

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 12 月 4 日 (04.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/146385 A1

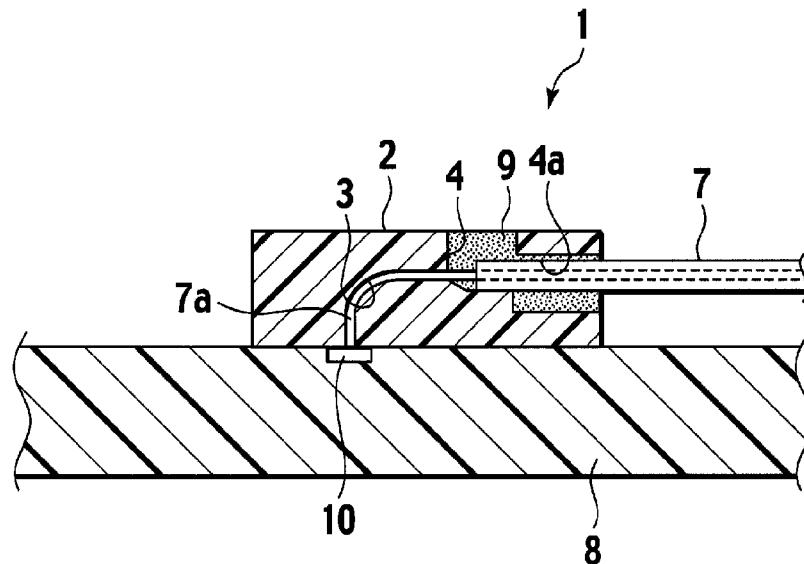
- (51) 国際特許分類:
G02B 6/40 (2006.01) *G02B 6/42* (2006.01)
G02B 6/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/061093
- (22) 国際出願日: 2007 年 5 月 31 日 (31.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西村 顕人 (NISHIMURA, Akito). 藤原 邦彦 (FUJIWARA, Kuni-hiko).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門 琴平タワー Tokyo (JP).
- (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, 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, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) Title: OPTICAL PATH CONVERTING MEMBER, OPTICAL CONNECTOR AND OPTICAL APPARATUS

(54) 発明の名称: 光路変換部材、光コネクタ及び光装置

[図5]

FIG. 5



(57) Abstract: An optical connector comprising a main body and one or more optical fiber holes or a wall surface having a guide channel provided inside the main body so as to have about 90° curving. Any optical fiber having been inserted in the main body from its lateral direction is curved in the main body by the guide channel or optical fiber holes toward a photoelectric element disposed on a superior face or inferior face side thereof.

[続 葉 有]

WO 2008/146385 A1



(57) 要約: 光コネクタは、本体と、前記本体の内部に形成され約90°湾曲するガイド溝を有する壁面または一以上の光ファイバ穴と、を備える。本体内に横方向から挿入された光ファイバは、本体内で、前記ガイド溝または光ファイバ穴によって、その上面又は下面側に配置される光電素子に向かって湾曲させられる。

明 細 書

光路変換部材、光コネクタ及び光装置

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバの光路を例えば90° 変えて光電素子等と結合せしめるための光路変換部材、及び光装置に関する。

背景技術

[0002] 光信号を利用する通信装置や情報処理装置等において、装置内の適宜箇所に配置された光電素子に対して光信号の光路(光ファイバ又は光導波路)を結合させる場合、例えば光路の向きを90° 変えることが必要な場合がある。

[0003] 従来、光ファイバの向きを光電素子に向けて90° 変える光路変換部材、特に光コネクタとしては、光ファイバの先端前方にミラーを配置したり、光ファイバの途中を局部的にミラー面とするミラー方式が一般的である。水平な光ファイバを進んだ光は、光路に対して45° 傾斜しているミラーにより、直角方向に反射されて、光電素子に向かい、又はその逆の経路をたどる。なお、ここでいう光コネクタとは、光ファイバ同士を接続する光コネクタではなく、光ファイバと光電素子とを結合させる、光インタフェースコネクタとも称される光コネクタを指す場合がある。

[0004] 日本国特許公開2000-292658号公報、2004-94070号公報、2003-315578公報は、関連する技術を開示する。

発明の開示

[0005] しかし、ミラーを内蔵した上記の光コネクタでは、光が空間的に伝播するため、光ファイバ端面又は光電素子とミラーとの間の空間にて光が拡散して、隣接する光路とのクロストークが発生するおそれがある。

[0006] また、この種の光コネクタは、その本体内に、傾斜したミラー面を一方に持ち光ファイバ穴が並ぶ面を他方に持つミラー空間を有し、光ファイバは前記光ファイバ穴に挿入され固定されて、光ファイバ端面がミラー方向に向けられる。このような構成においては、ミラー空間と光ファイバ端面の近傍に非常に難しい処理が必要になるという問題がある。

- [0007] また、光ファイバの途中を局部的にミラー面とする方式は、細径である光ファイバの研磨加工とその後の保護処理が必要になるので、光ファイバの製作が非常に困難である。
- [0008] 本発明は上記の問題を解決するためになされたもので、隣接する光路との間でクロストークが発生する恐れがなく、また、ミラー空間と光ファイバ端面の近傍の処理が困難になる等の問題が生じず、さらに製作が容易な光路変換部材、およびそれを用いた光装置の提供を目的とする。
- [0009] 本発明の第1の局面によれば、光路変換部材は、光ファイバによる光路を、第1の方向から、前記第1の方向と直交する第2の方向へ変換する。前記光路変換部材は、本体と、前記本体の内部に形成され、前記第1の方向から前記第2の方向へ湾曲する壁面と、前記光ファイバをガイドするべく構成された、前記壁面に沿うガイド溝と、前記ガイド溝に沿って固定された光ファイバと、を備える。
- [0010] 本発明の第2の局面によれば、光路変換部材は、光ファイバによる光路を、第1の方向から、前記第1の方向と直交する第2の方向へ変換する。前記光路変換部材は、本体と、前記光ファイバと嵌合するべく構成された、前記本体の内部に形成され、前記第1の方向から前記第2の方向へ湾曲する、一以上の光ファイバ穴と、前記光ファイバ穴にそれぞれ挿入された一以上の光ファイバと、を備える。
- [0011] 好ましくは、前記本体は、その内部に形成された中空部と、その外部に開口した前記中空部と連通する光ファイバ挿入口とを有し、前記中空部は前記ガイド溝と連通している。あるいは好ましくは、前記本体は、その内部に形成された中空部と、その外部に開口した前記中空部と連通する光ファイバ挿入口とを有し、前記中空部は前記光ファイバ穴と連通している。
- [0012] さらに好ましくは、前記本体は、前記外部に開口して前記中空部に連通する窓部を有する。
- [0013] またさらに好ましくは、前記光ファイバ穴は1以上の列をなしている。
- [0014] あるいは、光装置は、前記光路変換部材の何れかを備える。
- [0015] 好ましくは、本体に収納される光ファイバが、標準の光ファイバよりも曲げ損失少ない光ファイバである。

[0016] 本発明によれば、ミラーを形成せず光ファイバ自体が湾曲して所望の方向に光ファイバを向けることができる。例えば、光ファイバの先端を、光コネクタが搭載された基板上に搭載されたピクセル等の光軸方向に向けることができる。従って、ミラー内蔵の空間伝播による光コネクタと異なり、隣接する光路との間でクロストークが発生する恐れはない。また、従来のようなミラー空間と光ファイバ端面の近傍の処理が困難になる等の問題や、光ファイバ加工が困難であるというような問題は生じず、製作が容易である。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態による光コネクタのコネクタ本体の斜視図である。

[図2]図2は、図1のII-II線より取られた断面図である。

[図3]図3は、図2のIII-III線より取られた断面図である。

[図4]図4は、前記コネクタ本体を光ファイバテープの先端に取り付けて光コネクタを構成した状態を示すもので、(a)は断面図、(b)は平面図である。

[図5]図5は、図4の光コネクタを回路基板に取り付けた具体例を示す断面図である。

[図6]図6は、第2の実施形態によるコネクタ本体の底面図である。

[図7]図7は、変形例による前記光コネクタにおける光ファイバ穴の形状を説明する図であり、(a)は第1の実施形態による光ファイバ穴の拡大図、(b)は第1の変形例を示す図、(c)は第2の変形例を示す図である。

[図8]図8は、本発明の第3の実施形態による光コネクタのコネクタ本体の断面図である。

[図9]図9は、図8のIX-IX線より取られた断面図である。

[図10]図10は、前記コネクタ本体の底面図である。

[図11]図11は、本発明の第4の実施形態による光コネクタのコネクタ本体の断面図である。

[図12]図12は、図11のXII-XII線より取られた断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施形態による光路変換部材としての光コネクタについて、図面を

参照して説明する。

[0019] 〔第1の実施形態〕

図1から図3までの図面を参照して、以下に本発明の第1の実施形態を説明する。図面は、光ファイバテープ7が4心の場合を例示しているが、心の数は任意である。なお、後述の説明において、図2において紙面右側を後方、紙面左側を前方、紙面上側を上面または上方、紙面下側を下面または下方という場合がある。

[0020] コネクタ本体2は、例えば、エポキシやPPS等のプラスチックよりなり、中空部4を有する直方体状であって、第1の方向(コネクタ本体の後方)から第2の方向(コネクタ本体2の前方)に向かい、その途中において湾曲している光ファイバ穴3を備えている。前記中空部4は、光ファイバテープ7を挿入するための後方に開口した光ファイバテープ挿入口4a、接着剤を充填するための上方に開口した接着剤充填窓4bを有する。光ファイバテープ7は複数の光ファイバより構成され、各光ファイバはそれぞれ前記光ファイバ穴3に挿入される。前記光ファイバ穴3は、中空部4の前方壁面に開口する入口部3aから前方に向かって水平に若干延びた後、同図で下向きに湾曲して90°向きを変え、下面の出口部3bに通じる。光ファイバ穴3の内径は光ファイバの外径と同程度であるが、入口部3aは若干大きな径を有しており、奥に向かってテーパ状になっている。それゆえ、光ファイバ7aは、入口部3aにガイドされてスムーズに光ファイバ穴3内に導かれる。なお、光ファイバ穴3のテーパ状の入口部3aの径をさらに大きくし、その大径の入口部3aから次第に縮径されて、光ファイバ径より僅かに大きな径になるようにしてもよい。

[0021] 前記コネクタ本体2は、図4(a)、(b)に示すように、光ファイバテープ7の先端に取り付けられる。すなわち、光ファイバテープ7の先端部の被覆7bを除去して光ファイバ7a(好ましくは裸光ファイバとする)を露出させた後、光ファイバテープ7を光ファイバテープ挿入口4aから挿入し、露出した各光ファイバ7aの先端を各光ファイバ穴3の入口部3aにそれぞれ挿入し、さらに押し込むと、光ファイバ7aは湾曲した光ファイバ穴3に沿ってスライドして下向きに湾曲して90°向きを変え、下面の出口部3bに達する。次いで、接着剤充填窓4bから接着剤9を充填して、光ファイバテープ7の光ファイバ7a及び被覆部7bを、コネクタ本体に固定する。

- [0022] 上記のようにして光ファイバテープ7の先端に組み立てた光コネクタ1は、図5のように、適宜の位置決め手段により回路基板8に対して正確に位置決めされる。
- [0023] 回路基板8には4つの光電素子を備えた光電素子アレイ10が実装されている。4心のうちの2本の光ファイバ7aの端部が入射端となり、他の2本の光ファイバの端部が出射端となる。各入射端と出射端は、光電素子アレイ10の各光電素子に正確に対向する。ここで光電素子は、2個のLED(発光ダイオード)、ビクセルなどの発光素子、及び2個のPD(フォトダイオード)等の受光素子を含み、光電素子アレイ10は光電素子をアレイ状に並べたものである。
- [0024] 上記の光コネクタ1において、ミラーを用いずに光ファイバ7a自体が湾曲して光電素子アレイ10の光電素子に向かうので、ミラーを内蔵して光を空間的に伝播させる光コネクタと異なり、隣接する光路との間でクロストークが発生する恐れはない。
- [0025] また、ミラー空間に臨んでいる光ファイバ端面の近傍の処理が困難になる等の従来のような問題も生じず、製作が容易である。つまり、光ファイバテープ7を挿入して光ファイバ7aを光ファイバ穴3に押し込むと、光ファイバ7aの入射端又は出射端が、ガイドに沿って光電素子に対向する所定位置に位置するので、特別な処理の必要はない。
- [0026] 本発明で、極端に光ファイバを曲げる(湾曲させる)場合には、標準化された光ファイバではなくて曲げに強い光ファイバを用いることが好ましい。すなわち、曲げによる損失が少ないことと、曲げられた時に発生する曲げ応力によって光ファイバ断線が生じない特性を有することが好ましい。本発明に好適な光ファイバとして、プラスチック製で柔軟性があるから曲げに強いプラスチック光ファイバ(POF)、あるいは、石英光ファイバにおけるクラッドのコア近傍に空孔を周期的に複数個存在させた構造を有し曲げに強い特性を持つホーリーファイバーが考えられる。その場合でも、湾曲させる曲げ半径は、当然その曲げによって光損失が許容できる範囲内にとどめる。つまり、ここで用いられる光ファイバとしては、標準の光ファイバよりも曲げ損失が少なく、曲げたままの状態で放置しておいても経年的な劣化が少ない光ファイバを用いることができる。標準の光ファイバとは、例えば、光ファイバ通信において伝送波長1310nm～1630nmで一般的に用いられる石英系光ファイバであり、実用的な最小曲げ径が30m

mの光ファイバである。

[0027] このような曲げ損失の少ない光ファイバを用いることにより、曲げ半径が小さく小型の光路変換素子を実現することができる。

[0028] 更に、コアアシスト型光ファイバやフォトニック結晶ファイバを採用することができる。コアアシスト型光ファイバとは、コアの周囲に空穴を形成して光を閉じ込める構造である。フォトニック結晶ファイバとは、コアアシスト型光ファイバの空穴数を更に増やし、結晶格子のように整然と並んだ空穴によりフォトニックバンドギャップを構成し、空穴の大きさ、数、間隔、配列などを工夫することで、曲げ損失を大幅に低減させた光ファイバである。

[0029] 曲げ損失の少ない光ファイバとしては、例えば、Future GuideのSR15(フジクラ商標、型番)に代表される、コア径が標準のシングルモード光ファイバよりも小さい石英系光ファイバを用いることもできる。この光ファイバは、伝送波長 $1.55\mu\text{m}$ であり、直径10mmに10回巻いたときに、曲げ損失が0.5dB以下である。ただし、光ファイバ断面の屈折率分布を変えることにより、さらに、曲げ損失を少なくした光ファイバを使用することもできる。

[0030] 屈折率分布を変えた光ファイバの例としては、屈折率プロファイルをw型やトレンチ型にしたものがある。

[0031] さらに、石英コアの周囲のクラッドとしてプラスチックを被覆したPCF(プラスチッククラッド光ファイバ)を用いることもできる。

[0032] [第2の実施形態]

上記の実施形態では、コネクタ本体2内の光ファイバ穴3を図7(a)にも拡大して示すように丸穴としたが、図7(b)のように、三角形断面を有する光ファイバ穴3'とすることもできる。この場合、光ファイバ7aは、光ファイバ穴3'の三角形断面における頂点の両側の面にガイドされて湾曲し、光ファイバ穴3'に沿ってその出口部まで達する。

[0033] また、図7(c)に示すように、コネクタ本体2は、個々に独立した光ファイバ穴でなく、4列のガイド溝13aが共通の空間部13bにより互いに連通して、全体として1つの湾曲穴13を有してもよい。

[0034] [第3の実施形態]

また、図8～図10に示すように、コネクタ本体2Aは、中空部4'の前方の壁面を湾曲した壁面15とし、この湾曲壁面15に沿って、例えば断面がV字形のガイド溝15aを有してもよい。湾曲面に、断面がV字形の露出した溝を成形することは、当業者の常識に基づいて容易に実施できる。

[0035] この場合、光ファイバテープ7を光ファイバテープ挿入口4'aから挿入して、露出させた各光ファイバ7aを湾曲壁面15の各ガイド溝15aに収容し前方に押し込むと、光ファイバ7aの先端は、このガイド溝15aに沿って湾曲して曲げられ、各光電素子に対向する位置に達する。そして、光ファイバ7aはガイド溝15aに沿って固定される。

[0036] 次いで、中空部4'内に接着剤を充填して、光ファイバテープ7の光ファイバ7a及び被覆部7bを固定する。

[0037] [第4の実施形態]

上述の光コネクタ1のコネクタ本体2は、光ファイバ7aが1列(図2では紙面に対して垂直方向)に並ぶ一次元配列の光コネクタであるが、図11、図12に示したコネクタ本体2Bのように、光ファイバ穴3を2段に形成して、光ファイバの端部を二次元的に配列した光コネクタとすることもできる。この場合、例えば、光ファイバテープの各光ファイバを2群に分け、各群の光ファイバを上下の光ファイバ穴3に振り分けて、前記2段の光ファイバ穴3のそれぞれに押し込むと、各光ファイバはそれぞれの光ファイバ穴3に沿って湾曲して出口部3bに向かい、回路基板側に二次元的に配列された光電素子に対向する。

[0038] また、光ファイバテープ自体が、光ファイバを2段に配列した二次元的な配列を有するものであれば、その二次元的に配列された光ファイバを、そのまま光コネクタの二次元に配列された光ファイバ穴に対応させることができる。

[0039] なお、図11、図12における上段の光ファイバ穴3aと下段の光ファイバ穴3aとがそれぞれ1つだけの構造(すなわち2本の単心光ファイバが縦に並ぶ構造)とすることも可能である。

[0040] [第5の実施形態]

本発明の光コネクタを回路基板に実装する態様は、図示例のものに限らず、必要に応じて種々の態様が可能である。例えば、光コネクタをその光ファイバ穴の出口部

を上にして(図5の場合と上下反対にして)もよい。前記出口部と対向するように、光電素子を実装した補助の回路基板を接続する。光コネクタは、前記補助の回路基板を介して、主たる回路基板(回路基板8に相当)と接続される。

[0041] 上記説明は、光路変換機能を有する部材として、基板上の光学素子の入出力をインターフェースする光コネクタを対象に、為されている。しかし、光コネクタ機能を有せず光路変換の機能のみを有する部材も、本発明の範囲に入る。また、これらを用いた光通信装置、光電気混載回路、光信号処理装置、光回路等などの各種光装置類も、本発明の範囲に入る。さらに、上記の各実施形態において、第1の方向と第2の方向は直交するとしていたが、第1の方向と第2の方向の交差は垂直に限定されず、垂直以外の方向の交差の場合にも本発明は適用することができる。

[0042] 本発明を幾つかの好適な実施形態を参照して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上記開示内容に基づき、本技術分野の通常の技術を有する者が、実施形態の修正ないし変形により本発明を実施することが可能である。

産業上の利用の可能性

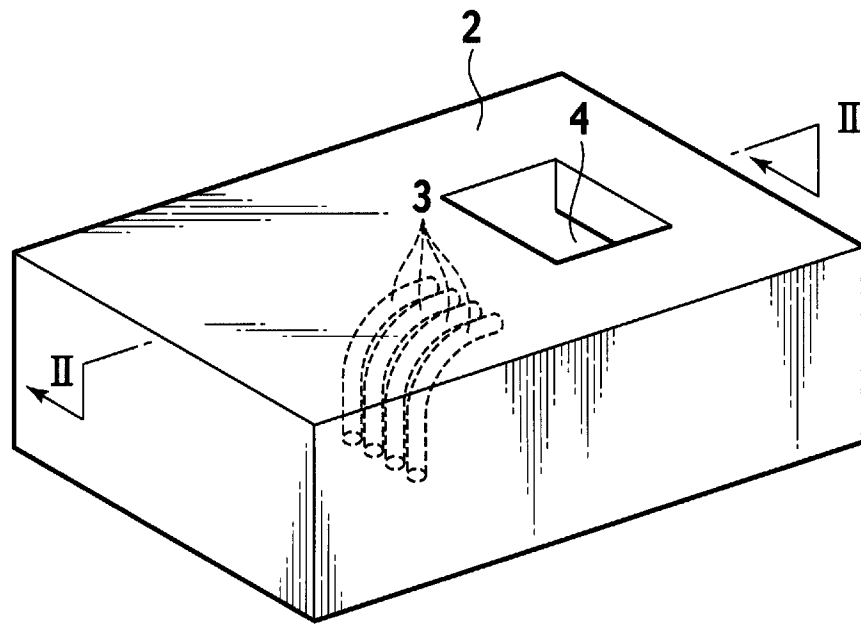
[0043] ミラーを利用しない、製作が容易な、光路変換部材または光コネクタ、およびそれを用いた光装置が提供される。

請求の範囲

- [1] 光ファイバによる光路を、第1の方向から、前記第1の方向と直交する第2の方向へ変換するための光路変換部材であって、
本体と、
前記本体の内部に形成され、前記第1の方向から前記第2の方向へ湾曲する壁面と、
前記光ファイバをガイドするべく構成された、前記壁面に沿うガイド溝と、
前記ガイド溝に沿って固定された光ファイバと、
を備えた光路変換部材。
- [2] 光ファイバによる光路を、第1の方向から、前記第1の方向と直交する第2の方向へ変換するための光路変換部材であって、
本体と、
前記光ファイバと嵌合するべく構成された、前記本体の内部に形成され、前記第1の方向から前記第2の方向へ湾曲する、一以上の光ファイバ穴と、
前記光ファイバ穴にそれぞれ挿入された一以上の光ファイバと、
を備えた光路変換部材。
- [3] 前記本体は、その内部に形成された中空部と、その外部に開口した前記中空部と連通する光ファイバ挿入口とを有し、前記中空部は前記ガイド溝と連通している、請求項1に記載の光路変換部材。
- [4] 前記本体は、その内部に形成された中空部と、その外部に開口した前記中空部と連通する光ファイバ挿入口とを有し、前記中空部は前記光ファイバ穴と連通している、請求項2に記載の光路変換部材。
- [5] 前記本体は、前記外部に開口して前記中空部に連通する窓部を有する、請求項3又は4に記載の光路変換部材。
- [6] 前記光ファイバ穴は1以上の列をなしている、請求項2に記載の光路変換部材。
- [7] 請求項1又は2に記載の光路変換部材を備えた光装置。
- [8] 前記光ファイバが、標準の光ファイバよりも曲げ損失少ない光ファイバであることを特徴とする請求項1又は2に記載の光路変換素子。

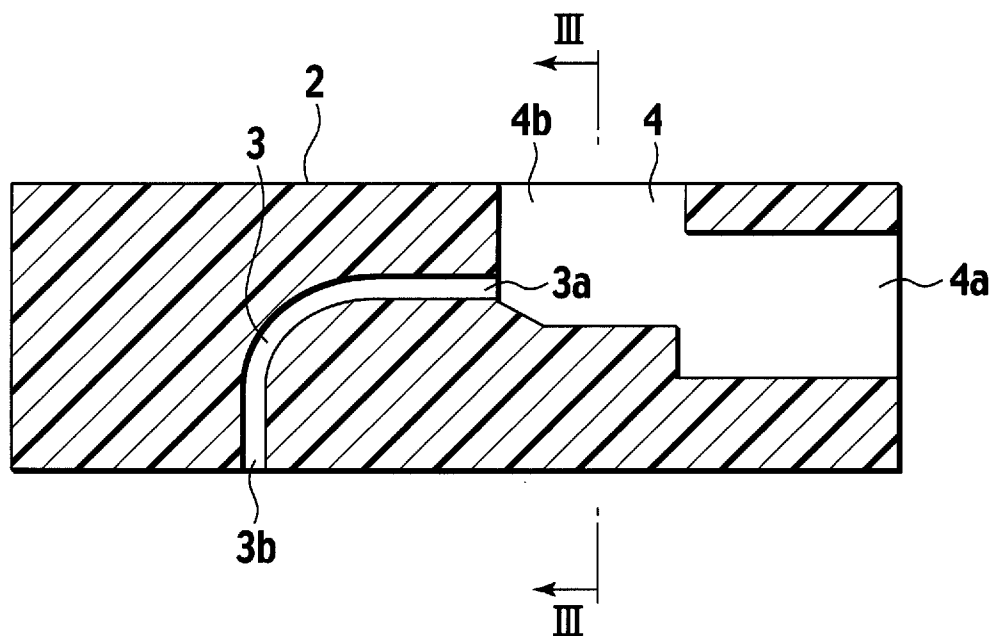
[図1]

FIG. 1



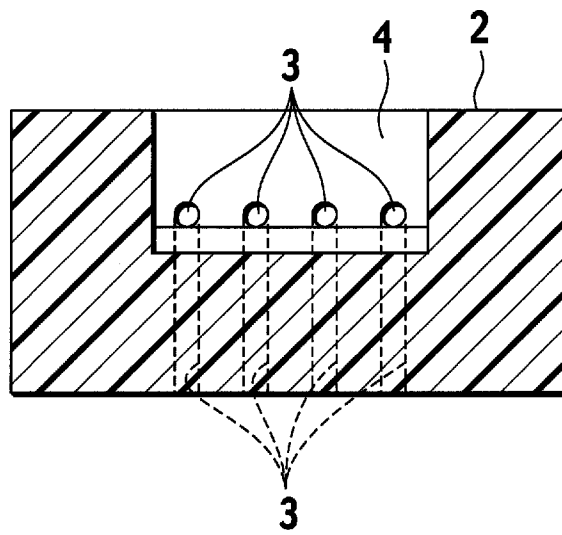
[図2]

FIG. 2



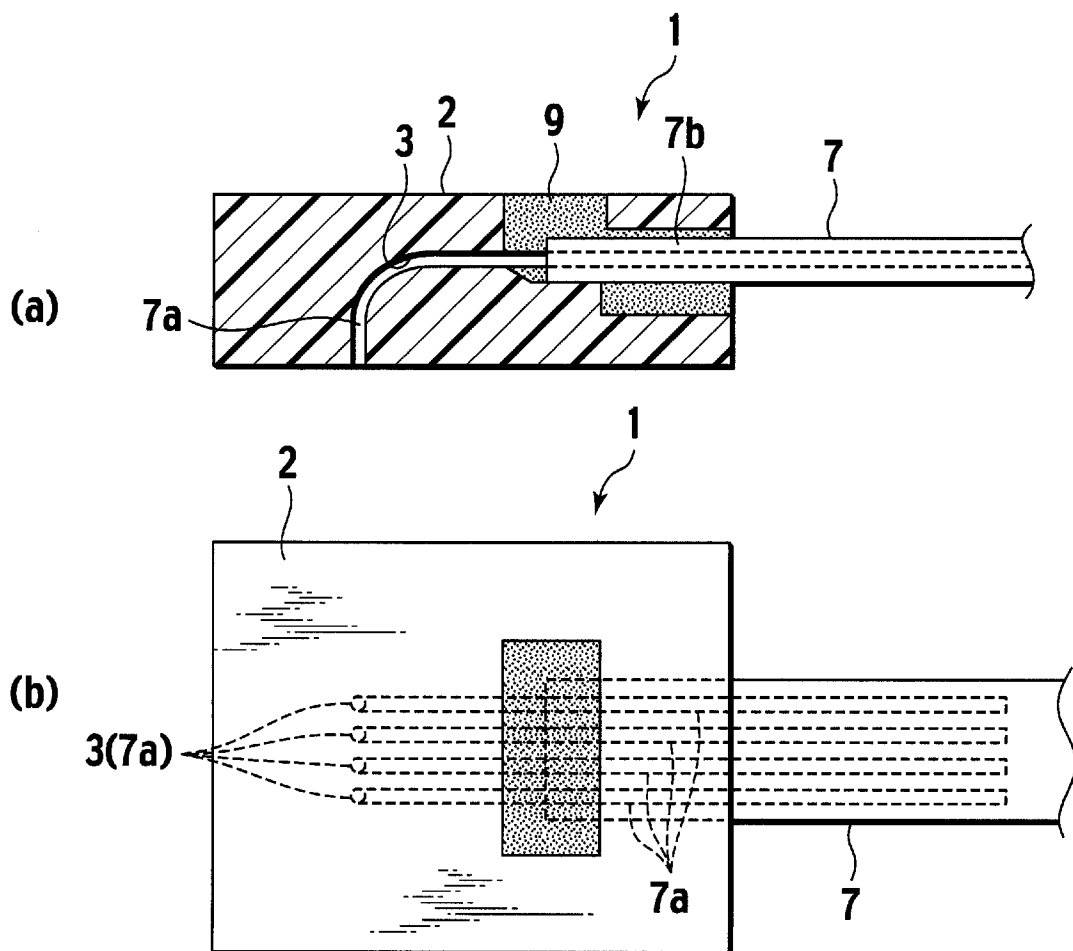
[図3]

FIG. 3



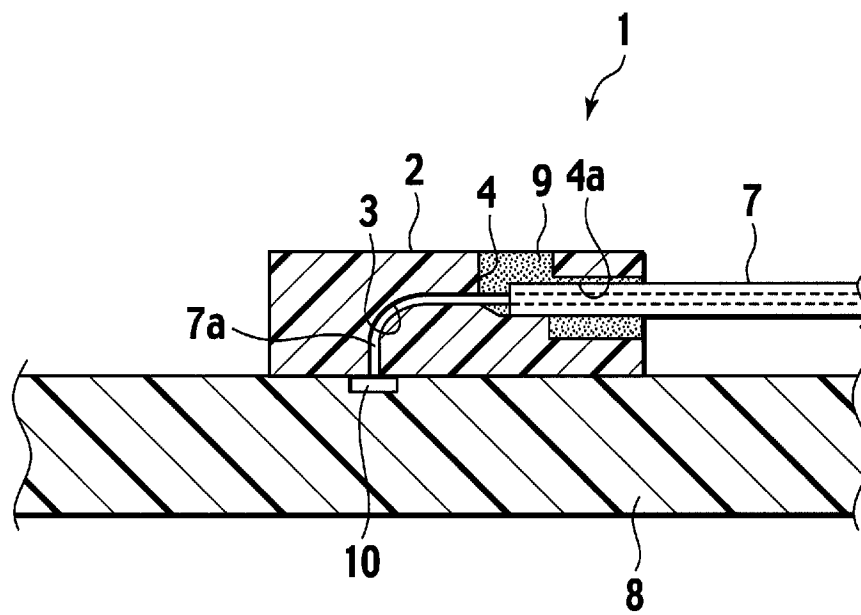
[図4]

FIG. 4



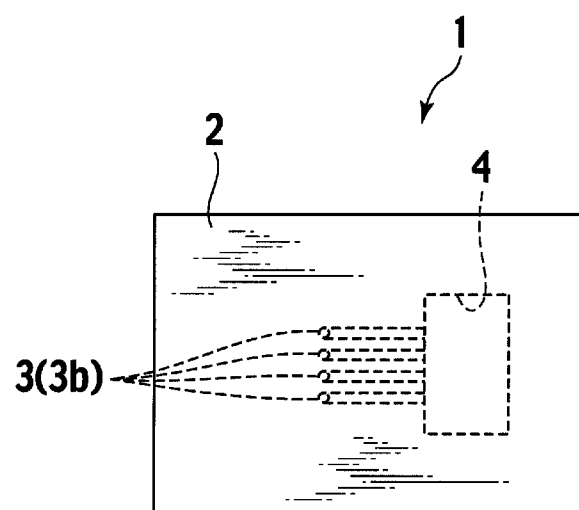
[図5]

FIG. 5



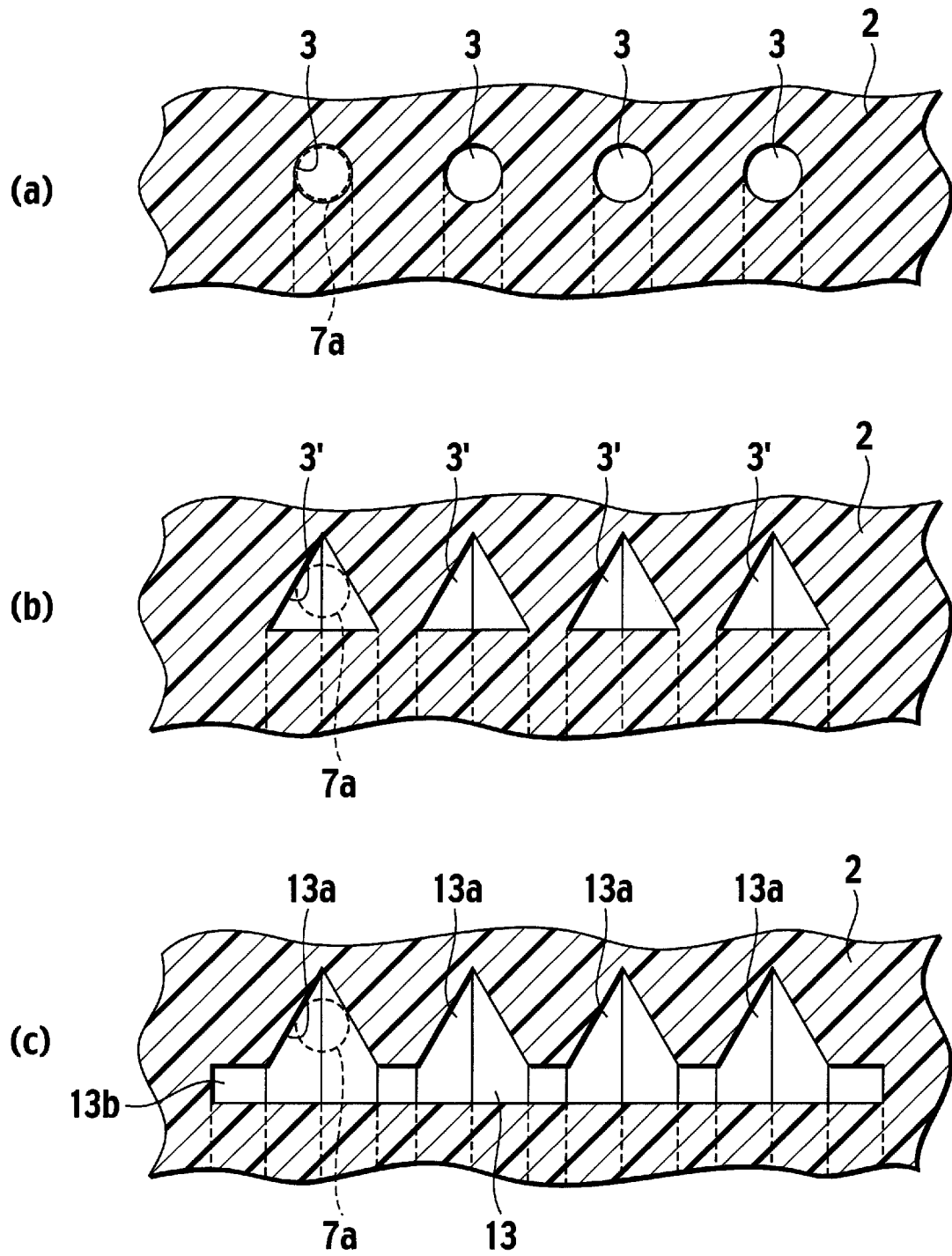
[図6]

FIG. 6



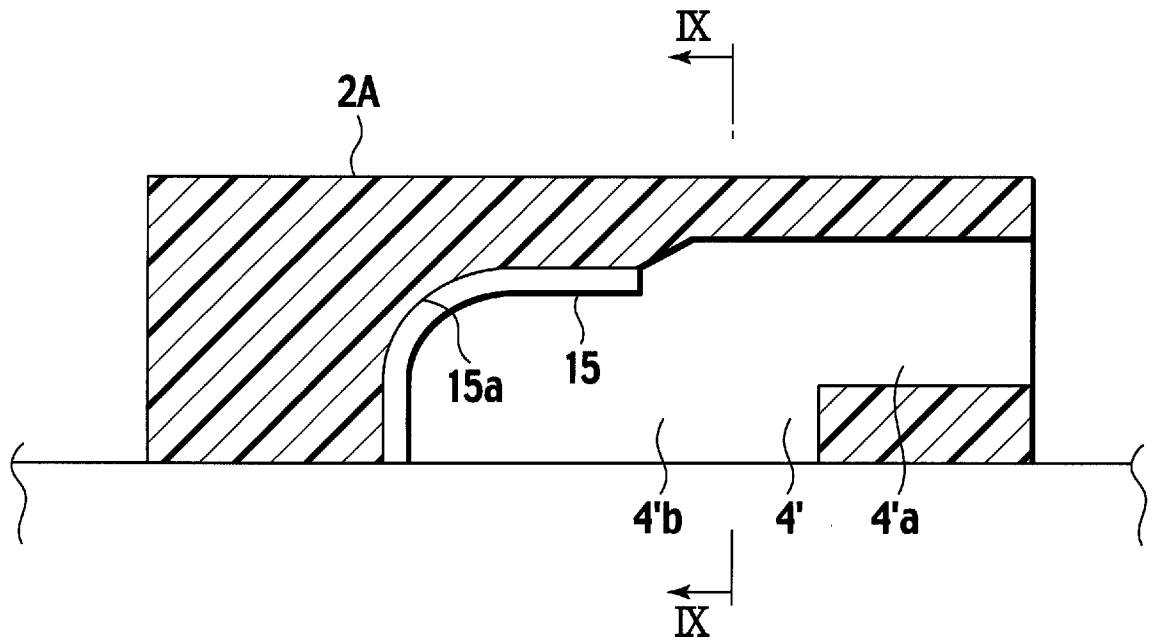
[図7]

FIG. 7



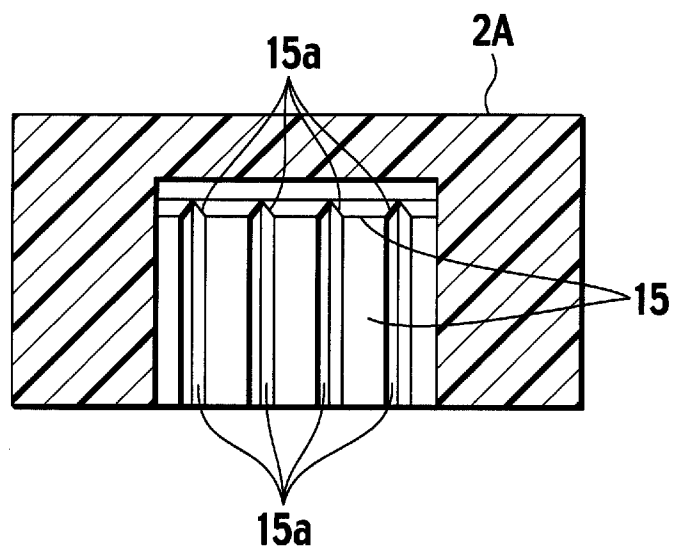
[図8]

FIG. 8



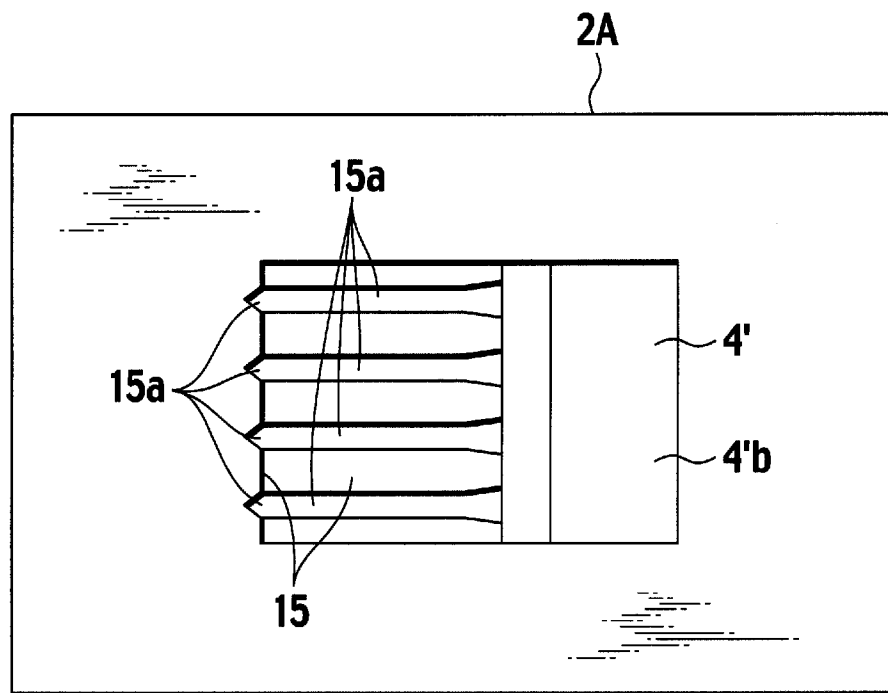
[図9]

FIG. 9



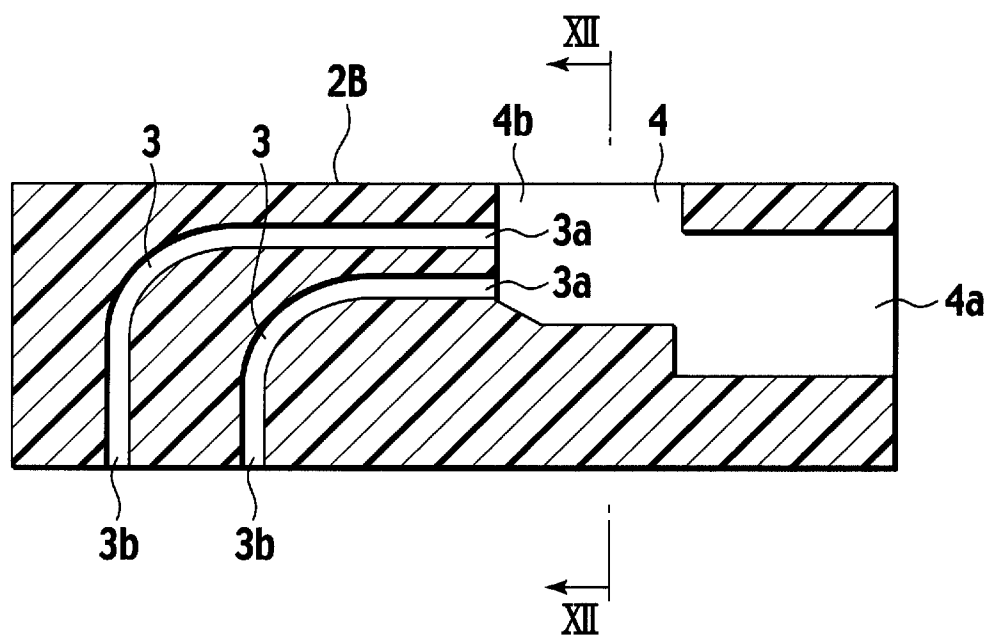
[図10]

FIG. 10



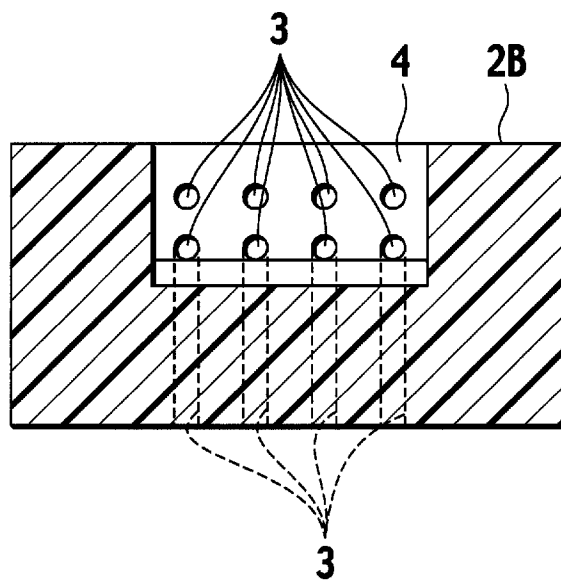
[図11]

FIG. 11



[図12]

FIG. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/40(2006.01)i, G02B6/38(2006.01)i, G02B6/42(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)

G02B6/40, G02B6/38, G02B6/42

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
X	JP 2002-139642 A (R & D Institute of Metals and Composites for Future Industries), 17 May, 2002 (17.05.02), Par. Nos. [0029] to [0033], [0037], [0043]; Figs. 8, 9 (Family: none)	1, 3, 5, 7, 8
X	JP 2-15204 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 18 January, 1990 (18.01.90), Page 3, lower right column, line 7 to page 4, upper right column, line 2; Fig. 6 (Family: none)	2, 4-8

☒ 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 application or patent 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
06 July, 2007 (06.07.07)

Date of mailing of the international search report
17 July, 2007 (17.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/061093

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-202150 A (Yazaki Corp.), 30 July, 1999 (30.07.99), Par. Nos. [0020], [0026]; Fig. 8 (Family: none)	2, 4-8
Y	JP 2000-509839 A (Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson (publ)), 02 August, 2000 (02.08.00), Page 12, line 25 to page 13, line 6; Fig. 8 & US 6402389 B1 & WO 1997/042536 A1	2, 4-8
A	JP 2005-106984 A (Fujikura Ltd.), 21 April, 2005 (21.04.05), Par. No. [0020]; Fig. 1 (Family: none)	4, 5
A	JP 2002-182069 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 26 June, 2002 (26.06.02), Par. No. [0008]; Fig. 9 (Family: none)	4, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/40(2006.01)i, G02B6/38(2006.01)i, G02B6/42(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（I P C））

Int.Cl. G02B6/40, G02B6/38, G02B6/42

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	1 9 2 2－1 9 9 6年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 0 7年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 7年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 7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
X	J P 2 0 0 2－1 3 9 6 4 2 A （財団法人 次世代金属・複合材料研究開発協会） 2 0 0 2 . 0 5 . 1 7 , 段落【0 0 2 9】－【0 0 3 3】、【0 0 3 7】、【0 0 4 3】，図8、 図9（ファミリー無し）	1, 3, 5, 7, 8
X	J P 2－1 5 2 0 4 A（日本電信電話株式会社） 1 9 9 0 . 0 1 . 1 8 , 第3頁右下欄第7行－第4頁右上欄第2行、 第6図（ファミリー無し）	2, 4-8

☒ 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。

* 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

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

国際調査を完了した日

0 6 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号1 0 0－8 9 1 5
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）

井口 猶二

2 X

3 6 0 7

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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
X	J P 11-202150 A (矢崎総業株式会社) 1999. 07. 30, 段落【0020】、【0026】、 図8 (ファミリー無し)	2, 4-8
Y	J P 2000-509839 A (テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)) 2000. 08. 02, 第12頁第25行-第13頁第6行、図8, & US 6402389 B1 & WO 1997/042536 A1	2, 4-8
A	J P 2005-106984 A (株式会社フジクラ) 2005. 04. 21, 段落【0020】、図1 (ファミリー無し)	4, 5
A	J P 2002-182069 A (住友電気工業株式会社) 2002. 06. 26, 段落【0008】、図9 (ファミリー無し)	4, 5