

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-176616
(P2023-176616A)

(43)公開日 令和5年12月13日(2023.12.13)

(51)国際特許分類

G 02 B	6/26 (2006.01)	F I	G 02 B	6/26
G 02 B	6/32 (2006.01)		G 02 B	6/32
G 02 B	6/36 (2006.01)		G 02 B	6/36

テーマコード(参考)

2 H 0 3 6
2 H 1 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-88999(P2022-88999)	(71)出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22)出願日	令和4年5月31日(2022.5.31)	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74)代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
		(74)代理人	100136722 弁理士 高木 邦夫
		(74)代理人	100174399 弁理士 寺澤 正太郎
		(72)発明者	長崎 泰介 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

最終頁に続く

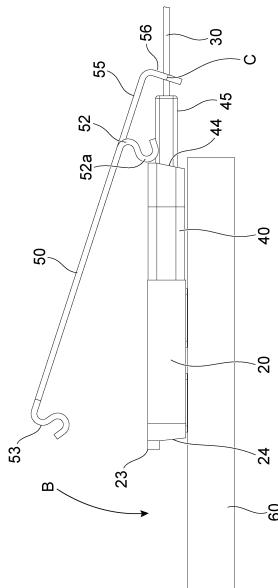
(54)【発明の名称】 光コネクタモジュール、光結合構造、連結部材、及び、連結方法

(57)【要約】

【課題】コネクタ及び光部品の連結体に連結部材を容易に取り付けることができる光コネクタモジュールを提供する。

【解決手段】光コネクタモジュールは、光部品と連結される光コネクタモジュールであって、少なくとも1本の光ファイバと、光ファイバを保持し、光部品に対して第1方向に沿って連結可能に構成されているコネクタと、コネクタが光部品に連結された際にコネクタと光部品との連結状態を維持する連結部材と、を備える。連結部材は、コネクタと接触して回転すると共にコネクタ及び光部品のそれぞれに係合するように構成されている。

【選択図】図7



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光部品と連結される光コネクタモジュールであって、

少なくとも1本の光ファイバと、

前記光ファイバを保持し、前記光部品に対して第1方向に沿って連結可能に構成されているコネクタと、

前記コネクタが前記光部品に連結された際に前記コネクタと前記光部品との連結状態を維持する連結部材と、を備え、

前記連結部材は、前記コネクタと接触して回転すると共に前記コネクタ及び前記光部品のそれぞれに係合するように構成されている、光コネクタモジュール。

【請求項 2】

前記連結部材は、

第1板部と、

前記第1板部の第1端に設けられ、前記コネクタに係合可能な第1弾性部と、

前記第1板部の前記第1端とは反対側に位置する第2端に設けられ、前記光部品に係合可能な第2弾性部と、

を有し、

前記第1弾性部は、前記第2端に向かって突出する第1突出部を含み、前記第1突出部が前記コネクタに係合した際に前記第1突出部に対して前記第2端に向かう弾性力を付与するように構成されている、

請求項1に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 3】

前記第2弾性部は、前記第1端に向かって突出する第2突出部を含み、前記第2突出部が前記光部品に係合した際に前記第2突出部に対して前記第1端に向かう弾性力を付与するように構成されている、

請求項2に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 4】

前記連結部材は、前記第1板部の前記第1端から更に後方へ延在する第2板部を有し、

前記第2板部は、前記連結部材の回転動作における回転軸を含む、

請求項2に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 5】

前記連結部材は、前記回転軸を中心とした回転動作により、前記第1弾性部が前記コネクタに接触した後に前記第2弾性部が前記光部品に接触し、前記第1弾性部及び前記第2弾性部がそれぞれ前記コネクタ及び前記光部品に係合するように、構成されている、

請求項4に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 6】

前記第2板部には開口が形成されており、

前記開口には、前記光ファイバが挿通されている、

請求項4に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 7】

前記第2板部は、前記第1方向に沿って延在する第1平板部と、前記第1方向と交差する方向に前記第1平板部から延在する第2平板部とを含み、

前記開口は、前記第1平板部と前記第2平板部とにまたがって形成されている、

請求項6に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 8】

前記第1弾性部は、それぞれが前記第1突出部を含む一対の第1弾性構造体を含み、

前記第2板部は、前記一対の弾性構造体の間から後方へ延在する、

請求項4に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 9】

前記連結部材は、前記コネクタが前記光部品に連結された状態を維持する際に前記第1

10

20

30

40

50

板部で前記光部品の少なくとも一部を覆うように構成されている、
請求項 2 に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 1 0】

前記コネクタの後端の面は、前記コネクタの内側に向かって傾斜する第 1 傾斜面であり

、前記第 1 傾斜面は、前記第 1 方向に直交する面に対して 5 度から 30 度の角度を有している、

請求項 1 に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 1 1】

前記コネクタに取り付けられると共に、前記光ファイバを保護するブーツと、

前記ブーツに設けられると共に、前記連結部材を回転自在に支持する回転支持体と、
を更に備える、

請求項 1 に記載の光コネクタモジュール。

【請求項 1 2】

請求項 1 から請求項 1 1 の何れか 1 項に記載の光コネクタモジュールと、

前記光コネクタモジュールと連結される光部品と、
を備える、光結合構造。

【請求項 1 3】

前記光部品の後端の面は、前記光部品の内側に向かって傾斜する第 2 傾斜面であり、

前記第 2 傾斜面は、前記第 1 方向に直交する面に対して 5 度から 30 度の角度を有して
いる、

請求項 1 2 に記載の光結合構造。

【請求項 1 4】

コネクタを光部品に取り付けるための連結部材であって、

第 1 板部と、

前記第 1 板部の第 1 端に設けられ、前記コネクタに係合可能な第 1 弹性部と、

前記第 1 板部の前記第 1 端とは反対側に位置する第 2 端に設けられ、前記光部品に係合
可能な第 2 弹性部と、

前記第 1 板部の前記第 1 端から延在する第 2 板部部と、
を備え、

前記第 1 弹性部は、前記第 2 端に向かって突出する第 1 突出部を含み、前記第 1 突出部
が前記第 2 端に向かう弾性力を付与するように構成され、

前記第 2 弹性部は、前記第 1 端に向かって突出する第 2 突出部を含み、前記第 2 突出部
が前記第 1 端に向かう弾性力を付与するように構成されている、連結部材。

【請求項 1 5】

コネクタと光部品とを連結する方法であって、

請求項 1 4 に記載の前記連結部材を準備する工程と、

前記第 1 突出部が前記コネクタに接触するように前記連結部材を前記第 2 板部にある回
転軸を中心として回転させる工程と、

前記第 1 突出部が前記コネクタに接した後、前記第 2 突出部が前記光部品に接触するまで
前記連結部材を前記回転軸を中心として更に回転させる工程と、

前記第 1 弹性部を前記コネクタに係合させると共に、前記第 2 弹性部を前記光部品に係
合させる工程と、

を備える、連結方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光コネクタモジュール、光結合構造、連結部材、及び、連結方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

特許文献 1 には、複数の光ファイバを保持するコネクタ部品をレンズアレイ部品に連結する構成を有した光モジュールが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2013-140200 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

特許文献 1 に記載の光モジュールでは、平板及び平板の両端から垂直に延びる 2 対の係合壁を有する嵌合ばねによって、コネクタ部品とレンズアレイ部品との連結状態を維持している。しかしながら、コネクタ部品及びレンズアレイ部品の連結体に対してこの嵌合ばねを嵌め合わせる際、2 対の係合壁（即ち 4 つの係合壁）を略同時に連結体に取り付ける必要があり、取り付け作業が繁雑となることがある。

【0 0 0 5】

本開示は、コネクタと光部品との連結状態を維持する連結部材をより容易に取り付けることができる、光コネクタモジュール、光結合構造、連結部材、及び、連結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】

【0 0 0 6】

本開示は、一側面として、光部品と連結される光コネクタモジュールを提供する。この光コネクタモジュールは、少なくとも 1 本の光ファイバと、光ファイバを保持し、光部品に対して第 1 方向に沿って連結可能に構成されているコネクタと、コネクタが光部品に連結された際にコネクタと光部品との連結状態を維持する連結部材と、を備える。連結部材は、コネクタと接触して回転すると共にコネクタ及び光部品のそれぞれに係合するように構成されている。

【発明の効果】

【0 0 0 7】

本開示によれば、コネクタ及び光部品の連結体に連結部材を容易に取り付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 8】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る光結合構造であって、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結する前の状態を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す光結合構造において、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結した後の状態を示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示す光コネクタモジュールの連結部材を上方から観た斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示す連結部材を側方から観た側面図である。

【図 5】図 5 は、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結する方法を順に示す図である。

【図 6】図 6 は、図 5 に続いて、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結する方法を順に示す図である。

【図 7】図 7 は、図 6 に続いて、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結する方法を順に示す図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示す光コネクタモジュール及びレンズモジュールを後方から観た斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 7 に続いて、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結する方法を順に示す図である。

【図 10】図 10 は、図 9 に続いて、光コネクタモジュールをレンズモジュールに連結す

10

20

30

40

50

る方法を順に示す図であり、光コネクタモジュールがレンズモジュールに結合されている状態を示す。

【図11】図11は、第2実施形態に係る光結合構造を示す斜視図である。

【図12】図12は、図11に示す光結合構造に用いられる光コネクタモジュールの連結部材を上方から観た斜視図である。

【図13】図13は、図11に示す光結合構造において光コネクタモジュールがレンズモジュールに結合されている状態を示す側面図である。

【図14】図14は、第2実施形態に係る光結合構造の変形例を示す図である。

【図15】図15は、光コネクタモジュールの連結部材の更に別の変形例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

[本開示の実施形態の説明]

最初に、本開示の実施形態の内容を列記して説明する。

(1) 本開示の一実施形態に係る光コネクタモジュールは、光部品と連結される光コネクタモジュールであって、少なくとも1本の光ファイバと、光ファイバを保持し、光部品に対して第1方向に沿って連結可能に構成されているコネクタと、コネクタが光部品に連結された際にコネクタと光部品との連結状態を維持する連結部材と、を備える。連結部材は、コネクタと接触して回転すると共にコネクタ及び光部品のそれぞれに係合するように構成されている。

20

【0010】

この光コネクタモジュールでは、連結部材は、コネクタと接触して回転すると共にコネクタ及び光部品のそれぞれに係合するように構成されている。この場合、コネクタと光部品との連結体に対して連結部材を取り付ける際、回転動作によって、まずは連結部材がコネクタに接触する。これにより、連結部材がコネクタ及び光部品の両方に同時に取り付けられることが回避され、コネクタ及び光部品に対して連結部材をより容易に取り付けることができる。また、連結部材をコネクタ及び光部品の両方に同時に取り付ける場合、連結部材を押す力が強くなる傾向があり、それにより、連結部材が変形してしまうことがある。しかしながら、この光コネクタモジュールによれば、連結部材を順番に取りつけるため、連結部材の変形を抑制することができる。なお、光部品は、例えば、レンズを含むレンズモジュールであってもよく、少なくとも1本の光ファイバを保持するコネクタ(例えば、MTコネクタ等)であってもよく、特に限定されるものではない。

30

【0011】

(2) 上記(1)の光コネクタモジュールにおいて、連結部材は、第1板部と、第1板部の第1端に設けられ、コネクタに係合可能な第1弾性部と、第1板部の第1端とは反対側に位置する第2端に設けられ、光部品に係合可能な第2弾性部と、を有しもよい。第1弾性部は、第2端に向かって突出する第1突出部を含んでもよく、第1突出部がコネクタに係合した際に第1突出部に対して第2端に向かう弾性力を付与するように構成されていてもよい。これにより、連結部材をコネクタ及び光部品のそれぞれにより確実に係合することができると共に、第1弾性部に近接した領域を中心として弾性部材を回転させることができる。

40

【0012】

(3) 上記(2)の光コネクタモジュールにおいて、第2弾性部は、第1端に向かって突出する第2突出部を含んでもよく、第2突出部が光部品に係合した際に第2突出部に対して第1端に向かう弾性力を付与するように構成されていてもよい。これにより、第2弾性部を光部品に対してより確実に係合させることができる。

【0013】

(4) 上記(2)又は(3)の光コネクタモジュールにおいて、連結部材は、第1板部の第1端から更に後方へ延在する第2板部を有してもよく、第2板部は、連結部材の回転動作における回転軸を含んでもよい。このような構成により、コネクタ及び光部品のそれぞ

50

れに連結部材を係合することと、連結部材を回転動作することとを一連の動作として行うことができ、コネクタ及び光部品の連結体に連結部材を更に容易に取り付けることが可能となる。

【 0 0 1 4 】

(5) 上記 (4) の光コネクタモジュールにおいて、連結部材は、回転軸を中心とした回転動作により、第 1 弹性部がコネクタに接触した後に第 2 弹性部が光部品に接触し、第 1 弹性部及び第 2 弹性部がそれぞれコネクタ及び光部品に係合するように、構成されていてもよい。この場合、コネクタ及び光部品の連結体に連結部材をスムーズに取り付けることができる。

【 0 0 1 5 】

(6) 上記 (4) 又は (5) の光コネクタモジュールにおいて、第 2 板部には開口が形成されていてもよく、開口には、光ファイバが挿通されていてもよい。この場合、連結部材が光ファイバに取り付けられていることになり、連結部材の脱落を防止することができる。

【 0 0 1 6 】

(7) 上記 (6) の光コネクタモジュールにおいて、第 2 板部は、第 1 方向に沿って延在する第 1 平板部と、第 1 方向と交差する方向に第 1 平板部から延在する第 2 平板部とを含んでもよく、開口は、第 1 平板部と第 2 平板部とにまたがって形成されていてもよい。この場合、第 1 平板部の長さや、開口の大きさ又は形状を調整することにより、連結部材の回転動作を所望のものとすることを容易に設定することができる。

【 0 0 1 7 】

(8) 上記 (4) から (7) のいずれかの光コネクタモジュールにおいて、第 1 弹性部は、それぞれが第 1 突出部を含む一対の第 1 弹性構造体を含んでもよく、第 2 板部は、一対の弾性構造体の間から後方へ延在していてもよい。この場合、回転動作の際にコネクタに接触する第 1 突出部の動作と、回転軸として機能する第 2 板部の動作とを互いに干渉しないようにすることができ、連結部材の回転動作をスムーズに行わせることができる。これにより、コネクタ及び光部品の連結体に連結部材を更に容易に取り付けることができる。

【 0 0 1 8 】

(9) 上記 (2) から (8) のいずれかの光コネクタモジュールにおいて、連結部材は、コネクタが光部品に連結された状態を維持する際に第 1 板部で光部品の少なくとも一部を覆うように構成されていてもよい。これにより、光部品において異物が付着して欲しくない領域（例えばミラー面やレンズ面）に異物が付着して光結合構造における光学特性が悪化することを抑制できる。

【 0 0 1 9 】

(10) 上記 (1) から (9) のいずれかの光コネクタモジュールにおいて、コネクタの後端の面は、コネクタの内側に向かって傾斜する第 1 傾斜面であってもよく、第 1 傾斜面は、第 1 方向に直交する面に対して 5 度から 30 度の角度を為していてもよい。この場合、コネクタに係合された連結部材が外部からの衝撃で意図せずに外れてしまうことを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

(11) 上記 (1) から (5) および (8) から (10) のいずれかの光コネクタモジュールは、コネクタに取り付けられると共に、光ファイバを保護するブーツと、ブーツに設けられると共に、連結部材を回転自在に支持する回転支持体と、を更に備えてもよい。この場合、回転支持体がブーツに設けられるため、連結部材の交換等の際に連結部材を容易に取り外すことができる。

【 0 0 2 1 】

(12) 本開示の一実施形態に係る光結合構造は、上記 (1) から (11) のいずれかの光コネクタモジュールと、光コネクタモジュールと連結される光部品と、を備える。この光結合構造によれば、コネクタと光部品との連結体に対して連結部材を取り付ける際、回転動作によって、まずは連結部材がコネクタに接触する。これにより、連結部材がコネク

10

20

30

40

50

タ及び光部品の両方に同時に取り付けられることが回避され、コネクタ及び光部品に対して連結部材をより容易に取り付けることができる。また、この光コネクタモジュールによれば、連結部材を順番に取りつけるため、連結部材の変形を抑制することができる。

【0022】

(13) 上記(12)の光結合構造において、光部品の後端の面は、光部品の内側に向かって傾斜する第2傾斜面であってもよく、第2傾斜面は、第1方向に直交する面に対して5度から30度の角度を有してもよい。この場合、光部品に係合された連結部材が外部からの衝撃で意図せずに外れてしまうことを防止することができる。

【0023】

(14) 本開示の一実施形態に係る連結部材は、コネクタを光部品に取り付けるための連結部材であって、第1板部と、第1板部の第1端に設けられ、コネクタに係合可能な第1弾性部と、第1板部の第1端とは反対側に位置する第2端に設けられ、光部品に係合可能な第2弾性部と、第1板部の第1端から延在する第2板部部と、を備える。第1弾性部は、第2端に向かって突出する第1突出部を含み、第1突出部が第2端に向かう弾性力を付与するように構成される。第2弾性部は、第1端に向かって突出する第2突出部を含み、第2突出部が第1端に向かう弾性力を付与するように構成される。

10

【0024】

(15) 本開示の一実施形態に係る方法は、コネクタと光部品とを連結する方法であって、上記(14)の連結部材を準備する工程と、第1突出部がコネクタに接触するように連結部材を第2板部にある回転軸を中心として回転させる工程と、第1突出部がコネクタに接した後、第2突出部が光部品に接触するまで連結部材を回転軸を中心として更に回転させる工程と、第1弾性部をコネクタに係合させると共に、第2弾性部を光部品に係合させる工程と、を備える。この連結方法によれば、回転動作によって、連結部材の第1突出部がコネクタに接触した後に連結部材の第2突出部が光部品に接触して、連結部材がコネクタと光部品とに係合される。これにより、連結部材がコネクタ及び光部品の両方に同時に取り付けられることが回避され、コネクタ及び光部品に対して連結部材をより容易に取り付けることができる。また、この連結方法によれば、連結部材を順番に取りつけるため、連結部材の変形を抑制することができる。

20

【0025】

[本開示の実施形態の詳細]

30

本開示の実施形態の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0026】

[第1実施形態]

図1及び図2は、第1実施形態に係る光結合構造を示す斜視図である。図1及び図2に示すように、光結合構造1は、光コネクタモジュール10及びレンズモジュール20(光部品)を備えている。光コネクタモジュール10は、複数の光ファイバを含むリボンファイバ30と、リボンファイバ30の各光ファイバを保持するコネクタ40と、コネクタ40に取り付けられるブーツ45と、コネクタ40をレンズモジュール20に連結させた状態を維持するための連結部材50と、を有している。レンズモジュール20は、例えば、基板60上に実装されている。このような光結合構造1では、光コネクタモジュール10が連結方向A(第1方向)に沿ってレンズモジュール20に移動して連結されるようになっている。

40

【0027】

レンズモジュール20は、光コネクタモジュール10が保持するリボンファイバ30の各光ファイバの先端に光学的に結合されるように構成された光部品である。レンズモジュール20は、リボンファイバ30の各光ファイバによって伝送された光信号を受信して、基板60上に設けられた受光素子(不図示)に受光させる。レンズモジュール20は、基

50

板 6 0 上に発光素子（不図示）が設けられている場合には、発光素子からの光信号をリボンファイバ 3 0 の各光ファイバへ入力させる。

【 0 0 2 8 】

レンズモジュール 2 0 は、一対のガイドピン 2 1、ミラー面 2 2、後端突起 2 3、及び、後端面 2 4 を有している。一対のガイドピン 2 1 がコネクタ 4 0 の一対のガイド穴 4 3 に挿入されることで、光コネクタモジュール 1 0（コネクタ 4 0）とレンズモジュール 2 0 との光結合における位置合わせが行われる。ミラー面 2 2 は、リボンファイバ 3 0 の各光ファイバから受光して連結方向 A に沿って伝搬する光信号を基板 6 0 上に実装された受光素子に向けて 90 度反射させるための光学構造である。基板 6 0 上に発光素子が設けられている場合、ミラー面 2 2 は、発光素子から垂直方向に伝搬する光信号を光コネクタモジュール 1 0 に向けて 90 度反射させる。

10

【 0 0 2 9 】

後端突起 2 3 は、レンズモジュール 2 0 の後端から突出する突起である。後端突起 2 3 は、詳細を後述する連結部材 5 0 の一対の第 2 弹性部 5 3 をレンズモジュール 2 0 に係合させる際の位置決めとして機能する。後端面 2 4 は、レンズモジュール 2 0 の後端に位置する端面であり、連結方向 A に直交する面に対してレンズモジュール 2 0 の内側に向かって傾斜する傾斜面（第 2 傾斜面）を含んでいる。後端面 2 4 の傾斜面が連結方向 A に直交する面に対して為す角度は、例えば 5 度から 30 度の範囲であってもよく、10 度から 15 度の範囲であってもよい。後端面 2 4 の傾斜面がこのような傾斜角を有していることにより、連結部材 5 0 の第 2 弹性部 5 3 が後端面 2 4 に係合した際、連結部材 5 0 が外れにくくなっている。

20

【 0 0 3 0 】

リボンファイバ 3 0 は、連結方向 A に沿って延在する複数の光ファイバを連結方向 A に直交する幅方向に順に配置し、被覆樹脂等により全体を覆った光ファイバ部材である。リボンファイバ 3 0 に含まれる光ファイバの数は特に限定されるものではないが、例えば、12 本であってもよく、18 本であってもよく、24 本であってもよい。リボンファイバ 3 0 は、各光ファイバの先端部分がコネクタ 4 0 内に挿入されて保持され、先端面がコネクタ 4 0 の前面 4 2 から露出するようになっている。

20

【 0 0 3 1 】

コネクタ 4 0 は、リボンファイバ 3 0 の各光ファイバを保持し、レンズモジュール 2 0 に対して連結方向 A に沿って連結可能に構成されている光部品である。コネクタ 4 0 は、例えば、MT コネクタである。コネクタ 4 0 は、コネクタ本体 4 1、前端面 4 2、一対のガイド穴 4 3、及び、後端面 4 4 を有している。コネクタ本体 4 1 は、略直方体形状を呈する樹脂製の部材である。コネクタ本体 4 1 は、後端面 4 4 から前端面 4 2 に向けて開口しており、後端面 4 4 から挿入されたリボンファイバ 3 0 の各光ファイバの先端を前面 4 2 から露出するように構成されている。

30

【 0 0 3 2 】

ガイド穴 4 3 は、前端面 4 2 に露出する光ファイバを挟み込むように設けられた位置決め用の穴であり、連結方向 A に沿ってコネクタ本体 4 1 内を延在する。光コネクタモジュール 1 0（コネクタ 4 0）をレンズモジュール 2 0 に連結する際、レンズモジュール 2 0 の一対のガイドピン 2 1 が一対のガイド穴 4 3 に挿入されることで、レンズモジュール 2 0 に対する光コネクタモジュール 1 0 の位置決めが行われる。後端面 4 4 は、コネクタ 4 0 の後端に位置する端面であり、連結方向 A に直交する面に対してコネクタ 4 0 の内側に向かって傾斜する傾斜面（第 1 傾斜面）を含んでいる。後端面 4 4 の傾斜面が連結方向 A に直交する面に対して為す角度は、例えば 5 度から 30 度の範囲であってもよく、10 度から 15 度の範囲であってもよい。後端面 4 4 の傾斜面がこのような傾斜角を有していることにより、連結部材 5 0 の第 1 弹性部 5 2 が後端面 4 4 に係合した際、連結部材 5 0 が外れにくくなっている。

40

【 0 0 3 3 】

連結部材 5 0 は、コネクタ 4 0 がレンズモジュール 2 0 に連結された際にコネクタ 4 0

50

とレンズモジュール 20 との連結状態を維持する部材である。連結部材 50 は、コネクタ 40 の後端とレンズモジュール 20 の後端とを挟み込んで互いに押圧するように、連結状態を維持するように構成されている（図 10 を参照）。図 3 は、連結部材を上方から視た斜視図である。図 4 は、連結部材を側方から視た側面図である。

【0034】

連結部材 50 は、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 板部 51、一対の第 1 弹性部 52、一対の第 2 弹性部 53、及び、第 2 板部 54 を有している。連結部材 50 は、例えば金属から形成されるが、樹脂等の他の材料から形成されてもよい。第 1 板部 51 は、連結方向 A に沿って延在する略矩形形状の板部であり、第 1 端 51a と、第 1 端 51a とは反対側の第 2 端 51b を含む。第 1 弹性部 52 のそれぞれは、第 1 板部 51 の第 1 端 51a の角部に設けられ、コネクタ 40 に係合可能な弹性構造体である。第 2 弹性部 53 のそれぞれは、第 1 板部 51 の第 2 端 51b の角部に設けられ、レンズモジュール 20 に係合可能な弹性構造体である。第 2 板部 54 は、第 1 板部 51 の第 1 端 51a の中央領域から更に後方へ（図 3 の右側へ）延在する部材であり、側面視で L 字形状を呈している。第 2 板部 54 は、一対の第 1 弹性部 52 の間の中央領域から後方に延在する。

【0035】

第 1 弹性部 52 のそれぞれは、第 2 端 51b に向かって突出する第 1 突出部 52a を含み、第 1 突出部 52a がコネクタ 40 に係合した際に第 1 突出部 52a に対して第 2 端 51b に向かう弹性力を付与するように構成されている。第 1 弹性部 52 は、側面視で例えば S 字形状を呈している。第 2 弹性部 53 のそれぞれは、第 1 端 51a に向かって突出する第 2 突出部 53a を含み、第 2 突出部 53a がレンズモジュール 20 の後端面 24 に係合した際に第 2 突出部 53a に対して第 1 端 51a に向かう弹性力を付与するように構成されている。第 2 弹性部 53 は、側面視で例えば S 字形状を呈している。

【0036】

第 2 板部 54 は、連結方向 A に沿って第 1 板部 51 から延在する第 1 平板部 55 と、連結方向 A と直交する上下方向に第 1 平板部 55 の後端から延在する第 2 平板部 56 とを含んでいる。第 2 板部 54 には、第 1 平板部 55 と第 2 平板部 56 とにまたがって形成されている開口 57 が形成されている。開口 57 の下端には開口の縁 57a が存在する。連結部材 50 を取り付けた際には、図 2 に示すように、開口 57 にリボンファイバ 30 が挿通され、リボンファイバ 30 の下方が縁 57a に接するようになる。連結部材 50 は、この開口 57 の縁 57a がリボンファイバ 30 と接する箇所を中心として回転動作を行うようになっている。言い換えると、第 2 板部 54 は、連結部材 50 の回転動作における回転軸 C を含むように構成されている。

【0037】

ここで、図 5 から図 10 を参照して、光コネクタモジュール 10 をレンズモジュール 20 に連結して結合させる方法、及び、結合させる際の回動動作を行う構成について説明する。図 5 から図 10 は、光コネクタモジュール 10 をレンズモジュール 20 に連結して結合する方法を順に示す図である。

【0038】

図 5 に示すように、光コネクタモジュール 10 では、開口 57 にリボンファイバ 30 が挿通された状態で、連結部材 50 が取り付けられている。また、連結部材 50 は、一対の第 1 突出部 52a がコネクタ 40 の後端面 44 の付近に位置すると共に一対の第 2 突出部 53a が一対の第 1 突出部 52a の斜め上方に位置するように、斜めとなるように設定されている。このような構成の光コネクタモジュール 10 及びレンズモジュール 20 の準備が終了すると、光コネクタモジュール 10 をレンズモジュール 20 に連結するために、連結方向 A に沿って、基板 60 上に実装されたレンズモジュール 20 に向かって光コネクタモジュール 10 を移動させる。そして、レンズモジュール 20 のガイドピン 21 を光コネクタモジュール 10 のガイド穴 43 に挿入して、光コネクタモジュール 10 とレンズモジュール 20 とを連結させる。

【0039】

10

20

30

40

50

続いて、光コネクタモジュール 10 がレンズモジュール 20 に連結されると、図 6 に示すように、回転方向 B に沿って光コネクタモジュール 10 の連結部材 50 を回転軸 C を中心として回転させる。この回転により、図 7 及び図 8 に示すように、連結部材 50 の第 1 弹性部 52 の第 1 突出部 52a がまずはコネクタ 40 の後端面 44 の上部に接触する。この際、連結部材 50 の第 2 弹性部 53 は、レンズモジュール 20 に接触していない状態である。

【 0 0 4 0 】

続いて、連結部材 50 の第 1 弹性部 52 がコネクタ 40 の後端面 44 に接触した状態から更に連結部材 50 を回転方向 B に沿って回転させると、図 9 に示すように、連結部材 50 の第 2 弹性部 53 の第 2 突出部 53a がレンズモジュール 20 の後端面 24 の上部に接触する。この際、第 1 弹性部 52 の第 1 突出部 52a は、コネクタ 40 の後端面 44 の上部から傾斜面へとスライドして移動する。第 1 突出部 52a が曲面状であるため、このようなスライド移動をスムーズに行うことができる。

【 0 0 4 1 】

続いて、連結部材 50 の第 2 弹性部 53 がレンズモジュール 20 に接触した状態から更に連結部材 50 を回転させると、図 10 に示すように、連結部材 50 の第 1 弹性部 52 が後端面 44 の傾斜面の更に下方に移動して後端面 44 の所定箇所に係合する。同様に、連結部材 50 の第 2 弹性部 53 がレンズモジュール 20 の後端面 24 の傾斜面の下方に移動して後端面 24 の所定箇所に係合する。このような係合により、光コネクタモジュール 10 とレンズモジュール 20 との連結体の連結状態が連結部材 50 によって確実に維持されるようになる。なお、連結部材 50 が光コネクタモジュール 10 とレンズモジュール 20 とを上方から覆うことにより、例えばレンズモジュールのミラー面 22 やコネクタ 40 の上方に位置する窓部が連結部材 50 によって覆われて保護される。

【 0 0 4 2 】

光コネクタモジュール 10 の連結部材 50 は、第 1 弹性部 52 の第 1 突出部 52a の第 1 板部 51 (第 1 端 51a) からの距離、第 2 弹性部 53 の第 2 突出部 53a の第 1 板部 51 (第 2 端 51b) からの距離、第 2 板部 54 の第 1 平板部 55 の長さ、リボンファイバ 30 と接触する開口 57 の縁 57a の位置、第 1 突出部 52a と第 2 突出部 53a との対向距離等を調整することにより、上述したように、回転軸 C を中心とした回転動作により、第 1 弹性部 52 がコネクタ 40 に接触した後に第 2 弹性部 53 がレンズモジュール 20 に接触し、第 1 弹性部 52 及び第 2 弹性部 53 がそれぞれコネクタ 40 及びレンズモジュール 20 に係合する。

【 0 0 4 3 】

以上、本実施形態に係る光結合構造 1 では、連結部材 50 は、コネクタ 40 と接触して回転すると共にコネクタ 40 及びレンズモジュール 20 のそれぞれに係合するように構成されている。これにより、コネクタ 40 とレンズモジュール 20 との連結体に対して連結部材 50 を取り付ける際、回転動作によって、まずは連結部材 50 がコネクタ 40 に接触する。このため、連結部材 50 がコネクタ 40 及びレンズモジュール 20 の両方に同時に取り付けられることが回避され、コネクタ 40 及びレンズモジュール 20 に対して連結部材 50 をより容易に取り付けることができる。また、連結部材 50 をコネクタ 40 及びレンズモジュール 20 の両方に同時に取り付ける場合、連結部材 50 を押す力が強くなる傾向があり、それにより、連結部材 50 が変形してしまうことがある。しかしながら、光結合構造 1 によれば、連結部材 50 を順番に取りつけるため、連結部材 50 の変形を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

また、光結合構造 1 では、連結部材 50 は、第 1 板部 51 と、第 1 板部 51 の第 1 端 51a に設けられ、コネクタ 40 に係合可能な第 1 弹性部 52 と、第 1 板部 51 の第 2 端 51b に設けられ、レンズモジュール 20 に係合可能な第 2 弹性部 53 と、を有している。第 1 弹性部 52 は、第 2 端 51b に向かって突出する第 1 突出部 52a を含んでおり、第 1 突出部 52a がコネクタ 40 に係合した際に第 1 突出部 52a に対して第 2 端 51b に

10

20

30

40

50

向かう弾性力を付与するように構成されている。これにより、連結部材 5 0 をコネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 のそれぞれにより確実に係合することができると共に、第 1 弹性部 5 2 に近接した領域を中心として連結部材 5 0 を回転させることができる。

【 0 0 4 5 】

また、光結合構造 1 では、第 2 弹性部 5 3 は、第 1 端 5 1 a に向かって突出する第 2 突出部 5 3 a を含んでおり、第 2 突出部 5 3 a がレンズモジュール 2 0 に係合した際に第 2 突出部 5 3 a に対して第 1 端 5 1 a に向かう弾性力を付与するように構成されている。これにより、第 2 弹性部 5 3 をレンズモジュール 2 0 に対してより確実に係合させることができる。

【 0 0 4 6 】

また、光結合構造 1 では、連結部材 5 0 は、第 1 板部 5 1 の第 1 端 5 1 a から更に後方へ延在する第 2 板部 5 4 を有している。第 2 板部 5 4 は、連結部材 5 0 の回転動作における回転軸 C を含む。このような構成により、コネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 のそれぞれに連結部材 5 0 を係合することと、連結部材 5 0 を回転動作することとを一連の動作として行うことができ、コネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 の連結体に連結部材 5 0 を更に容易に取り付けることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

また、光結合構造 1 では、連結部材 5 0 は、回転軸 C を中心とした回転動作により、第 1 弹性部 5 2 がコネクタ 4 0 に接触した後に第 2 弹性部 5 3 がレンズモジュール 2 0 に接触し、第 1 弹性部 5 2 及び第 2 弹性部 5 3 がそれぞれコネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 に係合するように、構成されている。これにより、コネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 の連結体に連結部材 5 0 をスムーズに取り付けることができる。

【 0 0 4 8 】

また、光結合構造 1 では、第 2 板部 5 4 には開口 5 7 が形成されており、開口 5 7 には、リボンファイバ 3 0 (光ファイバ) が挿通されている。このように連結部材 5 0 がリボンファイバ 3 0 に取り付けられることにより、連結部材 5 0 の脱落を防止することができる。

【 0 0 4 9 】

また、光結合構造 1 では、第 2 板部 5 4 は、連結方向 A に沿って延在する第 1 平板部 5 5 と、連結方向 A と交差する方向に第 1 平板部 5 5 から延在する第 2 平板部 5 6 とを含んでいる。開口 5 7 は、第 1 平板部 5 5 と第 2 平板部 5 6 とにまたがって形成されている。この場合、第 1 平板部 5 5 の長さや、開口 5 7 の大きさ又は形状を調整することにより、連結部材 5 0 の回転動作を所望のものとすることを容易に設定することができる。

【 0 0 5 0 】

また、光結合構造 1 では、一対の第 1 弹性部 5 2 が設けられており、第 2 板部 5 4 は、一対の第 1 弹性部 5 2 の間から後方へ延在している。この場合、回転動作の際にコネクタ 4 0 に接触する第 1 突出部 5 2 a の動作と、回転軸 C として機能する第 2 板部 5 4 の動作とを互いに干渉しないようにすることができ、連結部材 5 0 の回転動作をスムーズに行わせることができる。これにより、コネクタ 4 0 及びレンズモジュール 2 0 の連結体に連結部材 5 0 を更に容易に取り付けることができる。

【 0 0 5 1 】

また、光結合構造 1 では、連結部材 5 0 は、コネクタ 4 0 がレンズモジュール 2 0 に連結された状態を維持する際に第 1 板部 5 1 でレンズモジュール 2 0 の少なくとも一部を覆うように構成されている。例えば、第 1 板部 5 1 は、レンズモジュール 2 0 のミラー面 2 2 を覆う。これにより、レンズモジュール 2 0 において異物が付着して欲しくない領域 (例えばミラー面やレンズ面) に異物が付着して光結合構造における光学特性が悪化することを抑制できる。

【 0 0 5 2 】

また、光結合構造 1 では、コネクタ 4 0 の後端面 4 4 は、コネクタ 4 0 の内側に向かって傾斜する面を含み、この傾斜面は、連結方向 A に直交する面に対して 5 度から 30 度の

10

20

30

40

50

角度を為している。この場合、コネクタ40に係合された連結部材50が外部からの衝撃で意図せずに外れてしまうことを防止することができる。

【0053】

また、光結合構造1では、レンズモジュール20の後端面24は、レンズモジュール20の内側に向かって傾斜する面を含み、この傾斜面は、連結方向Aに直交する面に対して5度から30度の角度を為している。この場合、レンズモジュール20に係合された連結部材50が外部からの衝撃で意図せずに外れてしまうことを防止することができる。

【0054】

また、本実施形態に係る連結方法は、コネクタ40とレンズモジュール20とを連結する方法であって、連結部材50を準備する工程と、第1弾性部52がコネクタ40に接触するように連結部材50を第2板部54にある回転軸Cを中心として回転させる工程と、第1弾性部52がコネクタ40に接した後、第2弾性部53がレンズモジュール20に接触するまで連結部材50を回転軸Cを中心として更に回転させる工程と、第1弾性部52をコネクタ40に係合させると共に、第2弾性部53をレンズモジュール20に係合させる工程と、を備える。この連結方法によれば、回転動作によって、連結部材50の第1弾性部52がコネクタ40に接触した後に連結部材50の第2弾性部53がレンズモジュール20に接触して、連結部材50がコネクタ40とレンズモジュール20とに係合される。これにより、連結部材50がコネクタ40及びレンズモジュール20の両方に同時に取り付けられることが回避され、コネクタ40及びレンズモジュール20に対して連結部材50をより容易に取り付けることができる。また、この連結方法によれば、連結部材50を順番に取りつけるため、連結部材50の変形を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0055】

[第2実施形態]

次に、図11、図12及び図13を参照して、第2実施形態に係る光結合構造1Aについて説明する。図11は、第2実施形態に係る光結合構造を示す斜視図である。図12は、図11に示す光結合構造に用いられる光コネクタモジュールの連結部材を上方から見た斜視図である。図13は、図11に示す光結合構造において光コネクタモジュールがレンズモジュールに結合されている状態を示す側面図である。なお、以下では、第1実施形態に係る光結合構造1と相違する点を主に説明し、その他の説明は省略することができる。

【0056】

図11に示すように、光結合構造1Aは、光コネクタモジュール10A、及び、レンズモジュール20を備える。光コネクタモジュール10Aは、リボンファイバ30、コネクタ40、ブーツ45、及び、連結部材50Aを有している。光コネクタモジュール10Aは、第1実施形態に係る光コネクタモジュール10とは、ブーツ45と連結部材50Aとの構成が相違している。第2実施形態に係るブーツ45には、中央より後側に回転支持体46が設けられている。回転支持体46は、互いに対向する1対の壁体から構成され、連結部材50Aの一端を回転自在に支持する部材である。回転支持体46は、連結部材50Aがコネクタ40等に対して回転動作する場合に回転軸として機能する。その他の構成は同様である。

【0057】

連結部材50Aは、第1板部51、一対の第1弾性部52、一対の第2弾性部53、及び、第2板部54Aを有している。第2板部54Aは、第2板部54と同様に、第1板部51の第1端51aから後方に突出する。但し、第2板部54Aは、連結方向Aに延在している平面部分のみを有し、L字形状等には曲げられていない。第2板部54Aには、後方に開口57Aが設けられている。開口57Aは、第2板部に設けられている点では、第1実施形態の開口57と同様であるが、連結部材50Aが取り付けられた際、開口57Aには光ファイバが挿通されない点が異なっている。図13に示すように、第2実施形態に係る開口57Aを構成する周辺の壁部分は、ブーツ45に設けられた回転支持体46に取り付けられ、開口57Aを構成する周辺の壁部分が回転支持体46の軸穴46a内に、挿入口46bから挿入される。これにより、連結部材50Aは、軸穴46aの領域を中心と

して回転するように構成される。連結部材 50A による回転動作は、第 1 実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0058】

また、第 2 実施形態に係る光結合構造は、図 14 に示す構成の光結合構造 1B とすることもできる。光結合構造 1B では、連結部材 50B は、第 1 板部 51、一対の第 1 弹性部 52 及び一対の第 2 弹性部 53 に加えて、第 2 板部 54B、第 2 板部 54B に取り付けられる軸支持体 58、及び、軸支持体 58 に取り付けられる回転軸体 59 を更に備えている。軸支持体 58 は板金等から形成されており、連結方向 A に直交する方向（紙面に直交する方向）に回転支持体 46 の両端まで伸びると共に両端から連結方向 A の前方に伸びる形状を有している。このような軸支持体 58 によって両端から棒状の回転軸体 59 が支持され、回転軸体 59 を回転支持体 46 の軸穴 46a に位置させることで、連結部材 50B が軸穴 46a を中心として回転する。連結部材は、このような回転構造を有していてもよい。

10

【0059】

以上、本実施形態（変形例含む）に係る光結合構造 1A、1B によれば、第 1 実施形態に係る光結合構造 1 と同様の効果を奏することができる。これに加え、光結合構造 1A、1B では、回転支持体 46 がブーツ 45 に設けられるため、連結部材 50A、50B の交換等の際に連結部材 50A、50B を容易に取り外すことができる。即ち、第 2 実施形態に係る光結合構造では、連結部材に光ファイバを挿通する構成ではないため、連結部材が故障等して交換が必要になった場合、容易に交換することができる。また、連結部材 50A、50B を回転させる際に連結部材 50A、50B が光ファイバに触れないようにすることができるので、光ファイバの断線等を抑制することも可能である。

20

【0060】

以上、本開示の実施形態について詳細に説明してきたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく様々な実施形態に適用することができる。例えば、上述した実施形態では、光コネクタモジュールと連結される光部品としてレンズモジュールを例示したが、これに限られない。例えば、光コネクタモジュール 10 と連結される光部品として、別の光コネクタモジュールであってもよい。また、光コネクタモジュール 10 に用いられるコネクタとして M-T コネクタを例示したが、他の種類のコネクタであってもよい。また、光コネクタモジュール 10 の第 1 弹性部 52 の形状として、S 字形状の構成を例示したが、これに限定されない。例えば、図 15 に示すように、第 1 板部 51 の第 1 端 51a から下方に延在する直線部と、直線部から斜め上方に伸びる突出部とを備えた第 1 弹性部 52A であってもあってもよい。この構成では、直線部がバネとして機能し、弹性部に弹性力を付与することができる。なお、光コネクタモジュールの第 2 弹性部 53 が図 15 に示す形状であってもよい。

30

【符号の説明】

【0061】

- 1, 1A, 1B ... 光結合構造
- 10, 10A ... 光コネクタモジュール
- 20 ... レンズモジュール
- 21 ... ガイドピン
- 22 ... ミラー面
- 23 ... 後端突起
- 24 ... 後端面（第 2 傾斜面）
- 30 ... リボンファイバ
- 40 ... コネクタ
- 41 ... コネクタ本体
- 42 ... 前端面
- 43 ... ガイド穴
- 44 ... 後端面

40

50

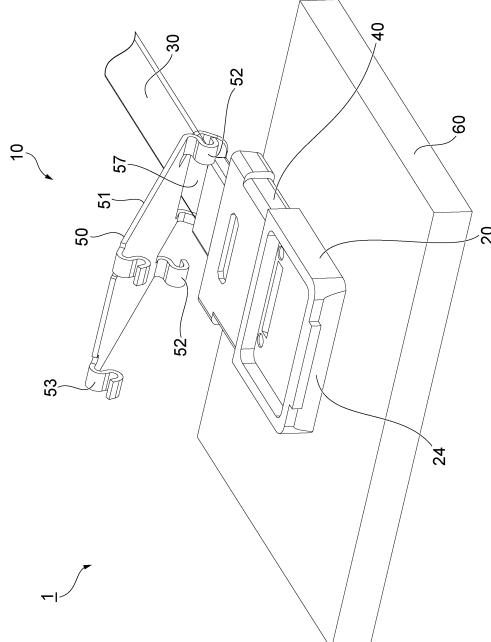
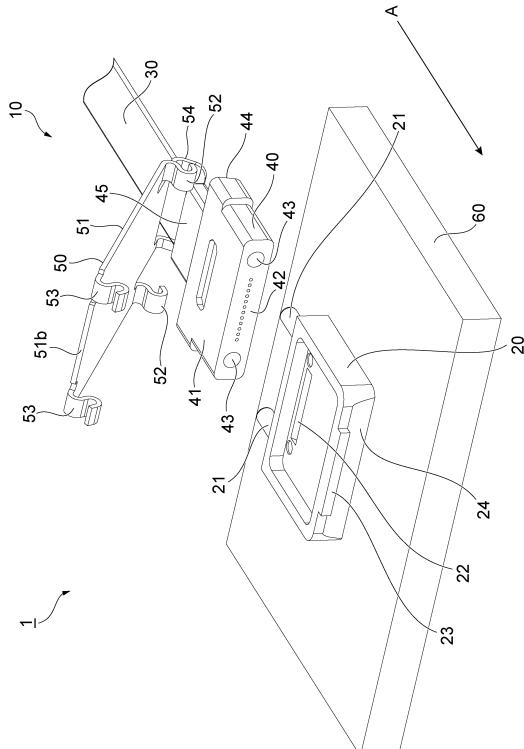
4 5 ... ブーツ
 4 6 ... 回転支持体
 4 6 a ... 軸穴
 4 6 b ... 挿入口
 5 0 , 5 0 A , 5 0 B , 5 0 C ... 連結部材
 5 1 ... 第1板部
 5 1 a ... 第1端
 5 1 b ... 第2端
 5 2 , 5 2 A ... 第1弾性部
 5 2 a ... 第1突出部
 5 3 ... 第2弾性部
 5 3 a ... 第2突出部
 5 4 , 5 4 A , 5 4 B ... 第2板部
 5 5 ... 第1平板部
 5 6 ... 第2平板部
 5 7 , 5 7 A ... 開口
 5 7 a ... 縁
 5 8 ... 軸支持体
 5 9 ... 回転軸体
 6 0 ... 基板

10

20

30

40



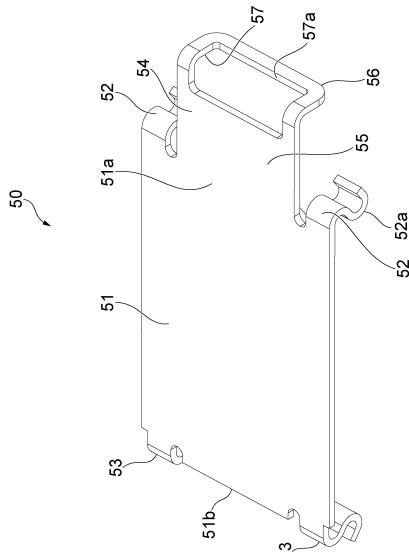
【図面】

【図1】

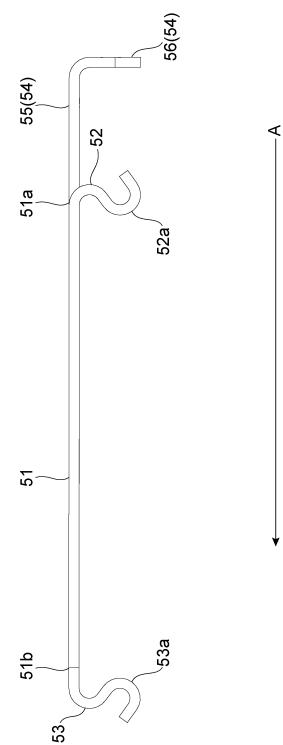
【図2】

50

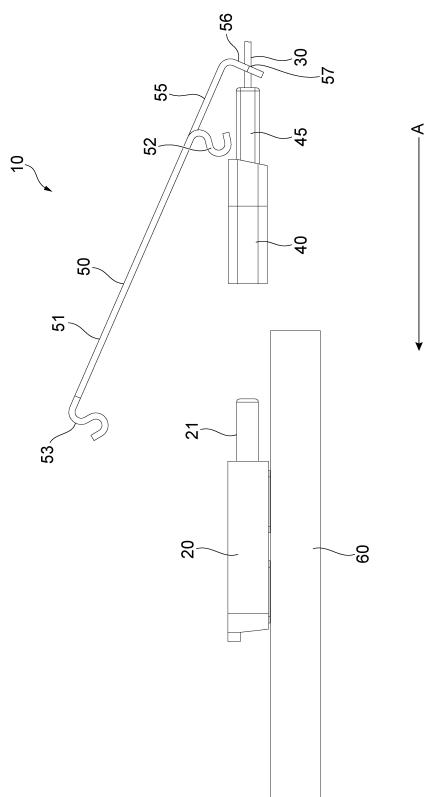
〔 四 3 〕



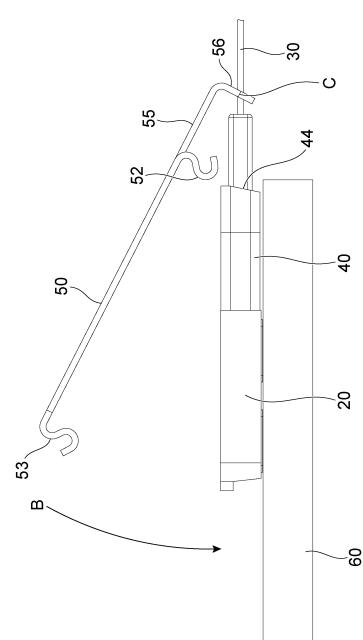
【 四 4 】



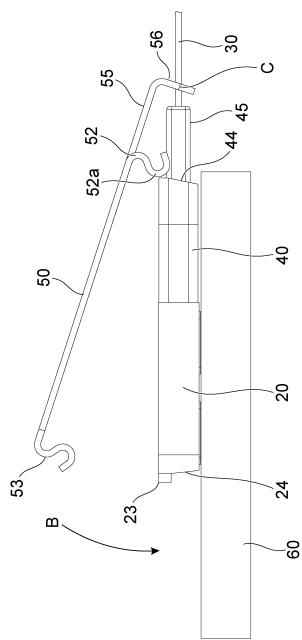
【図5】



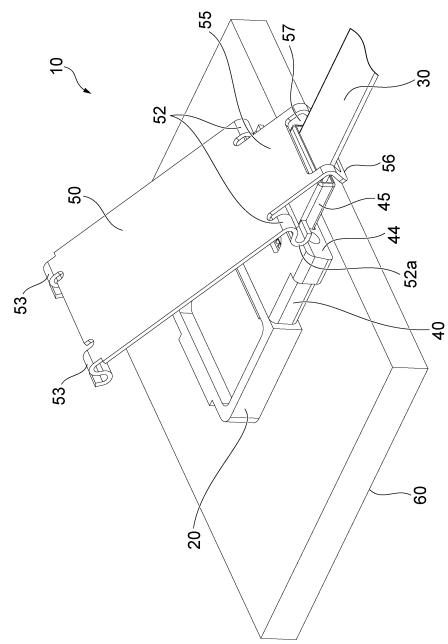
【図6】



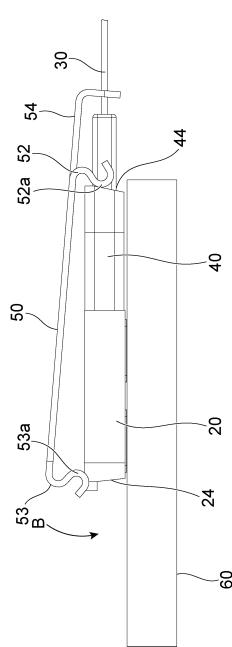
【図7】



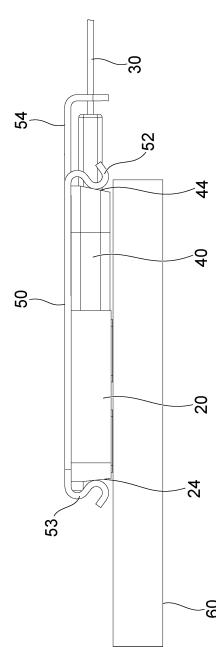
【図8】



【図9】



【図10】



10

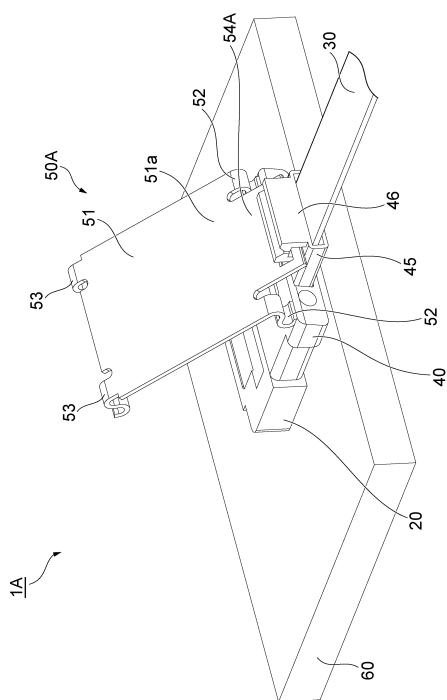
20

30

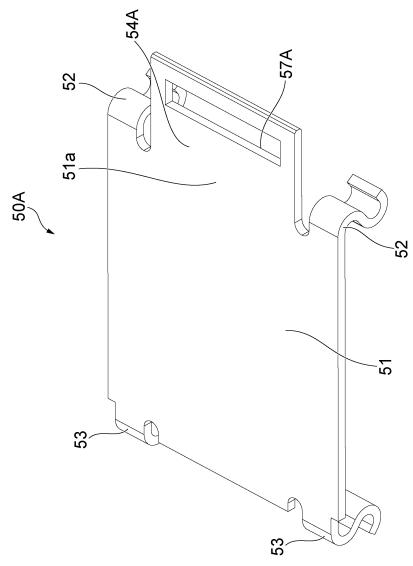
40

50

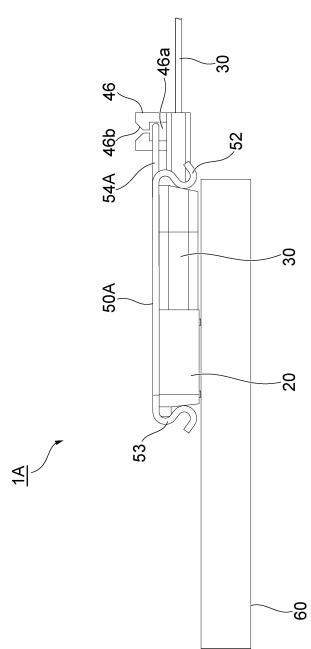
【図 1 1】



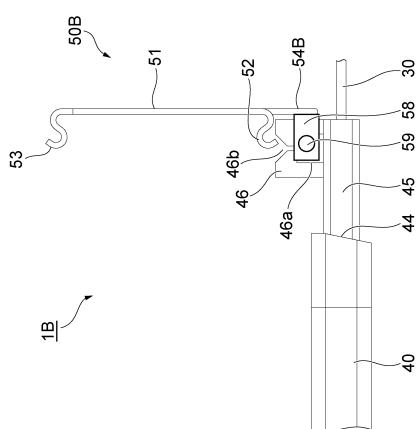
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

【図15】



20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 井上 武

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33 号 住友電気工業株式会社内

(72)発明者 島田 健作

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33 号 住友電気工業株式会社内

(72)発明者 横地 寿久

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33 号 住友電気工業株式会社内

F ターム (参考) 2H036 JA01 QA12 QA18 QA49 QA56

2H137 AB01 AB05 AB06 AC02 AC05 BA15 BB02 BB12 BB17 BB25

BC07 BC51 CA49 CC29 CD33