

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



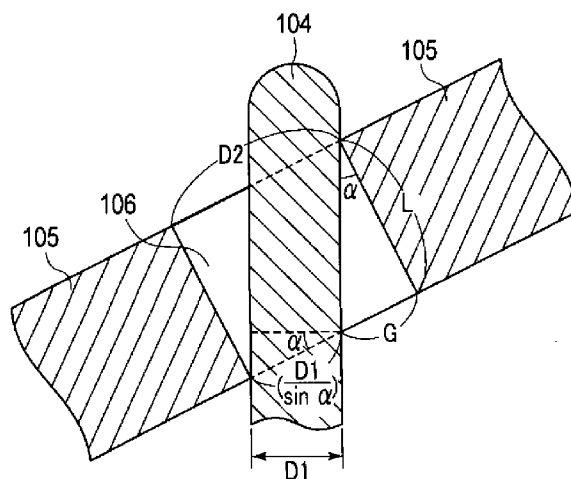
(10) 国際公開番号

WO 2017/208598 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) *G02B 23/24* (2006.01)
A61B 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012616
- (22) 国際出願日: 2017年3月28日(28.03.2017)
- (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 2016-112024 2016年6月3日(03.06.2016) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 荒川 直紀 (ARAKAWA, Naoki); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: SUBSTRATE CONNECTING STRUCTURE, AND ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 基板の連結構造及び内視鏡



(57) Abstract: This substrate connecting structure is provided with a first substrate, a second substrate, a first connector which is provided on the first substrate, a second connector which is provided on the second substrate and which is connected to the first connector, a pin which is provided on the first substrate and which protrudes from the first substrate and extends along the direction in which the first connector and the second connector are connected, and a guide member which is provided on the second substrate and which has a guide hole into which the pin is fitted. When the pin is fitted in the guide hole, the angle between the pin and the guide hole that occurs in the fitting gap between the pin and the guide hole is set to be less than or equal to a permissible angle for the connection between the first connector and the second connector.

(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), ユーラシア (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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 基板の連結構造は、第1基板と、第2基板と、前記第1基板に設けられた第1コネクタと、前記第2基板に設けられ前記第1コネクタと連結される第2コネクタと、前記第1基板に設けられ、前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結方向に沿って延びよう突出するピンと、前記第2基板に設けられ、前記ピンが嵌合したガイド孔を有するガイド部材と、を備える。前記ピンと前記ガイド孔が嵌合した際に、前記ピンと前記ガイド孔との嵌合隙間により生じる前記ピンと前記ガイド孔との角度は、前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結における許容角度以下となるよう設定される。

明 細 書

発明の名称： 基板の連結構造及び内視鏡

技術分野

[0001] 本発明は、2つの基板同士を電氣的に接続する、基板の連結構造及びその連結構造を有する内視鏡に関する。

背景技術

[0002] US 2012/0202385 A1には、内視鏡が開示されている。この内視鏡では、外部機器（光源）との接続部は、筒形状の外装を備える。接続部の外装の内部には、2つの基板が配置されている。基板のそれぞれには、電気回路及びコネクタが設けられている。基板のそれぞれに設けられたコネクタ同士が連結されることにより、基板同士が電氣的に接続される。

発明の概要

[0003] 特許第4960533号明細書のような基板同士の連結構造では、連結された基板の一方が他方に対して傾くことがある。このとき、連結されたコネクタ同士の角度が、コネクタ同士の連結を維持しておくのに必要な許容角度を超える可能性がある。コネクタ同士の角度が許容角度を超えると、基板同士の電氣的な接続が維持されない可能性がある。

[0004] 本発明は前記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、連結されたコネクタ同士の角度が許容角度を超えることを防止可能な基板の連結構造及びその連結構造を有する内視鏡を提供することにある。

[0005] 前記目的を達成するために、本発明のある態様における基板の連結構造は、第1基板と、第2基板と、前記第1基板に設けられた第1コネクタと、前記第2基板に設けられ前記第1コネクタと連結される第2コネクタと、前記第1基板に設けられ前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結方向に沿って延びよう突出するピンと、前記第2基板に設けられ前記ピンが嵌合するガイド孔が設けられたガイド部材と、を備え、前記ピン

と前記ガイド孔が嵌合した際に前記ピンと前記ガイド孔との嵌合隙間により生じる前記ピンと前記ガイド孔との角度は、前記第 1 コネクタと第 2 コネクタとの連結における許容角度以下となるよう設定されている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図 1 は、実施形態に係る内視鏡を示す概略図である。

[図2]図 2 は、実施形態に係るコネクタを示す斜視図である。

[図3]図 3 は、実施形態に係るコネクタの内部の構成を示す斜視図である。

[図4]図 4 は、実施形態に係るメインフレームに固定された基板ベースを示す斜視図である。

[図5]図 5 は、実施形態に係る第 1 基板と第 2 基板の連結構造を示す斜視図である。

[図6]図 6 は、実施形態に係る第 1 基板と第 2 基板とを連結させる様子を示す斜視図である。

[図7A]図 7 A は、実施形態に係るガイドピンの基端がガイド孔の先端に対峙して嵌合する様子を示す概略図である。

[図7B]図 7 B は、図 7 A 中の符号 7 B で示す部位を拡大して示す図である。

[図8A]図 8 A は、実施形態に係るガイドピンがガイド孔に嵌合した状態を示す概略図である。

[図8B]図 8 B は、図 8 A 中の符号 8 B で示す部位を拡大して示す図である。

[図9]図 9 は、実施形態に係る第 2 基板が第 1 基板に対して傾いた状態を示す概略図である。

[図10]図 10 は、実施形態に係る第 2 基板が第 1 基板に対して最も傾いた状態における、ガイドピンとガイド孔との連結構造を示す概略図である。

[図11]図 11 は、実施形態の変形例に係る図 8 A 中の符号 8 B で示す部位を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

[0007] 本発明の実施形態について、図 1 乃至図 10 を参照して説明する。図 1 は、挿入機器である内視鏡 1 を示す図である。図 1 に示すように、内視鏡 1 は

、管腔等の観察対象部位に挿入する挿入部 2 を備える。挿入部 2 には操作部 3 が接続されている。操作部 3 の側面からは、ユニバーサルケーブル 4 が延設されている。ユニバーサルケーブル 4 の端部には、接続部 5 が設けられている。接続部 5、ユニバーサルケーブル 4、操作部 3 及び挿入部 2 には、照明光学系及び観察光学系、更には、吸引、送気、送水等のための複数のチューブが内蔵されている。

[0008] 接続部 5 は、光源装置及びプロセッサ等を備える外部機器（図示しない）に着脱可能に接続される。このため、内視鏡 1 と外部機器は、接続部 5 を介して電氣的に接続される。そして、外部機器から内視鏡 1 に電力が供給される、及び／又は、外部機器と内視鏡 1 との間で電気信号が伝達される。

[0009] なお、操作部 3 は、観察光学系を適宜に操作する各種のスイッチ 3 a を有する。内視鏡 1 と外部機器とが電氣的に接続されているため、スイッチ 3 a の 1 つを操作することで、観察光学系を適宜に制御することができる。

[0010] また、内視鏡 1 と外部機器は、接続部 5 を介して光学的に接続されることも好適である。

[0011] 接続部 5 に長手軸 C を規定する。ここで、長手軸 C に沿う（略平行な）方向を長手方向とする。そして、長手方向の一方側を先端側（矢印 C 1 側）とし、先端側とは反対側を基端側（矢印 C 2 側）とする。

[0012] 図 2 は、接続部 5 の構成を示す図である。図 2 に示すように、接続部 5 の先端部には、外部機器に接続される接続部材 2 8 が設けられている。接続部材 2 8 は、1 つ以上の接点ピン 3 1 と、接点ピン 3 1（図 3 参照）の一部を覆う絶縁材によって形成されている。接続部材 2 8 の基端側には、略円筒状のコネクタケース 2 3 が長手方向に沿って延設されている。接続部材 2 8 とコネクタケース 2 3 との間には、略円盤状の金属フレーム（ベース）2 0 が挟まれている。コネクタケース 2 3 の基端側には、長手軸 C に沿って延設される管状のコネクタカバー 2 4 が固定されている。コネクタカバー 2 4 は、基端側に向かうにつれて径が小さくなっている。コネクタカバー 2 4 の基端部には、ユニバーサルケーブル 4 の先端（操作部 3 に対する遠位端）が接続さ

れている。

[0013] 接続部材 28 の先端面には、ライトガイド口金 26 及び送気口金 27 が設けられている。ライトガイド口金 26 では、挿入部 2 において観察対象に照射される光が外部機器（光源）から供給される。また、送気口金 27 では、挿入部 2 において送気される気体が外部機器から供給される。ここでは接続部材 28 の先端面にライトガイド口金 26 が設けられた例について説明するが、照明光学系が LED 等の発光素子を内視鏡 1 内に有する場合、ライトガイド口金 26 は不要となる。

[0014] 図 2 に示すように、コネクタケース 23 は、口金配置部 37 を備える。口金配置部 37 には、コネクタケース 23 を貫通する口金突出部 39 が 1 つ以上形成されている。口金配置部 37 では、接続部 5 の内部に設けられた口金 38 が口金突出部 39 のそれぞれからコネクタケース 23 の外側に向かって突出する。口金 38 には、例えば、送水口金、加圧管口金、吸引口金等が用いられる。

[0015] 図 3 は、接続部 5 において、コネクタケース 23 及びコネクタカバー 24 が取り外された状態を示す図である。図 3 に示すように、接続部 5 の内部には、口金 38 が配設されている。口金 38 は、接続部 5 の内部からコネクタケース 23 の口金配置部 37 に設けられた口金突出部 39 を通って接続部 5 の外部へ突出する。

[0016] 接続部材 28 と金属フレーム 20 の間には、略円盤状の電気基板である第 1 基板 71 が長手方向に略垂直に配置されている。第 1 基板 71 の表面には、電気回路が形成されている。第 1 基板 71 には、縁辺に沿って円弧状に配列された複数のスルーランド 72 が形成されている。スルーランド 72 のそれぞれには、接続部材 28 から基端側に延設される接点ピン 31 の端部が挿入される。これにより、接続部材 28 と第 1 基板 71 とが電氣的に接続される。

[0017] 金属フレーム 20 には、長手方向に沿って延設される板状部材である、メインフレーム 50 がビス等（図示しない）により固定される。メインフレイ

ム５０は、例えばステンレス鋼材等の金属材料によって形成されている。第１基板７１の基端側の表面には、長手方向に沿って延設されるシールドケース７７の先端部が接続されている。シールドケース７７は、メインフレーム５０と略平行に配置されている。シールドケース７７は、金属材料によって形成されている。

[0018] シールドケース７７の内部には、板形状の第２基板８５が設けられている。第２基板８５は、シールドケース７７と略平行に配置され、複数の固定部８６においてシールドケース７７にねじ固定されている。第２基板８５の表面には、電気回路が形成されている。第２基板８５は、接続ケーブル等（図示しない）を介して例えば操作部３のスイッチ３ａに電氣的に接続されている。第２基板８５は、後述する第２コネクタ８０を介して第１基板７１の後述する第１コネクタ６０と連結されている。第１基板７１及び第２基板８５は、互いに対して略直交に連結されている。これにより、第２基板８５と第１基板７１は、電氣的に接続される。第１基板７１と第２基板８５の連結構造については、後述する。ここで、第１基板７１は、接続部材２８を介して外部機器と電氣的に接続されている。このため、第２基板８５と第１基板７１との電氣的接続を介して、内視鏡１（例えば操作部３のスイッチ３ａ）と外部機器が電氣的に接続される。

[0019] シールドケース７７とメインフレーム５０との間には、板形状の金属部材である基板ベース７９が配置されている。基板ベース７９は、シールドケース７７及びメインフレーム５０と略平行に配置されている。図４は、シールドケース７７、メインフレーム５０及び基板ベース７９を示す図である。図４に示すように、基板ベース７９は、シールドケース７７の一面と当接する当接面８３を有する。基板ベース７９は、固定部８１においてメインフレーム５０にねじ固定されている。基板ベース７９の当接面８３には、固定部８６が設けられている。基板ベース７９は、固定部８６において、シールドケース７７に着脱可能に固定される。固定部８６では、シールドケース７７及び基板ベース７９に係合孔（図示しない）が設けられる。これらの係合孔に

固定ねじ 8 7 が挿入されることで、基板ベース 7 9 がシールドケース 7 7 に固定される。

[0020] 各部品の寸法のばらつきによって、シールドケース 7 7 と基板ベース 7 9 との固定位置のずれが生じることがある。本実施形態では、このような場合であっても、シールドケース 7 7 の係合孔が固定ねじ 8 7 の径より大きく形成されているため、基板ベース 7 9 に対する当接面 8 3 に沿う方向についてシールドケース 7 7 の位置がある程度ずれていても、シールドケース 7 7 を基板ベース 7 9 に適切に固定することが可能である。

[0021] また、基板ベース 7 9 において、固定部 8 1 と固定部 8 6 との間には板バネ構造を有する板バネ部 8 4 を備える。板バネ部 8 4 によって、当接面 8 3 に略垂直な方向についての位置のずれを吸収できる。このため、各部品の寸法のばらつきによって、当接面 8 3 に略垂直な方向について、シールドケース 7 7 の固定位置がずれた場合でも、当接面 8 3 の位置が弾性的に変化することにより、シールドケース 7 7 が固定位置のずれを有したまま固定できる。

[0022] 図 5 は、第 1 基板 7 1 と第 2 基板 8 5 との連結構造を示す図である。図 5 に示すように、接続部材 2 8 の内面側に固定される固定部材 2 9 には、長手方向に沿って延設される複数の孔 1 0 1 が設けられている。固定部材 2 9 の基端側には、第 1 基板 7 1 が配置される。第 1 基板 7 1 には、ここでは複数の孔 7 3 が形成されている。孔 7 3 はここでは複数であるものとして説明するが、1 つであっても良い。孔 7 3 には、固定部材 2 9 から長手方向に延設されるピン 7 0 が挿入されている。ピン 7 0 は、孔 7 3 に嵌合した状態で、固定部材 2 9 の孔 1 0 1 に嵌合されている。ピン 7 0 は、孔 7 3 と同数、又は孔 7 3 よりも少ないことが好ましい。ピン 7 0 は 1 つであっても良く、2 つなどの複数であっても良い。またピン 7 0 は固定部材 2 9 と一体に形成されていてもよい。

[0023] 第 1 基板 7 1 には、第 1 基板 7 1 から基端側に向かって突出する第 1 コネクタ 6 0 が設けられている。第 1 コネクタ 6 0 の外形は略直方体に形成され

ている。第1コネクタ60は第1基板71に対して垂直に立てられていることが好ましい。第1基板71において第1コネクタ60の両側には、第1基板71を長手方向に貫通する孔103が設けられている。固定部材29の孔101のそれぞれには、略円柱形状のガイドピン104が嵌合している。すなわち、ガイドピン104の基部が、固定部材29に固定されている。ガイドピン104のそれぞれは、第1基板71の孔103から基端側に向かって突出している。これにより、固定部材29に対する第1基板71の位置が規定される。すなわち、2つのガイドピン104は、協働して第1コネクタ60を挟む位置に配置される。

[0024] 第2基板85の先端部には、ガイド部材105が設けられている。ガイド部材105は、第2基板85にねじ固定されている。ガイド部材105には、第2コネクタ80が設けられている。第2コネクタ80の外形は略直方体に形成されている。第2コネクタ80には、第1基板71に設けられた第1コネクタ60が嵌合している。第1コネクタ60と第2コネクタ80とが嵌合することにより、第1基板71と第2基板85とが電氣的に接続される。

[0025] なお、図7Aから図8B中では、第1コネクタ60が雄型コネクタとして形成され第2コネクタ80が雌型コネクタとして形成されている例について示している。第1コネクタ60が雌型、第2コネクタ80が雄型であっても良い。

[0026] ガイド部材105は第2コネクタ80を覆って保護することが可能である。ガイド部材105には、第2基板85の幅方向（第2基板85において長手方向に略垂直な方向）について第2コネクタ80の両側に、ガイド孔106が設けられている。ガイド部材105及びガイド孔106は一体的に形成されていることが好適である。ガイド孔106は、ガイド部材105を長手方向に貫通する貫通孔である。ガイド孔106には、第1基板71から基端側に突出するガイドピン104がガイド孔106の先端側から挿入されている。すなわち、ガイドピン104は、第1基板71から第1コネクタ60と第2コネクタ80とが連結される方向に沿って突出する突起である。

[0027] 次に、本実施形態の作用及び効果について図6乃至図10を参照して説明する。図6は、接続部5の製造時において、第1基板71を第2基板85と連結させる様子を示す図である。図6に示すように、接続部5の製造時には、接続部材28に第1基板71、金属フレーム20及びコネクタケース23が取り付けられ、金属フレーム20にはメインフレーム50が固定される。このとき、接続部材28、金属フレーム20及びコネクタケース23によって接続部5の外装6が形成される。外装6は、先端部（一端）に底部8を有し、基端部（他端）に開口7を有する、筒形状の部材となる。すなわち、外装6は、有底に形成された筒状部材である。外装6の内側において、底部8又は底部8の近傍には、第1基板71が配置された状態となる。この状態で、開口7から底部8に向かって、シールドケース77がメインフレーム50の一面に沿って挿入される（図6の矢印参照）。シールドケース77の内部には、第2基板85が固定され、第2基板85の先端部には、第2コネクタ80が設けられている。シールドケース77が外装6の内部に挿入されることにより、第2コネクタ80と第1基板71に設けられた第1コネクタ60とが連結され、第1基板71と第2基板85とが電氣的に接続される。

[0028] 第1コネクタ60及び第2コネクタ80は、外装6の底部8において連結される。このとき、第1コネクタ60及び第2コネクタ80の連結部は、コネクタケース23が接続部材28の基端側に取り付けられた状態で連結されるため、外部（開口7）からは見え難い状態となっている。このため、組立作業者が、第1コネクタ60と第2コネクタ80を適切に連結させることが難しくなる。第1コネクタ60と第2コネクタ80が適切に接続されない場合、第1コネクタ60と第2コネクタ80が適切でない角度で接触し、第1コネクタ60及び第2コネクタ80に負荷がかかる可能性がある。

[0029] また、第1コネクタ60及び第2コネクタ80には、第1コネクタ60に対して第2コネクタ80を連結するための誘い込み範囲（誘い込み誤差）が設定されている。誘い込み範囲は、第1コネクタ60と第2コネクタ80の構造、物性、電氣的特性等によって決定される。第1コネクタ60及び第2

コネクタ 80 の連結方向に交差する面について、第 1 コネクタ 60 と第 2 コネクタ 80 との位置のずれが誘い込み範囲以下である場合、第 1 コネクタ 60 に対して第 2 コネクタ 80 が適切に接続される。第 1 コネクタ 60 及び第 2 コネクタ 80 の位置のずれが誘い込み範囲よりも大きい場合、第 1 コネクタ 60 及び／又は第 2 コネクタ 80 が互い以外の部品等と接触する可能性がある。

[0030] 図 7 A は、本実施形態での、第 1 基板 71 と第 2 基板 85 との連結時において、ガイドピン 104 がガイド孔 106 に挿入される直前の様子を示す図である。また、図 8 A は、ガイドピン 104 がガイド孔 106 に連結された状態を示す図である。図 7 A に示すように、第 1 コネクタ 60 において、基端側を向く第 1 対向面 112 が、第 2 コネクタ 80 と対向する。また、第 2 コネクタ 80 において、先端側を向く第 2 対向面 113 が、第 1 コネクタ 60 と対向する。ガイド孔 106 は、第 2 コネクタ 80 の第 2 対向面 113 よりも基端側に設けられている。すなわち、ガイド孔 106 におけるガイドピン 104 との嵌合部 111 は、第 2 コネクタ 80 における第 1 基板 71 と対向する面（第 2 対向面 113）よりも、第 1 基板 71 と反対側（基端側）に設けられている。

[0031] 図 7 B は、図 7 A における、ガイドピン 104 とガイド孔 106 との連結部を拡大して示す図である。図 7 B に示すように、ガイドピン 104 のうち、第 1 コネクタ 60 の基端よりも基端側に突出する部分の突出方向についての寸法を X とする。また、第 2 基板 85 の延設方向について、第 2 コネクタ 80 の先端とガイド孔 106 におけるガイドピン 104 との嵌合部 111 との間の距離を Y とする。本実施形態では、 $X > Y$ となるように各部材の形状及び寸法等が決定される。すなわち、ガイドピン 104 のうち第 1 コネクタ 60 の基端よりも基端側に突出する部分の突出方向についての寸法（X）は、ガイド部材 105 において第 2 コネクタ 80 の先端とガイド孔 106 の先端との間の第 2 基板 85 の延設方向についての距離（Y）よりも大きくなっている。

[0032] 図7A及び図7Bからわかるように、ガイドピン104がガイド孔106に挿入される直前の時点では、第1対向面112と第2対向面113との間の距離は、 $(X - Y)$ 、となる。ここで、前述したように、 $X > Y$ 、である。このため、 $X - Y > 0$ 、となる。したがって、ガイドピン104がガイド孔106に挿入される直前の時点では、第1対向面112と第2対向面113との間には距離が存在し、第1コネクタ60と第2コネクタ80は連結されていない。すなわち、第1コネクタ60と第2コネクタ80とが連結されるよりも早くガイドピン104がガイド孔106にガイドされ始める。そして、第2基板85が第1基板71に向かって移動するとともに、ガイドピン104とガイド孔106とが互いに対して摺動する。そして、第1コネクタ60と第2コネクタ80とが連結される（図8A及び図8B参照）。よって、連結された後では、ガイドピン104におけるガイド孔106の嵌合部111からの挿入長（ガイドピン104において嵌合部111から先端までの長さ）は、第1対向面112と第2対向面113までの距離、すなわち第1コネクタ60と第2コネクタ80の嵌合長よりも常に大きくなる。

[0033] 図8Bは、図8Aにおける、ガイドピン104とガイド孔106との連結部を拡大して示す図である。図8Bに示すように、ガイドピン104の径の長さ（直径）を $D1$ とし、ガイド孔106の径の長さ（直径）を $D2$ とする。また、ガイド孔106において、ガイドピン104との間に生じる隙間を嵌合隙間 G とする。このとき、嵌合隙間 G は、最大で、 $(D2 - D1)$ 、となる。したがって、第2コネクタ80及び第1コネクタ60の位置のずれは、最大で、嵌合隙間 G の最大の大きさ $(D2 - D1)$ となる。本実施形態では、嵌合隙間 G の最大値 $(D2 - D1)$ が誘い込み範囲よりも小さくなるように、ガイド孔106の径の長さ $D2$ 及びガイドピン104の径の長さ $D1$ が設定されている。このため、第2コネクタ80及び第1コネクタ60の位置のずれは、誘い込み範囲よりも小さくなる。

[0034] 本実施形態では、ガイドピン104がガイド孔106に案内され始めた後に、第1コネクタ60と第2コネクタ80とが連結され始める。そして、ガ

イド孔106とガイドピン104との間に生じる嵌合隙間Gは、誘い込み範囲よりも小さく調整されている。したがって、第2コネクタ80及び第1コネクタ60の位置のずれは、誘い込み範囲よりも小さくなる。このため、第1コネクタ60と第2コネクタ80とが誘い込み範囲の範囲内で適切に連結される。

[0035] また、内視鏡1の繰り返し使用時等において、仮にねじ固定部81での固定が外れた場合には、接続部5の内部に挿入されたシールドケース77及び第2基板85が、第1基板71に対して傾く可能性がある。図9は、第2基板85が第1基板71に対して傾いた様子を示す図である。図9に示すように、第2基板85が第1基板71に対して傾くと、第2基板85の第2コネクタ80は、第1基板71の第1コネクタ60と連結された状態で第1コネクタ60に対して傾く。ここで、第1コネクタ60及び第2コネクタ80には、第1コネクタ60に対する第2コネクタ80の連結状態を維持するための許容角度 θ が設定されている。許容角度 θ は、第1コネクタ60及び第2コネクタ80の物性、形状等によって決定される。ここで、第1コネクタ60に対する第2コネクタ80の傾き（角度）が許容角度 θ 以下である場合、第1コネクタと第2コネクタ80との電氣的接続が適切に維持される。第1コネクタ60に対する第2コネクタ80の傾き（角度）が許容角度 θ より大きい場合、第1コネクタ60及び第2コネクタ80に負荷がかかり、第1コネクタと第2コネクタ80との電氣的接続が適切に維持されない可能性がある。

[0036] 本実施形態では、第1コネクタ60と第2コネクタ80との連結部に加えて、ガイドピン104がガイド孔106に挿入されることによって連結部が形成される。そして、ガイドピン104とガイド孔106との連結部によってガイド孔106がガイドピン104に対して所定の角度より大きく傾くことが規制される。図10は、ガイド孔106がガイドピン104に対して最も傾いた状態における、ガイド孔106とガイドピン104との連結部を示す図である。図10に示すように、ガイドピン104の径の長さ（直径）を

D 1、ガイド孔 1 0 6 の径の長さを D 2、ガイド孔 1 0 6 の長手方向についての長さを L、ガイドピン 1 0 4 に対するガイド孔 1 0 6 の傾き（角度）を α 、とする。ガイドピン 1 0 4 がガイド孔 1 0 6 を貫通して嵌合した際には、ガイド孔 1 0 6 の長手方向についての長さ L がガイド孔 1 0 6 及びガイドピン 1 0 4 の嵌合長さとなる。また、ガイドピン 1 0 4 とガイド孔 1 0 6 との嵌合部 1 1 1 における、ガイド孔 1 0 6 に形成されるガイドピン 1 0 4 との嵌合隙間 G は、次に示す式（1）、で表される。

$$G = D 2 - (D 1 / \sin \alpha) \quad \cdots \quad (1)$$

そして、ガイド孔 1 0 6 がガイドピン 1 0 4 に対して最も傾いた状態における角度 α と、ガイドピン 1 0 4 及びガイド孔 1 0 6 に関する寸法（D 1、D 2、L）の関係は、次に示す式（2）のように表される。

$$\tan \alpha = G / L = (D 2 - (D 1 / \sin \alpha)) / L \quad \cdots \quad (2)$$

式（2）を用いることで、ガイドピン 1 0 4 及びガイド孔 1 0 6 に関する寸法（D 1、D 2、L）からガイド孔 1 0 6 がガイドピン 1 0 4 に対して最も傾いた状態における傾き α が算出される。本実施形態では、ガイド孔 1 0 6 がガイドピン 1 0 4 に対して最も傾いた状態における傾き α が許容角度 θ 以下となるように、ガイドピン 1 0 4 及びガイド孔 1 0 6 に関する寸法（D 1、D 2、L）が調整される。すなわち、次に示す式（3）を満たすように、ガイドピン 1 0 4 及びガイド孔 1 0 6 に関する寸法（L、G、D 2）が調整される。

$$\tan \alpha = G / L \leq \tan \theta \quad \cdots \quad (3)$$

これにより、ガイドピン 1 0 4 に対するガイド孔 1 0 6 の傾き α は、常に許容角度 θ 以下の状態で維持される。すなわち、ガイド孔 1 0 6 がガイドピン 1 0 4 に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制される。ガイド孔 1 0 6 がガイドピン 1 0 4 に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制されることで、第 2 基板 8 5 が第 1 基板 7 1 に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制される。そして、第 2 基板 8 5 が第 1 基板 7 1 に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制されることで、第 2 コネクタ 8 0 が第 1 コネクタ

60に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制される。すなわち、ガイドピン104及びガイド孔106に関する寸法(D1、D2、L)を調整することで、第2コネクタ80が第1コネクタ60に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制される。第2コネクタ80が第1コネクタ60に対して許容角度 θ より大きく傾くことが規制されることで、第1コネクタ60と第2コネクタ80との電氣的な接続が外れることが効果的に防止される。

[0037] なお、本実施形態では、ガイドピン104は第1コネクタ60の両側から突出する2本の円柱形状の突起であるが、この限りではない。例えば、ある実施例では、ガイドピン104は、第1コネクタ60の両側の孔103のうち一方からのみ突出し、多角形状の断面を有する突起である。この場合、ガイド孔106は、ガイドピン104と係合する形状に形成される。そして、ガイドピン104とガイド孔106が係合することにより、ガイド孔106がガイドピン104の突出方向を回転軸とするガイドピンに対する回転が規制される。このように、ガイドピン104は、ガイド孔106との係合時（連結時）において、第1基板71と第2基板85との回転が規制される構成であればよい。

[0038] また、本実施形態では、ガイド孔106は、ガイド部材105を長手方向に貫通する貫通孔であるがこの限りではない。例えば、ガイド孔106の代わりに、ガイド部材105の先端側を向く面から基端側に向かって凹む凹部（穴）が設けられていてもよい。この場合、凹部の長手方向についての長さ（凹部の深さ）が、ガイドピン104との嵌合長さLとなる。すなわち、ガイド孔106は、ガイドピン104と連結可能な凹孔であればよい。

[0039] また、本実施形態では、第1基板71にガイドピン104が設けられ、第2基板85にガイド孔106が設けられているがこの限りではない。例えば、図11にある変形例として示すように、第1基板71にガイド孔106が設けられ、第2基板85にガイドピン104が設けられてもよい。この場合、第1基板71にガイド部材105が設けられ、ガイド部材105に第2コネクタ80及びガイド孔106が設けられる。そして、第2基板85に第2

コネクタ 80 と連結される第 1 コネクタ 60 が設けられ、ガイド孔 106 に嵌合するガイドピン 104 が固定される。

[0040] また、本実施形態では、ガイド孔 106 におけるガイドピン 104 との嵌合部 111 は、第 2 コネクタ 80 における第 1 基板 71 と対向する面（第 2 対向面 113）よりも、第 1 基板 71 と反対側（基端側）に設けられているがこの限りではない。嵌合部 111 が第 2 対向面 113 より第 1 基板 71 側に設けられた場合、ガイドピン 104 がガイド孔 106 に挿入される直前の時点では、第 1 対向面 112 と第 2 対向面 113 との間には常に距離が存在し、第 1 コネクタ 60 と第 2 コネクタ 80 は連結されていない。すなわち、本実施形態と同様の位置関係となる。

[0041] 本実施形態で用いられる基板の連結構造は、第 1 基板（71）と、第 2 基板（85）と、前記第 1 基板（71）に設けられた第 1 コネクタ（60）と、前記第 2 基板（85）に設けられ前記第 1 コネクタ（60）と連結される第 2 コネクタ（80）と、前記第 1 基板（71）に設けられ前記第 1 基板（71）から前記第 1 コネクタ（60）と前記第 2 コネクタ（80）との連結方向に沿って延びるよう突出するピン（104）と、前記第 2 基板（85）に設けられ、前記突起（104）が嵌合したガイド孔（106）を有するガイド部材（105）と、を備える。前記ピン（104）と前記ガイド孔（106）が嵌合した際に、前記ピン（104）と前記ガイド孔（106）との嵌合隙間により生じる前記ピン（104）と前記ガイド孔（106）との角度（ α ）は、前記第 1 コネクタ（60）と第 2 コネクタ（80）との連結における許容角度（ θ ）以下となるよう設定されている。

[0042] 以上、本発明の実施形態等について説明したが、本発明は前述の実施形態等に限るものではなく、発明の趣旨を逸脱することなく種々の変形ができることは、もちろんである。

請求の範囲

- [請求項1] 第1基板と、
 第2基板と、
 前記第1基板に設けられた第1コネクタと、
 前記第2基板に設けられ前記第1コネクタと連結される第2コネクタと、
 前記第1基板に設けられ、前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結方向に沿って延びるよう突出するピンと、
 前記第2基板に設けられ、前記ピンが嵌合したガイド孔を有するガイド部材と、
 を具備し、
 前記ピンと前記ガイド孔が嵌合した際に、前記ピンと前記ガイド孔との嵌合隙間により生じる前記ピンと前記ガイド孔との角度が、前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結における許容角度以下となるよう設定されている、基板の連結構造。
- [請求項2] 前記第1基板は、その表面に、前記第1コネクタに電氣的に接続された電気回路を有し、
 前記第2基板は、その表面に、前記第2コネクタに電氣的に接続された電気回路を有する、請求項1に記載された基板の連結構造。
- [請求項3] 前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタとが連結される方向に沿って突出し、前記ピンと協働して前記第1コネクタを挟んだ位置に設けられる別のピンを具備する、請求項1に記載された基板の連結構造。
- [請求項4] 前記第1基板は、前記第2基板に対し直交する、請求項1に記載された基板の連結構造。
- [請求項5] 前記第1基板と前記第2基板は、前記第1コネクタと前記第2コネクタとが連結した状態で筒状部材の内側に配置される、請求項1に記載された基板の連結構造。

- [請求項6] 前記第1基板と前記第2基板の一方は、有底に形成された筒状部材の底部に配置され、他方は、前記筒状部材の内部において前記底部と対向する開口側に配置される、請求項1に記載された基板の連結構造。
- [請求項7] 請求項1に記載された基板の連結構造を有する内視鏡。
- [請求項8] 第1基板と、
第2基板と、
前記第1基板に設けられた第1コネクタと、
前記第2基板に設けられ前記第1コネクタと連結される第2コネクタと、
前記第1基板に設けられ、前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタの連結方向に沿って延びるよう突出するピンと、
前記第2基板に設けられ、前記ピンが嵌合したガイド孔を有するガイド部材と、
を具備し、
前記ピンと前記ガイド孔の嵌合長さを L 、前記ピンと前記ガイド孔とが嵌合された状態における前記ピンと前記ガイド孔との嵌合隙間を G 、前記第1コネクタと前記第2コネクタとの連結における許容角度を θ とした場合、
 $G/L \leq \tan \theta$ 、
の式を満足する、基板の連結構造。
- [請求項9] 前記第1基板は、その表面に、前記第1コネクタに電氣的に接続された電気回路を有し、
前記第2基板は、その表面に、前記第2コネクタに電氣的に接続された電気回路を有する、請求項8に記載された基板の連結構造。
- [請求項10] 前記第1基板から前記第1コネクタと前記第2コネクタとが連結される方向に沿って突出し、前記ピンと協働して前記第1コネクタを挟んだ位置に設けられる別のピンを具備する、請求項8に記載された基

板の連結構造。

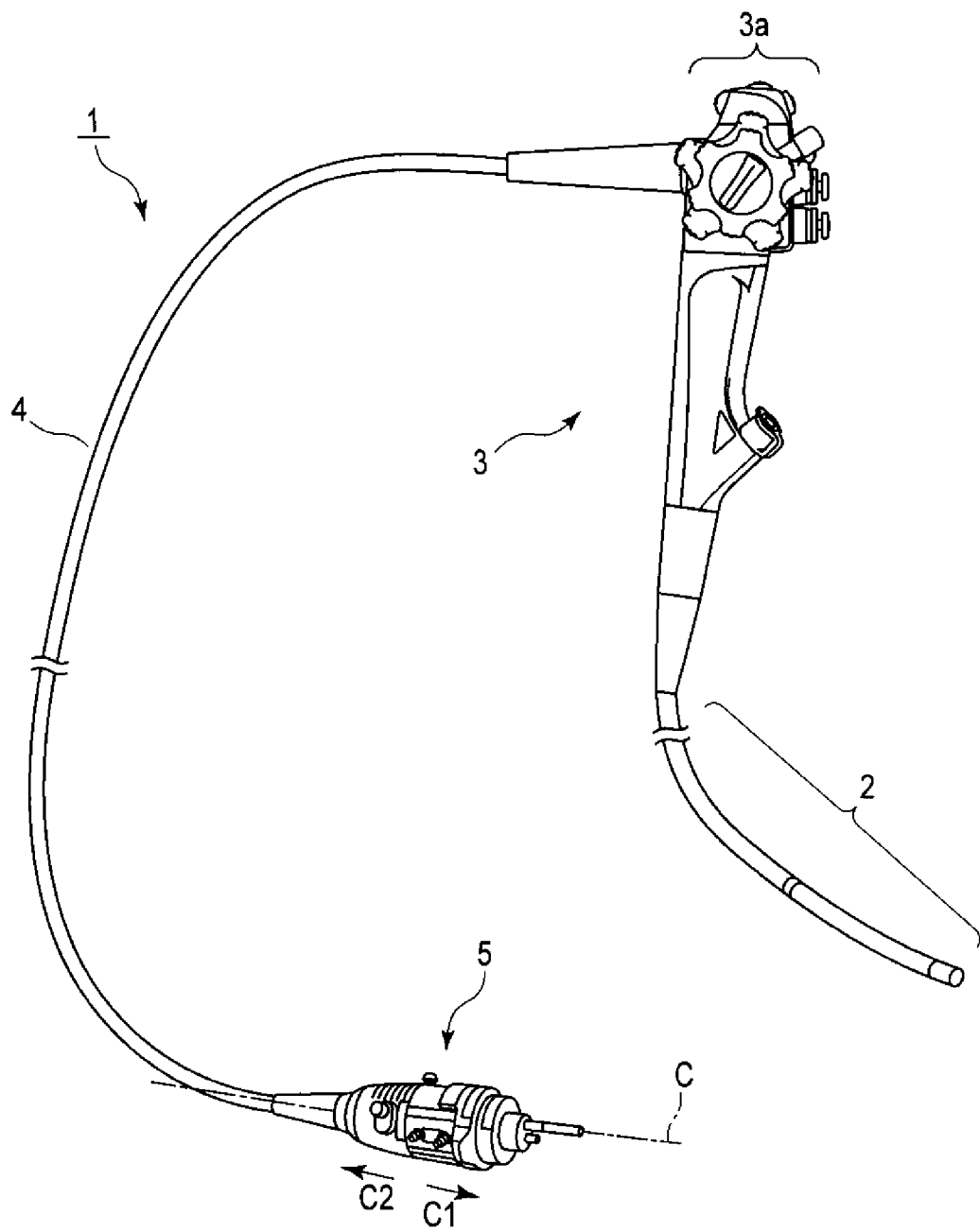
[請求項11] 前記第1基板は、前記第2基板に対し直交する、請求項8に記載された基板の連結構造。

[請求項12] 前記第1基板と前記第2基板は、前記第1コネクタと前記第2コネクタとが連結した状態で筒状部材の内側に配置される、請求項8に記載された基板の連結構造。

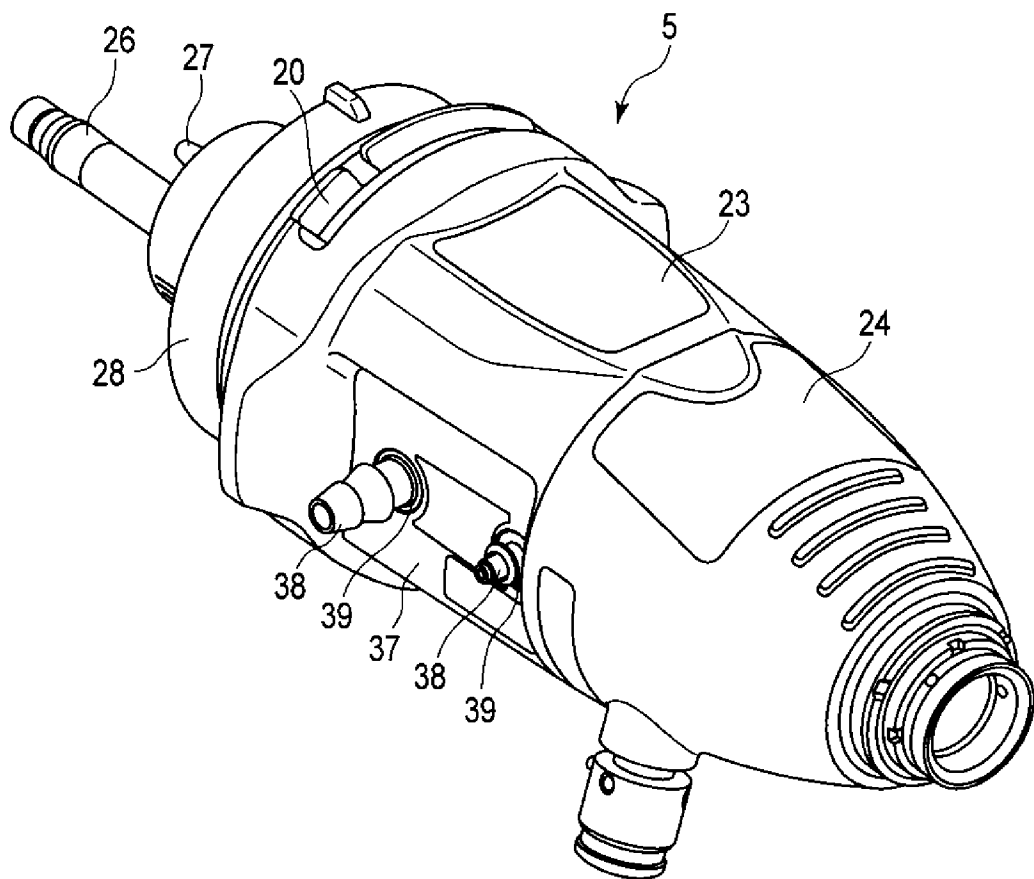
[請求項13] 前記第1基板と前記第2基板の一方は、有底に形成された筒状部材の底部に配置され、他方は、前記筒状部材の内部において前記底部と対向する開口側に配置される、請求項8に記載された基板の連結構造。

[請求項14] 請求項8に記載された基板の連結構造を有する内視鏡。

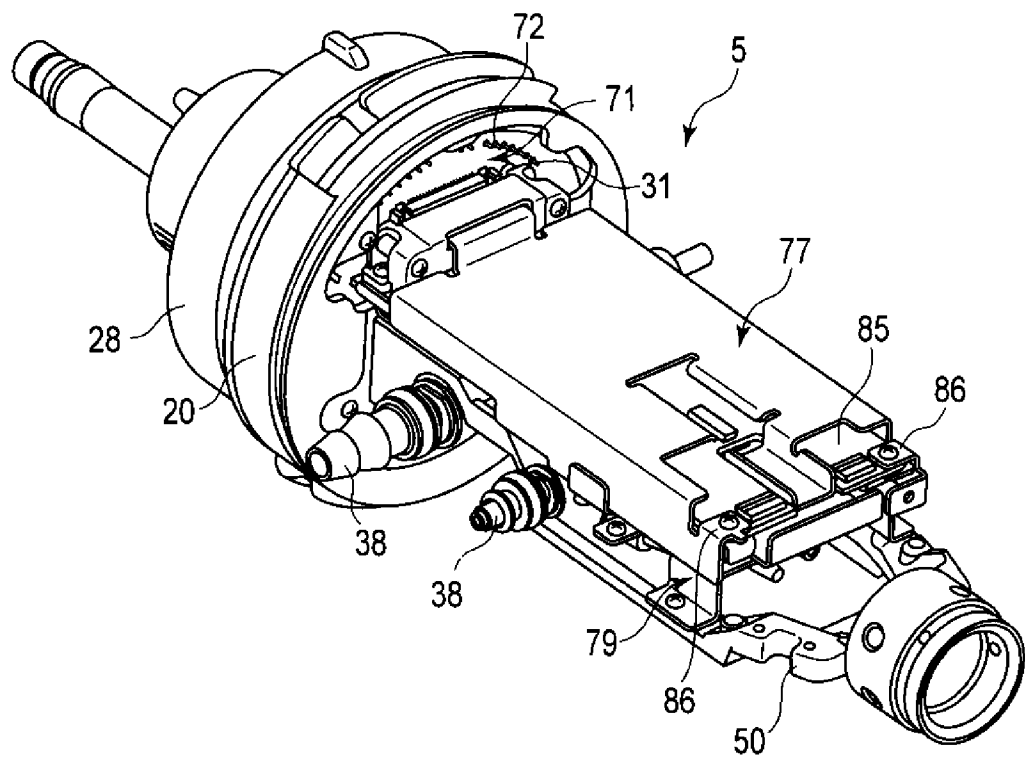
[図1]



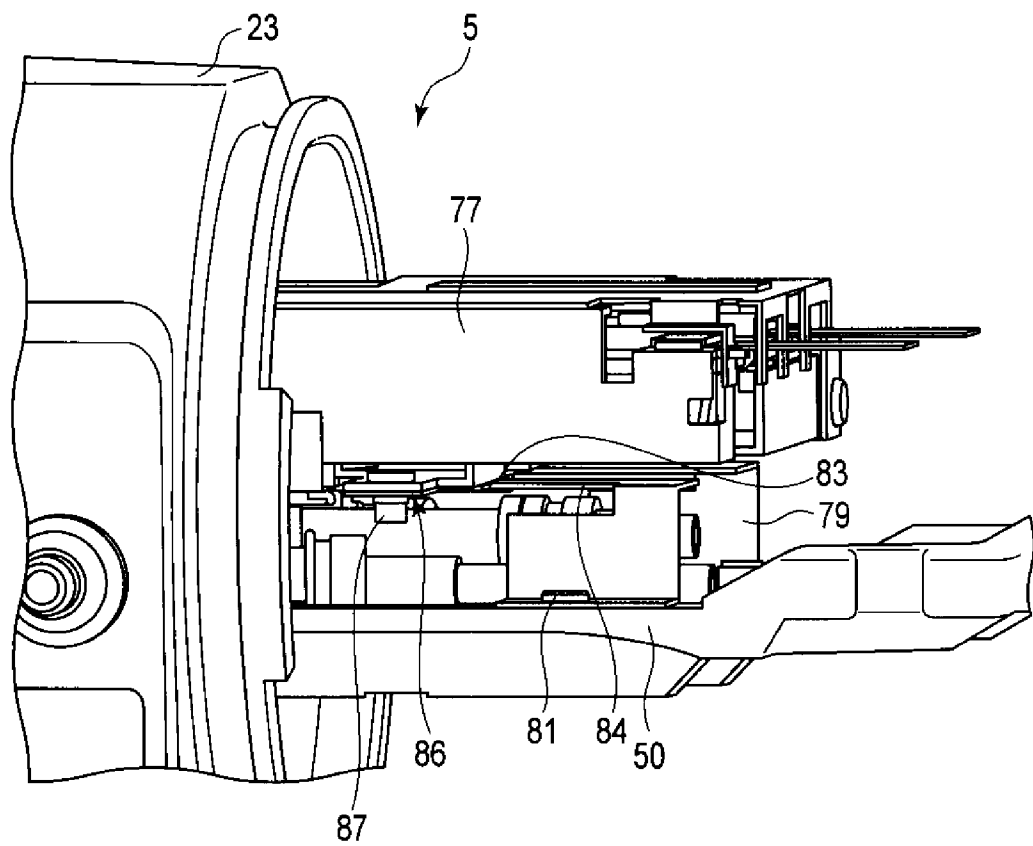
[図2]



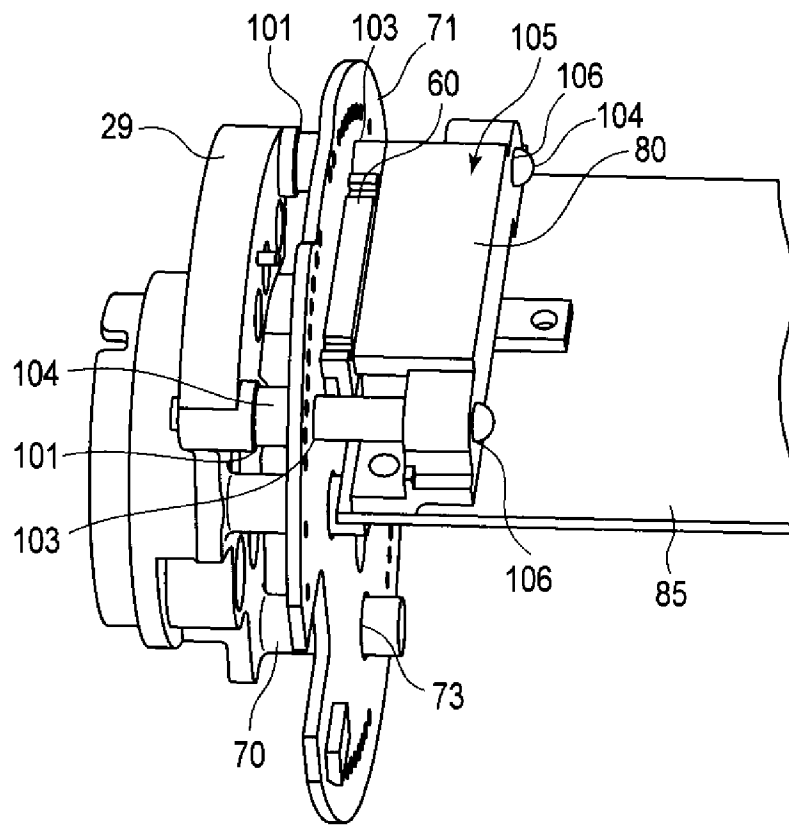
[図3]



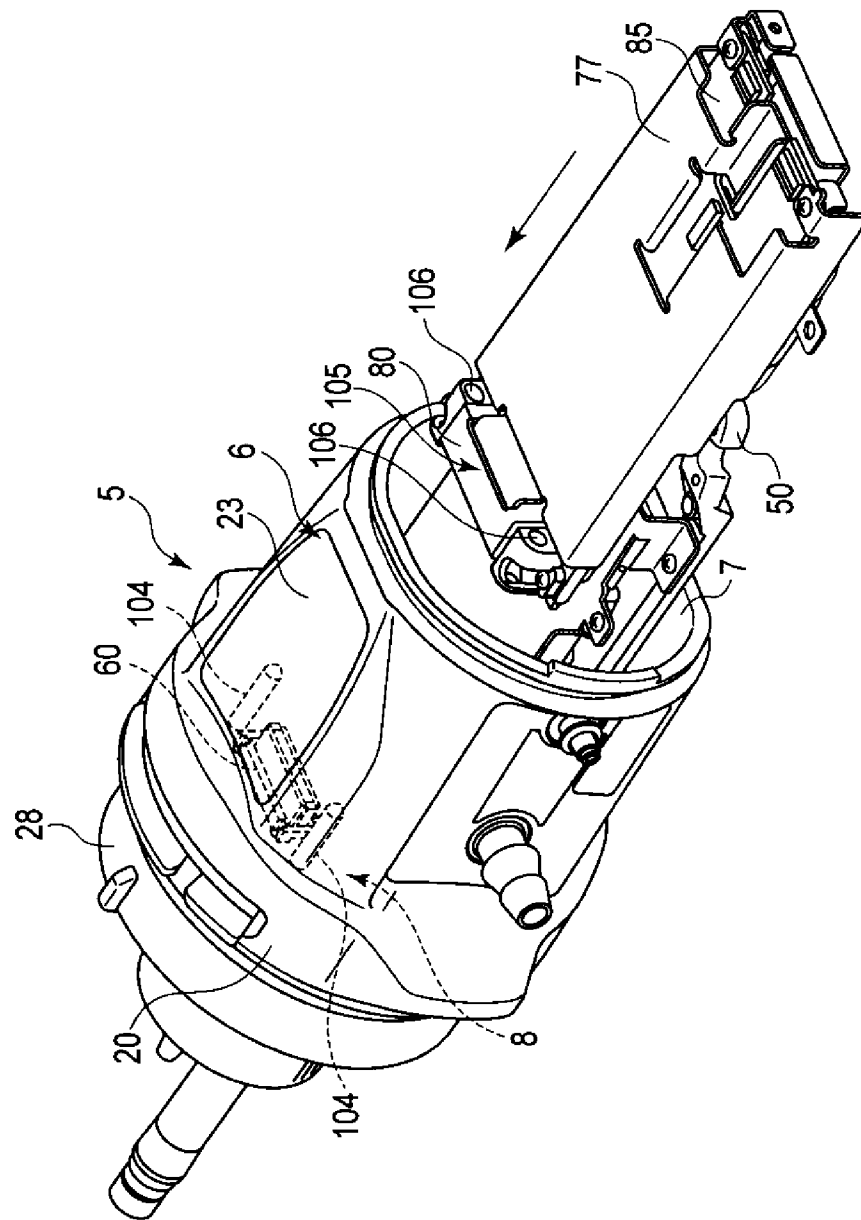
[図4]



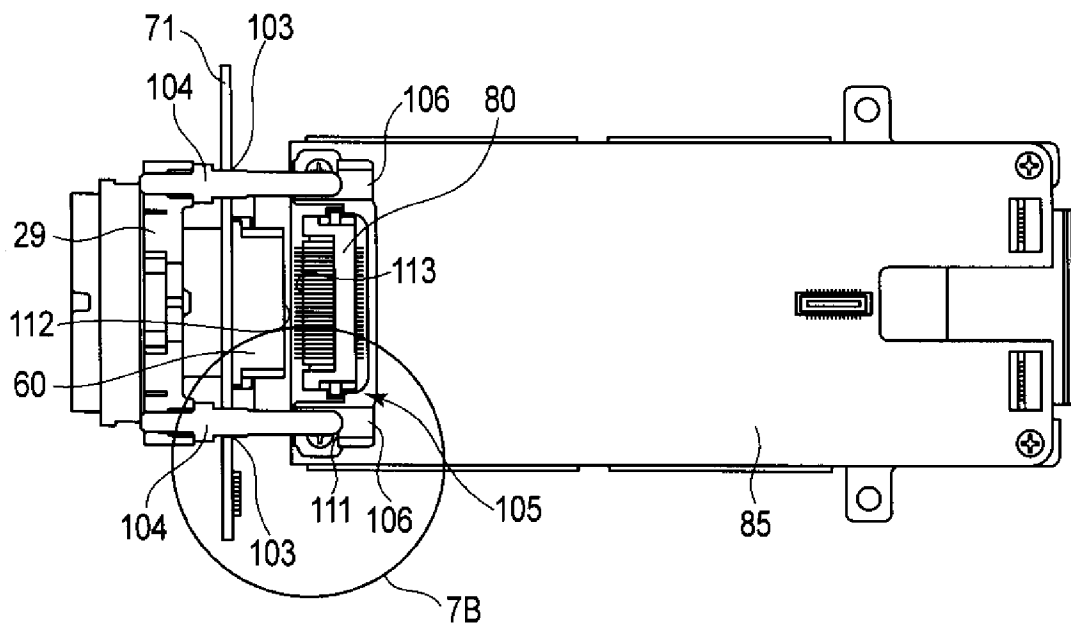
[図5]



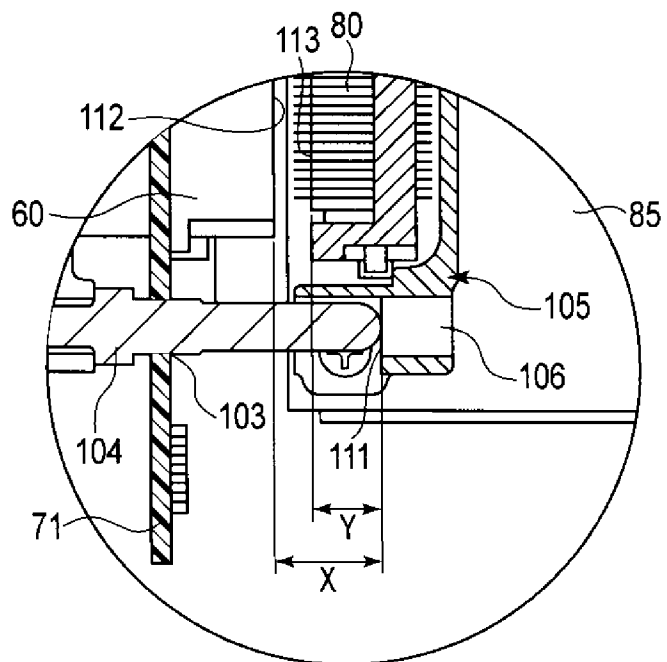
[図6]



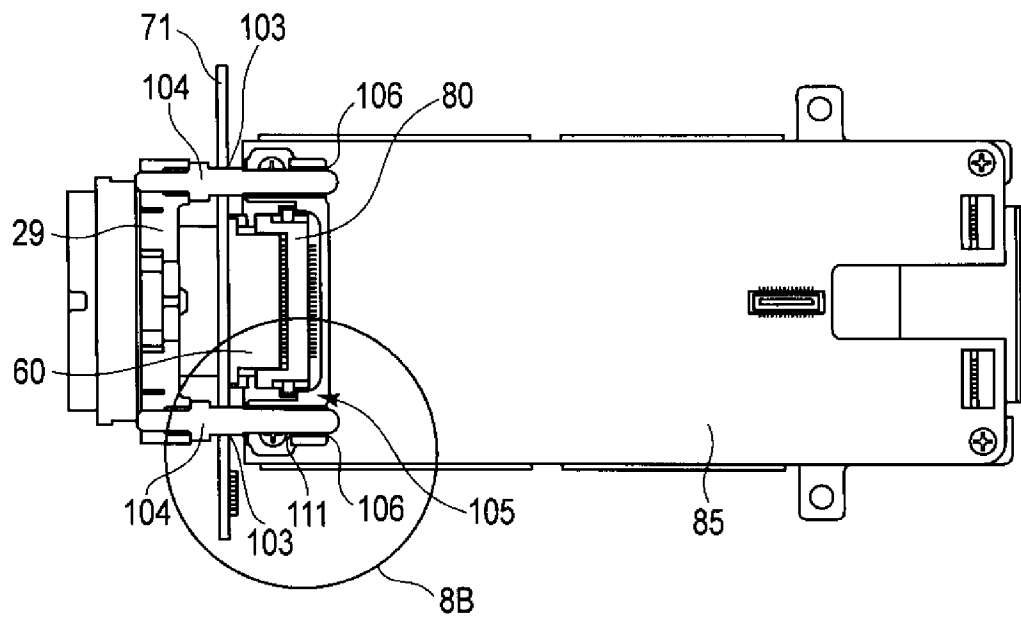
[図7A]



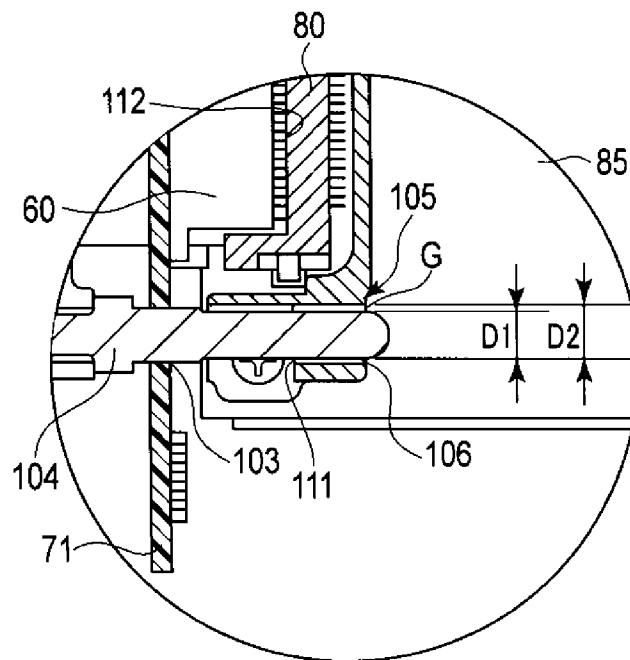
[図7B]



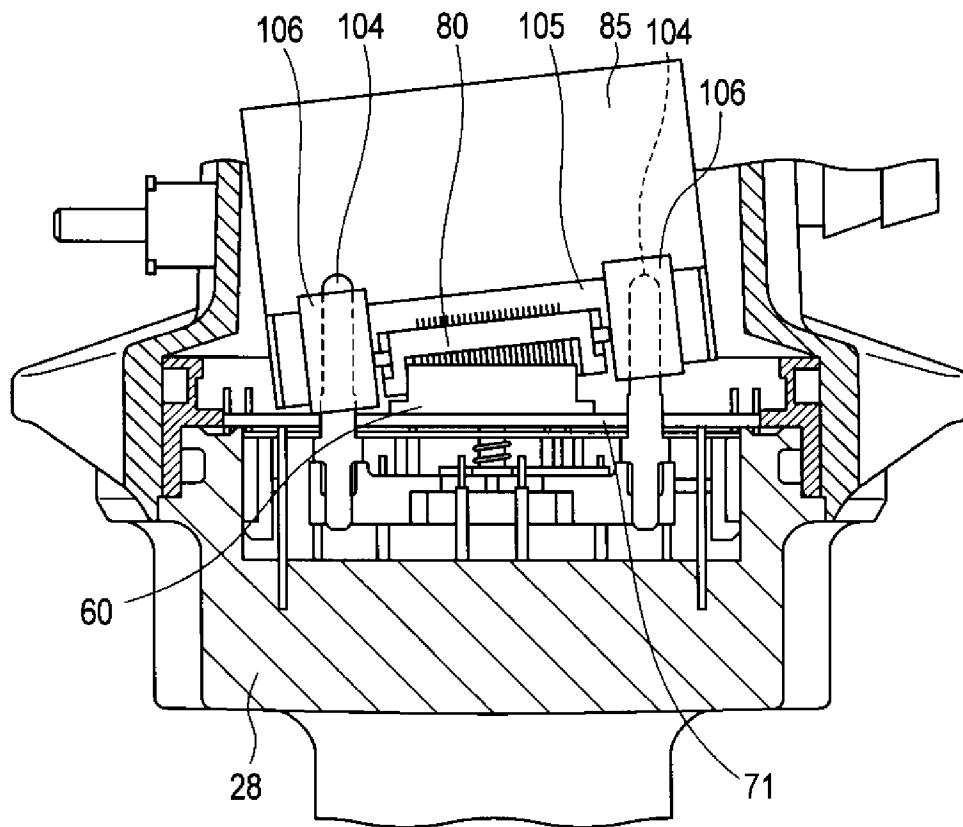
[図8A]



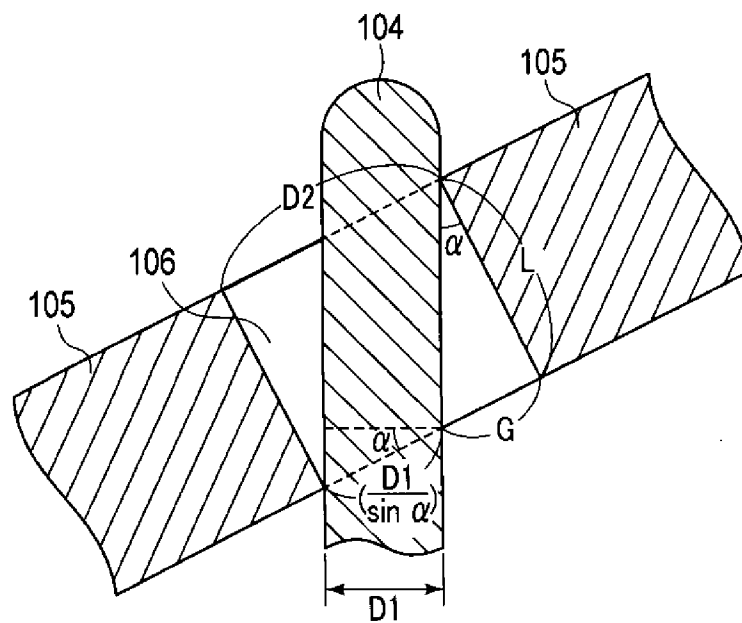
[図8B]



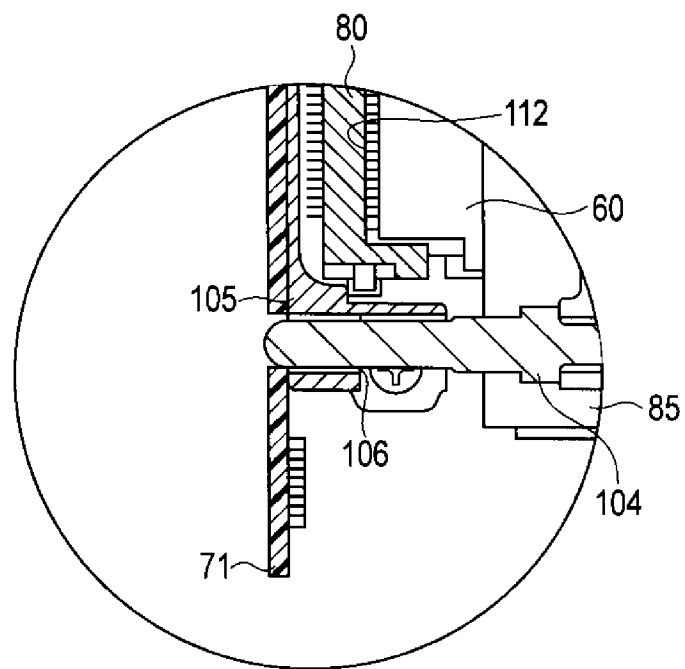
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H01R12/00-12/91, H01R13/56-13/72, H01R24/00-24/86

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2-177277 A (NEC Corp.), 10 July 1990 (10.07.1990), fig. 1 & US 5032088 A fig. 1	1-14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 403000/1990 (Laid-open No. 88688/1992) (JC Electronics Corp.), 31 July 1992 (31.07.1992), fig. 2 (Family: none)	1-14

☒ 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
21 April 2017 (21.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-43021 A (Hoya Corp.), 04 April 2016 (04.04.2016), fig. 3 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(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. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H01R12/00-12/91, H01R13/56-13/72, H01R24/00-24/86

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2-177277 A (日本電気株式会社) 1990.07.10, 図1 & US 5032088 A, 図1	1-14
A	日本国実用新案登録出願 2-403000 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-88688 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 (日本コネクト工業株式会社) 1992.07.31, 図2 (ファミリーなし)	1-14

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

21.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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)

森川 能匡

2 Q

5 5 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 請求項の番号
A	JP 2016-43021 A (HOYA株式会社) 2016.04.04, 図3 (ファミリーなし)	1-14