

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4002231号  
(P4002231)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L 31/02	(2006.01)	HO 1 L 31/02		B
HO 1 L 23/04	(2006.01)	HO 1 L 23/04		E

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-382540 (P2003-382540)	(73) 特許権者	000236436
(22) 出願日	平成15年11月12日(2003.11.12)		浜松ホトニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-150226 (P2005-150226A)		静岡県浜松市東区市野町1126番地の1
(43) 公開日	平成17年6月9日(2005.6.9)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成18年7月25日(2006.7.25)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100124291
			弁理士 石田 悟
		(72) 発明者	藁科 禎久
			静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内
		(72) 発明者	星野 安司
			静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波信号伝送用光モジュール及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体光素子をメタルキャンパッケージ内に収容し、前記メタルキャンパッケージのステムに形成された貫通孔から信号伝送ピンを突出させた半導体光デバイスと、

前記ステムの裏面に取り付けられ、前記信号伝送ピンの両側において前記信号伝送ピンに沿って延在するアウターリードとを備え、

前記アウターリードには、前記アウターリードの前記ステム側の端部が折り曲げられて、前記ステムの裏面に固定された固定部が設けられており、

前記アウターリードの前記ステム側の端部が折り曲げられる部分には、折り曲げを容易にする弱化部が形成されており、

前記アウターリードは、それぞれの前記弱化部の中心を結ぶ直線が前記信号伝送ピンの側面に接するように配置されており、

前記信号伝送ピンと前記ステム及び前記アウターリードとによって、TEM波伝送線路が形成されていることを特徴とする高周波信号伝送用光モジュール。

【請求項2】

前記固定部は、レーザ溶接により前記ステムの裏面に固定されていることを特徴とする請求項1記載の高周波信号伝送用光モジュール。

【請求項3】

前記アウターリードの少なくとも前記固定部は板状であることを特徴とする請求項1又は2記載の高周波信号伝送用光モジュール。

10

20

**【請求項 4】**

前記信号伝送ピンと接続された信号伝送配線と、前記信号伝送配線から所定の距離をとって前記信号伝送配線に沿って形成され、前記アウターリードのそれぞれと接続されたグランド配線とを有する回路基板を備え、

前記ステムの裏面と前記回路基板の縁部との隙間には、前記信号伝送ピン及び前記アウターリードを覆うように誘電材料が配置されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項記載の高周波信号伝送用光モジュール。

**【請求項 5】**

半導体光素子をメタルキャンパッケージ内に收容し、前記メタルキャンパッケージのステムに形成された貫通孔から信号伝送ピンを突出させた半導体光デバイスと、固定部となる一端部の折り曲げを容易にする弱化部が形成された直線状のアウターリードとを用意する工程と、

前記信号伝送ピンの両側に前記アウターリードを配置して、それぞれの前記弱化部の中心を結ぶ直線が前記信号伝送ピンの側面に接するように前記固定部を前記ステムの裏面の所定の位置に当接させ、前記所定の位置に前記固定部を固定する工程と、

前記信号伝送ピンの両側において前記信号伝送ピンに沿って延在するように、前記アウターリードのそれぞれを折り曲げ、前記信号伝送ピンと前記ステム及び前記アウターリードとによって TEM 波伝送線路を形成する工程とを備えることを特徴とする高周波信号伝送用光モジュールの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体光デバイスを用いた高周波信号伝送用光モジュール及びその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

高周波信号伝送用光モジュールに適用される半導体光デバイスは、セラミック製パッケージ或いはプラスチック製パッケージにより構成されているのが一般的である（例えば、特許文献 1 参照）。その理由としては、高周波信号伝送を行う際にはコプレーナラインやマイクロストリップライン等の TEM 波伝送線路を半導体光デバイスのパッケージ自体に形成する必要があるからである。

【特許文献 1】特開 2001 - 189515 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上述したような光モジュールにあっては、TEM 波伝送線路を形成するために半導体光デバイスのパッケージ構造が複雑化してしまい、低コスト化が妨げられるという問題があった。

**【0004】**

そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、汎用性の高いメタルキャンパッケージが適用された半導体光デバイスを用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる高周波信号伝送用光モジュール及びその製造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】****【0005】**

上記目的を達成するために、本発明に係る高周波信号伝送用光モジュールは、半導体光素子をメタルキャンパッケージ内に收容し、メタルキャンパッケージのステムに形成された貫通孔から信号伝送ピンを突出させた半導体光デバイスと、ステムの裏面に取り付けられ、信号伝送ピンの両側において信号伝送ピンに沿って延在するアウターリードとを備え

10

20

30

40

50

、アウターリードには、アウターリードのステム側の端部が折り曲げられて、ステムの裏面に固定された固定部が設けられており、アウターリードのステム側の端部が折り曲げられる部分には、折り曲げを容易にする弱化部が形成されており、アウターリードは、それぞれの弱化部の中心を結ぶ直線が信号伝送ピンの側面に接するように配置されており、信号伝送ピンとステム及びアウターリードとによって、TEM波伝送線路が形成されていることを特徴とする。

#### 【0006】

この高周波信号伝送用光モジュールにおいては、半導体光デバイスのステムの裏面にアウターリードを容易に取り付けることができる。それは、例えば、アウターリードを折り曲げた状態で半田や導電性接着剤等を用いて固定部をステムの裏面に固定したり、アウターリードを折り曲げる前の状態でレーザ溶接等により固定部をステムの裏面に固定し、その後アウターリードを折り曲げたりすることで可能になる。このようにして、半導体光デバイスの信号伝送ピンの両側において信号伝送ピンに沿って延在するアウターリードがステムの裏面に取り付けられているため、アウターリードが接地電位に接続されると、ステムと各アウターリードとによって信号伝送ピンの両側にグランド領域が連続することになる。これにより、信号伝送ピンとステム及び各アウターリードとによってTEM波伝送線路が形成されるため、半導体光デバイスに対して高周波信号を伝送することが可能になる。以上により、この高周波信号伝送用光モジュールによれば、汎用性の高いメタルキャンパッケージが適用された半導体光デバイスを用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる。

10

20

#### 【0007】

また、固定部は、レーザ溶接によりステムの裏面に固定されていることが好ましい。アウターリードの固定部とステムとの固定にレーザ溶接を用いれば、固定部及びステムの加熱は局所的且つ短時間で済むため、半導体光デバイス内の半導体光素子等に熱による悪影響が及ぶのを防止することができる。しかも、レーザ溶接による固定力は強固であるため、アウターリードを折り曲げる前の状態で固定部をステムの裏面に固定し、その後アウターリードを折り曲げるような場合には、レーザ溶接による固定は特に有効である。

#### 【0008】

また、アウターリードの少なくとも固定部は板状であることが好ましい。例えば、アウターリードを折り曲げる前の状態で固定部をステムの裏面に固定し、その後アウターリードを折り曲げるような場合には、アウターリードの少なくとも固定部が板状であれば、容易にアウターリードの折り曲げを行うことができる。しかも、アウターリードの固定部とステムの裏面とが面接触することになるため、安定した状態で確実にアウターリードをステムの裏面に取り付けることができる。

30

#### 【0009】

更に、アウターリードのステム側の端部が折り曲げられる部分には、折り曲げを容易にする弱化部が形成されていることが好ましい。上記同様に、例えば、アウターリードを折り曲げる前の状態で固定部をステムの裏面に固定し、その後アウターリードを折り曲げるような場合には、アウターリードが折り曲げられる部分に弱化部が形成されていれば、容易に且つ精度良くアウターリードの折り曲げを行うことができる。

40

#### 【0010】

また、本発明に係る高周波信号伝送用光モジュールの製造方法は、半導体光素子をメタルキャンパッケージ内に收容し、メタルキャンパッケージのステムに形成された貫通孔から信号伝送ピンを突出させた半導体光デバイスと、固定部となる一端部の折り曲げを容易にする弱化部が形成された直線状のアウターリードとを用意する工程と、信号伝送ピンの両側にアウターリードを配置して、それぞれの弱化部の中心を結ぶ直線が信号伝送ピンの側面に接するように固定部をステムの裏面の所定の位置に当接させ、所定の位置に固定部を固定する工程と、信号伝送ピンの両側において信号伝送ピンに沿って延在するように、アウターリードのそれぞれを折り曲げ、信号伝送ピンとステム及びアウターリードとによ

50

ってTEM波伝送線路を形成する工程とを備えることを特徴とする。

【0011】

この高周波信号伝送用光モジュールの製造方法によれば、極めて簡便な方法で、半導体光デバイスのステムの裏面に、信号伝送ピンの両側において信号伝送ピンに沿って延在するアウターリードを取り付けることができ、信号伝送ピンとステム及び各アウターリードとによってTEM波伝送線路を形成することが可能になる。従って、汎用性の高いメタルキャンパッケージが適用された半導体光デバイスを用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる高周波信号伝送用光モジュールを製造することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、汎用性の高いメタルキャンパッケージが適用された半導体光デバイスを用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る高周波信号伝送用光モジュール及びその製造方法の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1に示すように、高周波信号伝送用光モジュール1は半導体光デバイス2を有している。この半導体光デバイス2は、ステム3とキャップ4とからなるTO-CANタイプのメタルキャンパッケージ5内に、高速動作可能なフォトダイオード(半導体光素子)6、  
フォトダイオード6の電流信号を電圧信号に変換するアンプ7、及びコンデンサ8, 9を  
収容したものである。メタルキャンパッケージ5のキャップ4には、フォトダイオード6  
により受光される光が通過する開口4aが形成されており、この開口4aにはガラス板1  
1が嵌め込まれている。なお、開口4aには、ガラス板11に替えてレンズが嵌め込まれる  
場合もある。

【0015】

更に、メタルキャンパッケージ5のステム3には4つの貫通孔12が形成されており、  
各貫通孔12にはリードピン13が貫通した状態で配置されている。この貫通孔12の内  
壁面とリードピン13との隙間は、ガラス封止部材14によって封止されている。各リー  
ドピン13は、メタルキャンパッケージ4内においてワイヤにより各素子に接続されてい  
る。具体的には、隣り合うリードピン13a, 13bは、それぞれアンプ7の正論理の信号  
出力パッドと負論理の信号出力パッドとに接続されている。また、リードピン13cは  
コンデンサ8を介してアンプ4の電源パッドに接続され、リードピン13dはコンデンサ  
9を介してフォトダイオード6のカソードパッドに接続されている。

【0016】

なお、メタルキャンパッケージ4内において、アンプ7のGNDパッドは、ワイヤによ  
りステム3に接続されている。また、ステム3の裏面3aには、グランドピン17が口ウ  
付けにより接続されている。

【0017】

以上のように構成された半導体光デバイス2のステム3の裏面3aには、図2に示すよ  
うに、3本の板状のアウターリード18が取り付けられている。より詳細には、各アウ  
ターリード18は、リードピン13a, 13bを含む平面上において、リードピン13aの  
外側、リードピン13bの外側、及びリードピン13aとリードピン13bとの間に位置  
して、リードピン13a, 13bと略平行に延在している。各アウターリード18には、  
アウターリード18のステム3側の端部が折り曲げられて、ステム3の裏面3aに固定さ  
れた固定部19が設けられている。

【0018】

ここでは、3本のアウターリード18のうち、アウターリード18a, 18cが、信号  
伝送ピンであるリードピン13aの両側においてリードピン13aに沿って延在するこ  
とになる。また、アウターリード18b, 18cが、信号伝送ピンであるリードピン13b

10

20

30

40

50

の両側においてリードピン 13 b に沿って延在することになる。

【0019】

なお、グランドピン 17 とアウターリード 18 とは、ステム 3 と同電位となるため、いずれも GND 端子として機能する。しかしながら、グランドピン 17 がステム 3 の材料製造時に取り付けられるのに対し、アウターリード 18 が高周波信号伝送用光モジュール 1 の製造時の最後に近い段階で取り付けられる点で、グランドピン 17 とアウターリード 18 とは異なっている。

【0020】

以上のように構成された高周波信号伝送用光モジュール 1 においては、半導体光デバイス 2 のステム 3 の裏面 3 a にアウターリード 18 を容易に取り付けることができる。それは、例えば、アウターリード 18 を折り曲げた状態で半田や導電性接着剤等を用いて固定部 19 をステム 3 の裏面 3 a に固定したり、アウターリード 18 を折り曲げる前の状態でレーザ溶接等により固定部 19 をステム 3 の裏面 3 a に固定し、その後アウターリード 18 を折り曲げたりすることで可能になる。このようにして、半導体光デバイス 2 の信号伝送ピンである各リードピン 13 a , 13 b の両側において各リードピン 13 a , 13 b に沿って延在するアウターリード 18 がステム 3 の裏面 3 a に取り付けられているため、アウターリード 18 が接地電位に接続されると、ステム 3 と各アウターリード 18 とによって各リードピン 13 a , 13 b の両側にグランド領域が連続することになる。これにより、各リードピン 13 a , 13 b とステム 3 及び各アウターリード 18 とによって TEM 波伝送線路が形成されるため、半導体光デバイス 2 から高周波信号を出力させることが可能になる。以上により、この高周波信号伝送用光モジュール 1 によれば、汎用性の高いメタルキャンパッケージ 5 が適用された半導体光デバイス 2 を用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる。

【0021】

次に、高周波信号伝送用光モジュール 1 の製造方法の一例として、YAG レーザを用いた貫通溶接（レーザ溶接）によって、半導体光デバイス 2 のステム 3 の裏面 3 a に各アウターリード 18 の固定部 19 を固定する場合について説明する。

【0022】

まず、図 3 に示すように、上述した半導体光デバイス 2 を用意する。また、図 4 に示すように、上述したアウターリード 18 a , 18 b , 18 c が並設されてなる板状のリードフレーム 21 を用意する。このリードフレーム 21 は、一端部を固定部 19 とする直線状の各アウターリード 18 の他端部が矩形状の接続部 22 により接続されて、一体的に形成されたものである。各アウターリード 18 において、ステム 3 の裏面 3 a に取り付けられた際に折り曲げられる部分には、その両縁部に切欠き部 23 が形成されることで、折り曲げを容易にする弱化部 24 が形成されている（この弱化部 24 に対して一端側の部分が固定部 19 となる）。また、接続部 22 には一対の位置決め孔 25 が形成されている。なお、リードフレーム 21 はコパール等の金属材料からなり、その表面には金メッキ等のメッキ処理が施されている。また、リードフレーム 21 の厚さは、YAG レーザを用いた貫通溶接が容易且つ確実に行えるように 0.2 mm となっている。

【0023】

半導体光デバイス 2 及びリードフレーム 21 を用意した後、図 5 に示すように、これらを固定治具 31 に取り付ける。つまり、固定治具 31 の背面板 32 の前側に設けられた載置台 33 上に、横倒しにした半導体光デバイス 2 のメタルキャンパッケージ 5 を載置すると共に、載置台 33 の前側に設けられた支持台 34 の V 溝に、その半導体光デバイス 2 のリードピン 13 b , 13 c 及びグランドピン 17 を配置する。続いて、背面板 32 の前面に立設された一対の位置決めピン 35 に、リードフレーム 21 の位置決め孔 25 を嵌め合わせて、半導体光デバイス 2 のステム 3 の裏面 3 a にリードフレーム 21 の各固定部 19 を当接させる。

【0024】

ここで、固定治具 31 における載置台 33、支持台 34 及び位置決めピン 35 の相互間

10

20

30

40

50

の位置関係は、次のように設定されている。すなわち、半導体光デバイス2及びリードフレーム21を固定治具31に取り付けると、図6に示すように、リードフレーム21の各アウターリード18における弱化部24の中心を結ぶ直線S(換言すれば、各アウターリード18の切欠き部23の中央部を結ぶ直線S)が、信号伝送ピンである各リードピン13a, 13bのグランドピン17側の側面に接するように設定されている。

#### 【0025】

半導体光デバイス2及びリードフレーム21を固定治具31に取り付けた後、図7に示すように、水平方向に移動可能なレーザ光出射部36から各固定部19に向けてレーザ光Lを順次出射して、ステム3の裏面3aの所定の位置に各固定部19を貫通溶接する。このとき、各アウターリード18は板状であるため、各アウターリード18の固定部19とステム3の裏面3aとが面接触することとなり、これにより、安定した状態で確実にアウターリード18をステム3の裏面3aに取り付けることができる。また、このように固定部19とステム3との固定にYAGレーザを用いた貫通溶接を適用すれば、固定部19及びステム3の加熱は局所的且つ短時間で済むため、半導体光デバイス2内の各素子に熱による悪影響が及ぶのを防止することができる。

10

#### 【0026】

その後、半導体光デバイス2及びリードフレーム21を固定治具31から取り外し、図8に示すように、信号伝送ピンである各リードピン13a, 13bの両側において各リードピン13a, 13bに沿って延在するように、リードフレーム21の各アウターリード18を同時に折り曲げる。このとき、各アウターリード18は板状であり、しかも、各アウターリード18には弱化部24が形成されているため、容易に且つ精度良くリードフレーム21の各アウターリード18の折り曲げを行うことができる。また、このようにリードフレーム21の各アウターリード18の折り曲げを行う場合、YAGレーザを用いた貫通溶接による固定力は強固であるため、固定部19とステム3との固定にYAGレーザを用いた貫通溶接を適用することは特に有効である。

20

#### 【0027】

最後に、各アウターリード18が所定の長さとなるように、リードフレーム21の接続部22側をカッターで切り落とし、高周波信号伝送用光モジュール1を完成させる。

#### 【0028】

以上の高周波信号伝送用光モジュール1の製造方法によれば、極めて簡便な方法で、半導体光デバイス2のステム3の裏面3aに、信号伝送ピンである各リードピン13a, 13bの両側において各リードピン13a, 13bに沿って延在するアウターリード18a, 18b, 18cを取り付けることができ、各リードピン13a, 13bとステム3及び各アウターリード18とによってTEM波伝送線路を形成することが可能になる。従って、汎用性の高いメタルキャンパッケージ5が適用された半導体光デバイス2を用いて容易に高周波信号伝送を実現することができる高周波信号伝送用光モジュール1を製造することができる。

30

#### 【0029】

次に、高周波信号伝送用光モジュール1の使用例として、高周波信号伝送用光モジュール1が実装された回路基板について説明する。

40

#### 【0030】

図9~図11に示すように、高周波信号伝送用光モジュール1は、リードピン13a, 13bとリードピン13c, 13dとの間に回路基板41を挟み込んだ状態で、回路基板41に取り付けられている。回路基板41のリードピン13a, 13b側の表面41aには、信号伝送ピンであるリードピン13aの側面が接触する信号伝送配線42aと、信号伝送ピンであるリードピン13bの側面が接触する信号伝送配線42bとが形成されている。各信号伝送配線42a, 42bは、回路基板41に実装された信号処理回路(図示せず)に向かって延在し、その信号処理回路に接続されている。

#### 【0031】

また、回路基板41の表面41aにおいて信号伝送配線42aの外側には、高周波信号

50

伝送用光モジュール1のアウトリード18aの側面が接触するグランド配線43aが形成されている。同様に、信号伝送配線42bの外側には、アウトリード18bの側面が接触するグランド配線43bが形成されている。各グランド配線43a, 43bは、各信号伝送配線42a, 42bから所定の距離をとって各信号伝送配線42a, 42bに沿って形成され、接地電位に接続されている。

**【0032】**

更に、回路基板41の表面41aにおいて信号伝送配線42aと信号伝送配線42bとの間には、高周波信号伝送用光モジュール1のアウトリード18cの側面が接触するグランド配線44が形成されている。このグランド配線44は、各信号伝送配線42a, 42bのそれぞれから所定の距離をとって各信号伝送配線42a, 42bに沿って形成され、接地電位に接続されている。

10

**【0033】**

なお、各配線42a, 42b, 43a, 43b, 44は、回路基板41の基材に銅等の導電性材料をプリントすることでパターン形成されたものである。また、各リードピン13a, 13bと各信号伝送配線42a, 42bとは、半田或いは導電性接着剤等により確実に接続されている。同様に、各アウトリード18a, 18b, 18cと各グランド配線43a, 43b, 44とは、半田或いは導電性接着剤等により確実に接続されている。

**【0034】**

以上のように構成された回路基板41においては、高周波信号伝送用光モジュール1の信号伝送ピンであるリードピン13aと信号伝送配線42aとによって信号伝送ラインが形成される。この信号伝送ラインの両側には、ステム3、各アウトリード18a, 18c及び各グランド配線43a, 44によって、信号伝送ラインに沿ったグランド領域が連続することになる。このような構成は、高周波信号伝送用光モジュール1の信号伝送ピンであるリードピン13bと信号伝送配線42bとによって形成される信号伝送ラインについても同様である。これにより、TEM波伝送線路が形成されることとなるため、メタルキャンパケージ5内のアンプ7から高周波信号を出力させることが可能になる。

20

**【0035】**

なお、高周波信号伝送用光モジュール1のステム3の裏面3aと回路基板41の縁部との間に隙間が形成されたとしても、上述したようにTEM波伝送線路が形成されるため、高周波信号伝送は可能である。しかしながら、高周波信号伝送用光モジュール1側と回路基板41側とのインピーダンスの不整合を緩和するためには、ステム3の裏面3aと回路基板41の縁部との間に隙間は、可能な限り小さくすることが好ましい。また、その隙間に、各リードピン13a, 13b及び各アウトリード18を覆うようにシリコン樹脂等の誘電材料を配置することも、インピーダンスの不整合を緩和する効果がある。

30

**【0036】**

本発明は、上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態は、メタルキャンパケージ5内に收容されるアンプ7が2つの差動信号出力を有する場合であったが、アンプ7は、1つの信号出力を有するもの(すなわち、シングルエンドタイプのもの)であってもよい。この場合には、信号伝送ピンとなるリードピン13は1本となるため、アウトリード18は、そのリードピン13を挟むように2本あれば十分である。

40

**【0037】**

また、上記実施形態は、半導体光デバイス2が、半導体光素子として受光素子であるフォトダイオード6と、フォトダイオード6に接続されるアンプ7を有する場合であったが、半導体光デバイス2が有する半導体光素子としては、光検出素子であるフォトダイオード単体や、レーザダイオード等の発光素子であってもよい。発光素子の場合には、信号伝送ピンであるリードピン13は、信号入力ピンとして機能する。

**【0038】**

また、上記実施形態は、アウトリード18の全体が板状である場合であったが、アウトリード18の少なくとも固定部19が板状であれば、例えば、アウトリード18を折り曲げる前の状態で固定部19をステム3の裏面3aに固定し、その後アウトリード

50

18を折り曲げるような場合に、容易にアウターリード18の折り曲げを行うことができる。しかも、アウターリード18の固定部19とステム3の裏面3aとが面接触することになるため、安定した状態で確実にアウターリード18をステム3の裏面3aに取り付けることができる。

【0039】

更に、上記実施形態では、高周波信号伝送用光モジュール1の製造方法の一例として、半導体光デバイス2のステム3の裏面3aに各アウターリード18の固定部19をレーザー溶接によって固定する場合について説明したが、半田や導電性接着剤等を用いて固定部19をステム3の裏面3aに固定してもよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0040】

【図1】本発明に係る高周波信号伝送用光モジュールの一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す高周波信号伝送用光モジュールをリードピン側から見たときの斜視図である。

【図3】半導体光デバイスをリードピン側から見たときの斜視図である。

【図4】リードフレームの平面図である。

【図5】半導体光デバイス及びリードフレームを固定治具に取り付けた状態を示す斜視図である。

【図6】半導体光デバイスとリードフレームとの位置関係を示す図である。

【図7】半導体光デバイスのステムにリードフレームをレーザー溶接によって固定している状態を示す斜視図である。

20

【図8】半導体光デバイスのステムに固定されたリードフレームを折り曲げている状態を示す斜視図である。

【図9】図1に示す高周波信号伝送用光モジュールが実装された回路基板を示す正面図である。

【図10】図9に示す高周波信号伝送用光モジュール及び回路基板の左側面図である。

【図11】図9に示す高周波信号伝送用光モジュール及び回路基板の底面図である。

【符号の説明】

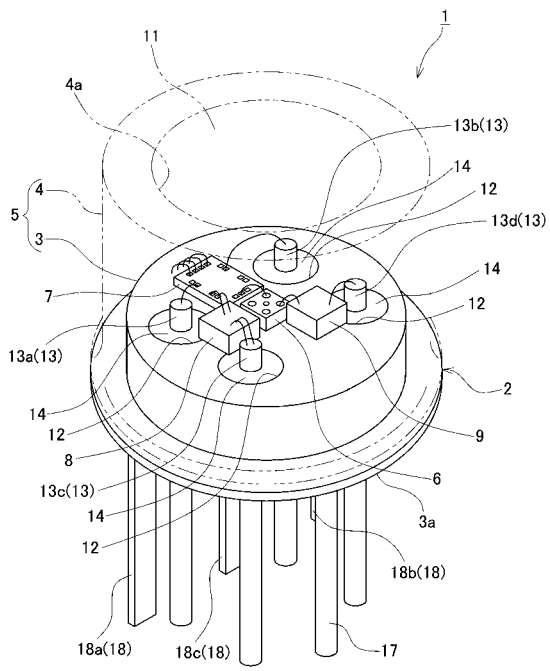
【0041】

1...高周波信号伝送用光モジュール、2...半導体光デバイス、3...ステム、5...メタルキャンパッケージ、6...フォトダイオード(半導体光素子)、12...貫通孔、13a, 13b...リードピン(信号伝送ピン)、18, 18a, 18b, 18c...アウターリード、19...固定部、24...弱化部。

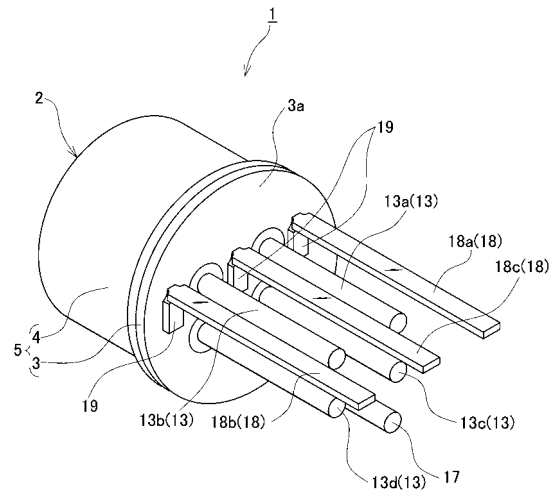
30



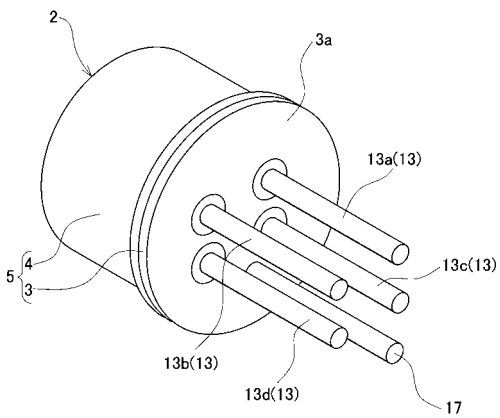
【 図 1 】



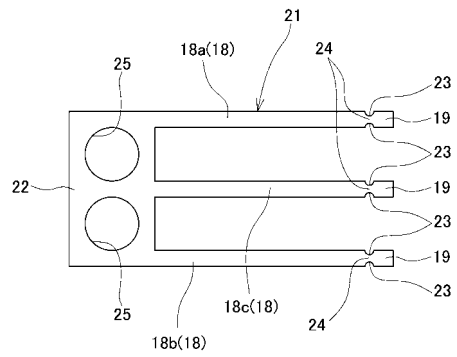
【 図 2 】



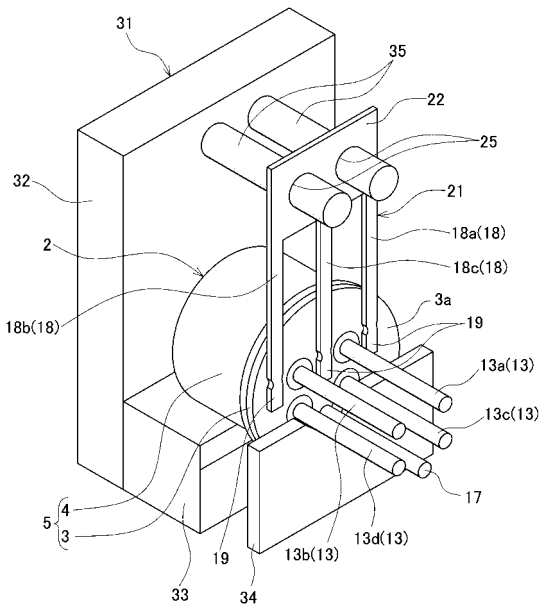
【 図 3 】



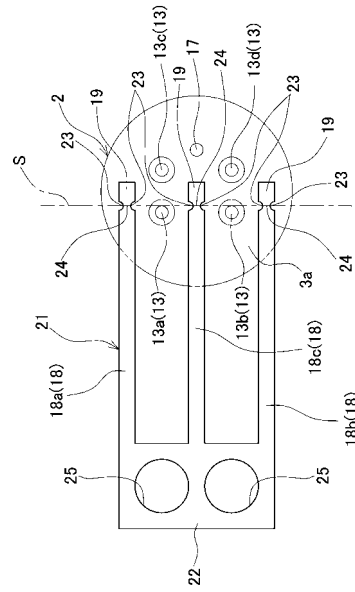
【 図 4 】



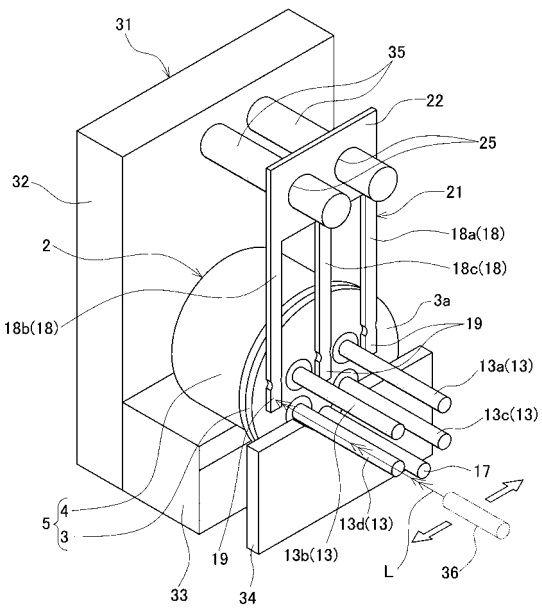
【 図 5 】



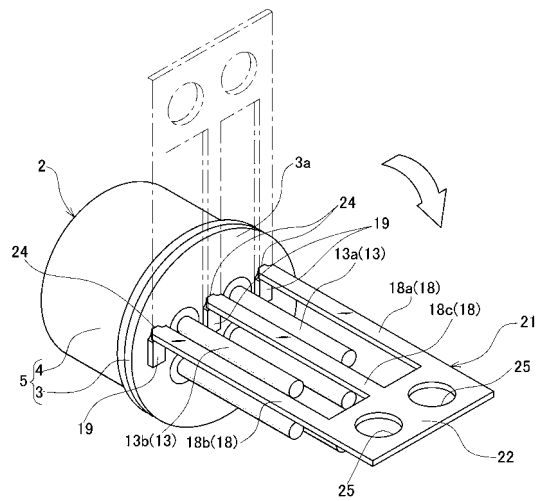
【 図 6 】



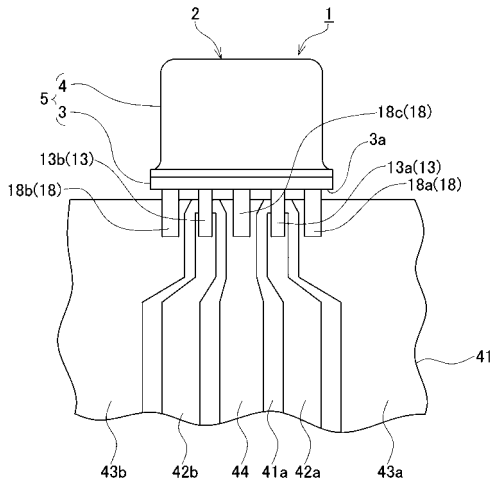
【 図 7 】



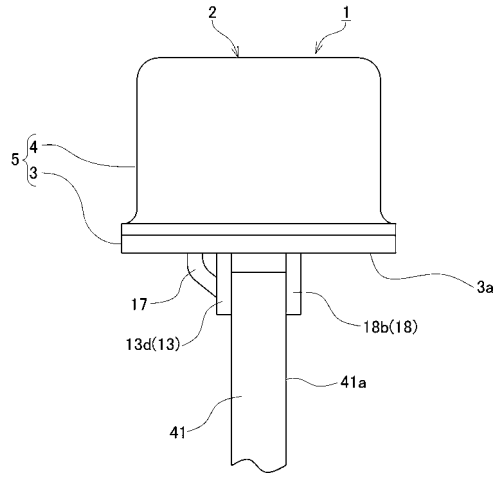
【 図 8 】



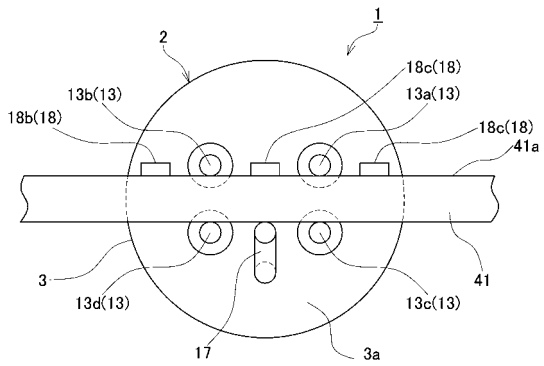
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 田畑 桂  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内
- (72)発明者 井山 章吾  
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

審査官 前川 慎喜

- (56)参考文献 米国特許第04309717(US,A)  
米国特許第04831723(US,A)  
特開昭59-101882(JP,A)  
特開2003-229629(JP,A)  
特開平08-114728(JP,A)  
特開2004-235571(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/00 - 31/0392、31/08 - 31/09  
H01L 23/04