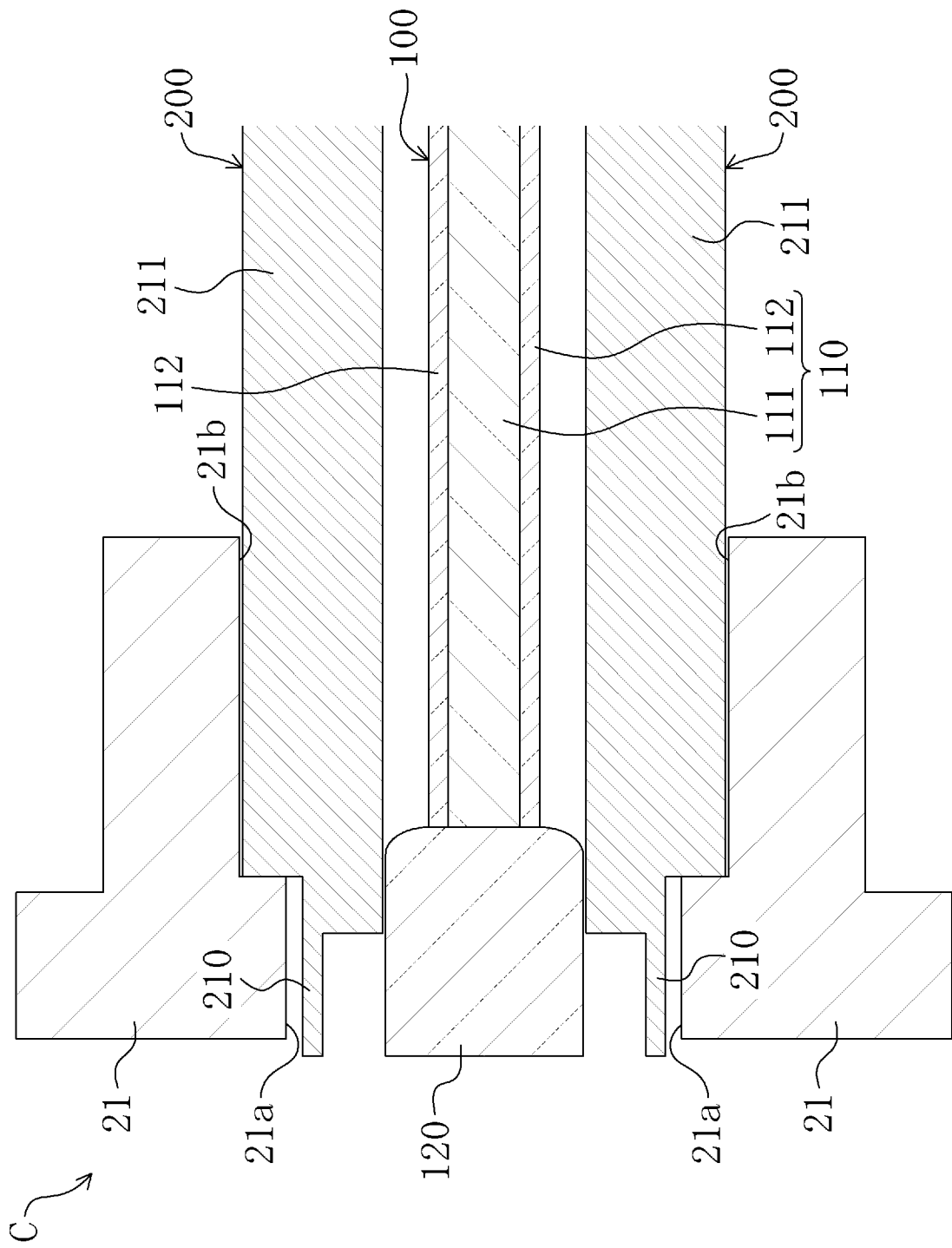
[図1]



[図2]

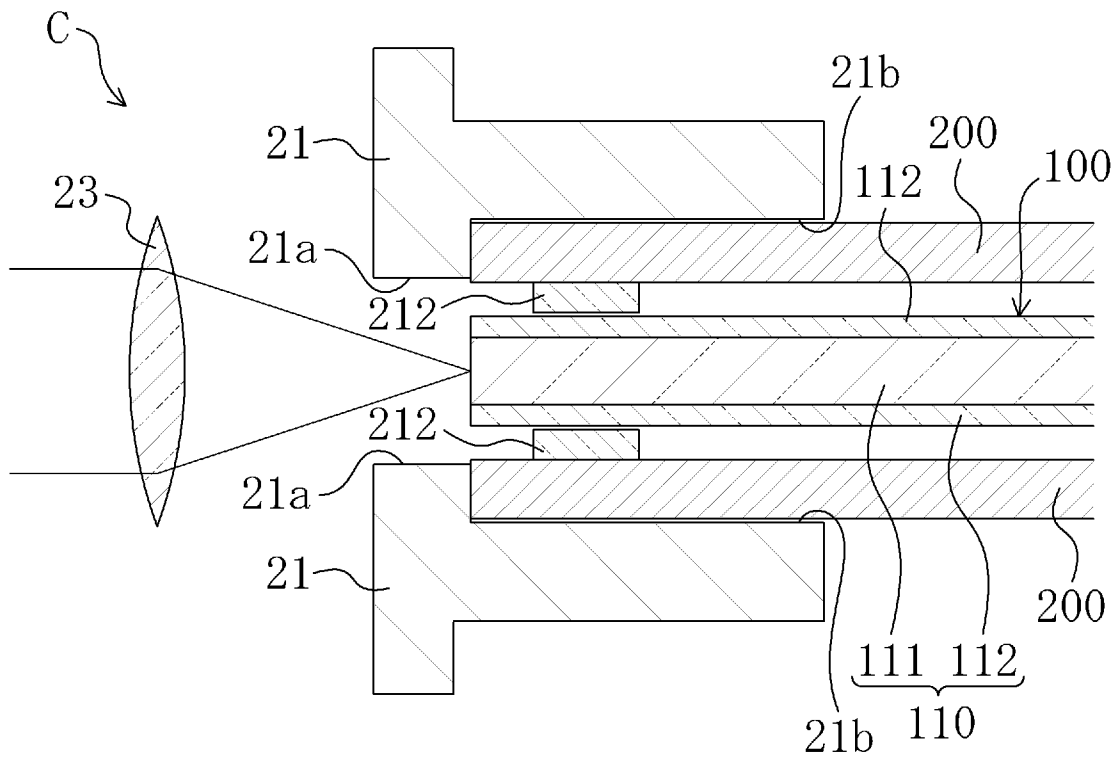


[図3]

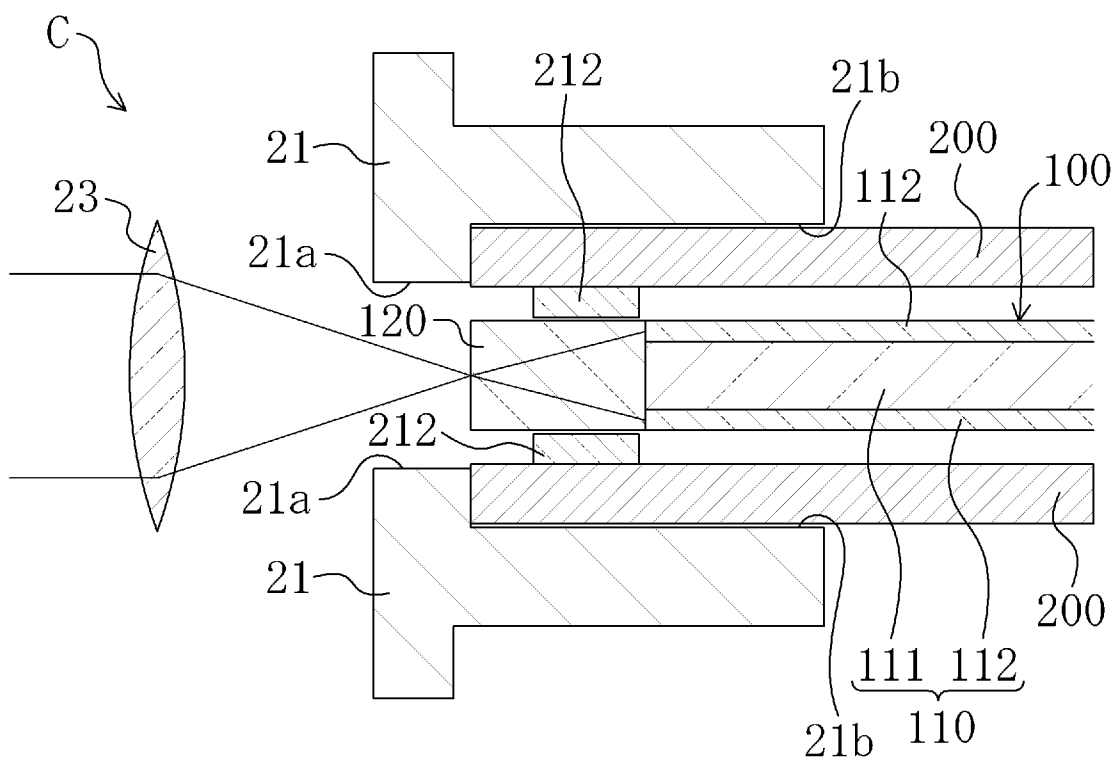


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/003899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/42(2006.01) i, G02B6/02(2006.01) i

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)
G02B6/02, 6/26, 6/30-6/34, 6/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-303166 A (Fujikura Ltd.), 27 October, 2005 (27.10.05), Full text; all drawings & US 2005/0244101 A1 & EP 1587184 A1	1-5
A	JP 59-7324 A (Nippon Telegraph & Telephone Public Corp.), 14 January, 1984 (14.01.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-10309 A (Sony Corp.), 13 January, 2005 (13.01.05), Full text; all drawings & US 2005/0025437 A1 & EP 1489764 A2	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 January, 2009 (20.01.09)	Date of mailing of the international search report 27 January, 2009 (27.01.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/003899

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 191323/1987 (Laid-open No. 97303/1989) (Hitachi, Ltd.), 28 June, 1989 (28.06.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
P,A	JP 2008-103631 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 01 May, 2008 (01.05.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
P,A	JP 2008-242012 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 09 October, 2008 (09.10.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B6/42(2006.01)i, G02B6/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B 6/02, 6/26, 6/30- 6/34, 6/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2005-303166 A (株式会社フジクラ) 2005.10.27, 全文, 全図 & US 2005/0244101 A1 & EP 1587184 A1	1-5
A	JP 59-7324 A (日本電信電話公社) 1984.01.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-10309 A (ソニー株式会社) 2005.01.13, 全文, 全図 & US 2005/0025437 A1 & EP 1489764 A2	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 20.01.2009	国際調査報告の発送日 27.01.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 多田 春奈 電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願62-191323号(日本国実用新案登録出願公開1-97303号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社日立製作所)1989.06.28,全文,全図(ファミリーなし)	1-5
P, A	JP 2008-103631 A (浜松ホトニクス株式会社) 2008.05.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
P, A	JP 2008-242012 A (三菱電線工業株式会社) 2008.10.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5