

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670055号
(P7670055)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 6/42 (2006.01)	G 0 2 B 6/42
G 0 2 B 6/40 (2006.01)	G 0 2 B 6/40
G 0 2 B 6/38 (2006.01)	G 0 2 B 6/38
H 0 1 S 5/02251(2021.01)	H 0 1 S 5/02251

請求項の数 11 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-527550(P2022-527550)	(73)特許権者	000002130
(86)(22)出願日	令和3年4月6日(2021.4.6)		住友電気工業株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/014651		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(87)国際公開番号	WO2021/241012	(74)代理人	100088155
(87)国際公開日	令和3年12月2日(2021.12.2)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	令和6年2月21日(2024.2.21)	(74)代理人	100113435
(31)優先権主張番号	特願2020-91208(P2020-91208)		弁理士 黒木 義樹
(32)優先日	令和2年5月26日(2020.5.26)	(74)代理人	100136722
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 ▲高▼木 邦夫
前置審査		(74)代理人	100174399
			弁理士 寺澤 正太郎
		(72)発明者	渡邊 卓朗
			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】 光装置、光コネクタ、及び光装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

集積回路及び前記集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスを有するパッケージと、

主面を有し、前記パッケージを前記主面上に配置するボードと、

それぞれが複数の光ファイバを有する複数の第1光ケーブルであって、前記複数の第1光ケーブルのそれぞれが第1端部及び逆側の第2端部を有し、前記複数の第1端部のそれぞれが前記光デバイスに光学的に結合される、複数の第1光ケーブルと、

前記複数の第1光ケーブルの前記複数の第2端部のそれぞれが取り付けられる第1光コネクタと、を備え、

前記第1光コネクタは、全体が前記ボードの縁よりも内側に位置するように、前記ボードの前記主面上に配置され、

前記複数の第1光ケーブルの前記複数の第2端部のそれぞれにはフェルールが取り付けられており、

前記第1光コネクタは、

前記各フェルールを整列して収納する複数の収納部であって前記各フェルールの前方への移動を規制する部分を含む複数の収納部を有するフロントハウジングと、

前記各フェルールの後方への移動を規制する部分を有し、前記フロントハウジングに取り付けられるリアハウジングと、を有し、

前記リアハウジングは、前側及び後側を含み、前記リアハウジングには、前記複数の第

1 光ケーブルそれぞれに対応し且つ前記後側から前記前側に向かって前記複数の第 1 光ケーブルそれぞれが挿通する複数の貫通孔が設けられ、

前記複数の貫通孔それぞれはスリット形状を有し、前記スリット形状は前記第 1 光コネクタを設置する前記ボードの前記主面に向かって開口している、光装置。

【請求項 2】

前記第 1 光コネクタは、一部が前記パッケージに掛かるように前記ボードの前記主面上に配置され、前記パッケージに直接又は介在部品を介して固定される、

請求項 1 に記載の光装置。

【請求項 3】

前記第 1 光コネクタは、前記ボードの前記主面に沿って整列された前記複数の第 1 光ケーブルにおいて前記パッケージから外側に出ている各中間ケーブル部分を配置する領域を前記パッケージとの間で画定するための一対の脚部を有する、

請求項 1 または請求項 2 に記載の光装置。

【請求項 4】

前記複数の貫通孔のそれぞれは、前記フェルールの断面積よりも小さく且つ前記複数の第 1 光ケーブルそれぞれの断面積よりも大きい断面積を有する、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光装置。

【請求項 5】

前記リアハウジングと前記複数のフェールとの間には、前記複数のフェールを前方に付勢する少なくとも 1 つの弾性部材が設けられている、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光装置。

【請求項 6】

それぞれが複数の光ファイバを有する複数の第 2 光ケーブルと、

前記複数の第 2 光ケーブルの各先端部を収納し、前記第 1 光コネクタに接続可能である、第 2 光コネクタと、

を更に備える、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光装置。

【請求項 7】

集積回路及び前記集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスを含むパッケージと、前記パッケージを主面上に配置するボードと、前記光デバイスから前記パッケージの外側に延在する複数の光ケーブルとを備えた光半製品に対して、光コネクタを取り付けて光装置を製造する方法であって、

前記光コネクタは、

設置面を有し、複数の光ケーブルの各先端部に設けられた複数のフェールをそれぞれ収納するための複数の収納部が第 1 方向に順に設けられたフロントハウジングと、

前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って延在し且つ前記複数の光ケーブルを挿通可能である複数の貫通孔が前記第 1 方向に順に設けられ、前記フロントハウジングに取り付け可能なリアハウジングと、を備え、前記複数の貫通孔それぞれは、前記設置面に沿う方向に広がる、前記リアハウジングの面に向かって開口するスリット形状を有し、

前記光装置を製造する方法は、

前記複数の光ケーブルの各先端部に設けられた前記複数のフェールのそれぞれを前記フロントハウジングの前記各収納部に収納する工程と、

前記パッケージから外に出ている前記複数の光ケーブルの各中間ケーブル部分に対して、前記ボードの前記主面の上方から、前記スリット形状を呈する前記複数の貫通孔をそれぞれ被せる工程と、

前記リアハウジングを前記フロントハウジングに向かって相対的に移動して、前記リアハウジングを前記フロントハウジングに取り付ける工程と、

を備える、光装置の製造方法。

【請求項 8】

前記フロントハウジングは、

前記複数の収納部である複数の収納孔が設けられる本体部と、

10

20

30

40

50

前記本体部の前記第 1 方向における両端それぞれから前記第 2 方向に沿って延在する一対の脚部と、を有する、

請求項 7 に記載の光装置の製造方法。

【請求項 9】

前記複数の収納部のそれぞれは、前記フェルールの前方への移動を規制する段差を含む、請求項 7 または請求項 8 に記載の光装置の製造方法。

【請求項 10】

前記リアハウジングは、

前面及び後面を含む板部と、

前記複数の貫通孔それぞれに対応し、前記板部の前記前面から突出する複数の突出部と、を有し、

10

前記複数の突出部のそれぞれは、前記フロントハウジングの前記複数の収納部のそれぞれに後端から収納可能である、

請求項 7 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光装置の製造方法。

【請求項 11】

前記複数の収納部内の各段差と前記リアハウジングとの間には、前記複数のフェルールをそれぞれ前方に付勢するための複数の弾性部材が設けられおり、

前記複数の弾性部材のそれぞれには、前記各光ケーブルをその内部に挿通可能なスリットが形成されている、

請求項 7 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の光装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光装置、光コネクタ、及び光装置の製造方法に関する。

本出願は、2020年5月26日出願の日本出願第2020-091208号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、複数の多心テープ光ファイバを一括して接続する光コネクタを開示する。この光コネクタは、例えば伝送機器の基板の縁に取り付けられている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平5-119239号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示は、一側面として、光装置を提供する。光装置は、パッケージ、ボード、複数の第1光ケーブル、及び、第1光コネクタを備える。パッケージは、集積回路と、集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスとを含む。ボードは、主面を有し、パッケージを主面上に配置する。複数の第1光ケーブルのそれぞれは複数の光ファイバを有する。複数の第1光ケーブルのそれぞれは第1端部及び逆側の第2端部を有する。複数の第1端部のそれぞれは光デバイスに光学的に結合され、複数の第2端部のそれぞれは第1光コネクタに取り付けられる。第1光コネクタは、全体がボードの縁よりも内側に位置するように、ボードの主面上に配置される。

40

【0005】

本開示は、別の側面として、光コネクタを提供する。光コネクタは、フロントハウジング、及び、フロントハウジングに取り付け可能なリアハウジングを備える。フロントハウジングは、設置面を有する。フロントハウジングには、複数の光ケーブルの各先端部に設けられた複数のフェルールをそれぞれ収納するための複数の収納部が第1方向に順に設けられる。リアハウジングには、第1方向に交差する第2方向に沿って延在し且つ複数の光

50

ケーブルを挿通可能である複数の貫通孔が第 1 方向に順に設けられる。リアハウジングの複数の貫通孔それぞれは、設置面に沿う方向に広がる、リアハウジングの面に向かって開口するスリット形状を有する。

【 0 0 0 6 】

本開示は、更に別の側面として、光装置の製造方法を提供する。光装置の製造方法は、集積回路及び集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスを含むパッケージと、パッケージを主面上に配置するボードと、光デバイスからパッケージの外側に延在する複数の光ケーブルとを備えた光半製品に対して、上記の光コネクタを取り付けて光装置を製造する方法である。この光装置の製造方法は、複数の光ケーブルの各先端部に設けられた複数のフェルールのそれぞれをフロントハウジングの各収納部に収納する工程と、パッケージから外に出ている複数の光ケーブルの各中間ケーブル部分に対して、ボードの主面の上方から、スリット形状を呈する複数の貫通孔をそれぞれ被せる工程と、リアハウジングをフロントハウジングに向かって相対的に移動して、リアハウジングをフロントハウジングに取り付ける工程と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係る光装置を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す光装置をパッケージ側から視認した斜視図である。

【図 3】図 3 は、第 1 光コネクタに第 2 光コネクタが接続された状態の光装置を示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、複数の第 1 光ケーブルを示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、フロントハウジングの前側を示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、フロントハウジングの後側を示す斜視図である。

【図 7】図 7 は、リアハウジングの前側を示す斜視図である。

【図 8】図 8 は、リアハウジングの後側を示す斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 1 に示す光装置を I X - I X 線に沿って切断した際の断面の一部を拡大した図である。

【図 1 0】図 1 0 は、光装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 1 は、変形例に係るバネが設置された第 1 光ケーブルを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

[本開示が解決しようとする課題]

通信装置等において A S I C (特定用途向け集積回路) 等の集積回路からの電気信号を光信号に変換する場合、変換された光信号を装置外部に伝送するための複数の内部光ファイバを一括して装置外側の複数の光ファイバに接続することがある。この一括接続には、例えば特許文献 1 に記載された光コネクタが用いられる。このような通信装置では、データ通信量の増大に伴い、集積回路からの電気信号を集積回路により近い位置で光信号に変換することが望まれている。しかしながら、集積回路の近傍に実装される光デバイスから装置の縁まで単に光ファイバで引き出す構成とすると、光ファイバが長尺な分、光ファイバの光デバイスへの実装（もしくは光ファイバ付きの光デバイスの実装）の際に取り扱いが難しくなる。また、光ファイバの引き回しの形態等によっては実装後の光ファイバ端部と光デバイスとの接続部もしくは光デバイスと集積回路との接続部に負荷がかかり、光軸のズレ等により接続損失や接続部の破損が生じるおそれがある。

【 0 0 0 9 】

[本開示の効果]

本開示によれば、一側面として、集積回路からの電気信号を光信号に変換して外部に伝送する際の接続損失を低減することができる。

【 0 0 1 0 】

[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。一実施形態に係る光装置は、パ

10

20

30

40

50

パッケージ、ボード、複数の第1光ケーブル、及び、第1光コネクタを備える。パッケージは、集積回路と、集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスとを含む。ボードは、主面を有し、パッケージを主面上に配置する。複数の第1光ケーブルのそれぞれは複数の光ファイバを有する。複数の第1光ケーブルのそれぞれは第1端部及び逆側の第2端部を有する。複数の第1端部のそれぞれは光デバイスに光学的に結合され、複数の第2端部のそれぞれは第1光コネクタに取り付けられる。第1光コネクタは、全体がボードの縁よりも内側に位置するように、ボードの主面上に配置される。

【0011】

この光装置では、第1光コネクタは、全体がボードの縁よりも内側に位置するように配置される。すなわち、一部がボードの縁よりも外側に位置するように第1光コネクタを配置した場合と比較して、第1光コネクタがパッケージの近くに位置する。そのため、パッケージの近傍において、光デバイスに結合されている複数の第1光ケーブルを第1光コネクタを介して外側へ引き出される光ケーブル等に接続することが可能となる。その結果、光装置の外側に向けて引き出される他の光ケーブル等に負荷がかかった場合であっても、第1光コネクタで当該負荷を受け、光デバイスに結合されている複数の第1光ケーブルへ負荷を伝えないようにすることができる。よって、この光装置によれば、光デバイスに接続されている複数の第1光ケーブルへの外部からの負荷を抑制し、光軸のズレ等による接続損失を低減することが可能となる。また、この光装置では、第1光コネクタをパッケージ近傍に設けるため、この光装置を搭載する通信装置等の装置を組み立てる際、装置内での光ケーブル又は光ファイバの引き回しや光装置への光ケーブル又は光ファイバの接続作業を容易に行うことが可能となる。特に引き回し等に用いられる光ケーブル又は光ファイバが長尺の場合であっても、パッケージ側では第1光コネクタに接続する方式となるため、作業が容易になり、作業効率を高めることが可能となる。

【0012】

光装置の一実施形態として、第1光コネクタは、一部が前記パッケージに掛かるようにボードの主面上に配置され、パッケージに直接又は介在部品を介して固定されてもよい。この態様によれば、第1光コネクタとパッケージとが極めて近接して配置され、よりパッケージに近い位置において、複数の第1光ケーブルを、外側へ引き出される光ケーブルに接続することが可能となる。また、第1光コネクタがパッケージに固定されることで、光ファイバの接続の際に第1光コネクタの位置ずれを防止できる。

【0013】

光装置の一実施形態として、第1光コネクタは、ボードの主面に沿って整列された複数の第1光ケーブルにおいてパッケージから外側に出ている各中間ケーブル部分を配置する領域をパッケージとの間で画定するための一対の脚部を有していてもよい。この態様によれば、第1光ケーブルや第1光コネクタの取付け作業を、当該領域を活用して容易に行うことができ、光装置の製造効率を向上することができる。

【0014】

光装置の一実施形態として、複数の第1光ケーブルの複数の第2端部のそれぞれにはフェルールが取り付けられており、第1光コネクタは、各フェルールを整列して収納する複数の収納部を有してもよい。この態様によれば、各フェルールが複数の収納部それぞれに収納されるため、第1光コネクタ内部において位置が大きくずれることなく適切に保持され、複数の第1光ケーブルを、外側へ引き出される光ケーブルに光学的に高精度に接続することができる。また、外部からの衝撃によるフェールの破損を防止できる。

【0015】

光装置の一実施形態として、第1光コネクタは、各フェールの前方への移動を規制する部分を含む複数の収納部を有するフロントハウジングと、各フェールの後方への移動を規制する部分を有し、フロントハウジングに取り付けられるリアハウジングと、を有してもよい。この態様によれば、各フェールの前後方向の移動が規制されるため、光ファイバの接続の際にフェールの位置ずれを防止できる。また、第1光コネクタが、フェールの前方への移動を規制するフロントハウジングと、フェールの後方への移動を規制

10

20

30

40

50

するリアハウジングとに分かれて構成されているため、フェルール付きの第 1 光ケーブルの第 1 光コネクタへの取り付けを容易に行うことができる。

【 0 0 1 6 】

光装置の一実施形態として、リアハウジングは、前側及び後側を含んでもよく、リアハウジングには、複数の第 1 光ケーブルそれぞれに対応し且つ後側から前側に向かって複数の第 1 光ケーブルそれぞれが挿通する複数の貫通孔が設けられていてもよい。この態様によれば、第 1 光ケーブルの一部がリアハウジング内部に収納されるため、外部からの衝撃によって第 1 光ケーブルが破損することを防止できる。また、複数の貫通孔に複数の第 1 光ケーブルがそれぞれ挿通されるため、第 1 光ケーブル同士の接触や位置ずれを防止できる。

10

【 0 0 1 7 】

光装置の一実施形態として、複数の貫通孔それぞれはスリット形状を有してもよく、スリット形状は第 1 光コネクタを設置するボードの主面に向かって開口していてもよい。この態様によれば、リアハウジングの貫通孔がスリット形状を呈しているため、フェルールがフロントハウジングに収納された後であっても、リアハウジングを主面の上方から第 1 光ケーブルに被せるようにして取り付けることができる。

【 0 0 1 8 】

光装置の一実施形態として、複数の貫通孔のそれぞれは、フェルールの断面積よりも小さく且つ複数の第 1 光ケーブルそれぞれの断面積よりも大きい断面積を有していてもよい。この態様によれば、フェルールはリアハウジングの貫通孔を通り抜けることができず移動が制限されるため、第 1 光ケーブルが第 1 光コネクタから抜けてしまうことを防止できる。

20

【 0 0 1 9 】

光装置の一実施形態として、リアハウジングと複数のフェルールとの間には、複数のフェルールを前方に付勢する少なくとも 1 つの弾性部材が設けられていてもよい。この態様によれば、弾性部材によりフェルールが前方に付勢される。そのため、光ファイバを接続した際にフェルール同士が密着し、安定した光通信を行うことができる。

【 0 0 2 0 】

光装置の一実施形態として、光装置は、それぞれが複数の光ファイバを有する複数の第 2 光ケーブルと、複数の第 2 光ケーブルの各先端部を収納する第 2 光コネクタと、を更に備えてもよい。第 2 光コネクタは、第 1 光コネクタに接続可能である。この態様によれば、光装置は、パッケージから第 1 光ケーブルを介して送出された光信号を、外側へ引き出される第 2 光ケーブルによって当該光装置の外部に伝達することができる。また、この光装置では、第 1 光コネクタに接続可能な第 2 光コネクタに先端部が収納された複数の第 2 光ケーブルを用いている。このため、この光装置を搭載する通信装置等の装置を組み立てる際、装置内での第 2 光ケーブルの引き回しや光装置への第 2 光ケーブルの接続作業を更に容易に行うことが可能となり、作業効率をより一層高めることが可能となる。

30

【 0 0 2 1 】

一実施形態に係る光コネクタは、フロントハウジング、及び、フロントハウジングに取り付け可能なリアハウジングを備える。フロントハウジングは設置面を有する。フロントハウジングには、複数の光ケーブルの各先端部に設けられた複数のフェルールをそれぞれ収納するための複数の収納部が第 1 方向に順に設けられる。リアハウジングには、第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って延在し且つ複数の光ケーブルを挿通可能である複数の貫通孔が第 1 方向に順に設けられる。リアハウジングの複数の貫通孔それぞれは、設置面に沿う方向に広がる、リアハウジングの面に向かって開口するスリット形状を有する。

40

【 0 0 2 2 】

この光コネクタでは、リアハウジングの貫通孔がスリット形状を呈している。このため、例えば上述した光装置において光コネクタを取り付ける際、フェルールがフロントハウジングに収納された後であっても、リアハウジングを光ケーブルの側面側から被せるようにして取り付けることができる。よって、この態様によれば、パッケージ近傍において、

50

当該パッケージ上の光デバイスに接続された複数の光ファイバの先端部を光コネクタに容易に接続することができる。また、フェルール及び光ケーブルの一部がフロントハウジング又はリアハウジングの内部に収納されるため、外部の衝撃から保護される。

【 0 0 2 3 】

光コネクタの一実施形態として、フロントハウジングは、複数の収納部である複数の収納孔が設けられる本体部と、本体部の第 1 方向における両端それぞれから第 2 方向に沿って延在する一対の脚部とを、有していてもよい。この態様によれば、光ケーブルが接続されたパッケージや当該パッケージが配置されるボード等にフロントハウジングの脚部を固定するなどして、光コネクタの位置ずれを防止できる。

【 0 0 2 4 】

光コネクタの一実施形態として、複数の収納部のそれぞれは、フェルールの前方への移動を規制する段差を含んでいてもよい。この態様によれば、フロントハウジングは、収納部内部の適切な位置においてフェルールを保持することができる。また、当該構成が段差であるため、簡易な構成とすることができる。

【 0 0 2 5 】

光コネクタの一実施形態として、リアハウジングは、前面及び後面を含む板部と、複数の貫通孔それぞれに対応し、板部の前面から突出する複数の突出部とを有してもよい。複数の突出部のそれぞれは、フロントハウジングの複数の収納部のそれぞれに後端から収納可能であってもよい。この態様によれば、リアハウジングが有する突出部がフロントハウジングの収納部に収納可能であるため、フロントハウジングに対するリアハウジングの位置ずれを防止できるとともに、光コネクタの小型化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

光コネクタの一実施形態として、複数の収納部内の各段差とリアハウジングとの間には、複数のフェルールをそれぞれ前方に付勢するための複数の弾性部材が設けられていてもよい。この態様によれば、弾性部材によりフェルールが前方に付勢される。そのため、光ファイバを接続した際にフェルール同士が密着し、安定した光通信を行うことができる。また、複数の弾性部材のそれぞれには、各光ケーブルをその内部に挿通可能なスリットが形成されていてもよい。この態様によれば、フェルールがフロントハウジングに収納された後であっても、主面上に位置する光ケーブルに対して、弾性部材を主面の上方から容易に配置することができる。

【 0 0 2 7 】

一実施形態に係る光装置の製造方法は、集積回路及び集積回路からの電気信号を光信号に変換する光デバイスを含むパッケージと、パッケージを主面上に配置するボードと、光デバイスからパッケージの外側に延在する複数の光ケーブルとを備えた光半製品に対して、上述した何れかの態様の光コネクタを取り付けて光装置を製造する方法である。この製造方法は、複数の光ケーブルの各先端部に設けられた複数のフェルールのそれぞれをフロントハウジングの各収納部に収納する工程と、パッケージから外に出ている複数の光ケーブルの各中間ケーブル部分に、ボードの主面の上方から、スリット形状を呈する複数の貫通孔をそれぞれ被せる工程と、リアハウジングをフロントハウジングに向かって相対的に移動して、リアハウジングをフロントハウジングに取り付ける工程と、を備える。

【 0 0 2 8 】

この製造方法によれば、光デバイスからパッケージの外側に延在する複数の光ケーブルに対して、光コネクタを容易に取り付けることができる。

【 0 0 2 9 】

[本開示の実施形態の詳細]

本開示の一実施形態に係る光装置、光コネクタ及び光装置の製造方法の具体例を、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、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味およ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。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 1、図 2 及び図 3 を用いて光装置 1 の全体的な構成について説明する。図 1 は、一実施形態に係る光装置 1 を示す斜視図である。図 2 は、図 1 に示す光装置 1 をパッケージ 20 側から視認した斜視図である。図 3 は、第 1 光コネクタ 40 に第 2 光コネクタ 70 が接続された状態の光装置 1 を示す斜視図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、光装置 1 は、例えば通信装置等の装置に搭載される装置であり、ボード 10、パッケージ 20、複数の第 1 光ケーブル 30 及び第 1 光コネクタ 40 を備える。光装置 1 は、例えば、パッケージ 20 で光電変換された光信号を、複数の第 1 光ケーブル 30 を介して他の光装置へと伝達する情報通信機器である。このように伝達させるため、光装置 1 では、図 3 に示すように、例えば第 1 光コネクタ 40 に第 2 光コネクタ 70 が接続される。第 2 光コネクタ 70 は、詳細を後述する第 1 光コネクタ 40 と同様の構成を有しており、複数の光ファイバを他の複数の光ファイバに一括して接続するために使用される。

10

【 0 0 3 2 】

第 2 光コネクタ 70 は、複数の第 2 光ケーブル 75 の端部に取り付けられている。第 2 光ケーブル 75 は、第 1 光ケーブル 30 と同様に、複数の光ファイバを有する光ファイバテープ心線から形成されている。第 2 光ケーブル 75 の先端にはフェルールが取り付けられており、当該フェルールは第 2 光コネクタ 70 に収納されている。第 2 光コネクタ 70 が第 1 光コネクタ 40 に接続されることで、第 2 光ケーブル 75 と第 1 光ケーブル 30 とが光学的に接続される。また、第 2 光コネクタ 70 の両端には、先端が第 1 光コネクタ 40 に係止されるラッチ 71 が設けられている。一対のラッチ 71 により、第 2 光コネクタ 70 が第 1 光コネクタ 40 に係合される。なお、第 2 光ケーブル 75 の他端は、例えば、通信装置等の装置の外側または内側の他の光装置に接続される。

20

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 2 に戻り、光装置 1 の説明を続ける。パッケージ 20 は、プリント基板であるボード 10 の主面に載置されるモジュールであり、集積回路 21 及び光デバイス 22 を含む。集積回路 21 は、例えば、ASIC (特定用途向け集積回路) 等の集積回路であり、所定の電気信号を出力する。光デバイス 22 は、集積回路 21 からの電気信号を光信号に変換するデバイスである。集積回路 21 から送出された電気信号は、光デバイス 22 により光信号へと変換された上で、光デバイス 22 に光学的に接続された複数の第 1 光ケーブル 30 へと送出される。

30

【 0 0 3 4 】

第 1 光ケーブル 30 は、光デバイス 22 から送出された光信号を伝達するケーブルである。第 1 光ケーブル 30 では、第 1 端部が光デバイス 22 に光学的に接続され、第 2 端部が第 1 光コネクタ 40 に取り付けられている。本実施形態においては一例として、8 本の第 1 光ケーブル 30 を備える光装置 1 を示しているが、これに限定されない。第 1 光ケーブル 30 は少なくとも 1 本以上であればよいが、光装置 1 は、一般的に複数の第 1 光ケーブル 30 を備える。

【 0 0 3 5 】

ここで、図 4 を用いて第 1 光ケーブル 30 の詳細について説明する。図 4 は、複数の第 1 光ケーブル 30 を示す斜視図である。第 1 光ケーブル 30 のそれぞれは、複数の光ファイバを有する光ファイバテープ心線から形成されている。各光ファイバテープ心線は、例えば 12 本、24 本 (12 本 × 2 列) 又は 36 本 (12 本 × 3 列) の光ファイバを有する。光ファイバテープ心線は、複数の光ファイバを並べて、その周りを紫外線硬化型樹脂で一括被覆した心線である。第 1 光ケーブル 30 の先端 (第 2 端部) には、フェルール 31 が取り付けられている。フェルール 31 の内部には、被覆が剥かれた光ファイバテープ心線の端部が収納されている。フェルール 31 は、例えば、多心の光ファイバテープ心線に対応した MT フェルールである。

40

【 0 0 3 6 】

50

第1光ケーブル30の周囲には弾性部材としてバネ32が巻き回されている。バネ32は、第1光ケーブル30のフェルール31が取り付けられていない端部から、第1光ケーブル30を内部に貫通させるようにして予め取り付けられている。なお、第1光ケーブル30の周囲に配置される弾性部材は、バネ32に限らず、ゴム等の任意の弾性部材であってもよい。このとき、弾性部材には、第1光ケーブル30を挿通可能な貫通孔が設けられていてもよい。バネ32は、光装置1が組み立てられた状態において、フェルール31と後述するリアハウジング60との間に位置し、フェルール31を前方に付勢する。

【0037】

図1及び図2に戻り、光装置1の説明を続ける。光装置1のボード10上には、第1光コネクタ40が配置されている。第1光コネクタ40は、複数の光ファイバを他の複数の光ファイバに一括して接続するために使用される。第1光コネクタ40は、フロントハウジング50とリアハウジング60とを備える。ここで、図5から図8を用いてフロントハウジング50及びリアハウジング60の詳細について説明する。

【0038】

図5は、フロントハウジング50の前端面51a側を示す斜視図である。図6は、フロントハウジング50の後端面51b側を示す斜視図である。フロントハウジング50は、光ファイバ同士が接続される際、相手側となる第2光コネクタ70と結合する部品である(図3参照)。フロントハウジング50は、各フェルール31が収納される複数の収納部54が設けられた本体部51と、本体部51の両端から延在する一対の脚部56とを備える。

【0039】

本体部51は、光ファイバの接続の際に第2光コネクタ70と対向する面である前端面51aと、前端面51aと反対側に位置する後端面51bとを有する。また、本体部51は、前端面51aの両端部から後端面51b側に向かって形成された二つの側面53を有する。

【0040】

本体部51は、フェルール31を整列して収納する複数の収納部54を有する。収納部54のそれぞれは、前端面51aから後端面51bに向かって貫通する貫通孔(収納孔)である。複数の収納部54は、フロントハウジング50の二つの側面53同士を結ぶ第1方向(図5の矢印X方向)に順に設けられている。収納部54の数は、第1光ケーブル30の本数に対応している。

【0041】

本体部51の両端には、前端面51aと後端面51bとを結ぶ第2方向(図5の矢印Y方向)に沿って延在する一対の脚部56が形成されている。図2に示すように、フロントハウジング50がボード10の主面上に配置された状態において、一対の脚部56の各先端は、パッケージ20の周縁部に掛かるように位置する。パッケージ20と一対の脚部56とが画定する画定領域R(パッケージ20と一対の脚部56に囲まれた領域)には、パッケージ20から外側に出ている第1光ケーブル30が配置される。第1光ケーブル30のうち、上記画定領域R内に位置する部分を中間ケーブル部分30aと称する。

【0042】

一対の脚部56は、パッケージ20に直接又は介在部品を介して固定される。本実施形態においては、図6に示すように、一対の脚部56の各先端にねじ穴56aが設けられている。ねじ穴56aにねじ56bを挿入し、パッケージ20に螺合させることで一対の脚部56が固定される。一対の脚部56は、ねじ以外の取り付け手段(例えば接着剤等)によってパッケージ20又はボード10に固定されてもよい。

【0043】

各脚部56の内壁56cには、リアハウジング60と係止する係止部57がそれぞれ設けられている。各係止部57は、フロントハウジング50の内側に向かって突出した形状を呈している。後述するリアハウジング60は、フロントハウジング50の後端面51bと両方の係止部57との間に挟まるようにしてフロントハウジング50に取り付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

本体部 5 1 の側面 5 3 のそれぞれには、凹部 5 3 a が形成されている。第 1 光コネクタ 4 0 と第 2 光コネクタ 7 0 とを接続する際に、第 2 光コネクタ 7 0 が有する一对のラッチ 7 1 の各先端が対応する凹部 5 3 a に係止され、第 2 光コネクタ 7 0 が第 1 光コネクタ 4 0 に対して固定される（図 3 参照）。

【 0 0 4 5 】

また、本体部 5 1 の前端面 5 1 a には、一对の突部 5 5 が形成されている。一对の突部 5 5 は、第 1 光コネクタ 4 0 と第 2 光コネクタ 7 0 とを接続する際の位置合わせに使用される。具体的には、一对の突部 5 5 は光ファイバの接続方向に沿って前方に突出した形状を呈しており、第 2 光コネクタ 7 0 の前端面に設けられた凹部に一对の突部 5 5 が挿入されることで位置合わせが行われる。

10

【 0 0 4 6 】

次に、図 7 及び図 8 を用いてリアハウジング 6 0 の詳細について説明する。図 7 は、リアハウジング 6 0 の前面 6 2 側を示す斜視図である。図 8 は、リアハウジング 6 0 の後面 6 3 側を示す斜視図である。リアハウジング 6 0 は、フロントハウジング 5 0 と共に第 1 光コネクタ 4 0 を構成する部品であり、本体部 5 1 の後端面 5 1 b 側に取り付けられる。

【 0 0 4 7 】

リアハウジング 6 0 は、図 7 及び図 8 に示すように、板部 6 1 及び複数の突出部 6 4 を有している。板部 6 1 は、扁平な略直方体形状を呈しており、前面 6 2 及び前面 6 2 と対向する後面 6 3 を有している。前面 6 2 には、複数の突出部 6 4 が形成されている。各突出部 6 4 は、リアハウジング 6 0 の両端を結ぶ第 1 方向（図 7 の矢印 X 方向）に順に設けられている。複数の突出部 6 4 のそれぞれは、本体部 5 1 の対応する収納部 5 4 に収納可能な大きさで形成されている。リアハウジング 6 0 が有する突出部 6 4 の数は、本体部 5 1 が有する収納部 5 4 の数に対応する。

20

【 0 0 4 8 】

リアハウジング 6 0 の板部 6 1 及び複数の突出部 6 4 は、複数の第 1 光ケーブル 3 0 を挿通可能な複数の貫通孔 6 5 を第 1 方向に順に有している。貫通孔 6 5 は、突出部 6 4 の先端面 6 4 a から板部 6 1 の後面 6 3 に連通するように形成されている。また、貫通孔 6 5 は、スリット形状を呈しており、リアハウジング 6 0 は、当該スリット形状がボード 1 0 の主面に向かって開口するように配置される（図 2 参照）。つまり、スリット形状はリアハウジング 6 0 の下面 6 6 において開口する。リアハウジング 6 0 に形成されている貫通孔 6 5 の数は、第 1 光ケーブル 3 0 の本数に対応する。

30

【 0 0 4 9 】

図 9 は、図 1 に示す光装置 1 を I X - I X 線に沿って切断した際の断面の一部を拡大した図である。図 9 を用いて、第 1 光コネクタ 4 0 の内部構造について説明する。図 9 に示すように、本体部 5 1 の収納部 5 4 には、フェルール 3 1 が収納されている。本体部 5 1 の後端面 5 1 b 側には、リアハウジング 6 0 が取り付けられている。リアハウジング 6 0 の突出部 6 4 は、収納部 5 4 の後端面 5 1 b 側の開口から内部に挿入されている。フェルール 3 1 と突出部 6 4 との間には、バネ 3 2 が位置している。フェルール 3 1 は、バネ 3 2 の弾性力により前方（図 9 の矢印 Z 方向）に向かって付勢される。

40

【 0 0 5 0 】

本体部 5 1 の収納部 5 4 の内壁には、第 1 段差 5 4 a が形成されている。一方、収納部 5 4 に収納されるフェルール 3 1 の外壁には第 1 段差 5 4 a と当接する第 2 段差 3 1 a が形成されている。フェルール 3 1 がバネ 3 2 からの付勢力によって前方に移動した場合であっても、第 1 段差 5 4 a に第 2 段差 3 1 a が当接することにより、所定の位置においてフェルール 3 1 の前方への移動が規制される。

【 0 0 5 1 】

リアハウジング 6 0 の貫通孔 6 5 は、フェルール 3 1 及びバネ 3 2 の断面積よりも小さく且つ第 1 光ケーブル 3 0 の断面積よりも大きい断面積を有する。そのため、フェルール 3 1 が過度に後方へ移動した場合であっても、フェルール 3 1 は貫通孔 6 5 を通り抜ける

50

ことができず、所定の位置で停止する。すなわち、フェルール 31 の後方への移動は、リアハウジング 60 によって規制されている。なお、ここでいう「断面積」とは、図 9 に示した断面における面積ではなく、第 1 光ケーブル 30 の延在方向に対して垂直に切断した際の断面に関するものである。

【0052】

ここで、図 10 を用いて、主面上にパッケージ 20 が配置されたボード 10 を備える光半製品に、上述した第 1 光コネクタ 40 を取り付けて光装置 1 を製造する方法について説明する。図 10 は、光装置 1 の製造方法を示すフローチャートである。

【0053】

まず、パッケージ 20 から延びる複数の第 1 光ケーブル 30 の各先端（第 2 端部）に設けられた各フェルール 31 を、フロントハウジング 50 の対応する収納部 54 に収納する（ステップ S1）。具体的には、各フェルール 31 を、本体部 51 の後端面 51b 側に位置する収納部 54 の開口から内部に挿入し、前端面 51a 側に位置する 収納部 54 の開口から先端が若干突出するように収納する。

10

【0054】

次に、フロントハウジング 50 をボード 10 の主面上に配置する（ステップ S2）。このとき、図 1 に示すように、フロントハウジング 50 の全体がボード 10 の縁よりも内側に位置するようにパッケージ 20 に隣接させて配置する。また、図 2 に示すように、フロントハウジング 50 の一対の脚部 56 は、各先端がパッケージ 20 の周縁部に掛かるように配置される。その後、一対の脚部 56 に設けられたねじ穴 56a にねじ 56b が取り付けられ、フロントハウジング 50 がパッケージ 20 に固定される。なお、ステップ S2 のフロントハウジング 50 のボード 10 への設置を、ステップ S1 のフェルールの収納の前に行ってもよい。

20

【0055】

次に、パッケージ 20 と一対の脚部 56 とが画定する画定領域に位置する中間ケーブルに、リアハウジング 60 の貫通孔 65 を被せる（ステップ S3）。具体的には、主面上に配置された中間ケーブルに対して、スリット形状を呈するリアハウジング 60 の貫通孔 65 を主面の上方から被せ、スリット内部に中間ケーブルの一部を収納する。言い換えると、リアハウジング 60 は、貫通孔 65 が形成されていない部分が、隣り合う中間ケーブルの間に滑り込むようにして配置される。

30

【0056】

最後に、リアハウジング 60 をフロントハウジング 50 に向かって相対的に移動して、リアハウジング 60 とフロントハウジング 50 とを係合させる（ステップ S4）。具体的には、中間ケーブル上に位置するリアハウジング 60 をフロントハウジング 50 の後端面 51b 側に向かってスライド移動させる。その際、リアハウジング 60 の両端が脚部 56 の内壁に形成された係止部 57 に当接し、リアハウジング 60 の移動が妨げられる。しかしながら、リアハウジング 60 と当接する係止部 57 の表面は脚部 56 の内壁に対して斜面となっているため、リアハウジング 60 をフロントハウジング 50 に向かって押し込むことで、リアハウジング 60 の両端により係止部 57 が外側に押し広げられる。そのため、係止部 57 を越えてリアハウジング 60 をフロントハウジング 50 の後端面 51b と係止部 57 との間に配置することができる（図 2 参照）。配置されたリアハウジング 60 は、係止部 57 によって係止される。このとき、リアハウジング 60 の突出部 64 は、収納部 54 の開口から内部に挿入され、第 1 光ケーブル 30 の周囲に巻き回されたパネ 32 に接触する。以上により、第 1 光コネクタ 40 の取り付けが完了し、光装置 1 の製造工程が終了する。

40

【0057】

以上、本実施形態に係る光装置 1 によれば、第 1 光コネクタ 40 は全体がボード 10 の縁よりも内側に位置するように配置される。すなわち、一部がボード 10 の縁よりも外側に位置するように第 1 光コネクタ 40 を配置した場合と比較して、第 1 光コネクタ 40 がパッケージ 20 の近くに位置する。そのため、パッケージ 20 の近傍において、光デバイ

50

ス 2 2 に結合されている複数の第 1 光ケーブル 3 0 を第 1 光コネクタ 4 0 を介して外側へ引き出される第 2 光ケーブル 7 5 に接続することが可能となる。その結果、光装置 1 の外側に向けて引き出される第 2 光ケーブル 7 5 に負荷がかかった場合であっても、第 1 光コネクタ 4 0 で当該負荷を受け、光デバイス 2 2 に結合されている複数の第 1 光ケーブル 3 0 へ負荷を伝えないようにすることができる。よって、この光装置 1 によれば、光デバイス 2 2 に接続されている複数の第 1 光ケーブル 3 0 への外部からの負荷を抑制し、光軸のズレ等による接続損失を低減することが可能となる。また、光装置 1 では、第 1 光コネクタ 4 0 をパッケージ 2 0 近傍に設けるため、光装置 1 を搭載する通信装置等の装置を組み立てる際、装置内での光ケーブル又は光ファイバの引き回しや光装置 1 への光ケーブル又は光ファイバの接続作業を容易に行うことが可能となる。特に引き回し等に用いられる光ケーブル又は光ファイバが長尺の場合であっても、パッケージ 2 0 側では第 1 光コネクタ 4 0 に接続する方式となるため、作業が容易になり、作業効率を高めることが可能となる。

10

【 0 0 5 8 】

第 1 光コネクタ 4 0 は、一部がパッケージ 2 0 に掛かるようにボード 1 0 の主面 1 0 a 上に配置される。そのため、第 1 光コネクタ 4 0 とパッケージ 2 0 とが極めて近接して配置され、よりパッケージ 2 0 に近い位置において光ファイバ同士を接続することが可能となる。さらに、第 1 光コネクタ 4 0 は、パッケージ 2 0 に直接又は介在部品を介して固定されるため、光ファイバの接続の際に第 1 光コネクタ 4 0 の位置ずれを防止できる。

【 0 0 5 9 】

光装置 1 では、第 1 光コネクタ 4 0 は、ボード 1 0 の主面 1 0 a に沿って整列された複数の第 1 光ケーブル 3 0 においてパッケージ 2 0 から外側に出ている中間ケーブル部分を配置する領域をパッケージ 2 0 との間で画定するための一对の脚部 5 6 を有している。そのため、第 1 光ケーブル 3 0 や第 1 光コネクタ 4 0 の取付け作業を、当該領域を活用して容易に行うことができ、光装置 1 の製造効率を向上することができる。

20

【 0 0 6 0 】

光装置 1 では、各フェルール 3 1 は、複数の収納部 5 4 にそれぞれ収納される。このため、第 1 光コネクタ 4 0 内部において位置が大きくずれることなく適切に保持され、複数の第 1 光ケーブル 3 0 を、外側へ引き出される第 2 光ケーブル 7 5 に光学的に高精度に接続することができる。また、外部からの衝撃やフェルール 3 1 同士の接触によるフェルール 3 1 の破損を防止できる。

30

【 0 0 6 1 】

光装置 1 では、フロントハウジング 5 0 が各フェルール 3 1 の前方への移動を規制する第 1 段差 5 4 a を有し、リアハウジング 6 0 が各フェルール 3 1 の後方への移動を規制する突出部 6 4 を有している。このように、光装置 1 では、各フェルール 3 1 の前後方向の移動が規制されるため、光ファイバの接続の際にフェルール 3 1 の位置ずれを防止できる。また、第 1 光コネクタ 4 0 が、フェルール 3 1 の前方への移動を規制するフロントハウジング 5 0 と、フェルール 3 1 の後方への移動を規制するリアハウジング 6 0 とに分かれて構成されているため、フェルール付きの複数の第 1 光ケーブル 3 0 の第 1 光コネクタ 4 0 への取り付けを容易に行うことができる。

【 0 0 6 2 】

光装置 1 では、リアハウジング 6 0 の複数の突出部 6 4 のそれぞれは、フロントハウジング 5 0 の対応する収納部 5 4 に後端から収納可能である。そのため、フロントハウジング 5 0 に対するリアハウジング 6 0 の位置ずれを防止できるとともに、第 1 光コネクタ 4 0 の小型化を図ることができる。また、各収納部 5 4 内部に収納されたフェルール 3 1 とリアハウジング 6 0 の各突出部 6 4 との距離を小さくすることができ、間に配置されるバネ 3 2 の小型化を図ることができる。

40

【 0 0 6 3 】

光装置 1 では、リアハウジング 6 0 は、複数の第 1 光ケーブル 3 0 が挿通される複数の貫通孔 6 5 を有している。そのため、第 1 光ケーブル 3 0 の一部がリアハウジング 6 0 内部に収納され、外部からの衝撃によって破損することを防止できる。また、複数の貫通孔

50

65に複数の第1光ケーブル30がそれぞれ挿通されるため、第1光ケーブル30同士の接触や位置ずれを防止できる。さらに、各貫通孔65は、ボード10の主面10aに向かって開口するスリット形状を呈している。そのため、フェルール31がフロントハウジング50に収納された後であっても、リアハウジング60を主面の上方から第1光ケーブル30に被せるようにして取り付けることができる。

【0064】

さらに、複数の貫通孔65のそれぞれは、フェルール31及びバネ32の断面積よりも小さく且つ第1光ケーブル30の断面積よりも大きい断面積を有している。そのため、フェルール31は貫通孔65を通り抜けることができず移動が制限されるため、第1光ケーブル30がリアハウジング60から抜けてしまうことを防止できる。

10

【0065】

光装置1では、弾性部材(バネ32)によりフェルール31が前方に付勢される。そのため、光ファイバの接続の際にフェルール同士が密着し、安定した光通信を行うことができる。

【0066】

光装置1は、複数の第2光ケーブル75と当該第2光ケーブル75の先端に取り付けられた第2光コネクタ70とを備えている。そのため、第1光コネクタ40と第2光コネクタ70とが接続されることで、光装置1は、パッケージ20から送出された光信号を第1光ケーブル30及び第2光ケーブル75を介して外部の光装置へと伝達することができる。また、光装置1では、第1光コネクタ40に接続可能な第2光コネクタ70に先端部が収納された複数の第2光ケーブル75を用いている。このため、光装置1を搭載する通信装置等の装置を組み立てる際、装置内での第2光ケーブル75の引き回しや光装置1への第2光ケーブル75の接続作業を更に容易に行うことが可能となり、作業効率をより一層高めることが可能となる。

20

【0067】

以上、本発明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。

【0068】

例えば、フェルール31を前方に付勢するバネ32の形状及び配置方法は、上述したものに限られない。例えば、フェルール31を前方に付勢する弾性部材として、図11に示す構成のバネ80を用いることができる。図11は、変形例に係るバネ80が設置された第1光ケーブル30を示す斜視図である。図11には、例示として1本の第1光ケーブル30への適用例を示しているが、光装置1に用いられる全ての第1光ケーブル30に変形例に係るバネ80を適用してもよい。バネ80は、図11に示すように、一対のフック部81と弾性部82とを有する。各フック部81は、第1光ケーブル30に対して上部から被せることができる構成の部分であり、ボード10の主面10aに向かって開口するスリット部81aを有する。各スリット部81aの開口から内部へと、第1光ケーブル30の一部が収容される。弾性部82は、フック部81同士を接続すると共に、第1光ケーブル30の延在方向と同一方向に沿って伸縮する部材である。弾性部82は、第1光ケーブル30の一方側において山形状に折り曲げられた金属線であり、付勢力を提供する。一対のフック部81と弾性部82とは、例えば同一材料により一体に形成される。このように、スリット部81a及び一方側のみに形成された弾性部82を備えたバネ80を弾性部材として用いる場合、フェルール31がフロントハウジング50に収納された後であっても、主面10a上に位置する第1光ケーブル30に対して、バネ80を主面10aの上方から容易に配置することができる。つまり、バネ80の設置を容易に行うことができる。

30

40

【0069】

また、変形例に係るバネ80は、1本の第1光ケーブル30に対して独立して対応する構成であるが、フェルール31を前方に付勢する弾性部材として、複数のバネ80が一体化され、複数の第1光ケーブル30にまたがる連続した1つの部材であってもよい。複数の第1光ケーブル30にまたがる1つの部材として弾性部材を構成することにより、光装

50

置 1 の製造時におけるパネ 8 0 の取付け作業回数を削減でき、光装置 1 の製造効率を向上させることができる。なお、フェルール 3 1 の付勢手段は、パネ 3 2 , 8 0 に限られず、ゴム等の弾性体にスリット部を形成した弾性部材であってもよい。

【 0 0 7 0 】

また、フロントハウジング 5 0 とリアハウジング 6 0 とは、同一部材により一体に形成されていてもよい。この場合、フロントハウジング 5 0 の収納部 5 4 は、ボード 1 0 の主面 1 0 a に向かって開口するスリット形状を呈していてもよい。そうすることで、第 1 光コネクタ 4 0 の全体を主面上に配置された第 1 光ケーブル 3 0 に対して被せるように配置することができる。

【符号の説明】

10

【 0 0 7 1 】

1 ... 光装置

1 0 ... ボード

1 0 a ... 主面

2 0 ... パッケージ

2 1 ... 集積回路

2 2 ... 光デバイス

3 0 ... 第 1 光ケーブル

3 0 a ... 中間ケーブル部分

3 1 ... フェルール

20

3 1 a ... 第 2 段差

3 2 ... パネ

4 0 ... 第 1 光コネクタ

5 0 ... フロントハウジング

5 1 ... 本体部

5 1 a ... 前端面

5 1 b ... 後端面

5 3 ... 側面

5 3 a ... 凹部

5 4 ... 収納部

30

5 4 a ... 第 1 段差

5 5 ... 突部

5 6 ... 脚部

5 6 a ... ねじ穴

5 6 b ... ねじ

5 6 c ... 内壁

5 7 ... 係止部

6 0 ... リアハウジング

6 1 ... 板部

6 2 ... 前面

40

6 3 ... 後面

6 4 ... 突出部

6 4 a ... 先端面

6 5 ... 貫通孔

6 6 ... 下面

7 0 ... 第 2 光コネクタ

7 1 ... ラッチ

7 5 ... 第 2 光ケーブル

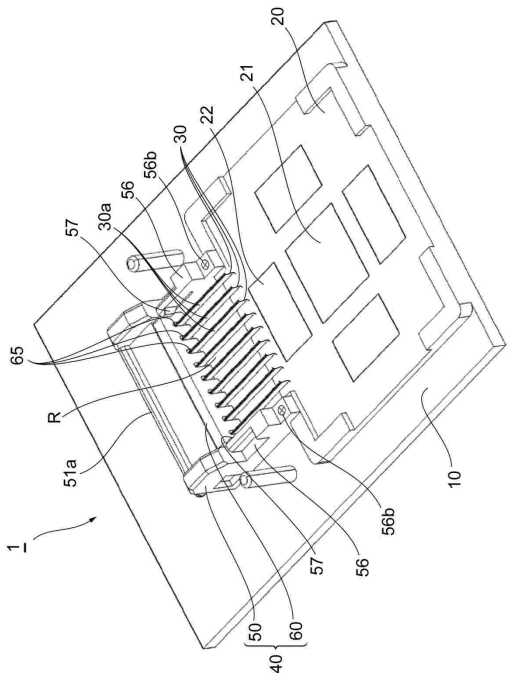
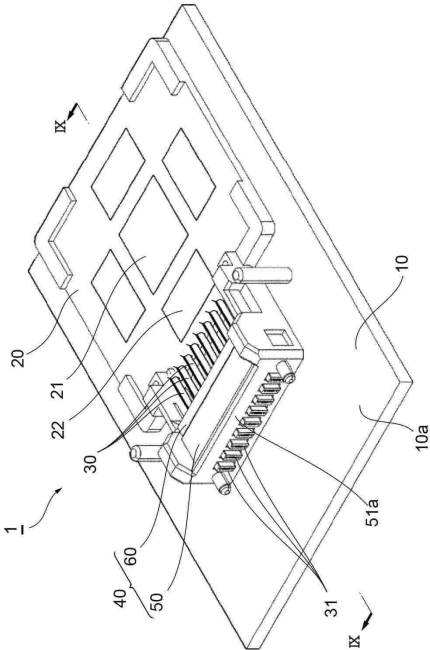
8 0 ... パネ

8 1 ... フック部

50

8 1 a ...スリット部
8 2 ...弾性部
【図面】
【図 1】

【図 2】



10

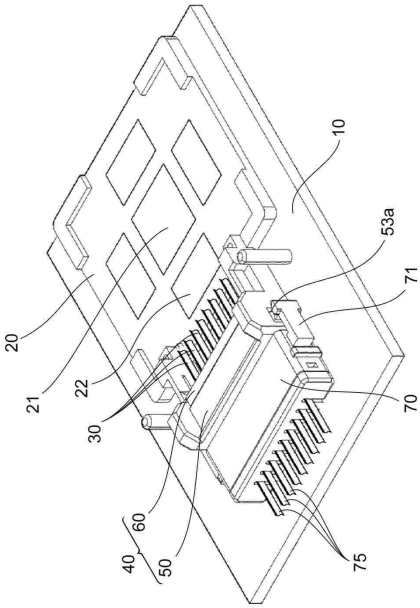
20

30

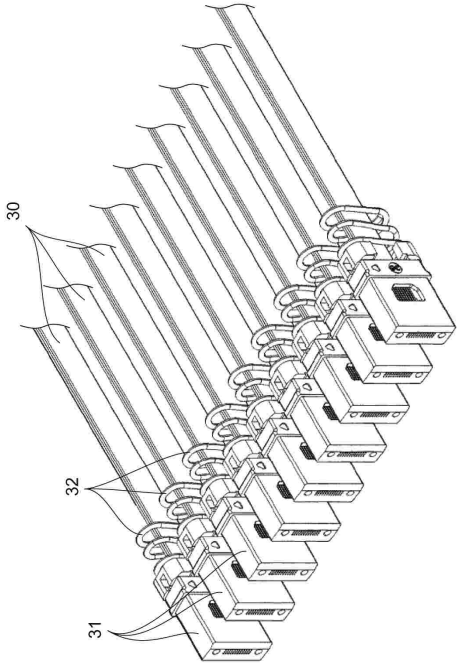
40

50

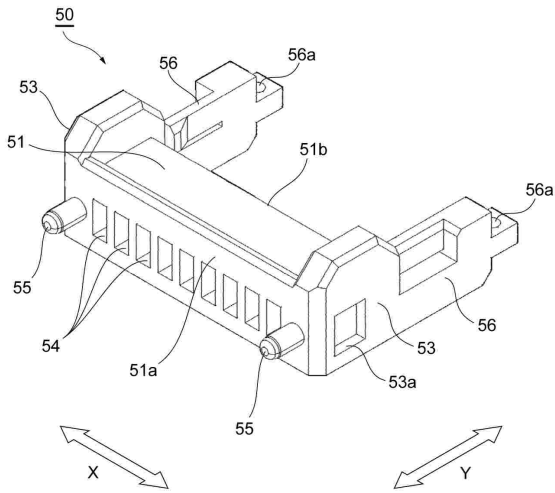
【図 3】



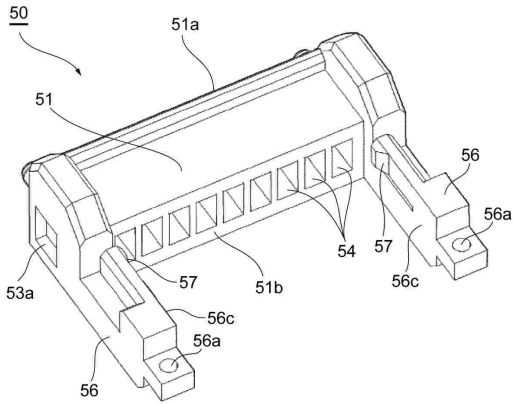
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

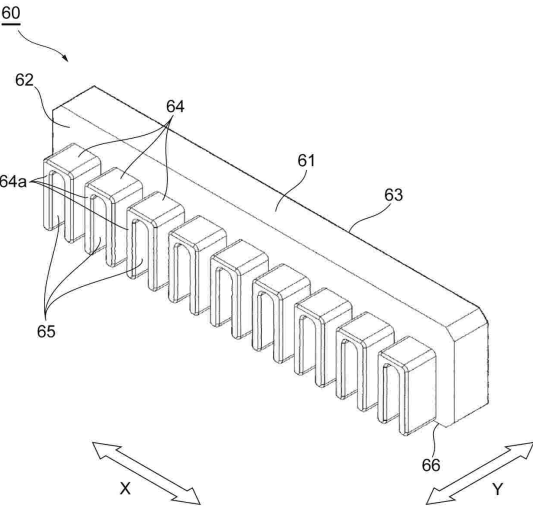
20

30

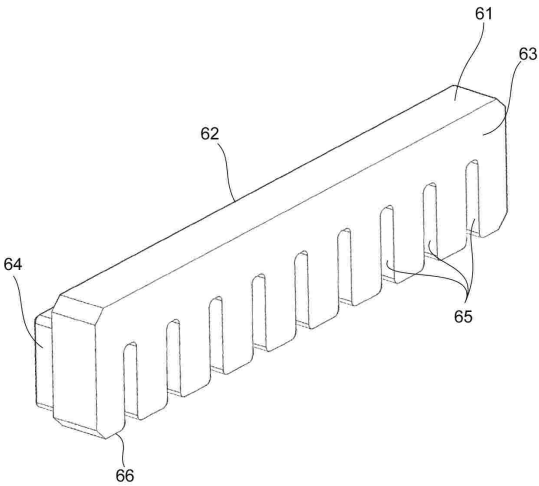
40

50

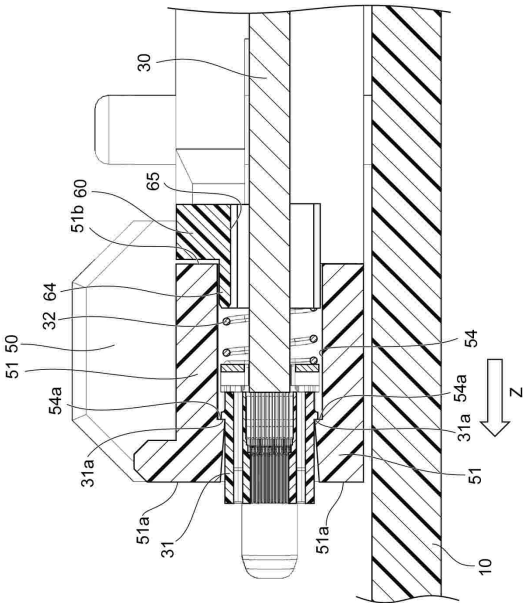
【図 7】



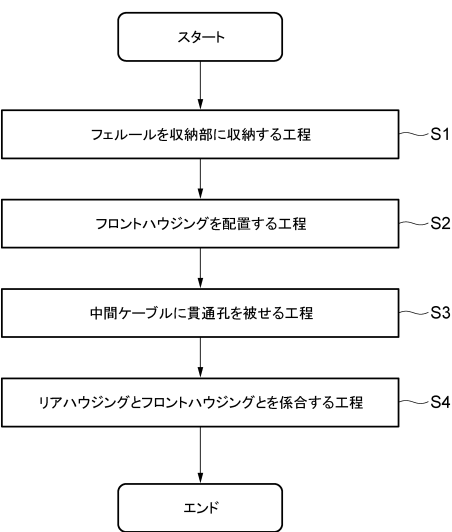
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

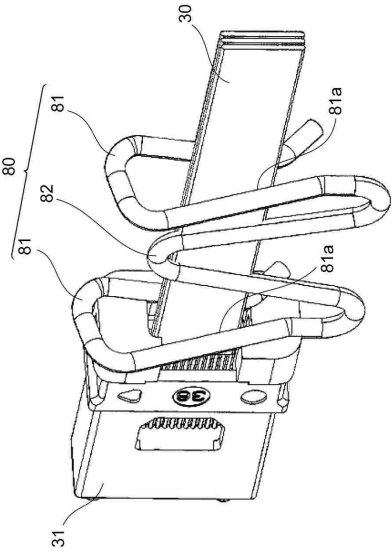
20

30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 佐々木 大
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 中西 哲也
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 荒生 肇
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 ゲン ホンチュエン
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
- 審査官 堀部 修平
- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 8 4 9 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 0 6 2 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 4 9 8 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 7 8 5 3 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 8 6 4 7 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 9 9 6 2 5 (U S , A 1)
特開平 1 0 - 1 0 4 4 6 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 2 6 3 4 1 9 (U S , A 1)
特表平 1 1 - 5 1 1 2 6 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 6 7 8 3 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 6 / 3 6 - 6 / 4 3
H 0 1 S 5 / 0 2 2 5 1