

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/143044 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) **H05K 7/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056863
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 9 日(09.03.2015)
- (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: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐竹 七生(SATAKE, Nau); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

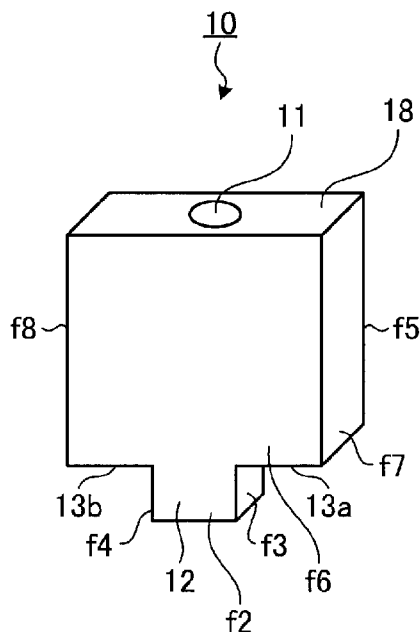
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTICAL FIBER HOLDING STRUCTURE, OPTICAL TRANSMISSION MODULE, AND METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL FIBER HOLDING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 光ファイバ保持構造体、光伝送モジュール、および光ファイバ保持構造体の製造方法



(57) Abstract: Provided is an optical fiber holding structure whereby an optical fiber can be accurately aligned, and mounting density of a substrate on which the optical fiber holding structure is to be mounted can be improved. An optical fiber holding structure 10 of the present invention is mounted on a substrate, on which an optical element is mounted, such that the optical fiber holding structure faces the optical element with the substrate therebetween, said optical fiber holding structure holding an optical fiber that transmits optical signals to and from the optical element. The optical fiber holding structure is characterized by being provided with: a structure main body section 18 having a quadrangular prism shape; a through hole 11 into which the optical fiber is inserted; a protruding section 12, which has a quadrangular shape protruding from the structure main body section 18, and which is inserted into an opening in the substrate; and contact sections 13a and 13b, which are in contact with the substrate surface, and align the optical element and the optical fiber with each other at a predetermined distance. The optical fiber holding structure is also characterized in that: the through hole 11 is formed such that the through hole penetrates the structure main body section 18 from the surface, from which the optical fiber is inserted, to the end surface of the protruding section 12; and at least one side surface of the structure main body section 18, and at least one side surface of the protruding section 12 form a same surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/143044 A1



光ファイバを精度よく位置合わせ可能であるとともに、実装される基板の実装密度を向上しうる光ファイバ保持構造体を提供する。本発明の光ファイバ保持構造体１０は、光素子が実装された基板に、前記光素子と前記基板を挟んで対向するように実装され、前記光素子との間で光信号を伝送する光ファイバを保持するものであって、角柱状をなす構造体本体部１８と、前記光ファイバが挿入される貫通孔１１と、構造体本体部１８から突出した柱状をなし、前記基板の開口部内に挿通される突起部１２と、前記基板表面に当接して、前記光素子と前記光ファイバとを所定距離に位置決めする当て付け部１３ａ、１３ｂと、を備え、貫通孔１１は、構造体本体部１８の光ファイバを挿入する面から突起部１２の端面まで貫通するように形成され、構造体本体部１８の少なくとも１つの側面と突起部１２の少なくとも１つの側面は同一面をなすことを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

光ファイバ保持構造体、光伝送モジュール、および光ファイバ保持構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバ保持構造体、光伝送モジュール、および光ファイバ保持構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、発光素子および受光素子等の光素子と、光ファイバとにより光伝送を行う光伝送モジュールにおいて、内部に光ファイバを挿通する貫通孔と、本体部の基端側に基板に当て付ける鏑状のフランジ部とを備えるフェルール（光ファイバ保持構造体）が使用されている（たとえば、特許文献１～４参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献１：特開平０７－３３６０１３号公報
特許文献２：特開２０００－１２１８８５号公報
特許文献３：特開２００３－２４８１３２号公報
特許文献４：特開２０１０－１６４７０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１～４に記載のフェルールでは、フェルール本体部の外周部の全周にフランジが設けられているため、光素子やフェルール以外に、基板上に配線層を形成したり、電子部品を実装する場合、実装密度を向上させることは困難であった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光ファイバを精度よく位

置合わせ可能であるとともに、実装される基板の実装密度を向上しうる光ファイバ保持構造体、光伝送モジュール、および光ファイバ保持構造体の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光ファイバ保持構造体は、光信号を入力する受光部または光信号を出力する発光部を有する光素子が実装された基板に、前記光素子と前記基板を挟んで対向するように実装され、前記光素子との間で光信号を伝送する光ファイバを保持する光ファイバ保持構造体であって、角柱状をなす構造体本体部と、前記光ファイバが挿入される貫通孔と、前記構造体本体部から突出した柱状をなし、前記基板の開口部内に挿通される突起部と、前記基板表面に当接して、前記光素子と前記光ファイバとを所定距離に位置決めする当て付け部と、を備え、前記貫通孔は、前記構造体本体部の光ファイバを挿入する面から前記突起部の端面まで貫通するように形成され、前記構造体本体部の少なくとも1つの側面と前記突起部の少なくとも1つの側面は同一面をなすことを特徴とする。
- [0007] また、本発明に係る光ファイバ保持構造体は、上記発明において、前記構造体本体部の対向する2つの側面は、前記突起部の対向する2つの側面とそれぞれ同一面をなすことを特徴とする。
- [0008] また、本発明に係る光ファイバ保持構造体は、上記発明において、前記貫通孔および前記突起部は、前記構造体本体部の角柱の中心軸からずらして配置されることを特徴とする。
- [0009] また、本発明に係る光ファイバ保持構造体は、上記発明において、前記構造体本体部の3つの側面は、前記突起部の3つの側面とそれぞれ同一面をなすことを特徴とする。
- [0010] また、本発明に係る光伝送モジュールは、光信号を伝送する光ファイバと、前記光ファイバを保持する上記のいずれか一つに記載の光ファイバ保持構造体と、光信号を入力する受光部または光信号を出力する発光部を有する光

素子と、前記光ファイバ保持構造体の突起部が挿通される開口部を有し、前記光ファイバ保持構造体の実装されるとともに、前記光素子の実装される基板と、を備え、前記光ファイバ保持構造体は、前記突起部が前記基板の前記開口部に挿通され、当て付け部が前記基板の表面に当接するよう前記基板に実装され、前記光素子は、前記基板の前記開口部を挟んで前記光ファイバ保持構造体に保持される前記光ファイバと対向するように前記基板に実装されることを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る光伝送モジュールは、上記発明において、前記基板は2つ以上の前記開口部を有し、前記2つ以上の開口部には、上記のいずれか一つに記載の2つ以上の光ファイバ保持構造体が、前記突起部の側面と同一面をなす前記構造体本体部の側面が平行かつ対向するように実装されることを特徴とする。

[0012] また、本発明に係る光伝送モジュールは、前記基板は2つ以上の前記開口部を有し、前記2つ以上の開口部には、上記に記載の2つ以上の光ファイバ保持構造体が、前記突起部の対向する側面と同一面をなす前記構造体本体部の対向する側面が、平行となるように実装されることを特徴とする。

[0013] また、本発明に係る光ファイバ保持構造体の製造方法は、上記のいずれか一つに記載の光ファイバ保持構造体の製造方法であって、突起部の側面と同一面をなす構造体本体部の側面で接する2つ以上の前記光ファイバ保持構造体の集合体を形成する集合体形成ステップと、前記突起部の側面と同一面をなす前記構造体本体部の側面でダイシングすることにより前記光ファイバ保持構造体を個片化する個片化ステップと、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、光ファイバを、発光素子または受光素子と精度よく位置合わせ可能であるとともに、実装される基板の実装密度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1A]図1Aは、本発明の実施の形態1に係る光ファイバ保持構造体の斜視

図である。

[図1B]図 1 B は、図 1 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[図2]図 2 は、図 1 A および 1 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体の製造工程を説明するフローチャートである。

[図4A]図 4 A は、本発明の実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体の製造工程を説明する図である。

[図4B]図 4 B は、本発明の実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体の製造工程を説明する図である。

[図5A]図 5 A は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。

[図5B]図 5 B は、図 5 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[図6]図 6 は、図 5 A および 5 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの断面図である。

[図7A]図 7 A は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。

[図7B]図 7 B は、図 7 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[図8A]図 8 A は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。

[図8B]図 8 B は、図 8 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[図9]図 9 は、図 8 A および 8 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの断面図である。

[図10]図 1 0 は、本発明の実施の形態 2 に係る光伝送モジュールの斜視図で

ある。

[図11]図 1 1 は、図 1 0 の光伝送モジュールの A－A 線断面図である。

[図12A]図 1 2 A は、本発明の実施の形態 3 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。

[図12B]図 1 2 B は、図 1 2 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[図13]図 1 3 は、図 1 2 A および 1 2 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの斜視図である。

[図14]図 1 4 は、図 1 3 の光伝送モジュールの B－B 線断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。

[0017] （実施の形態 1）

図 1 A は、本発明の実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。図 1 B は、図 1 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。本発明の実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体 1 0 は、角柱状をなす構造体本体部 1 8 と、光ファイバが挿入される貫通孔 1 1 と、構造体本体部 1 8 から突出した角柱状をなし、後述する基板の開口部内に挿通される突起部 1 2 と、基板表面に当接する当て付け部 1 3 a、1 3 b と、を備える。

[0018] また、光ファイバ保持構造体 1 0 の構造体本体部 1 8 の対向する 2 つの側面 f 5 および f 6 は、突起部 1 2 の対向する 2 つの側面 f 1 および f 2 とそれぞれ同一面をなしている。構造体本体部 1 8 の他の側面 f 7 および f 8 は、突起部 1 2 の他の側面 f 3 および f 4 と同一面をなさず、構造体本体部 1

8の側面f 7およびf 8と突起部1 2の側面f 3およびf 4との間には、当て付け部1 3 a、1 3 bが存在する。

[0019] 図2は、図1 Aおよび1 Bの光ファイバ保持構造体1 0を用いた光伝送モジュールの断面図である。図2に示すように、光伝送モジュール1 0 0は、光信号を伝送する光ファイバ3 0と、光ファイバ3 0を保持する光ファイバ保持構造体1 0と、光ファイバ保持構造体1 0の突起部1 2が挿通される開口部2 1を有する基板2 0と、発光素子4 0と、を備える。本実施の形態1に係る光伝送モジュール1 0 0は、光素子としてフォトダイオード等の受光素子と、面発光レーザ等の発光素子4 0のいずれも採用することができるが、光素子が発光素子4 0である場合について説明する。

[0020] 基板2 0は、板状をなし、フレキシブルプリント配線（F P C）基板やセラミック基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、シリコン基板等が使用される。基板2 0には、開口部2 1が形成され、開口部2 1を介して後述する発光素子4 0の発光部4 1から射出される光信号が、光ファイバ3 0に伝送される。開口部2 1の内径は、突起部1 2の外形と同一形状または僅かに大きく形成される。

[0021] 基板2 0には、接続電極2 2が形成され、接続電極2 2を介し発光素子4 0に電気信号が送信される。発光素子4 0は、発光部4 1が基板2 0と対向するように基板2 0に実装されるフリップチップタイプである。基板2 0への発光素子4 0の実装は、例えば、発光素子4 0にAuバンプ4 2を形成し、基板2 0の接続電極2 2上に超音波により接合するか、または、接合部に、アンダーフィル材やサイドフィル材等の接着剤4 3を注入し、接着剤4 3を硬化させて実装する。あるいは、Auバンプ4 2を使用せず、基板2 0にはんだペースト等を印刷し、発光素子4 0を配置した後、リフロー等ではんだを溶融して実装してもよい。あるいは、発光素子4 0にはんだバンプを形成し、基板2 0の接続電極2 2上に実装装置により配置し、はんだ溶融することで実装してもよい。

[0022] 基板2 0への発光素子4 0の実装において、二視野光学系を用いて発光素

子40の発光部41の中心と開口部21の中心とを位置合わせし、発光部41の真下に開口部21が位置するように実装する。

[0023] 光ファイバ30は、光を伝送するコアと、コアの外周に設けられるクラッドから構成されており、コアおよびクラッドを樹脂等のジャケットで被覆したものである。光ファイバ30は、光ファイバ30の保護の観点から、ジャケットで被覆された状態で光ファイバ保持構造体10の貫通孔11に挿通されることが好ましいが、ジャケットを剥離した状態で貫通孔11に挿通してもよい。

[0024] 光ファイバ保持構造体10の貫通孔11は、構造体本体部18の光ファイバ30を挿入する上面S1から突起部12の端面S2まで貫通するように形成される。貫通孔11は、構造体本体部18および突起部12の中央部に、構造体本体部18の上面S1および突起部12の端面S2に垂直に形成されている。貫通孔11の両端部には、テーパ14、およびテーパ15がそれぞれ形成されている。

[0025] 貫通孔11の端面S2側に、所定形状のテーパ15を形成することにより、テーパ15の内面で光ファイバ30を位置決めできるので、発光部41と精度よく位置合わせ可能となる。また、貫通孔11の上面S1側にテーパ14を形成することにより、光ファイバ30の貫通孔11への挿入を容易にするとともに、接着剤17をテーパ14内に供給して、光ファイバ30と光ファイバ保持構造体10とを接合するため、光ファイバ保持構造体10と光ファイバ30との接合面積を大きくでき、接合強度を向上することができる。

[0026] 光ファイバ保持構造体10は、例えば、基板20の実装面に接着剤16を塗布後、光ファイバ保持構造体10の突起部12を、基板20の開口部21に挿通し、接着剤16を硬化させて実装すればよい。光ファイバ保持構造体10は、基板20を介して発光素子40と対向するように実装されている。

[0027] 次に、本実施の形態1の光ファイバ保持構造体10の製造方法について説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る光ファイバ保持構造体10の製造工程を説明するフローチャートである。図4Aおよび図4Bは、本発明

の実施の形態１に係る光ファイバ保持構造体１０の製造工程を説明する図である。

[0028] 光ファイバ保持構造体１０は、構造体本体部１８および突起部１２が角柱状をなすとともに、構造体本体部１８の対向する２つの側面ｆ５およびｆ６が、突起部１２の対向する２つの側面ｆ１およびｆ２とそれぞれ同一面をなすように形成される。したがって、突起部１２の側面ｆ１およびｆ２の側面と同一面をなす構造体本体部１８の側面ｆ５およびｆ６で接する２つ以上の光ファイバ保持構造体１０の集合体を形成し、隣接する光ファイバ保持構造体１０の構造体本体部１８の側面ｆ５とｆ６との間でダイシングして個片化することにより光ファイバ保持構造体１０を製造することができる。

[0029] まず、光ファイバ保持構造体１０の集合体５０を作製する（ステップＳ１）。図４Ａおよび４Ｂに示す集合体５０は、個片化した際、４つの光ファイバ保持構造体１０となるが、集合体５０を構成する光ファイバ保持構造体１０の数はこれに限定するものではない。集合体５０は、集合体５０の材料となるジルコニア等のセラミックスまたは樹脂を、射出成形して集合体５０を作製してもよいが、一旦、角柱体を形成した後、切削により突起部１２および当て付け部１３（１３ａ、１３ｂ）を作製し、貫通孔１１を形成してもよい。あるいは、角柱体を形成した後、貫通孔１１を形成し、最後に切削により突起部１２および当て付け部１３（１３ａ、１３ｂ）を作製してもよい。

[0030] 集合体５０を作製した後（ステップＳ１）、図４Ｂにおいて点線で示す、突起部１２の側面ｆ１およびｆ２と同一面をなす構造体本体部１８の側面ｆ５およびｆ６でダイシングして、光ファイバ保持構造体１０に個片化することにより製造することができる（ステップＳ２）。

[0031] 実施の形態１の光ファイバ保持構造体１０は、突起部１２および構造体本体部１８が角柱状であり、構造体本体部１８の対向する２つの側面ｆ５およびｆ６は、突起部１２の対向する２つの側面ｆ１およびｆ２とそれぞれ同一面をなしている。したがって、基板２０への実装面積を小さくすることができ、基板２０の実装密度の向上が可能となる。また、集合体５０を作製し、

突起部 12 の側面 f 1 および f 2 と同一面をなす構造体本体部 18 の側面 f 5 および f 6 でダイシングするだけで、光ファイバ保持構造体 10 を製造することができる。さらに、基板 20 に当て付け部 13 a および 13 b を当接させて光ファイバ保持構造体 10 を実装することにより、光ファイバ保持構造体 10 が保持する光ファイバ 30 と発光素子 40 とを精度よく位置決めできる。

[0032] また、実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体 10 は、貫通孔 11 の端面 S 2 側にテーパ 15 を備えるが、テーパ 15 を形成しない構成とすることもできる。テーパ 15 を形成しない場合、光ファイバ 30 は突起部 12 の端面 S 2 まで挿通される。突起部 12 の高さを所定の高さに変更することにより、光ファイバ 30 と発光素子 40 とを位置合わせすることができる。

[0033] さらに、実施の形態 1 の光ファイバ保持構造体 10 では、貫通孔 11 および突起部 12 は、構造体本体部 18 の中心に形成されるが、貫通孔 11 および突起部 12 は、構造体本体部 18 の角柱の中心軸からずらして配置されてもよい。図 5 A は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。図 5 B は、図 5 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。図 6 は、図 5 A および 5 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの断面図である。図 6 に示すように、光伝送モジュール 100 A は、光信号を伝送する光ファイバ 30 と、光ファイバ 30 を保持する光ファイバ保持構造体 10 A と、光ファイバ保持構造体 10 A の突起部 12 が挿通される開口部 21 を有する基板 20 と、発光素子 40 と、を備える。光伝送モジュール 100 A は、光素子として受光素子を備えたものであってもよい。

[0034] 実施の形態 1 の変形例 1 に係る光ファイバ保持構造体 10 A において、貫通孔 11 および突起部 12 は、構造体本体部 18 A の中心からずらして配置される。これにより、当て付け部 13 a の端面から突起部 12 の端面までの長さ R 1 は、当て付け部 13 b の端面から突起部 12 端面までの長さ R 2 より長くなる。光ファイバ保持構造体 10 A は、貫通孔 11 および突起部 12

を構造体本体部 18 A の中心からずらして配置されるため、光ファイバ保持構造体 10 A を基板 20 に実装する際、基板 20 の設計の自由度を向上することができる。

[0035] 例えば、図 6 において、基板 20 の当て付け部 13 b 側表面に電子部品を実装したり、配線を形成することができる。また、実施の形態 1 の光ファイバ保持構造体 10 と同様に、基板 20 に当て付け部 13 a および 13 b を当接させて実装することにより、光ファイバ 30 と発光素子 40 とを精度よく位置決めできる。

[0036] なお、変形例 1 の光ファイバ保持構造体 10 A は、実施の形態 1 の光ファイバ保持構造体 10 において、貫通孔 11 および突起部 12 を構造体本体部 18 の中心からずらしたもののだが、実施の形態 1 に係る光ファイバ保持構造体 10 の構造体本体部 18 の側面 f 8 側を切断することにより、貫通孔 11 および突起部 12 を構造体本体部 18 A の中心からずらしたものであってもよい。

[0037] また、光ファイバ保持構造体 10 は、構造体本体部 18 の少なくとも 1 つの側面と突起部 12 の少なくとも 1 つの側面が同一面をなすものであればよい。図 7 A は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。図 7 B は、図 7 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[0038] 実施の形態 1 の変形例 2 に係る光ファイバ保持構造体 10 C は、構造体本体部 18 C の側面 f 6 と突起部 12 の側面 f 2 が同一面をなし、突起部 12 の周囲には、当て付け部 13 a、13 b、13 c が形成される。

[0039] 実施の形態 1 の変形例 2 に係る光ファイバ保持構造体 10 C では、構造体本体部 18 C の側面 f 6 が突起部 12 の側面 f 2 と同一面をなすように形成され、側面 f 6 側には当て付け部が存在しないため、基板 20 に対する光ファイバ保持構造体 10 C の実装面積を低減でき、基板 20 の実装密度を向上することができる。また、光ファイバ保持構造体 10 C は、基板 20 に当て付け部 13 a、13 b および 13 c を当接させて実装することにより、光フ

ファイバ30と発光素子40とを精度よく位置決めできる。

[0040] さらに、光ファイバ保持構造体10は、構造体本体部18の3つの側面が突起部12の3つの側面とそれぞれ同一面をなすものであってもよい。図8Aは、本発明の実施の形態1の変形例3に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。図8Bは、図8Aの光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。図9は、図8Aおよび8Bの光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの断面図である。図9に示すように、光伝送モジュール100Dは、光信号を伝送する光ファイバ30と、光ファイバ30を保持する光ファイバ保持構造体10Dと、光ファイバ保持構造体10Dの突起部12が挿通される開口部21を有する基板20と、発光素子40と、を備える。光伝送モジュール100Dは、光素子として受光素子を備えたものであってもよい。

[0041] 実施の形態1の変形例3に係る光ファイバ保持構造体10Dは、構造体本体部18Dの3つの側面f5、f6およびf8が突起部12の3つの側面f1、f2およびf4とそれぞれ同一面をなす。したがって、光ファイバ保持構造体10Dの側面f5、f6およびf8側には当て付け部が存在しないため、基板20に対する光ファイバ保持構造体10Dの実装面積を低減でき、基板20の実装密度を向上することができる。また、光ファイバ保持構造体10Dは、基板20に当て付け部13aを当接させて実装することにより、光ファイバ30と発光素子40とを精度よく位置決めできる。

[0042] なお、変形例3の光ファイバ保持構造体10Dは、実施の形態1の光ファイバ保持構造体10において、貫通孔11および突起部12を構造体本体部18の角柱の中心軸から構造体本体部18の側面f8側にずらして突起部12の側面f4と同一面をなすようにしているが、実施の形態1に係る光ファイバ保持構造体10の構造体本体部18の側面f8側を切断することにより、突起部12の側面f4と同一面をなすようにしてもよい。

[0043] 上述した実施の形態1ならびに各変形例において、突起部12は角柱状をなしているが、構造体本体部の側面と接する側面が平面であれば、接してい

ない面が円弧状等であってもよい。

[0044] (実施の形態2)

実施の形態2に係る光伝送モジュールは、基板に2つの光ファイバ保持構造体を実装されるとともに、発光素子および受光素子が基板を挟んで光ファイバ保持構造体に保持される光ファイバと対向するように実装される。図10は、本発明の実施の形態2に係る光伝送モジュールの斜視図である。図11は、図10の光伝送モジュールのA-A線断面図である。

[0045] 本実施の形態2に係る光伝送モジュール200は、2本の光ファイバ30と、光ファイバ30をそれぞれ保持する2つの光ファイバ保持構造体10（10-1および10-2）と、光ファイバ保持構造体10の突起部12がそれぞれ挿通される2つの開口部21を有する基板20Eと、発光素子40と、受光素子45とを備える。本実施の形態2に係る光伝送モジュール200は、2本の光ファイバ30と、2つの光素子とを備え、基板20Eには2つの開口部21が形成されるものであるが、これらの数は2つに限定されるものではない。また、光素子として2つの発光素子40または2つの受光素子45を備えるものであってもよい。

[0046] 本実施の形態2で用いる光ファイバ保持構造体10（10-1および10-2）は、実施の形態1に係る光ファイバ保持構造体10であり、図11に示すように、構造体本体部18の対向する2つの側面f5およびf6は、突起部12の対向する2つの側面f1およびf2とそれぞれ同一面をなしている。光伝送モジュール200では、2つの光ファイバ保持構造体10は、突起部12の側面f1およびf2と同一面をなす構造体本体部18の側面f5およびf6が、平行かつ対向するように実装される。すなわち、光ファイバ保持構造体10-1の側面f5は、光ファイバ保持構造体10-2の側面f6と平行かつ対向するように実装されている。

[0047] 2つの光ファイバ保持構造体10（10-1および10-2）を、突起部12の側面f1およびf2と同一面をなす構造体本体部18の側面f5およびf6が、平行かつ対向するように実装することにより、基板20Eの実装

密度を向上することができる。また、光ファイバ保持構造体 10 は、基板 20 E に当て付け部 13 a および 13 b（図 1 A および 1 B 参照）を当接させて実装することにより、光ファイバ 30 を、発光素子 40 または受光素子 45 と精度よく位置決めできる。

[0048] （実施の形態 3）

実施の形態 3 に係る光ファイバ保持構造体は、光ファイバを挿入する貫通孔が 2 つ形成されるとともに、突起部も 2 つ形成される。図 12 A は、本発明の実施の形態 3 に係る光ファイバ保持構造体の斜視図である。図 12 B は、図 12 A の光ファイバ保持構造体を突起部が形成される底面側からみた平面図である。

[0049] 実施の形態 3 に係る光ファイバ保持構造体 10 F は、構造体本体部 18 F に 2 つの貫通孔 11 a および 11 b、ならびに 2 つの角形状の突起部 12 a および 12 b が形成されている。貫通孔 11 a および 11 b は、構造体本体部 18 F の光ファイバ 30 を挿入する上面 S1 から突起部 12（12 a および 12 b）の端面 S2 まで貫通するように形成される。突起部 12 a は、側面 f1 が構造体本体部 18 F の側面 f5 と同一面をなすように形成され、突起部 12 b は、側面 f2 が構造体本体部 18 F の側面 f6 と同一面をなすように形成される。

[0050] 貫通孔 11 a および 11 b は、構造体本体部 18 F の対向する側面 f5 および f6 側であって、突起部 12 a および 12 b の中央部にそれぞれ形成される。貫通孔 11 a および 11 b は、構造体本体部 18 F の上面 S1 および突起部 12 a および 12 b の端面 S2 に垂直に形成されている。貫通孔 11 a および 11 b の両端部には、テーパ 14 およびテーパ 15 がそれぞれ形成されている。

[0051] 図 13 は、図 12 A および 12 B の光ファイバ保持構造体を用いた光伝送モジュールの斜視図である。図 14 は、図 13 の光伝送モジュールの B-B 線断面図である。光伝送モジュール 200 F は、2 本の光ファイバ 30 を保持する光ファイバ保持構造体 10 F と、光ファイバ保持構造体 10 F の突起

部 1 2 a および 1 2 b がそれぞれ挿通される 2 つの開口部 2 1 a および 2 1 b を有する基板 2 0 F と、発光素子 4 0 と、受光素子 4 5 とを備える。

[0052] 実施の形態 3 に係る光ファイバ保持構造体 1 0 F では、構造体本体部 1 8 F の側面 f 5 が突起部 1 2 a の側面 f 1 と同一面をなすように形成されるとき、構造体本体部 1 8 F の側面 f 6 が突起部 1 2 b の側面 f 2 と同一面をなすように形成される。したがって、側面 f 5 および f 6 側には当て付け部が存在しないため、基板 2 0 F に対する光ファイバ保持構造体 1 0 F の実装面積を低減でき、基板 2 0 F の実装密度を向上することができる。また、光ファイバ保持構造体 1 0 F は、基板 2 0 F に当て付け部 1 3 a、1 3 b および 1 3 c を当接させて実装することにより、光ファイバ 3 0 と発光素子 4 0 および受光素子 4 5 とを精度よく位置決めできる。

[0053] なお、実施の形態 3 では、構造体本体部 1 8 F に突起部 1 2 a および 1 2 b を形成し、突起部 1 2 a および 1 2 b を基板 2 0 F の開口部 2 1 a および 2 1 b にそれぞれ挿通しているが、突起部は発光素子 4 0 からの光を伝送する光ファイバ 3 0 側のみに形成し、受光素子 4 5 側には突起部を形成しない構成としてもよい。

産業上の利用可能性

[0054] 以上のように、本発明の光ファイバ保持構造体および光伝送モジュールは、高画素数の撮像素子と信号処理装置間を高速で信号伝送を行う用途に有用である。また、本発明の光ファイバ保持構造体および光伝送モジュールは、例えば内視鏡や超音波画像システム（超音波内視鏡）のように、高速でデータ通信を行い、小型化が要求される用途に特に適している。

符号の説明

[0055] 1 0、1 0 A、1 0 C、1 0 D、1 0 F 光ファイバ保持構造体
1 1 貫通孔
1 2 突起部
1 3 当て付け部
1 4、1 5 テーパ

16、17、43 接着剤

18、18A、18C、18D、18F 構造体本体部

20、20E 基板

21 開口部

22 接続電極

30 光ファイバ

40 発光素子

41 発光部

42 Auバンプ

45 受光素子

46 受光部

50 集合体

100、100A、100D、200、200F 光伝送モジュール

請求の範囲

- [請求項1] 光信号を入力する受光部または光信号を出力する発光部を有する光素子が実装された基板に、前記光素子と前記基板を挟んで対向するように実装され、前記光素子との間で光信号を伝送する光ファイバを保持する光ファイバ保持構造体であって、
- 角柱状をなす構造体本体部と、
- 前記光ファイバが挿入される貫通孔と、
- 前記構造体本体部から突出した柱状をなし、前記基板の開口部内に挿通される突起部と、
- 前記基板表面に当接して、前記光素子と前記光ファイバとを所定距離に位置決めする当て付け部と、
- を備え、
- 前記貫通孔は、前記構造体本体部の光ファイバを挿入する面から前記突起部の端面まで貫通するように形成され、
- 前記構造体本体部の少なくとも1つの側面と前記突起部の少なくとも1つの側面は同一面をなすことを特徴とする光ファイバ保持構造体。
- [請求項2] 前記構造体本体部の対向する2つの側面は、前記突起部の対向する2つの側面とそれぞれ同一面をなすことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ保持構造体。
- [請求項3] 前記貫通孔および前記突起部は、前記構造体本体部の角柱の中心軸からずらして配置されることを特徴とする請求項2に記載の光ファイバ保持構造体。
- [請求項4] 前記構造体本体部の3つの側面は、前記突起部の3つの側面とそれぞれ同一面をなすことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ保持構造体。
- [請求項5] 光信号を伝送する光ファイバと、
- 前記光ファイバを保持する請求項1～4のいずれか一つに記載の光

ファイバ保持構造体と、

光信号を入力する受光部または光信号を出力する発光部を有する光素子と、

前記光ファイバ保持構造体の突起部が挿通される開口部を有し、前記光ファイバ保持構造体の実装されるとともに、前記光素子の実装される基板と、を備え、

前記光ファイバ保持構造体は、前記突起部が前記基板の前記開口部に挿通され、当て付け部が前記基板の表面に当接するよう前記基板に実装され、

前記光素子は、前記基板の前記開口部を挟んで前記光ファイバ保持構造体に保持される前記光ファイバと対向するように前記基板に実装されることを特徴とする光伝送モジュール。

[請求項6]

前記基板は2つ以上の前記開口部を有し、

前記2つ以上の開口部には、請求項1～3のいずれか一つに記載の2つ以上の光ファイバ保持構造体が、前記突起部の側面と同一面をなす前記構造体本体部の側面が平行かつ対向するように実装されることを特徴とする請求項5に記載の光伝送モジュール。

[請求項7]

前記基板は2つ以上の前記開口部を有し、

前記2つ以上の開口部には、請求項4に記載の2つ以上の光ファイバ保持構造体が、前記突起部の対向する側面と同一面をなす前記構造体本体部の対向する側面が、平行となるように実装されることを特徴とする請求項5に記載の光伝送モジュール。

[請求項8]

請求項1～4のいずれか一つに記載の光ファイバ保持構造体の製造方法であって、

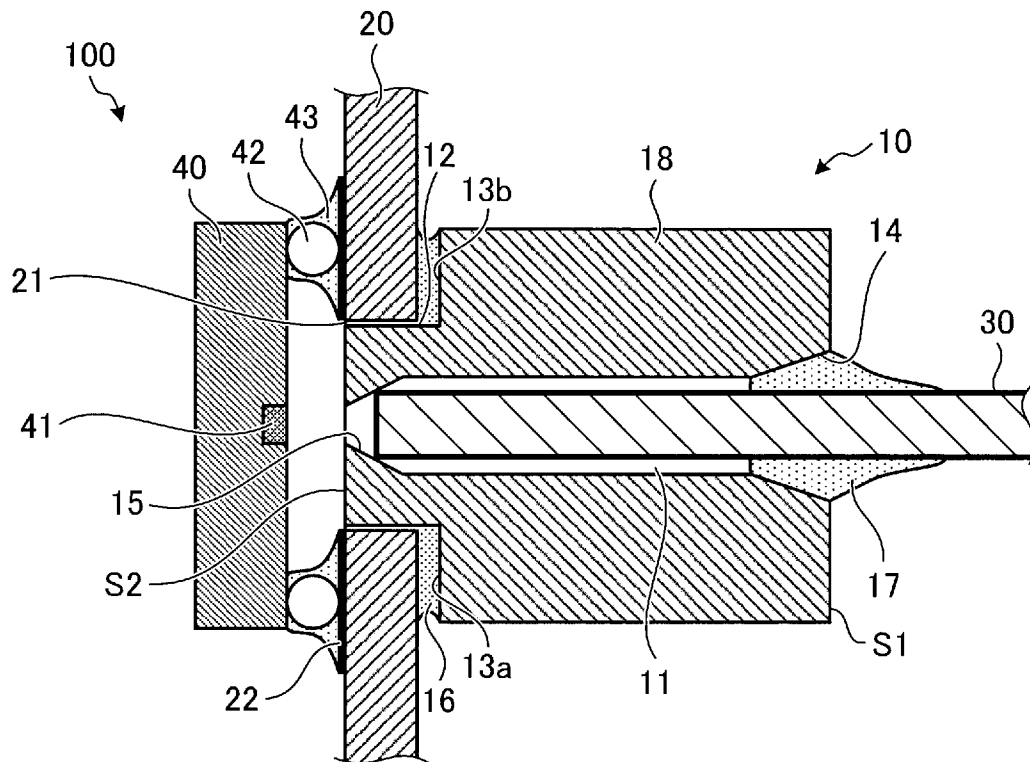
突起部の側面と同一面をなす構造体本体部の側面で接する2つ以上の前記光ファイバ保持構造体の集合体を形成する集合体形成ステップと、

前記突起部の側面と同一面をなす前記構造体本体部の側面でダイシ

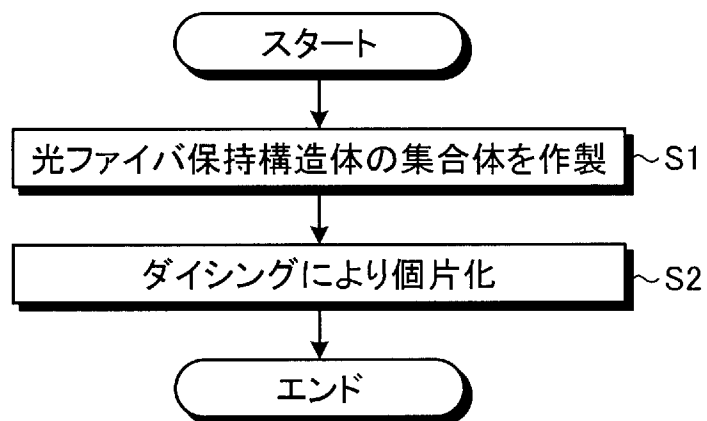
ングすることにより前記光ファイバ保持構造体を個片化する個片化ステップと、

を含むことを特徴とする光ファイバ保持構造体の製造方法。

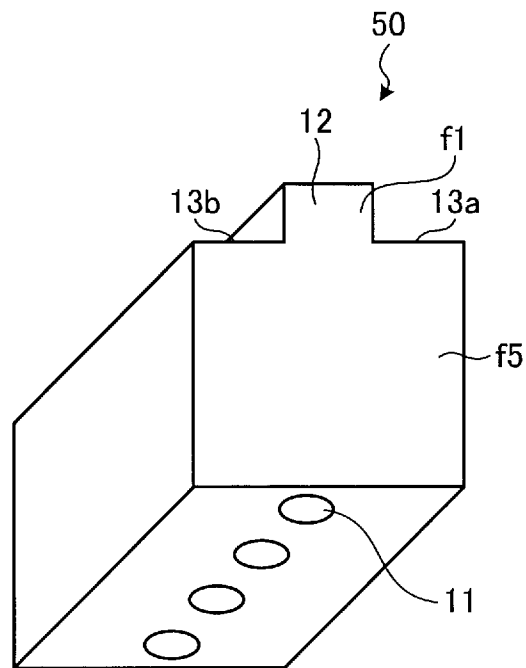
[図2]



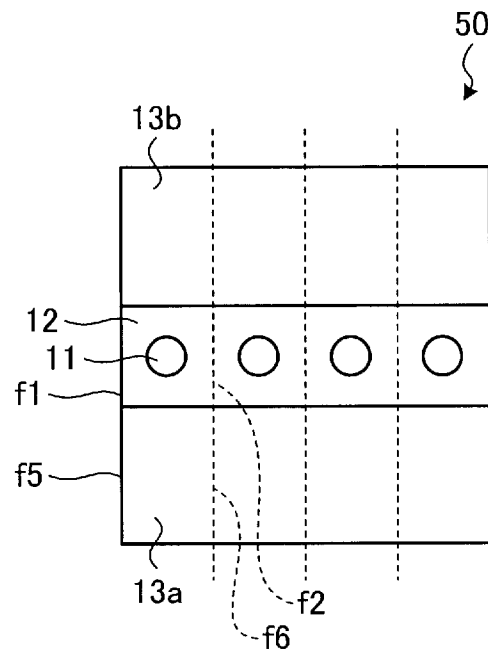
[図3]



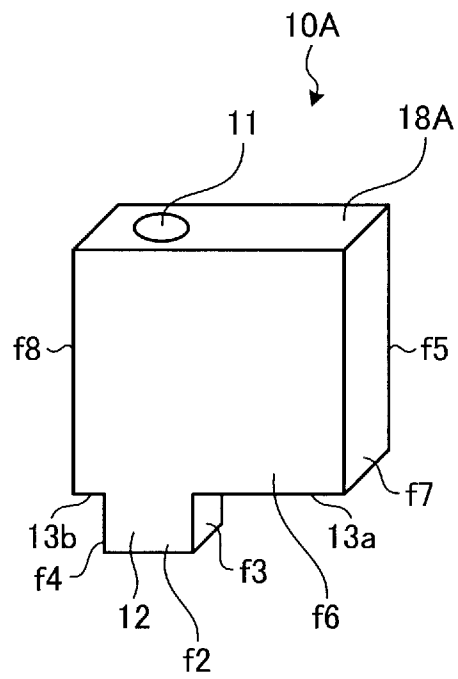
[図4A]



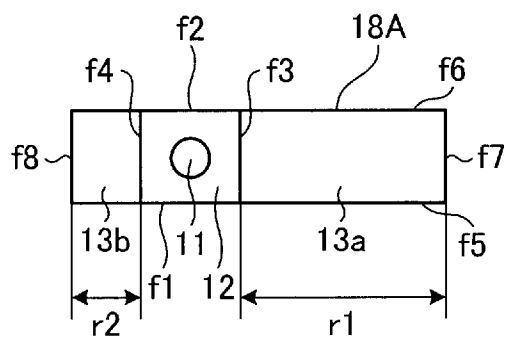
[図4B]



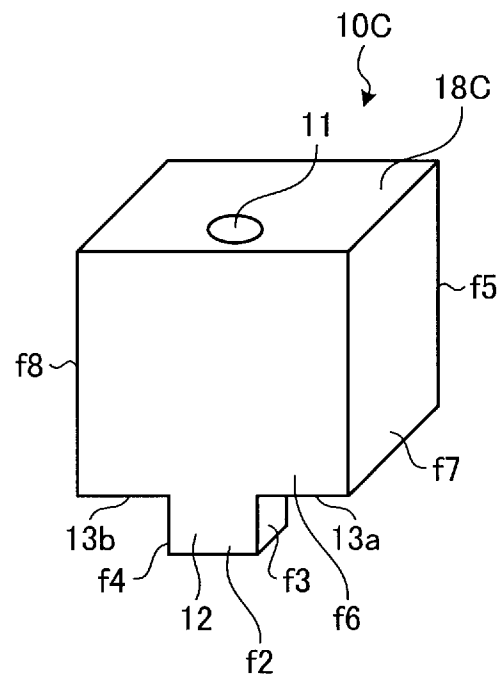
[図5A]



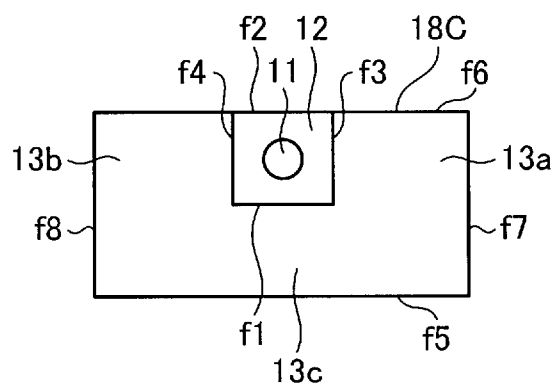
[図5B]



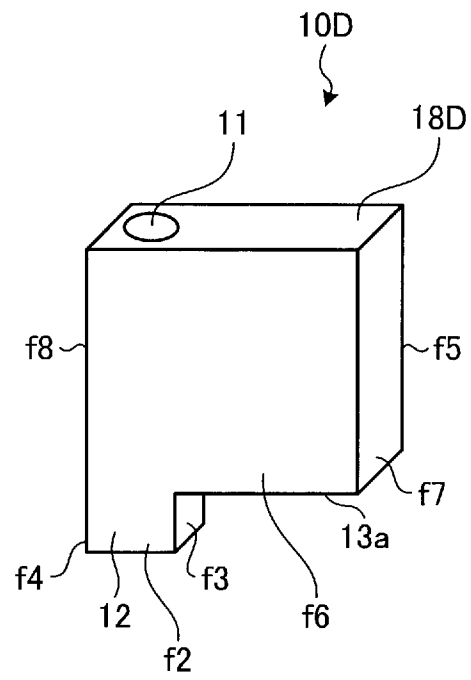
[図7A]



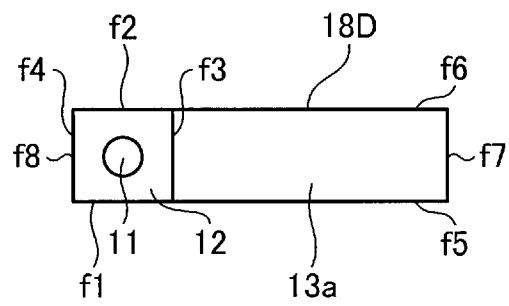
[図7B]



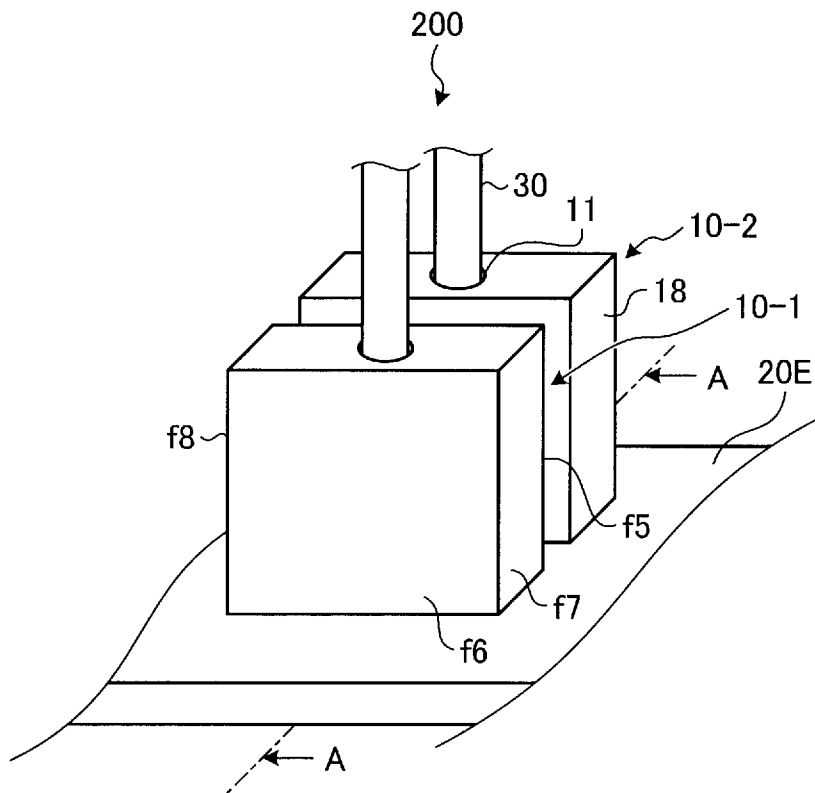
[図8A]



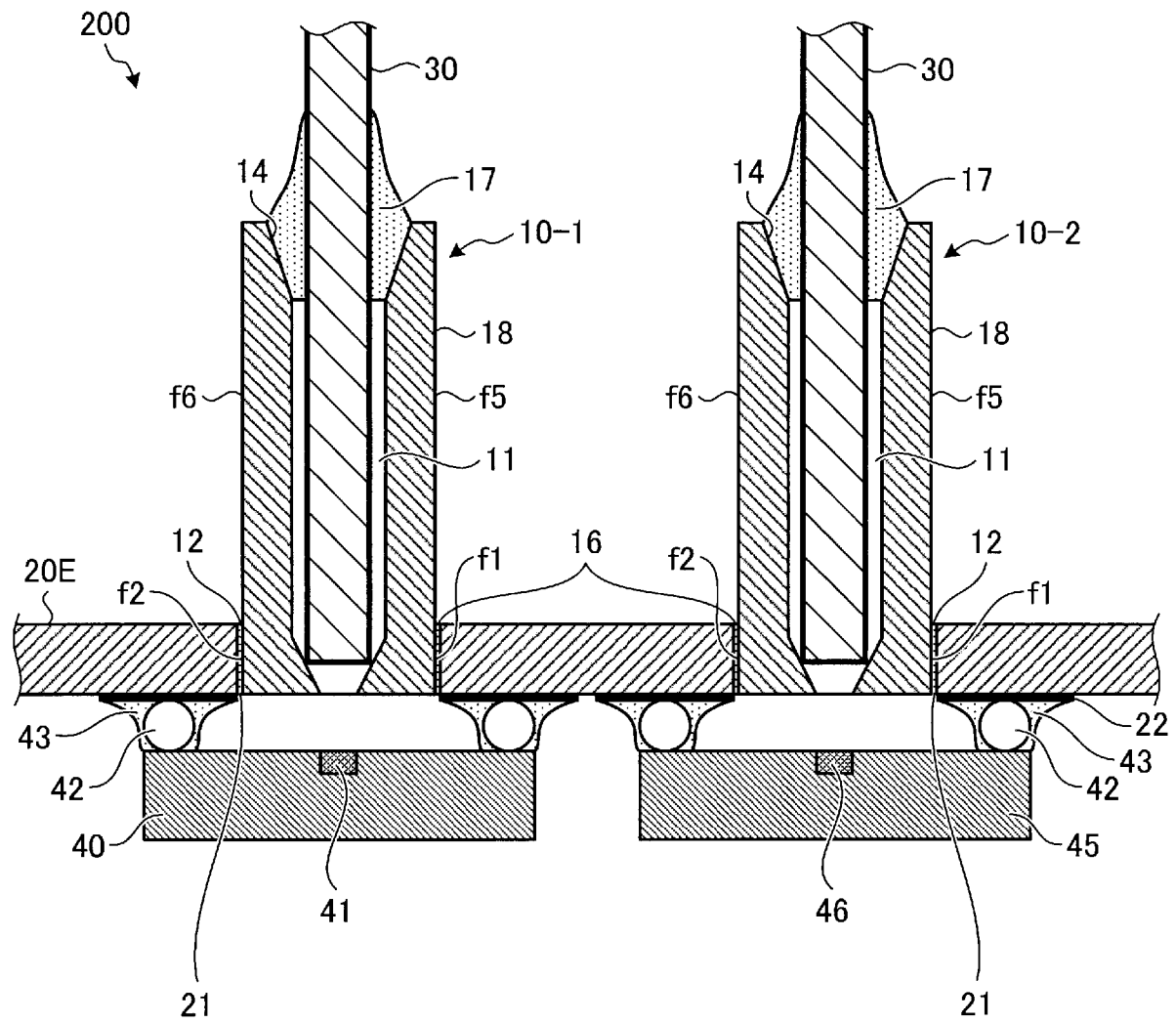
[図8B]



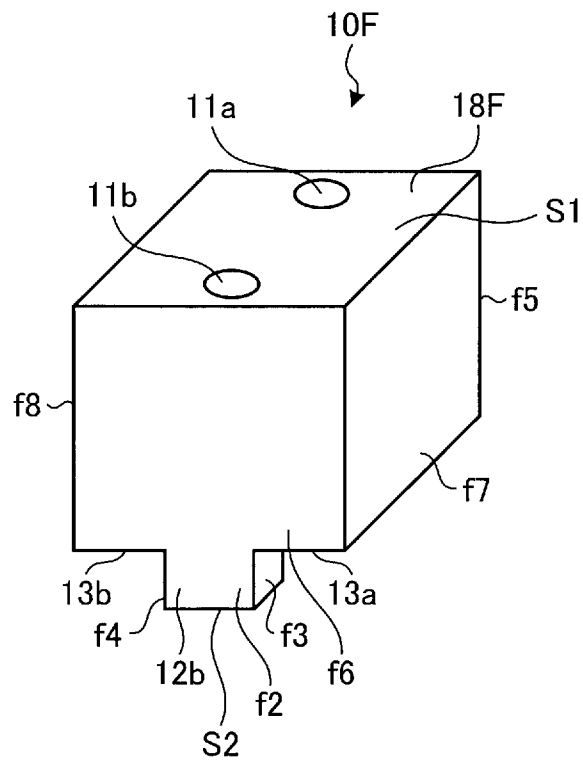
[図10]



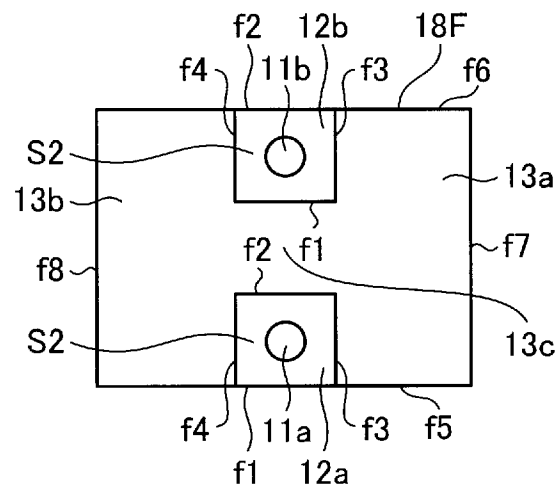
[図11]



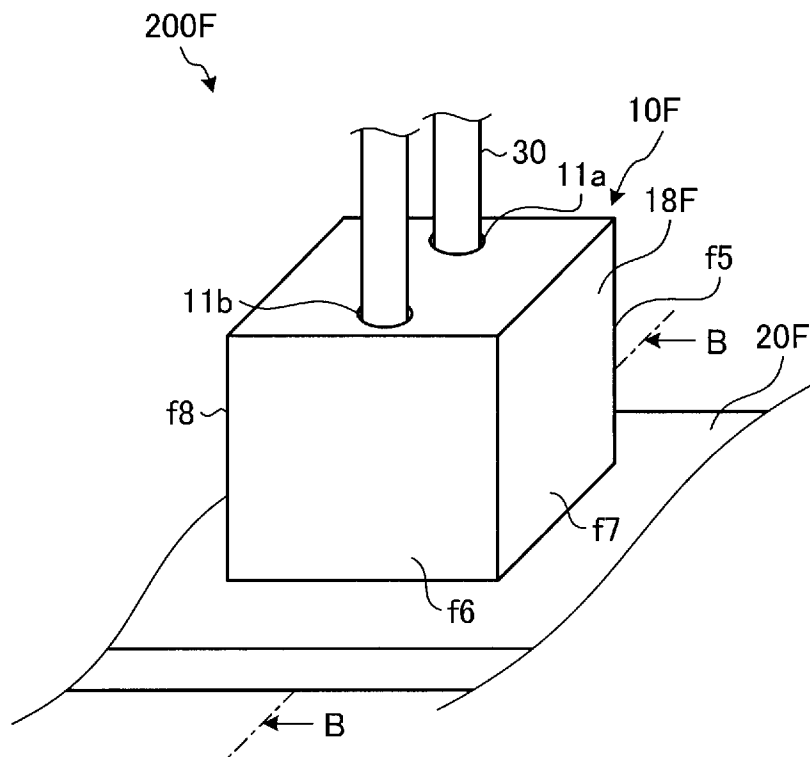
[図12A]



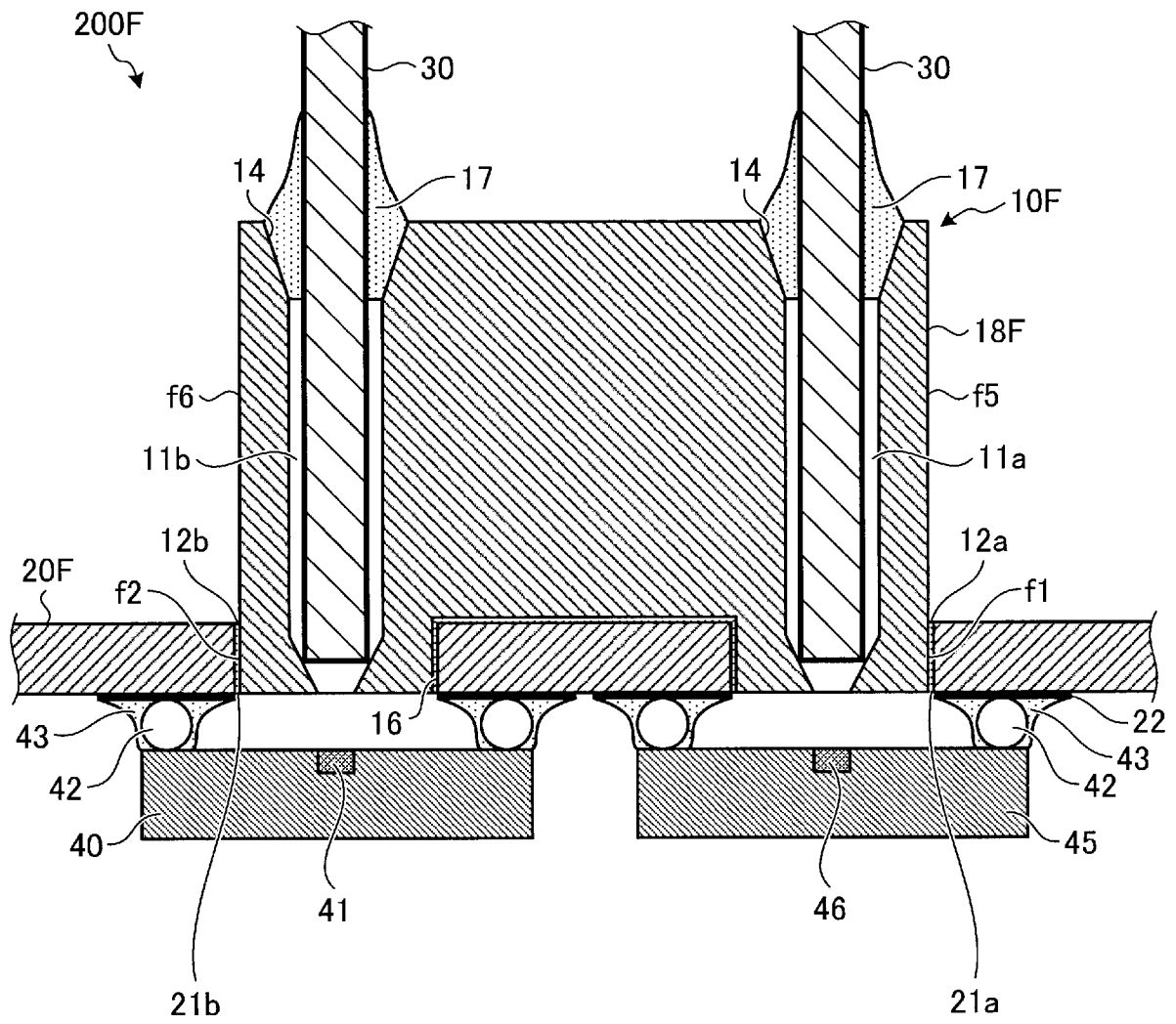
[図12B]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/056863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42(2006.01)i, H05K7/00(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)

G02B6/42, H05K7/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2002-324941 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 November 2002 (08.11.2002), paragraph [0045]; fig. 26 to 28 & US 2003/0053501 A1	1-8
A	JP 4-330788 A (Sharp Corp.), 18 November 1992 (18.11.1992), paragraph [0035]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☐ 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
30 March 2015 (30.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/42(2006.01)i, H05K7/00(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. G02B6/42, H05K7/00

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 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
A	JP 2002-324941 A（株式会社リコー）2002. 11. 08, 段落【0 0 4 5】, 【図 2 6】－【図 2 8】 & US 2003/0053501 A1	1-8
A	JP 4-330788 A（シャープ株式会社）1992. 11. 18, 段落【0 0 3 5】, 【図 1】（ファミリーなし）	1-8

☐ 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

3 0 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

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）

吉田 英一

2 X

9 1 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4