

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6678007号
(P6678007)

(45) 発行日 令和2年4月8日 (2020. 4. 8)

(24) 登録日 令和2年3月18日 (2020. 3. 18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 S 5/022 (2006. 01)	HO 1 S 5/022
HO 1 L 23/02 (2006. 01)	HO 1 L 23/02 F
HO 1 L 23/34 (2006. 01)	HO 1 L 23/34 A
HO 1 L 23/40 (2006. 01)	HO 1 L 23/40 F

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-217491 (P2015-217491)	(73) 特許権者 000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(22) 出願日 平成27年11月5日 (2015. 11. 5)	
(65) 公開番号 特開2017-92136 (P2017-92136A)	(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重
(43) 公開日 平成29年5月25日 (2017. 5. 25)	(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦
審査請求日 平成30年9月7日 (2018. 9. 7)	(72) 発明者 木村 康之 長野県長野市小島田町80番地 新光電気 工業株式会社内
	審査官 村井 友和
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光素子用パッケージ及びその製造方法と光素子装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アイレットと、
前記アイレットの上に立設する放熱部と、
前記アイレットに形成された貫通孔と、
前記貫通孔に封着され、前記アイレットの下側に配置されるリード部と、前記アイレットの上側に配置されるリード配線部とを備えたリードと、
前記リード配線部と前記放熱部との間に配置され、表面に素子搭載パッドが形成された絶縁基板とを有し、
前記リード配線部はその上端側で前記素子搭載パッドに向けて湾曲して配置された接続部を備え、
前記リード配線部は、前記アイレット上の根本部分で前記絶縁基板側に屈曲する屈曲部を有し、前記リード配線部の前記絶縁基板側の側面が垂直面になっており、
前記リード配線部が前記素子搭載パッドの外側の前記絶縁基板を前記放熱部に向けて押圧していることを特徴とする光素子用パッケージ。

【請求項 2】

前記絶縁基板の裏面に金属層が形成され、前記金属層がはんだによって前記放熱部に接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光素子用パッケージ。

【請求項 3】

前記リード配線部は、前記絶縁基板の表面に直接接触していることを特徴とする請求項

10

20

1又は2に記載の光素子用パッケージ。

【請求項4】

前記絶縁基板はセラミックス基板であり、前記絶縁基板に形成された素子搭載パッド及び金属層は金属めっき層から形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の光素子用パッケージ。

【請求項5】

アイレットと、

前記アイレットの上に立設する放熱部と、

前記アイレットに形成された貫通孔と、

前記貫通孔に封着され、前記アイレットの下側に配置されるリード部と、前記アイレットの上側に配置されるリード配線部とを備えたリードと、

前記リード配線部と前記放熱部の側面との間に配置され、表面に素子搭載パッドが形成された絶縁基板とを有し、

前記リード配線部はその上端側で前記素子搭載パッドに向けて湾曲して配置された接続部を備え、前記リード配線部は、前記アイレット上の根本部分で前記絶縁基板側に屈曲する屈曲部を有し、前記リード配線部の前記絶縁基板側の側面が垂直面になっており、前記リード配線部が前記素子搭載パッドの外側の前記絶縁基板を前記放熱部に向けて押圧している光素子用パッケージと、

前記光素子用パッケージの素子搭載パッドに搭載された発光素子と、

前記発光素子と前記リード配線部とを接続するワイヤとを有する光素子装置。

【請求項6】

アイレットと、前記アイレットの上に立設する放熱部と、前記アイレットに形成された貫通孔とを備えた金属基体を用意する工程と、

リード部とリード配線部とを備えたリードを用意する工程と、

前記リードを前記アイレットの貫通孔に封着して、前記アイレットの下側に前記リード部を配置すると共に、前記アイレットの上側に前記リード配線部を配置する工程と、

前記リード配線部と前記放熱部との間に、表面に素子搭載パッドを備えた絶縁基板を配置する工程とを有し、

前記リード配線部はその上端側で前記素子搭載パッドに向けて湾曲して配置された接続部を備え、

前記リードを前記アイレットの貫通孔に封着する工程の後であって、前記絶縁基板を配置する工程の前に、前記リード配線部と前記放熱部との間にスペーサを配置し、押圧部材で前記リード配線部を前記スペーサに押し付けて、前記リード配線部に前記アイレット上の根本部分で前記絶縁基板側に屈曲する屈曲部を形成し、前記リード配線部の側面を垂直面に矯正する工程を有し、

前記絶縁基板が配置される前の前記リード配線部と前記放熱部との間の距離は、前記絶縁基板の厚さより小さく、

前記リード配線部が前記素子搭載パッドの外側の前記絶縁基板を前記放熱部に向けて押圧することを特徴とする光素子用パッケージの製造方法。

【請求項7】

前記絶縁基板を配置する工程において、

前記絶縁基板の裏面に金属層が形成され、前記金属層がはんだによって前記放熱部に接合され、かつ、前記リード配線部は前記絶縁基板に直接接触することを特徴とする請求項6に記載の光素子用パッケージの製造方法。

【請求項8】

前記リードを前記アイレットの貫通孔に封着する工程において、

2本の前記リードの各リード配線部がタイバーに連結されたリード部材を用意し、前記リード部材の2本のリードを2つの前記貫通孔に封着した後に、前記タイバーを前記リード配線部から分離することを特徴とする請求項6又は7に記載の光素子用パッケージの製

10

20

30

40

50

造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光素子用パッケージ及びその製造方法と光素子装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発光素子や受光素子などを搭載するための光素子用ステムがある。光素子用ステムでは、円板状のアイレット上に立設する放熱部の側面に発光素子が搭載され、発光素子はアイレットに封着されたリードに接続される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-134697号公報

【特許文献2】特開2011-134740号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

後述する予備的事項の欄で説明するように、アイレット上に立設する放熱部の側面に、導体パターンが形成されたセラミックス基板を配置し、導体パターンの近傍に発光素子を搭載することにより、高周波特性を改善する技術が提案されている。

20

【0005】

しかし、セラミックス基板上の導体パターンは、はんだを介してリードに接続される。このため、はんだを介する伝送部位は、伝送経路全体の特性インピーダンスを整合させることは困難であり、高周波信号を伝送する上で障害となる部位となる。

【0006】

伝送経路全体の特性インピーダンスの整合がとれる新規な構造の光素子用パッケージ及びその製造方法と光素子装置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】

【0007】

30

以下の開示の一観点によれば、アイレットと、前記アイレットの上に立設する放熱部と、前記アイレットに形成された貫通孔と、前記貫通孔に封着され、前記アイレットの下側に配置されるリード部と、前記アイレットの上側に配置されるリード配線部とを備えたリードと、前記リード配線部と前記放熱部との間に配置され、表面に素子搭載パッドが形成された絶縁基板とを有し、前記リード配線部はその上端側で前記素子搭載パッドに向けて湾曲して配置された接続部を備え、前記リード配線部は、前記アイレット上の根本部分で前記絶縁基板側に屈曲する屈曲部を有し、前記リード配線部の前記絶縁基板側の側面が垂直面になっており、前記リード配線部が前記素子搭載パッドの外側の前記絶縁基板を前記放熱部に向けて押圧している光素子用パッケージが提供される。

【0008】

40

また、その開示の他の観点によれば、アイレットと、前記アイレットの上に立設する放熱部と、前記アイレットに形成された貫通孔とを備えた金属基体を用意する工程と、リード部とリード配線部とを備えたリードを用意する工程と、前記リードを前記アイレットの貫通孔に封着して、前記アイレットの下側に前記リード部を配置すると共に、前記アイレットの上側に前記リード配線部を配置する工程と、前記リード配線部と前記放熱部との間に、表面に素子搭載パッドを備えた絶縁基板を配置する工程とを有し、前記リード配線部はその上端側で前記素子搭載パッドに向けて湾曲して配置された接続部を備え、前記リードを前記アイレットの貫通孔に封着する工程の後であって、前記絶縁基板を配置する工程の前に、前記リード配線部と前記放熱部との間にスペーサを配置し、押圧部材で前記リード配線部を前記スペーサに押し付けて、前記リード配線部に前記アイレット上の根本部分

50

で前記絶縁基板側に屈曲する屈曲部を形成し、前記リード配線部の側面を垂直面に矯正する工程を有し、前記絶縁基板が配置される前の前記リード配線部と前記放熱部との間の距離は、前記絶縁基板の厚さより小さく、前記リード配線部が前記素子搭載パッドの外側の前記絶縁基板を前記放熱部に向けて押圧することを特徴とする光素子用パッケージの製造方法が提供される。

【発明の効果】

【0009】

以下の開示によれば、光素子用パッケージでは、貫通孔を備えたアイレットの上に放熱部が立設され、アイレットの貫通孔にリードが封着されている。リードは、アイレットの下側に配置されるリード部と、アイレットの上側に配置されるリード配線部とを備える。

10

【0010】

さらに、リード配線部と放熱部との間に、表面に素子搭載パッドが形成された絶縁基板が配置され、リード配線部が素子搭載パッドの外側の絶縁基板の上に配置されている。

【0011】

そして、素子搭載パッドに発光素子が搭載され、発光素子とその外側近傍のリード配線部の接続部にワイヤで接続される。

【0012】

このため、リード部からリード配線部の接続部まで同じ導体内で高周波信号が伝送されるため、伝送経路で信号が反射することなく、伝送損失を小さくすることができる。これにより、伝送経路全体の特性インピーダンスを整合させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1(a)及び(b)は予備的事項に係る光素子用パッケージの課題を説明するための斜視図及び部分断面図である。

【図2】図2は実施形態の光素子用パッケージに使用される金属基体を示す斜視図である。

【図3】図3(a)及び(b)は実施形態の光素子用パッケージに使用されるリード部材を示す平面図である。

【図4】図4は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための斜視図(その1)である。

30

【図5】図5は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための斜視図(その2)である。

【図6】図6(a)及び(b)は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための断面図(その3)である。

【図7】図7は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための斜視図(その4)である。

【図8】図8(a)及び(b)は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための斜視図及び断面図(その5)である。

【図9】図9は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための斜視図(その5)である。

40

【図10】図10(a)及び(b)は実施形態の光素子用パッケージを示す斜視図及び部分断面図である。

【図11】図11は実施形態の光素子装置を示す斜視図である。

【図12】図12は図11の光素子装置にレンズキャップ及びファイバーホルダが取り付けられる様子を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0015】

本実施形態の説明の前に、基礎となる予備的事項について説明する。予備的事項の記載

50

は、発明者の個人的な検討内容であり、公知技術ではない新規な技術内容を含む。

【0016】

図1(a)に示すように、予備的事項に係る光素子用パッケージは、アイレット100とその上に立設する放熱部120とを備えている。アイレット100にはその厚み方向に貫通する3つの第1～第3貫通孔110a, 110b, 110cが設けられている。

【0017】

そして、第1～第3リード160a～160cがガラス180によって第1～第3貫通孔110a～110cにそれぞれ封着されて固定されている。また、第4リード160dがアイレット100の下面に抵抗溶接されている。

【0018】

また、アイレット100の上に立設する放熱部120の側面にセラミックス基板200が配置されている。セラミックス基板200の表面には、第1導体パターン210及び第2導体パターン220と、それらの間の領域に配置された素子搭載パッドPとが形成されている。第1、第2導体パターン210, 220及び素子搭載パッドPは、銅めっき層から形成される。

【0019】

図1(b)は、図1(a)の光素子用パッケージのI方向からII方向に向けた断面を合成した部分拡大断面図である。図1(b)に示すように、セラミックス基板200の裏面にグランドとして機能する金属層230が形成されている。金属層230は、はんだ300によって放熱部120に接合されている。

【0020】

また、セラミックス基板200の表面に形成された第1導体パターン210の下端は、第1リード160aの上面に配置されている。そして、第1導体パターン210の下端にはんだ320が設けられており、第1導体パターン210ははんだ320を介して第1リード160aに電氣的に接続されている。

【0021】

特に図示されていないが、第2導体パターン220においてもはんだ320を介して第2リード160bに電氣的に接続されている。図1(a)では、第1、第2導体パターン210, 220の下端のはんだ320が省略されている。

【0022】

そして、素子搭載パッドPに発光素子(不図示)が搭載され、発光素子がワイヤ(不図示)でセラミックス基板200の表面の第1導体パターン210及び第2導体パターン220に接続される。

【0023】

さらに、セラミックス基板200の前方のアイレット100の部分にへこみ部140が形成されている。へこみ部140の底面に受光素子(不図示)が搭載され、受光素子がワイヤ(不図示)によって第2リード160bに電氣的に接続される。

【0024】

予備的事項の光半導体用パッケージでは、セラミックス基板200に発光素子が搭載される素子搭載パッドPが配置され、その両外側に発光素子に接続される第1、第2導体パターン210, 220が配置されている。

【0025】

このため、発光素子を第1、第2リード160a, 160bにワイヤで接続する構造に比べて、発光素子と第1、第2導体パターン210, 220とを十分に近づけて配置することができる。

【0026】

これにより、発光素子と第1、第2導体パターン210, 220とを接続するワイヤの長さを短くすることができるので、伝送経路の伝送損失を小さくすることができる。

【0027】

しかし、第1、第2リード160a, 160bははんだ320を介してセラミックス基

10

20

30

40

50

板 2 0 0 の表面の第 1、第 2 導体パターン 2 1 0、2 2 0 に接続される。はんだ 3 2 0 を介する伝送部位は、特性インピーダンスの不整合部分となり、高周波信号が反射するなどして高周波信号を伝送する上で障害となる。

【 0 0 2 8 】

このため、例えば発光用素子に多く用いられるように、特性インピーダンスを 2 5 に設定して、伝送経路全体の特性インピーダンスを整合させることは困難である。

【 0 0 2 9 】

また、予備的事項の光素子用パッケージを製造する際には、まず、放熱部 1 2 0 の側面にはんだ 3 0 0 を形成すると共に、アイレット 1 0 0 上の第 1、第 2 リード 1 6 0 a、1 6 0 b の上にはんだ 3 2 0 を形成する。

10

【 0 0 3 0 】

さらに、セラミックス基板 2 0 0 の第 1、第 2 導体パターン 2 1 0、2 2 0 の下端が第 1、第 2 リード 1 6 0 a、1 6 0 b に対応するように、セラミックス基板 2 0 0 を位置合わせして放熱部 1 2 0 の側面に配置する必要がある。

【 0 0 3 1 】

このように、セラミックス基板 2 0 0 をパッケージ部材に組み込む際に、煩雑な作業を高精度で行う必要があり、コスト高を招いてしまう。

【 0 0 3 2 】

後述する実施形態の光素子用パッケージでは、前述した課題を解消することができる。

【 0 0 3 3 】

20

(実施形態)

図 2 ~ 図 9 は実施形態の光素子用パッケージの製造方法を説明するための図、図 1 0 は実施形態の光素子用パッケージを示す図である。以下、光素子用パッケージの製造方法を説明しながら、光素子用パッケージの構造について説明する。

【 0 0 3 4 】

最初に、実施形態の光素子用パッケージで使用される金属基体について説明する。図 2 に示すように、金属基体 1 0 は、円板状のアイレット 1 2 とその上に立設する放熱部 1 4 とから形成される。

【 0 0 3 5 】

放熱部 1 4 は、アイレット 1 2 の中央部上に垂直な側面 S 1 を備えている。図 2 の例では、放熱部 1 4 は、半円柱状に形成されているが、立方体又は直方体などであってもよい。

30

【 0 0 3 6 】

放熱部 1 4 の前方のアイレット 1 2 の部分に底面が傾斜したへこみ部 1 3 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

アイレット 1 2 の外周には、位置決め用の一対の三角形の切り欠き部 1 2 x と、方向表示用の四角形状の切り欠き部 1 2 y とが設けられている。

【 0 0 3 8 】

金属基体 1 0 は、金型を使用するプレス加工によって金属部材が一体的に成型されて製造される。金属基体 1 0 の材料としては、好適には、鉄又は銅などが使用される。

40

【 0 0 3 9 】

アイレット 1 2 にはその厚み方向に貫通する 3 つの第 1 ~ 第 3 貫通孔 1 2 a、1 2 b、1 2 c が設けられている。

【 0 0 4 0 】

さらに、金属基体 1 0 の外面の全体に、下から順に、ニッケル (N i) / 金 (A u) めっき層 (不図示) が形成されている。ニッケル / 金めっき層は電解めっきによって形成される。

【 0 0 4 1 】

次に、アイレットの第 1 ~ 第 3 貫通孔 1 2 a、1 2 b、1 2 c にリードを取り付ける方

50

法について説明する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、アイレット 1 2 の第 1、第 2 貫通孔 1 2 a , 1 2 b に発光素子用の第 1 リード及び第 2 リードが取り付けられる、また、アイレット 1 2 の第 3 貫通孔 1 2 c に受光素子用の第 3 リードが取り付けられる。

【 0 0 4 3 】

最初に、発光素子用の第 1 リード及び第 2 リードを取り付ける方法について説明する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、前述した予備的事項で説明したセラミックス基板 2 0 0 の表面の第 1、第 2 導体パターン 2 1 0 , 2 2 0 の代わりに、リードをアイレット 1 2 の上側に延在させてリード配線部を形成する。

10

【 0 0 4 5 】

まず、図 3 (a) の平面図に示すように、第 1 リード 2 1 と第 2 リード 2 2 とがタイバー 2 8 で連結されたリード部材 5 を用意する。

【 0 0 4 6 】

第 1 リード 2 1 は、前述したアイレット 1 2 の下側に配置されるリード部 2 1 a と、アイレット 1 2 の上側に配置されるリード配線部 2 1 b とを備えている。リード配線部 2 1 b はその上端側で内側に湾曲して配置された接続部 C 1 を備えており、リード配線部 2 1 b の接続部 C 1 が連結部 2 5 を介してタイバー 2 8 に接続されている。

20

【 0 0 4 7 】

また同様に、第 2 リード 2 2 はアイレット 1 2 の下側に配置されるリード部 2 2 a と、アイレット 1 2 の上側に配置されるリード配線部 2 2 b とを備えている。リード配線部 2 2 b はその上端側で内側に湾曲して配置された接続部 C 2 を備えており、リード配線部 2 2 b の接続部 C 2 が連結部 2 6 を介してタイバー 2 8 に接続されている。

【 0 0 4 8 】

リード部材 5 のタイバー 2 8 を連結部 2 5 , 2 6 で折り取ることにより、第 1 リード 2 1 のリード配線部 2 1 b 及び第 2 リード 2 2 のリード配線部 2 2 b をタイバー 2 8 から分離することができる。リード部材 5 の連結部 2 5 , 2 6 の折り取る部分の幅を局所的に細くすることにより容易に折り取ることができる。

30

【 0 0 4 9 】

このようなリード部材 5 の形成方法は、まず、薄厚の金属板の上にフォトリソグラフィに基づいてレジストパターンを形成する。さらに、レジストパターンをマスクにして金属板をウェットエッチングによって貫通加工してパターン化する。

【 0 0 5 0 】

これにより、上端側で内側に湾曲するリード配線部 2 1 b , 2 2 b を備えた第 1、第 2 リード 2 1 , 2 2 を容易に形成することができる。第 1、第 2 リード 2 1 , 2 2 の材料としては、例えば、鉄 (5 0 %) ・ ニッケル (5 0 %) 合金が使用される。

【 0 0 5 1 】

図 3 (b) の断面図に示すように、第 1、第 2 リード 2 1 , 2 2 は薄厚の金属板がパターン化されて形成されるため、それらの断面は四角形状、例えば長方形で形成される。

40

【 0 0 5 2 】

後述するように、第 1 リード 2 1 のリード配線部 2 1 b 及び第 2 リード 2 2 のリード配線部 2 2 b が予備的事項で説明したセラミックス基板 2 0 0 の表面の第 1 導体パターン 2 1 0 及び第 2 導体パターン 2 2 0 として機能する。

【 0 0 5 3 】

次いで、図 4 及び図 5 に示すように、上記した図 3 のリード部材 5 の第 1 リード 2 1 及び第 2 リード 2 2 を、図 2 のアイレット 1 2 の第 1 貫通孔 1 2 a 及び第 2 貫通孔 1 2 b に挿通させ、ガラス 3 0 によって封着して固定する。

【 0 0 5 4 】

さらに、図 5 に示すように、図 4 のリード部材 5 のタイバー 2 8 を連結部 2 5 , 2 6 で

50

折り取ることにより、第１リード２１のリード配線部２１ｂ及び第２リード２２のリード配線部２２ｂからタイバー２８を切り離して除去する。これにより、第１リード２１及び第２リード２２が分離されて独立したリードになる。

【００５５】

このように、第１リード２１及び第２リード２２はタイバー２８に連結された状態でアイレット１２の第１、第２貫通孔１２ａ，１２ｂに封着される。このため、第１、第２リード２１，２２の配置ピッチがずれたり、第１、第２リード２１，２２が回転して固定されたりする不具合の発生が防止される。

【００５６】

よって、第１、第２リード２１，２２のリード配線部２１ｂ，２２ｂを設計スペックの位置に精度よく配置することができる。これにより、後述するように、リード配線部２１ｂ，２２ｂが絶縁基板上に配置されて導体パターンとして機能する際に、電気特性の劣化が防止される。

【００５７】

このようにして、アイレット１２の下側に第１リード２１のリード部２１ａが配置され、アイレット１２の上側に第１リード２１のリード配線部２１ｂが配置される。また同様に、アイレット１２の下側に第２リード２２のリード部２２ａが配置され、アイレット１２の上側に第２リード２２のリード配線部２２ｂが配置される。

【００５８】

次いで、図６（ａ）に示すように、第１、第２リード２１，２２の各リード配線部２１ｂ，２２ｂと、アイレット１２上の放熱部１４との間にスペーサ４０を配置し、押圧部材４２でリード配線部２１ｂ，２２ｂをスペーサ４０に押し付ける。リード配線部２１ｂ，２２ｂとスペーサ４０との間のクリアランスＣＬは、例えば、２００μｍ程度に設定される。

【００５９】

これにより、図６（ｂ）に示すように、リード配線部２１ｂ，２２ｂがアイレット１２上の根本部分で放熱部１４側に曲げられて屈曲部Ｂが形成される。このとき同時に、リード配線部２１ｂ，２２ｂの放熱部１４側の側面Ｓ２がスペーサ４０に押し付けられて垂直面になる。

【００６０】

このように、アイレット１２上のリード配線部２１ｂ，２２ｂを押圧部材４２でスペーサ４０に押し付けて塑性変形させる。これにより、リード配線部２１ｂ，２２ｂが多少傾いている場合であっても、リード配線部２１ｂ，２２ｂの側面Ｓ２を垂直に矯正することができる。

【００６１】

次いで、図７に示すように、円柱状の第３リード２３を図５のアイレット１２の第３貫通孔１２ｃ挿通させ、ガラス３０によって封着して固定する。さらに、アイレット１２の下面に第４リード２４を抵抗溶接によって固定する。図７以降では、リード配線部２１ｂ，２２ｂの屈曲部Ｂは省略されて描かれている。

【００６２】

続いて、図８（ａ）及び（ｂ）に示すように、表面に素子搭載パッドＰが形成され、裏面に金属層５２が形成された絶縁基板５０を用意する。図８（ｂ）は図８（ａ）の斜視図のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠに沿った断面図である。

【００６３】

絶縁基板５０の表面に形成された素子搭載パッドＰに発光素子が搭載される。また、絶縁基板５０の裏面に形成された金属層５２はグランドとして機能する。金属層５２は絶縁基板５０の裏面の全体に形成される。

【００６４】

10

20

30

40

50

素子搭載パッドP及び金属層52は、銅などの金属めっき層から形成される。セミアディティブ法を採用する場合は、シード層及びその上の金属めっき層から形成される。

【0065】

絶縁基板50の面積は、上記した図7の金属基体10の放熱部14の側面S1の面積に対応している。

【0066】

絶縁基板50として、好適には、窒化アルミニウム又は酸化アルミニウムなどのセラミックス基板が使用される。あるいは、絶縁基板50として、ポリイミドフィルムなどの樹脂フィルムを使用してもよい。

【0067】

そして、図9に示すように、図7の金属基体10の放熱部14の側面S1にはんだ32を形成する。続いて、図8の絶縁基板50をリード配線部21b、22bの側面S2と、放熱部14の側面S1との間の領域に挿入して配置する。

【0068】

これにより、図10(a)及び(b)に示すように、絶縁基板50の表面の素子搭載パッドPがリード配線部21b、22b側を向き、裏面の金属層52が放熱部14の側面S1に当接するように、絶縁基板50が配置される。図10(b)の部分断面図は、図10の斜視図のリード配線部21bから放熱部14までの断面を示している。

【0069】

さらに、リフロー加熱することによりはんだ32を溶融させて、絶縁基板50の裏面の金属層52をはんだ32によって金属基体10の放熱部14の側面S1に接合する。これにより、絶縁基板50の裏面の金属層52がはんだ32を介して放熱部14及びアイレット12に電氣的に接続される。

【0070】

はんだ32としては、好適には、金(Au)/錫(Sn)系のはんだが使用される。金(Au)/錫(Sn)系のはんだは熱伝導率が高いため、発光素子から発する熱を絶縁基板50からはんだ32を介して効率よく放熱部14側に放熱することができる。

【0071】

金(Au)/錫(Sn)系のはんだは比較的融点が高く、リフロー温度は280～300である。700程度の加熱処理が必要な銀ろうなどのろう材による接合では、金属基体10の表面の金層が拡散してしまう。

【0072】

金(Au)/錫(Sn)系のはんだは、各種のはんだの中で比較的反り温度が高いが、熱伝導率が高く、かつ金属基体10の表面の金層が拡散しないため都合がよい。

【0073】

また、絶縁基板50の素子搭載パッドP側では、素子搭載パッドPの両外側の絶縁基板50の上に第1、第2リード21、22のリード配線部21b、22bが配置される。リード配線部21b、22bは、絶縁基板50から外側にはみ出さないように配置される。

【0074】

図10(b)の部分断面図に示すように、リード配線部21b、22bは絶縁基板50の表面に直接接触した状態となっており、両者の間にははんだは形成されない。

【0075】

前述した図6(a)及び(b)で説明したように、アイレット12の上側に配置されるリード配線部21b、22bの側面S2は、放熱部14側に押圧されて垂直面に矯正されている。しかも、リード配線部21b、22bと放熱部14の側面S1との間隔は、絶縁基板50の厚みよりも多少狭く設定される。

【0076】

このため、絶縁基板50をリード配線部21b、22bと放熱部14との間の領域に挿

10

20

30

40

50

入する際に、絶縁基板 50 はリード配線部 21b, 22b で押圧されながら挿入される。その結果、図 10 (b) の部分断面図に示すように、リード配線部 21b、22b の側面 S2 が空気層の隙間なく絶縁基板 50 の表面に当接する。

【0077】

このようにして、はんだを使用することなく、リード配線部 21b、22b を放熱部 14 の側面 S1 に隙間なく密着させることができる。

【0078】

このため、リード配線部 21b、22b の側面 S2 にはんだを形成する必要がなく、放熱部 14 の側面 S1 にはんだ 32 を形成するだけでよい。しかも、絶縁基板 50 をリード配線部 21b、22b と放熱部 14 との間に配置する際に、素子搭載パッド P の両外側に

10

【0079】

よって、予備的事項の光素子用パッケージに比較して、絶縁基板 50 をパッケージ部材に組み込む際の作業を大幅に簡易化することができる。

【0080】

なお、リード配線部 21b、22b を絶縁基板 50 に完全に固定する必要がある場合は、作業が煩雑になるが、リード配線部 21b、22b を絶縁基板 50 にはんだなどで固定してもよい。

【0081】

20

以上により、実施形態の光素子用パッケージ 1 が得られる。

【0082】

図 10 (a) 及び (b) に示すように、実施形態の光素子用パッケージ 1 は、図 2 で説明したアイレット 12 とその上に立設する放熱部 14 とを含む金属基体 10 を備えている。アイレット 12 には、3 つの第 1、第 2、第 3 貫通孔 12a, 12b, 12c が形成されている。

【0083】

第 1 貫通孔 12a には第 1 リード 21 がガラス 30 によって封着されて固定されている。第 1 リード 21 は、アイレット 12 の下側に延びて配置されたリード部 21a と、アイレット 12 の上側に延びて配置されたリード配線部 21b とを備えている。

30

【0084】

また、第 1 リード 21 のリード配線部 21b は先端側で内側に湾曲して配置された接続部 C1 を備えている。

【0085】

また同様に、第 2 貫通孔 12b には第 2 リード 22 がガラス 30 によって封着されて固定されている。第 2 リード 22 は、アイレット 12 の下側に延びて配置されたリード部 22a と、アイレット 12 の上側に延びて配置されたリード配線部 22b とを備えている。

【0086】

また同様に、第 2 リード 22 のリード配線部 22b は先端側で内側に湾曲して配置された接続部 C2 を備えている。

40

【0087】

第 1 リード 21 の先端の接続部 C1 と、第 2 リード 22 の先端側の接続部 C2 とは対向して配置されている。

【0088】

さらに、アイレット 12 の第 3 貫通孔 12c に円柱状の第 3 リード 23 がガラス 30 によって封着されて固定されている。また、アイレット 12 の下面に第 4 リード 24 が抵抗溶接によって固定されている。

【0089】

そして、第 1、第 2 リード 21, 22 の各リード配線部 21b, 22b の側面 S2 と、放熱部 14 の側面 S1 との間に、絶縁基板 50 が挿入されて配置されている。絶縁基板 5

50

0の表面の中央上部に素子搭載パッドPが形成され、裏面の全体にグランドとして機能する金属層52が形成されている。

【0090】

図10(a)に図10(b)を加えて参照すると、絶縁基板50の裏面の金属層52がはんだ32によって放熱部14の側面S1に接合されている。一方、素子搭載パッドPの両外側の絶縁基板50の表面に、第1リード21のリード配線部21b及び第2リード22のリード配線部22bがはんだを介さずに直接接触して配置されている。

【0091】

素子搭載パッドPは、リード配線部21bの接続部C1とリード配線部22bの接続部C2とが対向する領域に配置されている。

10

【0092】

実施形態の光素子用パッケージ1では、第1、第2リード21、22をアイレット12上に延在させて、絶縁基板50の表面にリード配線部21b、22bを配置している。また、絶縁基板50の裏面の全体に金属層52が配置されている。

【0093】

このようにして、絶縁基板50と、その表面のリード配線部21b、22bと、裏面の金属層52とによってマイクロストリップ線路が構築されている。マイクロストリップ線路の所要の特性インピーダンスを確保するため、リード配線部21b、22bは絶縁基板50の表面内に配置され、絶縁基板50から外側にはみ出さないように配置される。

【0094】

20

本実施形態の光素子用パッケージ1では、前述した予備的事項の構造と違って、リードと導体パターンとははんだで接続することなく、リード部21a、22aを延在させてリード配線部21b、22bを配置し、導体パターンとして利用している。

【0095】

このため、リード部21a、22aからリード配線部21b、22bの接続部C1、C2まで同じ形状で同じ金属材料の導体内で高周波信号が伝送されるため、信号が反射することなく、伝送損失を小さくすることができる。

【0096】

このため、特性インピーダンスを25に設定して、伝送経路全体の特性インピーダンスを整合させることができる。

30

【0097】

特性インピーダンスが25になる各要素のスペックは以下のようになる。

絶縁基板50(セラミックス基板(誘電率:9))の厚み:0.2mm

リード配線部21b、22bの厚み:0.2mm

リード配線部21b、22bの幅:0.36mm

金属層52(グランド)の厚み:0.2mm

これにより、伝送経路全体の特性インピーダンスの整合をとることができる。よって、より高速な電気信号の伝送に対応することが可能になり、10Gbps以上の大容量光通信のアプリケーションに対応することができる。

【0098】

40

絶縁基板50としてポリイミドフィルム(誘電率:3.9)を使用して、特性インピーダンスを25に設定する場合は、絶縁基板50の誘電率がセラミックス基板(誘電率:9)を使用する場合よりも小さくなる。

【0099】

このため、絶縁基板50の誘電率が小さくなる分、絶縁基板50の厚みを薄くする必要がある。よって、リード配線部21b、22bと放熱部14との間隔を狭くするため、絶縁基板50の厚みを薄くする必要があると共に、絶縁基板50を組み込む際に手間がかかって不利になる。

【0100】

このように、特性インピーダンスを25に設定する場合、絶縁基板50として誘電率

50

が比較的大きなセラミックス基板を使用することにより、絶縁基板 50 の厚みを 0.2 mm 程度と比較的厚く確保できる。

【0101】

これにより、リード配線部 21b, 22b と放熱部 14 との間隔を十分に確保できるため、絶縁基板 50 の組み込みが容易になり、製造上都合がよい。

【0102】

また、セラミックス基板はポリイミドフィルムよりも熱伝導性が高いため、放熱性の面でも優れている。

【0103】

次いで、図 10 の光素子用パッケージ 1 に光素子を搭載して光素子装置を構築する方法について説明する。

10

【0104】

図 11 (a) 及び (b) に示すように、図 10 (a) の光素子用パッケージ 1 の絶縁基板 50 の表面の素子搭載パッド P に、発光素子として半導体レーザ素子 60 をダイアタッチ材で固定して搭載する。図 11 (b) は図 11 の光素子用パッケージ 1 を正面からみた部分正面図である。

【0105】

図 11 (b) に示すように、半導体レーザ素子 60 とその両外側のリード配線部 21b, 22b の接続部 C1, C2 とをワイヤボンディング法で形成されるワイヤ W1, W2 によって接続する。ワイヤ W1, W2 は金線などから形成される。

20

【0106】

また、図 11 (a) に示すように、光素子用パッケージ 1 のアイレット 12 のへこみ部 13 の底面に受光素子としてフォトダイオード 62 をダイアタッチ材で固定して搭載する。さらに、フォトダイオード 62 と第 3 リード 23 の上面とをワイヤ W3 によって接続する。

【0107】

以上により、光素子用パッケージ 1 に半導体レーザ素子 60 及びフォトダイオード 62 が搭載されて、光素子装置 2 が得られる。

【0108】

図 11 (b) に示すように、前述したように、光素子装置 2 では、絶縁基板 50 の表面の素子搭載パッド P の両外側の近傍にリード配線部 21b, 22b が配置されている。このため、半導体レーザ素子 60 とリード配線部 21b, 22b とを十分に近づけて配置することができる。

30

【0109】

これにより、半導体レーザ素子 60 とリード配線部 21b, 22b の接続部 C1, C2 とを接続するワイヤ W1, W2 の長さを短くすることができるので、伝送経路の伝送損失を小さくすることができる。

【0110】

また、リード部 21a, 22a を延在させてリード配線部 21b, 22b を配置して、導体パターンとして利用しているため、高周波信号が反射することなく、伝送損失を小さくすることができる。

40

【0111】

続いて、図 12 に示すように、図 11 (a) の光素子装置 2 の金属基体 10 にレンズキャップ 70 が取り付けられる。レンズキャップ 70 の先端の中央部に透明ボールレンズ 72 が搭載されている。

【0112】

さらに、同じく図 12 に示すように、レンズキャップ 70 の上に、ファイバーホルダ 80 が取り付けられる。ファイバーホルダ 80 の先端の中央部に開口部 80a が設けられて空洞になっている。

【0113】

50

光素子装置 2 では、前述した図 1 1 (a) 及び (b) に示すように、第 1、第 2 リード 2 1 , 2 2 の各リード配線部 2 1 b , 2 2 b の接続部 C 1 , C 2 からワイヤ W 1 , W 2 を介して半導体レーザ素子 6 0 に電気信号が供給される。

【 0 1 1 4 】

これにより、半導体レーザ素子 6 0 の上端の発光部から上側に光が出射される。半導体レーザ素子 6 0 から出射される光は、レンズキャップ 7 0 の透明ボールレンズ 7 2 で集光され、ファイバーホルダ 8 0 の開口部 8 0 a から外部の光ファイバに伝達される。

【 0 1 1 5 】

このとき、半導体レーザ素子 6 0 の下端から出射されるモニタ光がフォトダイオード 6 2 の受光部に入射する。このようにして、半導体レーザ素子 6 0 から出射される光がフォトダイオード 6 2 によってモニタされ、半導体レーザ素子 6 0 の出力が制御される。

10

【 0 1 1 6 】

実施形態の光素子装置 2 は、前述した光素子用パッケージ 1 を使用するため、低い特性インピーダンスで伝送経路全体の整合をとることができ、より高速な電気信号の伝送に対応することが可能になる。

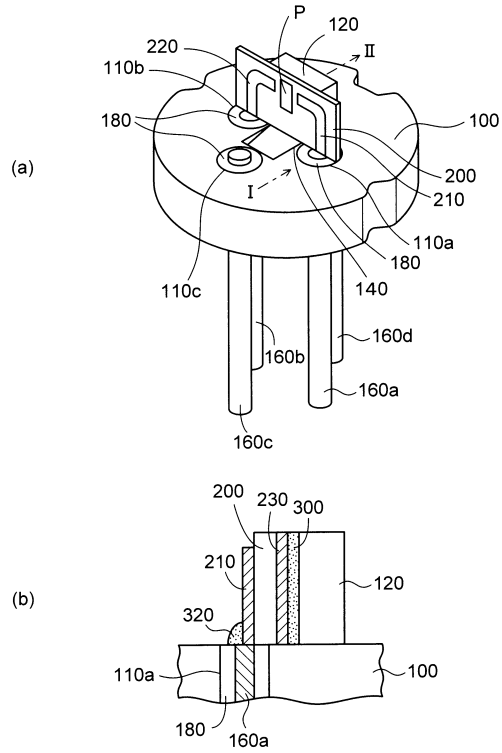
【 符号の説明 】

【 0 1 1 7 】

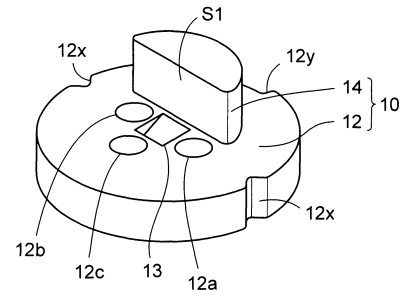
1 ... 光素子用パッケージ、 2 ... 光素子装置、 5 ... リード部材、 1 0 ... 金属基体、 1 2 ... アイレット、 1 2 a ... 第 1 貫通孔、 1 2 b ... 第 2 貫通孔、 1 2 c ... 第 3 貫通孔、 1 2 x , 1 2 y ... 切り欠き部、 1 3 ... へこみ部、 1 4 ... 放熱部、 2 1 ... 第 1 リード、 2 1 a , 2 2 a ... リード部、 2 1 b , 2 2 b ... リード配線部、 2 2 ... 第 2 リード、 2 3 ... 第 3 リード、 2 4 ... 第 4 リード、 2 5 , 2 6 ... 連結部、 2 8 ... タイバー、 3 0 ... ガラス、 3 2 ... はんだ、 4 0 ... スペース、 4 2 ... 押圧部材、 5 0 ... 絶縁基板、 5 2 ... 金属層、 6 0 ... 半導体レーザ素子、 6 2 ... フォトダイオード、 7 0 ... レンズキャップ、 7 2 ... 透明ボールレンズ、 8 0 ... ファイバーホルダ、 8 0 a ... 開口部、 B ... 屈曲部、 P ... 素子搭載パッド、 S 1 , S 2 ... 側面、 W 1 , W 2 , W 3 ... ワイヤ。

20

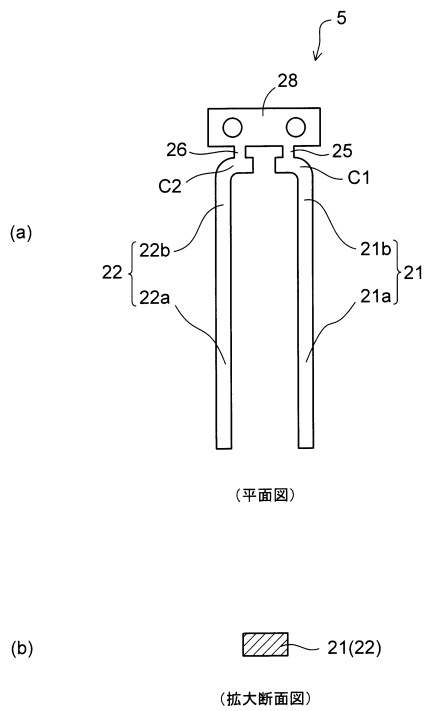
【図 1】



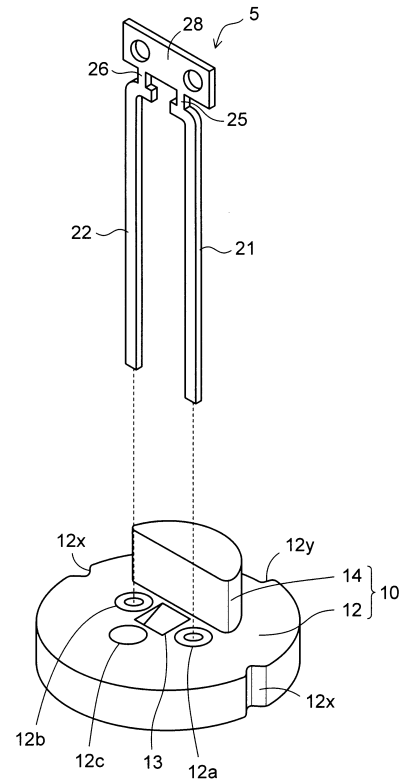
【図 2】



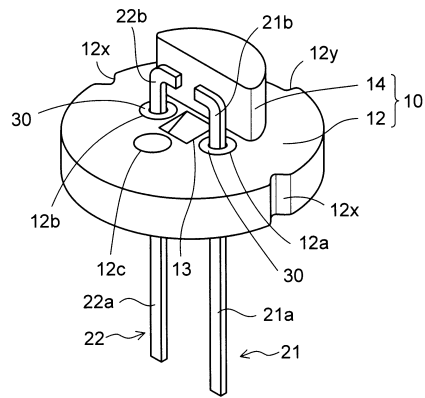
【図 3】



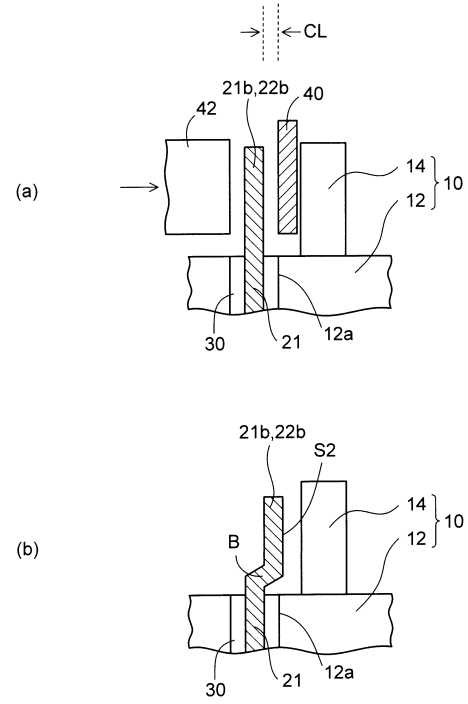
【図 4】



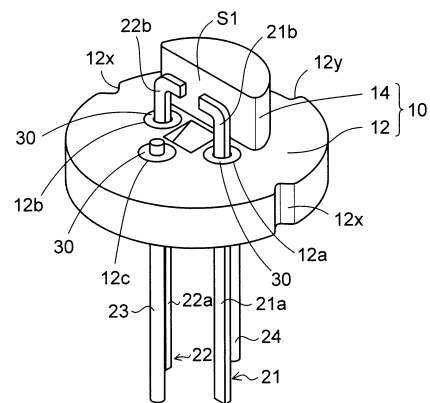
【図 5】



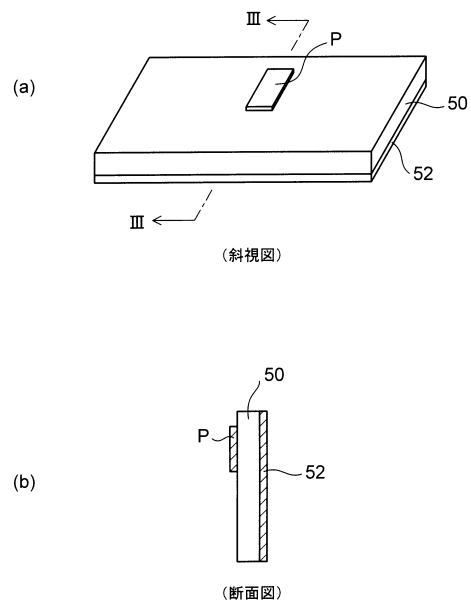
【図 6】



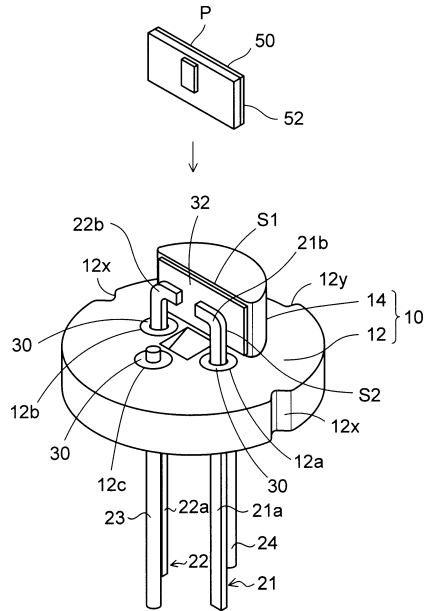
【図 7】



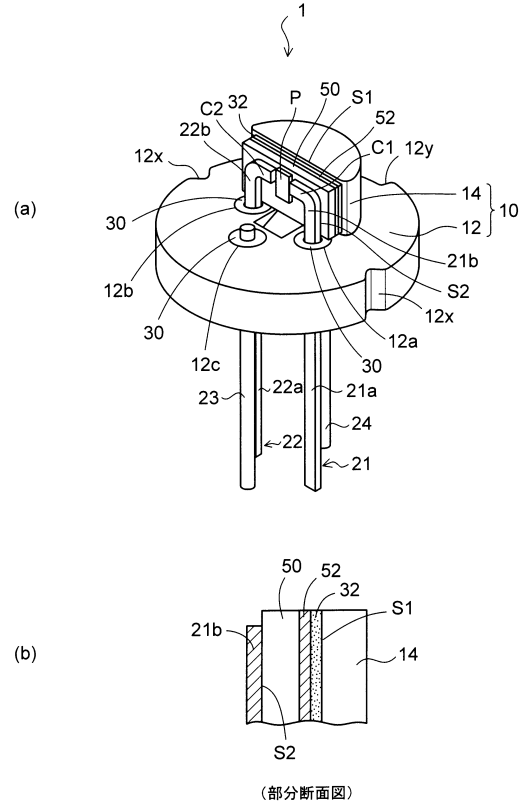
【図 8】



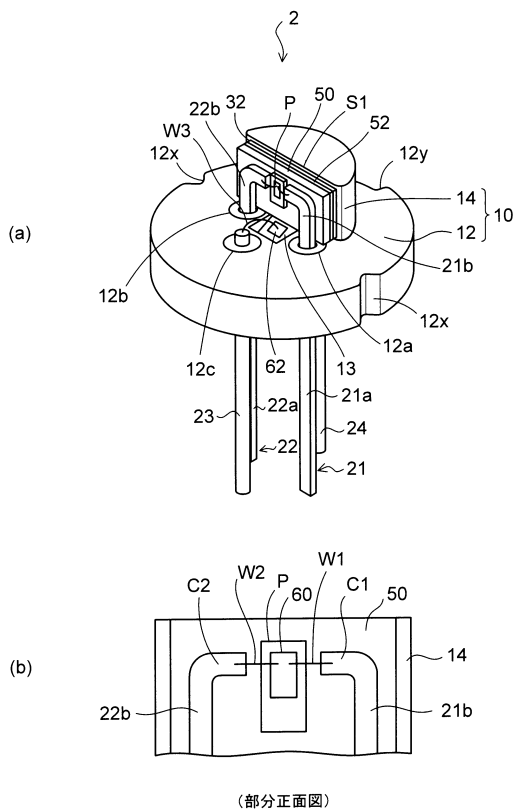
【図 9】



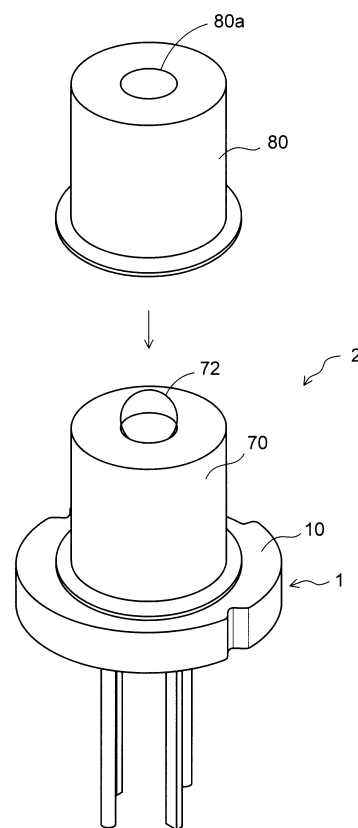
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-253639(JP,A)
特開2010-087020(JP,A)
実開昭63-178344(JP,U)
特開2004-241480(JP,A)
特開2002-222907(JP,A)
実開平05-004598(JP,U)
特開2004-363550(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00-5/50