

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5246535号
(P5246535)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.
G02B 6/42 (2006.01) F1
G02B 6/42

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-42203 (P2008-42203)	(73) 特許権者	301021533
(22) 出願日	平成20年2月22日 (2008.2.22)		独立行政法人産業技術総合研究所
(65) 公開番号	特開2009-198923 (P2009-198923A)		東京都千代田区霞が関1-3-1
(43) 公開日	平成21年9月3日 (2009.9.3)	(73) 特許権者	000004547
審査請求日	平成23年2月18日 (2011.2.18)		日本特殊陶業株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
		(73) 特許権者	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
		(73) 特許権者	000004237
			日本電気株式会社
			東京都港区芝五丁目7番1号
		(73) 特許権者	000004455
			日立化成株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目9番2号
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光信号を伝送する光伝送路と、光信号を電気信号に変換し、または電気信号を光信号に変換する光素子とを光学的に接続する光モジュールであって、

光伝送体および当該光伝送体を保持する保持部材を備えた上部構造体と、

上面にパッドが設けられた配線基板と、異方導電性シートと、

光素子を含む電子部品が上面に搭載されると共に電子部品の電極に電氣的に接続されたパッドが下面に設けられた電子部品搭載基板と、

上部構造体と電子部品搭載基板と異方導電性シートとを配線基板上に垂直方向へ押圧して固定することにより、電子部品搭載基板の光素子に対して上部構造体の光伝送路を光学的に接続すると共に電子部品搭載基板の下面のパッドと配線基板の上面のパッドとを異方導電性シートを介して電氣的に接続する、嵌合部材からなる、配線基板上に固定されている装着体とを備えており、

該嵌合部材からなる装着体は、配線基板上の固定端に開口部を有しており、該開口部に嵌め込まれた上部構造体を下方に押圧し、更にその下方に嵌め込まれた電子部品搭載基板を押圧し、次いでその下方に嵌め込まれた異方導電性シートを加圧して垂直方向の導通を確保する形態となっており、

電子部品搭載基板の下面のパッドおよび配線基板の上面のパッドは、共に基板面から突出しており異方導電性シートへの接触面が平坦面とされていることを特徴とする光モジュール。

10

20

【請求項 2】

前記した嵌合部材からなる装着体は、その上縁に一对の突条部を有しており、嵌合、装着される上部構造体の保持部材の上面における光伝送路と平行な両側周縁部に沿ってテーパ面をなす一对の肩部に当接するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 3】

前記した嵌合部材からなる装着体は、電子部品搭載基板や上部構造体を囲んで収容できる配線基板上の固定端の四辺形の開口部、開口部の光伝送体と平行な二辺の左右から垂直に折り曲げられて上方に延び該二辺の各々よりも長尺な一对の側板部、側板部の各上縁の全長に亘って突出した一对の突条部を備えているものであり、

該突条部は、嵌合、装着される上部構造体の保持部材の上面における光伝送体と平行な両側周縁部の全長に亘ってテーパ面をなす一对の肩部に略全長に亘って当接するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の光モジュール。

10

【請求項 4】

電子部品搭載基板と配線基板に挟持された異方導電性シートへの装着体による垂直方向への押圧力が 0.5 kgf/cm^2 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかの請求項に記載の光モジュール。

【請求項 5】

電子部品搭載基板の下面のパッドおよび配線基板の上面のパッドの突出高さが $20 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかの請求項に記載の光モジュール。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

光を情報伝送媒体とする光通信分野においては、光ファイバ等により伝送される光信号を受信または送信するため、光信号と電気信号とを相互に変換する光素子を備えた光モジュールが用いられている。電気信号から光信号への変換には、垂直共振器表面発光レーザ (Vertical cavity surface-emitting Laser: VCSEL) に代表される面発光素子が用いられ、光信号から電気信号への変換には、PIN フォトダイオードに代表される面受光素子が用いられており、これらの光素子は基板に対して電氣的に接続され、光ファイバ等は光素子に対して光学的に接続される。

30

【0003】

このような光モジュールは、配線基板 (プリント配線板あるいはボード) 上において光ファイバ等の光配線をする際の作業性や、保守交換の容易性などの点から、光ファイバ等の光伝送体がコネクタを介して着脱可能であることが望ましい。

【0004】

また、光素子に光ファイバ等を着脱する場合、配線基板に対して水平方向に着脱する構造にすると、光素子を搭載した部品の周辺に光ファイバ等を着脱する作業用のスペースを設けざるを得ないことから、そのスペースには他の部品を実装できず、実装密度を上げられないという問題がある。したがって、光ファイバ等の着脱は配線基板に対して垂直方向に行うことができることが望ましい。

40

【0005】

従来、このような要求に対応するものとして、光素子とその受発光面が配線基板に対して水平になるように搭載すると共に、光ファイバ等の端面に反射ミラー等を設けて光軸を垂直に変換したコネクタを用いることで、光ファイバ等と光素子とを垂直方向へ着脱自在に光学的に接続する光モジュールが提案されている (特許文献 1 参照)。

【0006】

しかし、光素子は、たとえばドライバ集積回路装置などを共に搭載した基板あるいはパ

50

パッケージ等の部品全体として配線基板上に実装され、このような部品を配線基板上のパッドに対して電氣的に接続する形態として一般的なものとしてはBGA(Ball Grid Array)などのはんだボールのリフローによる接続などがあるが、このようなはんだ接続による方法では、多くの他の部品が実装されている配線基板上において光素子を搭載した部品に修理交換が必要となったときに、当該部品の交換が困難であり、あるいは交換作業が煩雑になるという問題があった。

【0007】

このように、保守交換等の作業性および配線基板上の実装密度の確保の点から、光接続のみならず電気接続も配線基板に対して垂直に着脱でき、しかも容易に着脱できる構造が望まれていた。さらに、実装密度の向上等の点から光モジュール自体のさらなる小型化も望まれており、これらの要求を満足する製品を低コストで製造することも望まれている。

10

【0008】

このような課題を解決するものとして、本発明者等は、外部側の光軸と光素子側の光軸とが互いに垂直となる連続した光伝送路を形成する光伝送体および当該光伝送体を保持する保持部材を備えた上部構造体と、光素子を含む電子部品が上面に搭載されると共にスルーホールを通じて電子部品の電極に電氣的に接続されたパッドが下面に設けられた電子部品搭載基板と、異方導電性シートとを、配線基板上に設置されたクランプスプリングなどの装着体によって押圧して固定することにより電子部品搭載基板の光素子に対して上部構造体の光伝送路を光学的に接続すると共に電子部品搭載基板の下面のパッドと配線基板の上面のパッドとを異方導電性シートを介して電氣的に接続する構造の光モジュールを提案

20

している(特許文献2参照)。

【特許文献1】特開2006-65358号公報

【特許文献2】特願2007-217574

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記の光モジュールによれば、大幅な小型化が可能であると共に、光接続と電気接続の両方を配線基板面に対して垂直に着脱することが可能であるが、電気接続の安定化などにおいて更なる改善の余地があった。

【0010】

本発明は、以上の通りの事情に鑑みてなされたものであり、大幅に小型化され、光接続と電気接続の両方を配線基板面に対して垂直に着脱することが可能であると共に、安定な電気接続が可能な光モジュールを提供することを課題としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下のことを特徴としている。

【0012】

第1に、本発明の光モジュールは、光信号を伝送する光伝送路と、光信号を電気信号に変換し、または電気信号を光信号に変換する光素子とを光学的に接続する光モジュールであって、

40

光伝送体および当該光伝送体を保持する保持部材を備えた上部構造体と、

上面にパッドが設けられた配線基板と、異方導電性シートと、

光素子を含む電子部品が上面に搭載されると共に電子部品の電極に電氣的に接続されたパッドが下面に設けられた電子部品搭載基板と、

上部構造体と電子部品搭載基板と異方導電性シートとを配線基板上に垂直方向へ押圧して固定することにより、電子部品搭載基板の光素子に対して上部構造体の光伝送路を光学的に接続すると共に電子部品搭載基板の下面のパッドと配線基板の上面のパッドとを異方導電性シートを介して電氣的に接続する、嵌合部材からなる、配線基板上に固定されている装着体とを備えており、

嵌合部材からなる装着体は、配線基板上の固定端に開口部を有しており、該開口部に嵌

50

め込まれた上部構造体を下方に押圧し、更にその下方に嵌め込まれた電子部品搭載基板を押圧し、次いでその下方に嵌め込まれた異方導電性シートを加圧して垂直方向の導通を確保する形態となっており、

電子部品搭載基板の下面の패드および配線基板の上面の패드は、共に基板面から突出しており異方導電性シートへの接触面が平坦面とされていることを特徴とする。

第2に、上記第1の光モジュールにおいて、嵌合部材からなる装着体は、その上縁に一对の突条部を有しており、嵌合、装着される上部構造体の保持部材の上面における光伝送路と平行な両側周縁部に沿ってテーパ面をなす一对の肩部に当接するものであることを特徴とする。

【0013】

第3に、上記第2の光モジュールにおいて、前記した嵌合部材からなる装着体は、電子部品搭載基板や上部構造体を囲んで収容できる配線基板上の固定端の四辺形の開口部、開口部の光伝送体と平行な二辺の左右から垂直に折り曲げられて上方に延び該二辺の各々よりも長尺な一对の側板部、側板部の各上縁の全長に亘って突出した一对の突条部を備えているものであり、

該突条部は、嵌合、装着される上部構造体の保持部材の上面における光伝送体と平行な両側周縁部の全長に亘ってテーパ面をなす一对の肩部に略全長に亘って当接するものであることを特徴とする。

第4に、上記第1～3のいずれかの光モジュールにおいて、電子部品搭載基板と配線基板に挟持された異方導電性シートへの装着体による垂直方向への押圧力が 0.5 kgf/cm^2 以上であることを特徴とする。

【0014】

第5に、上記第1～4のいずれかの光モジュールにおいて、電子部品搭載基板の下面の패드および配線基板の上面のパッドの突出高さが $20 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

上記第1の発明によれば、光接続と電気接続の両方を配線基板面に対して垂直に着脱することができ、保守交換等の際に光学的にも電氣的にも切り離しが可能であるため、保守交換等が容易であり、さらに、電子部品搭載基板が配置される周囲に着脱のための作業用のスペースを設ける必要がなく、配線基板上の実装密度を上げることができると共に、高密度に部品が実装されている中で、ユーザが配線基板上に光モジュールを配置する場所の選択性、拡張性を高めることができる。そして、上記の構造とすることで光モジュールを全体として大幅に小型化することができ、低コストで光モジュールを製造することができる。

【0016】

さらに、電子部品搭載基板の下面の패드および配線基板の上面のパッドを共に基板面から突出させ、かつ異方導電性シートへの接触面を平坦面としているので、これらのパッドをその突出した平坦面全体で異方導電性シートに対して十分に接触させることができ、光モジュールの動作時において安定な電気接続を達成することができる。

【0017】

上記第2の発明によれば、電子部品搭載基板と配線基板に挟持された異方導電性シートへの装着体による垂直方向への押圧力を 0.5 kgf/cm^2 以上とすることで、電子部品搭載基板の下面の패드および配線基板の上面のパッドの異方導電性シートに対する面接触を十分に確保することができ、光モジュールの動作時においてさらに安定な電気接続を達成することができる。

【0018】

上記第3の発明によれば、電子部品搭載基板の下面の패드および配線基板の上面のパッドの突出高さを $20 \mu\text{m}$ 以上とすることで、装着体による押圧によりこれらのパッドが異方導電性シートに食い込み面接触を十分に確保することができ、また基板の反りなどに

10

20

30

40

50

よる接触不良を防止することができる。すなわち基板面方向の高さバラツキを十分に吸収することができるので、光モジュールの動作時においてさらに安定な電気接続を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本明細書において、「光伝送体」には、ガラス製、樹脂製等の光ファイバ、樹脂製等の光導波路などが含まれる。以下の実施形態では光ファイバを用いた例を説明するが、本発明において適用される光伝送体はこれに限定されるものではなく、光導波路等のように、光伝送路を構成する各種のものを適用することができる。

【0020】

本明細書において、「光素子」には、単一の受発光面を有するものの他、複数の受発光面がアレイ状等に配置された一体のものが含まれる。光素子の具体例としては、VCSELなどの面発光素子、PINフォトダイオードなどの面受光素子が挙げられるが、これらの面発光素子および/または面受光素子の受発光面がアレイ状に配置された一体のものであってもよい。

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。図1および図2は、本発明の一実施形態における光モジュールを示す斜視図であり、図1は光接続および電気接続を切り離した状態、図2は光接続および電気接続をした状態を示している。

【0022】

図1に示すように、本実施形態の光モジュール1は、光ファイバ7が保持部材6により保持された上部構造体5と、光素子40を搭載した電子部品搭載基板30と、異方導電性シート60と、配線基板70（プリント配線板あるいはボード）と、配線基板70上に固定された嵌合部材50とを備えている。

【0023】

この光モジュール1は、配線基板70上の嵌合部材50内の開口部51に異方導電性シート60を配置し、その上に電子部品搭載基板30を配置し、さらにその上から上部構造体5を垂直に嵌め込んで図2に示すように装着することにより、上部構造体5の光ファイバ7と電子部品搭載基板30の光素子40が光学的に接続し、電子部品搭載基板30と配線基板70が異方導電性シート60を介して電氣的に接続されるようになっている。図2

【0024】

上部構造体5は、図3(a)および図3(b)にも示すように、樹脂製の保持部材6の背面から、複数本（本実施形態では12本）の光ファイバ7が並列したテープファイバ8が保持部材6内に水平に入り込み、保持部材6内で光ファイバ7が円弧状に曲げられて光ファイバ7の端面7aが保持部材6の下面から垂直に露出した構造を有している。

【0025】

図1に示すように、保持部材6の上面における光ファイバ7と平行な両側周縁部には、当該周縁部に沿ってテーパ面を成す一对の肩部12が設けられており、図1の嵌合部材50内に嵌め込んで装着したときに嵌合部材50の上部に設けられた一对の突条部52が保持部材6の肩部12に当接して下方に押圧するようになっている。

【0026】

また、図1に示すように、保持部材6には2つの位置決め穴11が設けられており、図1の嵌合部材50内に嵌め込んで装着したときに、電子部品搭載基板30に立設された位置決めピン42が保持部材6の位置決め穴11に挿入されて上部構造体5と電子部品搭載基板30とが水平方向に位置決めされるようになっている。

【0027】

保持部材6は、図3(a)および図3(b)に示すように上側部材10と下側部材20とから構成されており、上側部材10と下側部材20によって光ファイバ7を挟み込んで

10

20

30

40

50

保持するようになっている。上側部材 10 の下面側には光ファイバ 7 の円弧形状に対応した曲面上に、たとえば断面 V 字状などのガイド溝が平行に設けられており、これらのガイド溝のそれぞれに光ファイバ 7 が 1 本ずつ配置され案内されるようになっている。一方、下側部材 20 の上面側には光ファイバ 7 の円弧形状に対応した曲面を成す光ファイバ保持面が設けられており、上側部材 10 と下側部材 20 によって光ファイバ 7 を挟み込むことにより、上側部材 10 のガイド溝と下側部材 20 の光ファイバ保持面との間で光ファイバ 7 を円弧状に曲げられた状態で保持するようになっている。

【0028】

光ファイバ 7 の外部側光軸 65 a と光素子側光軸 65 b との間の円弧部分の曲率半径 R は、好ましくは 5 mm 以下、より好ましくは 1 ~ 3 mm である。このように円弧部分の曲率半径は非常に小さく、上部構造体 5 の上下方向が低背化され、かつ、水平方向も小型化されている。光ファイバ 7 としては、たとえば直径 80 μ m のガラスファイバを用いることができる。

10

【0029】

図 4 は、電子部品搭載基板の上面側斜視図、図 5 は、上部構造体と電子部品搭載基板とが光接続された状態を示す断面図、図 6 は電子部品搭載基板の下面を示した図、図 7 は、電子部品搭載基板の下面のパッドの拡大断面図である。図 4 に示すように、電子部品搭載基板 30 は、外周部に沿って壁部 32 が立設された箱状のセラミック基板 31 を備えており、セラミック基板 31 上の前方側の位置には光ファイバ 7 と同数の受発光面が並んで配置された光素子 40 が搭載されている。

20

【0030】

電子部品搭載基板 30 は、壁部 32 に囲まれたキャビティ内に光素子 40、ドライバ集積回路装置 41 などの電子部品を搭載している。

【0031】

光素子 40 は、面発光素子の VCSEL と面受光素子の PIN フォトダイオードから構成されている。壁部 32 の上面 32 a は光学的基準面を構成しており、上部構造体 5 の下面に当接することにより、図 5 に示すように光ファイバ 7 の端面 7 a と光素子 40 とが垂直方向に位置決めされる。

【0032】

なお、図 4 に示すように、セラミック基板 31 上における光素子 40 の両側の位置には突出高さ 2 mm、突出部分の直径 0.7 mm の一対の位置決めピン 42 が立設されており、これらの位置決めピン 42 が上部構造体 5 の位置決め穴 11 に挿入されることにより電子部品搭載基板 30 と上部構造体 5 が水平方向に位置決めされるようになっている。

30

【0033】

セラミック基板 31 上における光素子 40 の後方には、光素子 40 のドライバ集積回路装置 41 が搭載されており、光素子 40 とドライバ集積回路装置 41 はボンディングワイヤによって接続されている。その他、セラミック基板 31 上には他の電子部品が搭載されていると共に、セラミック基板 31 上の電子部品の電極は、電子部品の直下あるいはプリント配線 33 等を介してセラミック基板 31 を貫通する図 7 のスルーホール 35 を通じて、セラミック基板 31 の下面に設けられた図 6、図 7 に示すパッド 34 に電氣的に接続されている。

40

【0034】

パッド 34 は、図 7 に示すようにセラミック基板 31 の下面から下方に突出しており先端部は平坦面 34 a とされている。パッド 34 の直径 d は、たとえば 300 ~ 350 μ m であり、セラミック基板 31 からの突出高さ h は好ましくは 20 μ m 以上、より好ましくは 50 μ m 以上であり、たとえばピッチ 500 μ m でセラミック基板 31 の下面に配置される。

【0035】

図 8 および図 9 は、電子部品搭載基板と異方導電性シートと配線基板との電気接続前後の状態を示す断面図であり、図 8 は電気接続前、図 9 は電気接続後の状態を示している。

50

同図に示すように、電子部品搭載基板 30 は、異方導電性シート 60 を介して配線基板 70 と電氣的に接続される。

【0036】

異方導電性シート 60 は、加圧によって垂直方向への導通が確保されるものであり、特に制限なく各種のものを用いることができるが、たとえばシリコンゴムなどの弾性をもつ絶縁性基材に、導電性線材 61 を埋設したのものを用いることができる。異方導電性シート 60 の厚さは、たとえば 0.1 ~ 1 mm である。

【0037】

配線基板 70 の上面には、基板の配線の電極となるパッド 71 が設けられており、パッド 71 は、電子部品搭載基板 30 のパッド 34 と同様の形状を有しており基板面から上方に突出して先端部は平坦面 71a とされている。パッド 71 の直径は、たとえば 300 ~ 350 μm であり、配線基板 70 からの突出高さは好ましくは 20 μm 以上、より好ましくは 50 μm 以上であり、たとえばピッチ 500 μm で配線基板 70 の上面に配置される。

10

【0038】

以上の構成を備えた光モジュール 1 を、図 1 のように光接続および電気接続が切り離された状態から図 2 のように光接続および電気接続をした状態に組み立てる際には、まず、図 1 の配線基板 70 上に固定された嵌合部材 50 の開口部 51 内に異方導電性シート 60 を配置する。次いでその上に電子部品搭載基板 30 を配置し、さらにその上から上部構造体 5 を嵌合部材 50 に垂直に嵌め込む。

20

【0039】

このとき、電子部品搭載基板 30 の位置決めピン 42 が上部構造体 5 の位置決め穴 11 に挿入されて、電子部品搭載基板 30 に対して上部構造体 5 が水平方向に所定の精度、たとえば 3 ~ 5 μm の精度で位置決めされると共に、保持部材 6 の側面が嵌合部材 50 の側板部 53 に規制されて、電子部品搭載基板 30 が配線基板 70 に対して間接的に水平方向に位置決めされる。これにより図 9 に示すように配線基板の上面のパッド 71 に対して電子部品搭載基板 30 の下面のパッド 34 が位置合わせされる。

【0040】

そして、嵌合部材 50 の弾性により上部構造体 5 は下方に押圧され、これにより異方導電性シート 60 が加圧されて、図 9 に示すように電子部品搭載基板 30 のパッド 34 と配線基板のパッド 71 がその突出した平坦面 34a、71a の全体で異方導電性シート 60 に対して十分に接触し導通状態となる。これにより、異方導電性シート 60 を介して電子部品搭載基板 30 のパッド 34 と配線基板 70 のパッド 71 とが電氣的に接続される。

30

【0041】

また、図 1 の電子部品搭載基板 30 の位置決めピン 42 が上部構造体 5 の位置決め穴 11 に挿入されることにより、図 5 の断面図に示すように光ファイバ 7 の端面 7a と、光素子 40 との水平方向の位置決めがされると共に、保持部材 6 の下面 6a と光素子搭載基板 30 の壁部 32 の上面 32a とが当接することにより、光ファイバ 7 の端面 7a と、光素子 40 との垂直方向の位置決めがされて、これらが光学的に接続される。電子部品搭載基板 30 と配線基板 70 に挟持された異方導電性シート 60 への嵌合部材 50 による垂直方向への押圧力は、異方導電性シート 60 とパッド 34a、71a との十分な接触により電気接続を確保する点から好ましくは 0.5 kgf/cm^2 以上、より好ましくは 1 kgf/cm^2 以上である。

40

【0042】

以上のようにして、光モジュール 1 は図 2 に示す状態で垂直方向へ電氣的および光学的に接続され、光ファイバ 7 を通じて外部との間で伝送される光信号の送受信が可能な状態とされる。

【0043】

そして、たとえば保守交換時などにおいては、上部構造体 5 を嵌合部材 50 から垂直に抜き出すことで光接続を容易に切り離すことができ、次いで光素子搭載基板 30 を異方導

50

電性シート60上から垂直に取り出すことで電気接続を容易に切り離すことができる。

【0044】

以上に、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記の実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において各種の変更が可能である。

【0045】

たとえば、上記の実施形態では、装着体として嵌合部材50を用いて上部構造体5を垂直方向へ着脱自在に装着し、電子部品搭載基板30の光素子40に対して上部構造体5の光伝送路を光学的に接続するようにしたが、このような機能を有する装着構造として、クランプスプリング、ネジ止め構造、板パネ構造、ラッチ構造、開閉式クランプスプリングなど、各種のものを用いることができる。

10

【0046】

光素子40として、レーザダイオードなどのVCSEL以外の面発光素子を用いてもよく、PINフォトダイオード以外の面受光素子を用いるようにしてもよい。

【0047】

光素子40およびドライバ集積回路装置41は、電子部品搭載基板30にフリップチップ接続するようにしてもよい。

【0048】

異方導電性シート60は、加圧によって垂直方向への導通が確保されるものであれば特に制限なく各種のものを使用することができ、たとえば図10に示すようにシリコーンゴムなどの弾性をもつ絶縁性基材に金属等の導電性粒子62が分散された異方導電性シート60を用いて、装着体による垂直方向への押圧によって電子部品搭載基板30のパッド34と配線基板70のパッド71とを異方導電性シート60を介して電気接続するようにしてもよい。

20

【0049】

電子部品搭載基板30のパッド34と配線基板70のパッド71の平坦面34a、71aには、Auめっき、Ni/Auめっきなどを施すようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】図1は、本発明の一実施形態における光モジュールを示す斜視図であり、光接続および電気接続を切り離した状態を示す。

30

【図2】図2は、図1の光モジュールにおける光接続および電気接続をした状態を示す斜視図である。

【図3】図3は、上部構造体の上側部材、光ファイバ、および下側部材の配置状態を示した図であり、(a)は斜視図、(b)は断面図である。

【図4】図4は、電子部品搭載基板の上面側斜視図である。

【図5】図5は、上部構造体と電子部品搭載基板とが光接続された状態を示す断面図である。

【図6】図6は、電子部品搭載基板の下面を示した図である。

【図7】図7は、電子部品搭載基板の下面のパッドの拡大断面図である。

【図8】図8は、電子部品搭載基板と異方導電性シートと配線基板との電気接続前の状態を示す断面図である。

40

【図9】図9は、電子部品搭載基板と異方導電性シートと配線基板とを電気接続した状態を示す断面図である。

【図10】図10は、電子部品搭載基板と異方導電性シートと配線基板との電気接続前の状態を示す断面図である。

【図11】図11は、電子部品搭載基板と異方導電性シートと配線基板とを電気接続した状態を示す断面図である。

【符号の説明】

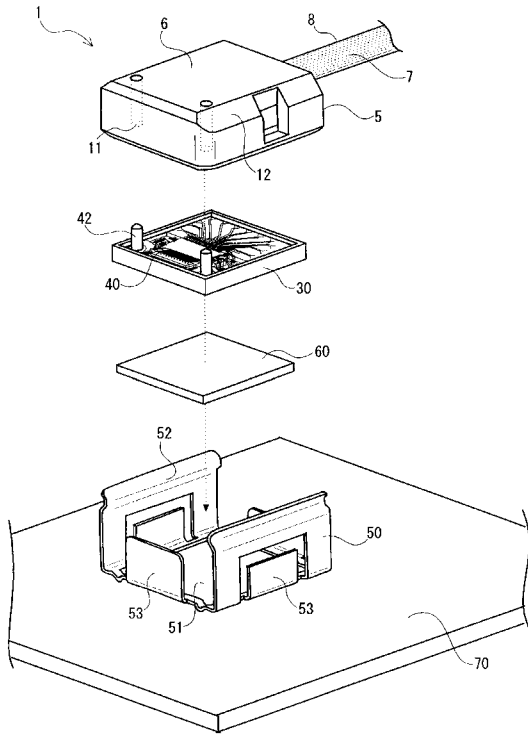
【0051】

1 光モジュール

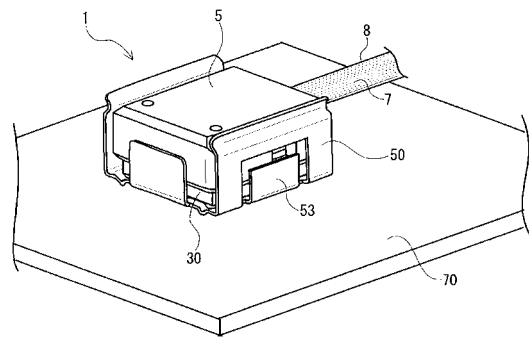
50

5	上部構造体	
6	保持部材	
6 a	下面	
7	光ファイバ	
7 a	端面	
8	テープファイバ	
1 0	上側部材	
1 1	位置決め穴	
1 2	肩部	
2 0	下側部材	10
3 0	電子部品搭載基板	
3 1	セラミック基板	
3 2	壁部	
3 2 a	上面	
3 3	プリント配線	
3 4	パッド	
3 4 a	平坦面	
3 5	スルーホール	
4 0	光素子	
4 1	ドライバ集積回路装置	20
4 2	位置決めピン	
5 0	嵌合部材	
5 1	開口部	
5 2	突条部	
5 3	側板部	
6 0	異方導電性シート	
6 1	導電性線材	
6 2	導電性粒子	
6 5 a	外部側光軸	
6 5 b	光素子側光軸	30
7 0	配線基板	
7 1	パッド	
7 1 a	平坦面	

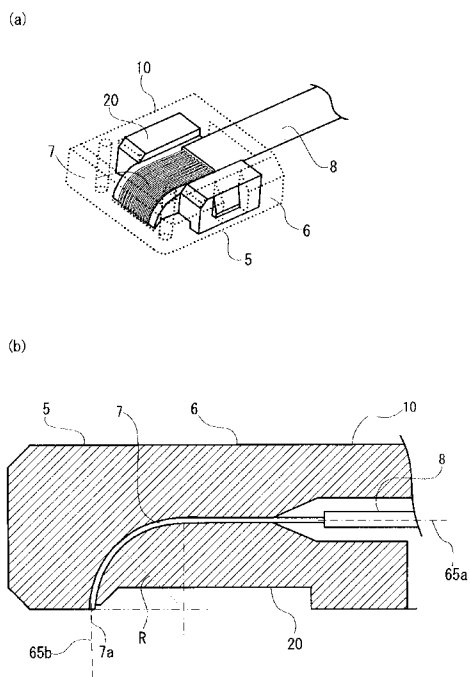
【図1】



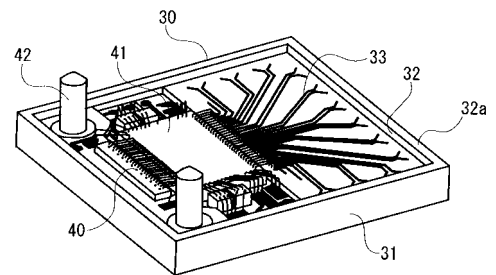
【図2】



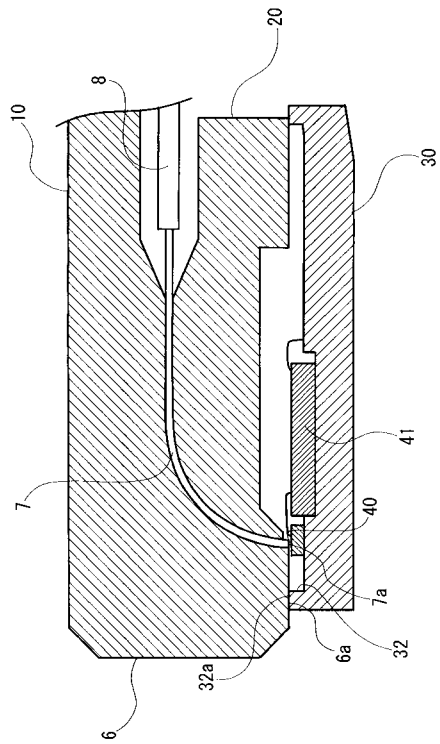
【図3】



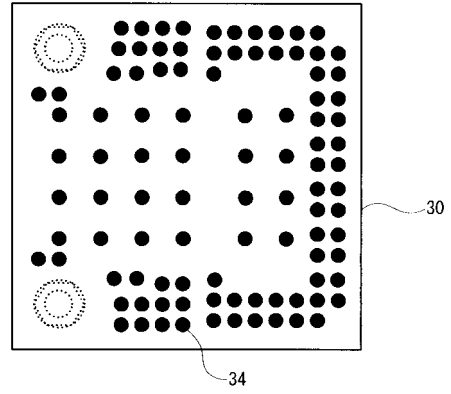
【図4】



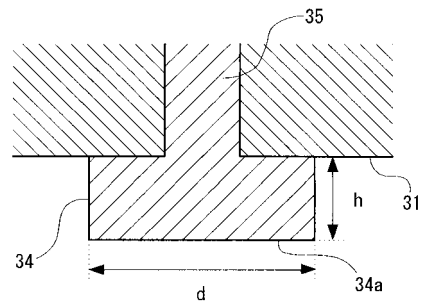
【 図 5 】



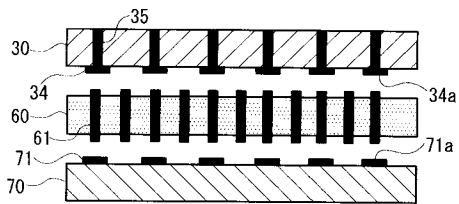
【 図 6 】



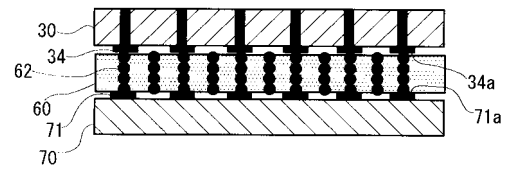
【 図 7 】



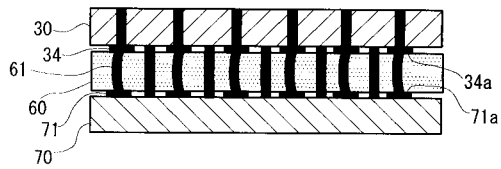
【 図 8 】



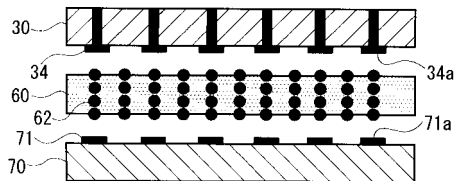
【 図 1 1 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000000158
イビデン株式会社
岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
- (73)特許権者 000005186
株式会社フジクラ
東京都江東区木場1丁目5番1号
- (74)代理人 100093230
弁理士 西澤 利夫
- (72)発明者 青柳 昌宏
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
- (72)発明者 仲川 博
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
- (72)発明者 菊地 克弥
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
- (72)発明者 三川 孝
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
- (72)発明者 岡田 義邦
茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
- (72)発明者 鈴木 敦
愛知県小牧市大字岩崎2808 日本特殊陶業株式会社内
- (72)発明者 鈴木 貞一
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 田村 充章
神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内
- (72)発明者 橋本 陽一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 増田 宏
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社内
- (72)発明者 鈴木 修司
東京都品川区大崎5丁目5番23号 ヒロセ電機株式会社内
- (72)発明者 若園 芳嗣
岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社内
- (72)発明者 石川 隆朗
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ内

審査官 奥田 雄介

- (56)参考文献 特開2006-330260(JP,A)
特開2000-164270(JP,A)
特開2004-348123(JP,A)
特開平09-298257(JP,A)
特開2004-327292(JP,A)
国際公開第2007/119814(WO,A1)
特開2005-107406(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/42