

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-161146

(P2010-161146A)

(43) 公開日 平成22年7月22日(2010.7.22)

(51) Int.Cl.

H01S 5/022 (2006.01)

F1

H01S 5/022

テーマコード (参考)

5F173

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-1563 (P2009-1563)
 (22) 出願日 平成21年1月7日 (2009.1.7)

(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
 (74) 代理人 100153110
 弁理士 岡田 宏之
 (74) 代理人 100099069
 弁理士 佐野 健一郎
 (72) 発明者 鴻巣 貴
 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
 Fターム(参考) 5F173 MA01 MB04 MC15 MC20 MD23
 MD30 MD59 MD62 ME03 ME47
 ME83 ME84 ME85 ME88

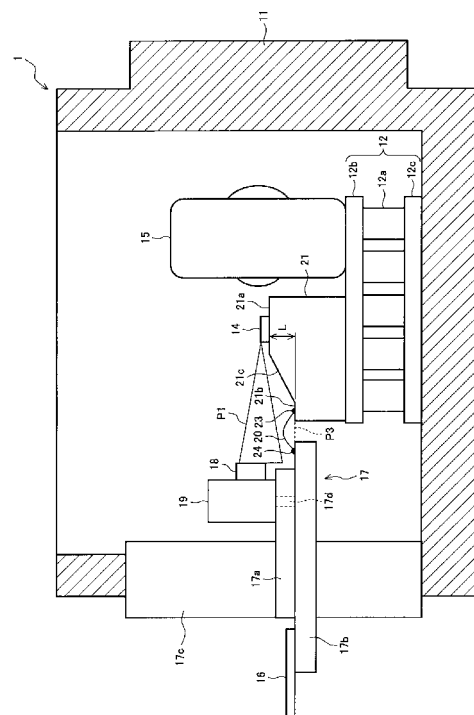
(54) 【発明の名称】 光送信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 LDの後方出射光を効率よく受光できるようにモニター用PDを配設し、かつ、LDキャリアの電極パッドと回路基板の電極パッドとを接続するワイアの長さを短くした光送信モジュールを提供する。

【解決手段】 LDキャリア21は、LD14の実装面21aと、電極パッドの設置面21bとの間に傾斜面21cを有し、電極パッドの設置面21bと、回路基板17の電極パッド面は同一平面上に位置し、モニター用PD18は、LD14の後方出射光を受光するように配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子が実装され該発光素子の電極パッドが設けられたキャリア部材と、前記発光素子の光出力をモニタする受光素子が実装され、配線導体と電極パッドが設けられた回路基板とを有し、前記キャリア部材の電極パッドと前記回路基板の電極パッドがワイアで接続される光送信モジュールであって、

前記キャリア部材は、前記発光素子の実装面と、前記電極パッドの設置面との間に段差を有し、前記電極パッドの設置面と、前記回路基板の電極パッド面は同一平面上に位置し、前記受光素子は、前記発光素子の後方出射光を受光するように配置されていることを特徴とする光送信モジュール。

10

【請求項 2】

前記キャリア部材の前記段差は、傾斜面で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光送信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光信号を送信する光送信モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

XFP (10Gigabit Form-factor Pluggable) や SFP (Small Form-factor Pluggable) 等の規格による高速小型光トランシーバにおいては、光モジュールを収容するパッケージの外形形状寸法が業界標準規格によって定められている。それ故、前記パッケージに収容される光送信モジュール (TOSA: Transmitting Optical Sub-Assembly) の大きさも制限される。

20

【0003】

このようなパッケージ内に光送信モジュールを収納するためには、前記光送信モジュールを構成する、LD (Laser Diode: 発光素子)、集光レンズ、LD の光出力をモニタするモニタ用 PD (Photo Diode: 受光素子)、放熱モジュール等の構成部品を効率よく配置し、光送信モジュールを小型化しなければならない。このように小型化された光送信モジュールが、例えば特許文献 1 に開示されている。

30

【0004】

ここで、従来の光送信モジュールの概略を、図 6 を用いて説明する。図 6 (A) に示すように、光送信モジュール 10 においては、パッケージ 11 内に、熱電モジュール 12 が配設され、この熱電モジュール 12 の上に熱伝導性のよい LD キャリア部材 (以下、LD キャリアと記す) 13 を介して LD 14 が実装されている。

【0005】

LD 14 から送出される信号光は、熱電モジュール 12 上に実装されたレンズ 15 を経てパッケージ 11 の前方の光ファイバ (図示せず) に入射される。なお、熱電モジュール (Thermo-Electric Cooler: TEC) 12 は、熱電変換素子 12a の吸熱側に第 1 板状体 12b を配し、排熱側に第 2 板状体 12c を配してなり、吸熱側の第 1 板状体 12b の上には LD キャリア 13 が搭載されている。LD キャリア 13 上に実装された LD 14 による発熱は、熱電モジュール 12 によってパッケージ 11 を介し、外部へ排熱される。

40

【0006】

更に、パッケージ 11 の後方 (レンズ 15 が配設される側と反対) には、リード端子 16 を備えた多層構造の回路基板 17 が実装されている。そして、回路基板 17 の上に、PD キャリア 19 を介してモニタ用 PD 18 が実装されている。図示のように、LD 14 とモニタ用 PD 18 とは対向して配置されている。なお、回路基板 17 は、第 1 のセラミック基板 17a、第 2 のセラミック基板 17b 等の多層基板から構成され、絶縁ブロック 17c によりパッケージ 11 に固定されている。それぞれのセラミック基板 17a、17b には、配線導体及び電極パッドが形成され、熱電モジュール 12、LD 14、モニタ用 P

50

D 1 8 と外部機器との電氣的接続に利用される。

【0007】

L D 1 4 は、L D キャリア 1 3 上の配線導体に形成された電極パッドと電氣的に接続され、この電極パッドと回路基板 1 7 の電極パッドとは、L D 駆動用の配線ワイア 2 0 により電氣的に接続される。なお、L D 1 4 の温度を検出するサーミスタ（図示せず）もワイアを介して電氣的に接続される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 6 6 7 3 0 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、光結合効率及びコストの面から、L D 1 4 の後方出射光 P 1 を屈折、反射、集光することなくモニタ用 P D 1 8 に直接入射できるように、かつ、この後方出射光を効率よく受光できるように、モニタ用 P D 1 8 を前記後方出射光の光路上に配設する必要がある。

【0010】

また、L D 1 4 を高速駆動する場合、L D 駆動用の配線ワイア 2 0 における寄生インダクタンスが光出力波形に与える影響を極力少なくし、高周波特性の劣化を防止するために、ワイアの長さを極力短くする必要がある。配線ワイア 2 0 の長さを短くする場合、ライン P 2 に示すように、配線ワイア 2 0 が接続される L D キャリア 1 3 の電極パッドと、回路基板 1 7 の電極パッドとを同一平面上（同一レベル）に配置し、かつ、両電極パッド間の距離を短くする必要がある。

20

【0011】

しかし、前述のように、両電極パッドを同一平面上に配置すると、L D 1 4 の後方出射光 P 1 をモニタ用 P D 1 8 の受光面に効率よく受光させることができなくなる。その結果、モニタ用 P D 1 8 への入射光量が少なくなり、モニタ用 P D 1 8 が出力するモニタ電流が減少する。

【0012】

30

そこで、図 6（B）に示すように、L D キャリア 1 3 の L D 実装面を高くすれば、モニタ用 P D 1 8 に L D 1 4 の後方出射光 P 1 が直接入射し、モニタ用 P D 1 8 は、前記後方出射光を効率よく受光することができるようになる。しかし、このように、L D キャリア 1 3 の L D 実装面の位置をモニタ用 P D 1 8 の受光面に合わせると、L D 実装面と同一面に形成されている電極パッドの位置が回路基板の電極パッド面よりも高くなる。このため、両電極パッド間に段差 H が生じ、配線ワイア 2 0 の長さが長くなって、寄生インダクタンスが大きくなり、高周波特性が劣化してしまう。

【0013】

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、L D の後方出射光を効率よく受光できるようにモニタ用 P D を配設し、かつ、L D キャリアの電極パッドと回路基板の電極パッドとを接続するワイアの長さを短くした光送信モジュールを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明による光送信モジュールは、発光素子が実装され発光素子の電極パッドが設けられたキャリア部材と、発光素子の光出力をモニタする受光素子が実装され、配線導体と電極パッドが設けられた回路基板とを有し、キャリア部材の電極パッドと回路基板の電極パッドがワイアで接続される。

キャリア部材は、発光素子の実装面と、電極パッドの設置面との間に段差を有し、電極パッドの設置面と、回路基板の電極パッド面は同一平面上に位置し、受光素子は、発光素

50

子の後方出射光を受光するように配置されている。また、キャリア部材の段差は、傾斜面で形成されている。

【発明の効果】

【0015】

本発明により、LDの後方出射光を高効率で受光できるようにモニタ用PDを前記後方出射光の光路上に配設することができるので、モニタ用PDはLDの光出力を高精度で、モニタすることができる。また、LDキャリアの電極パッドと回路基板の電極パッドとを接続するワイアの長さを短くできるので、前記ワイアにおける寄生インダクタンスを少なくして、高周波特性の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0016】

【図1】本発明に係る光送信モジュールの正面断面図である。

【図2】光送信モジュールの上方向からの断面図である。

【図3】本発明に係るLDキャリアの詳細図である。

【図4】PDキャリアの詳細図である。

【図5】リード端子の接続関係を説明する概略図である。

【図6】従来の光送信モジュールの一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明について、図1～図5を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る光送信モジュールの正面断面図、図2は、本発明に係る光送信モジュールの上方向からの断面図である。図3は、LDキャリアの詳細を説明する図、図4は、PDキャリアの詳細を説明する図である。図5は、リード端子の接続関係を説明する概略図である。

20

【0018】

図1に示すように、本発明に係る光送信モジュール1は、図6で説明したのと同様に、パッケージ11内に、熱電モジュール12を配設して構成される。熱電モジュール12は、熱電変換素子12aの吸熱側に第1板状体12bを配し、排熱側に第2板状体12cを配してなり、吸熱側の第1板状体12bの上には、LDキャリア21が搭載されている。LDキャリア21の実装面21aにはLD14が実装され、LD14による発熱は、熱電モジュール12によってパッケージ11を介し、外部へ排熱される。

30

【0019】

LD14から送出される信号光は、熱電モジュール12上に実装されたレンズ15を経てパッケージ11の前方の光ファイバ（図示せず）に入射される。更に、パッケージ11の後方には、リード端子16を備えた回路基板17が実装されている。そして、回路基板17の上に、PDキャリア19を介してモニタ用PD18が実装されている。図示のように、LD14の後方出射光P1の発光部とモニタ用PD18の受光面とは対向している。なお、回路基板17は、第1のセラミック基板17a、第2のセラミック基板17b等の多層基板から構成され、絶縁ブロック17cによりパッケージ11に固定されている。それぞれのセラミック基板17a、17bには、電極パッド、配線導体（図2参照）が形成され、熱電モジュール12、LD14、モニタ用PD18と外部機器との電氣的接続に利用される。第1のセラミック基板17aには、ビアホール17dが形成されている。

40

【0020】

次に、本発明によるLDキャリア21の構造について説明する。LDキャリア21には、LD14を実装するLD実装面21aと、LD14の電極パッド23が設けられる設置面21bとが形成される。LD実装面21aと電極パッド23の設置面21bは、段差Lを有し、この段差は、例えば、傾斜面21cにより形成される。LD実装面21aの高さ位置は、モニタ用PD18がLD14の後方出射光P1を効率よく受光できるように設定される。また、電極パッド23の設置面21bの高さ位置は、回路基板17の第2のセラミック基板17bの電極パッドの設置面24と、ラインP3で示すように、同一平面上に位置するように設定される。

50

【0021】

次に、図2、図3を用いてLDキャリア21の詳細について説明する。図2は、光送信モジュールの上方向から見た図である。図3(A)は、LDキャリア21の上方向から見た図、図3(B)は、LDキャリア21の正面図である。LDキャリア21の設置面21bに設けられる電極パッド23は、LDカソード用電極パッド23a及びLDアノード用電極パッド23bとからなる。両電極パッド(23a、23b)は、LD14の配線導体を構成するLDカソード用配線導体22a及びLDアノード用配線導体22bの先端部(モニタ用PD18側)に形成されている。

【0022】

図2に示すように、LDカソード用電極パッド23aと回路基板17の電極パッドの設置面24のLDカソード用電極パッド24a間は配線ワイア25aを介して電氣的に接続し、LDアノード用電極パッド23bとLDアノード用電極パッド24b間は配線ワイア25bを介して電氣的に接続する。回路基板17の設置面24のLDカソード用電極パッド24a及びLDアノード用電極パッド24bは、LDキャリア21の設置面21bのLDカソード用電極パッド23a及びLDアノード用電極パッド23bと同列位置に配設され、かつ、同一平面上に位置している(図1のラインP3参照)。なお、図1に示した、配線ワイア20は、配線ワイア25a、25bと同じものである。また、LD14のアノード端子14aは、配線ワイア26aによりLDアノード用配線導体22bに接続される。

【0023】

このように、LDキャリア21の上面を、段差を有するLD実装面21aと電極パッドの設置面21bbで形成することで、LD14の後方出射光を、モニタ用PD18で効率よく受光できるように、LD14を配置することができる。また、段差を傾斜面21cで形成することにより、LD14の後方出射光を遮ることがない。

また、LDキャリア21の電極パッドの設置面21bと、回路基板17の電極パッドの設置面24とが同一平面上にあるので、LDカソード用の配線ワイア25a及びLDアノード用の配線ワイア25bの長さを短くすることができる。その結果、配線ワイアの寄生インダクタンスを抑えて良好な光出力波形が得られ、より高速伝送に対応できる。

【0024】

また、LDキャリア21上には、LD14の温度を監視するサーミスタ27が配置されている。このサーミスタ27の接続端子(図示せず)は、サーミスタ用配線導体22cと接続し、サーミスタ用配線導体22cの先端部に形成されたサーミスタ用電極パッド23cと回路基板17のサーミスタ用電極パッド24cとは配線ワイア25cを介して電氣的に接続している。なお、サーミスタ27の接続端子27aは、配線ワイア26bによりサーミスタ用配線導体22cに接続される。

【0025】

熱電モジュール12(図1参照)の吸熱側の第1板状体12bには、熱電変換素子12aに電源を供給するためのTEC用配線導体22dが設けられている。TEC用配線導体22dのTEC用電極パッド23dと、回路基板17のTEC用電極パッド24dとは配線ワイア25dを介して電氣的に接続している。

【0026】

なお、LDキャリア21の段差を傾斜面21cで形成した例を示したが、階段状(ステップ状)であってもよい。この場合、段差の側面に配線用メタライズを施すか、または、キャリアを多層にしてヴィアを設ける。なお、本実施例では、LDキャリア21を第1の板状体12b上に実装しているが、実装面積などの制約がなければ、特に、第1の板状体12bに実装しなくてもよい。LDキャリア21は、熱伝導率が高い物質、例えば、窒化アルミニウムから作成することができる。

【0027】

次に、モニタ用PD18について詳細について、図4により説明する。図4(A)は、レンズ15方向から見たPDキャリア19の側面図、図4(B)は、PDキャリア19の

下方向から見た図である。PDキャリア19の側面、底面には、モニタ用PD18のカソード端子18aに配線ワイア26cを介して電氣的に接続するカソード用配線導体22eが設けられ、カソード用配線導体22eにはカソード用電極パッド23eが形成されている。カソード用電極パッド23eは、ビアホール17e（図2参照）を介して、回路基板17の配線導体28eと接続する。また、モニタ用PD18のアノード用配線導体22fには、アノード用電極パッド23fが形成されて、このアノード用電極パッド23fは、ビアホール17d（図2参照）を介して、回路基板17の配線導体28fと接続する。

【0028】

複数のリード端子（16a～16f）は、図2に示すように、回路基板17に形成された配線導体（28a～28f）の端部に電氣的に接続して設けられる。なお、前記配線導体は、図1に示した、第2のセラミック基板17b上に形成されている。

10

【0029】

図2、図5に示すように、サーミスタ用リード端子16c₁、16c₂は、配線導体28c₁、28c₂等を介してサーミスタ27に接続する。PD用リード端子16e、16fは、配線導体28e、28f等を介してモニタ用PD18に接続する。LD用リード端子16a、16bは、配線導体28a、28b等を介してLD14に接続する。TEC用端子16d₁、16d₂は、配線導体28d₁、28d₂等を介して、熱電変換素子12aと接続する。

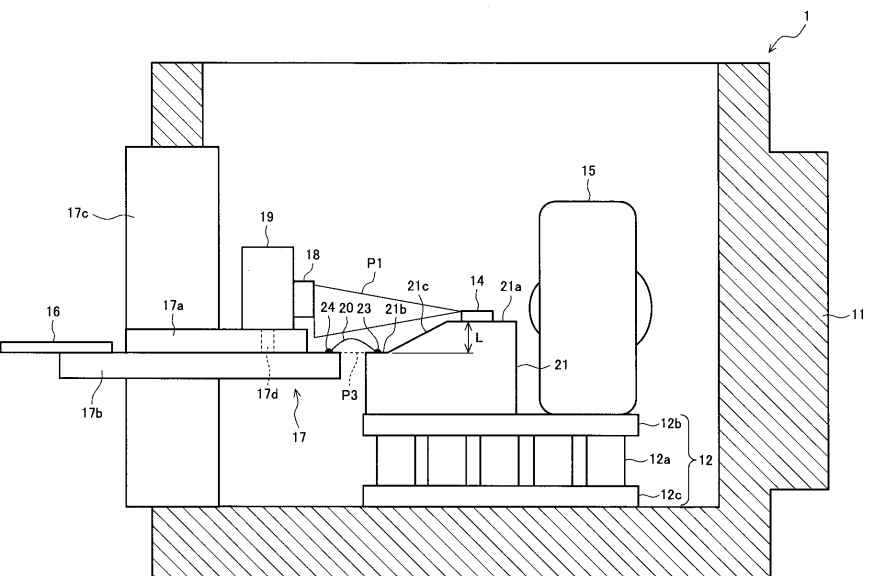
【符号の説明】

【0030】

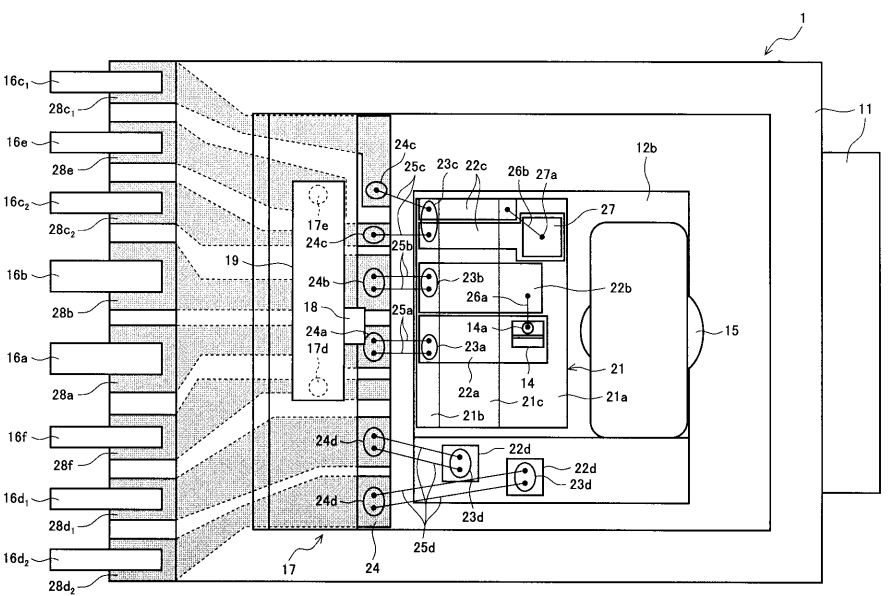
20

1, 10, 10'…光送信モジュール、11…パッケージ、12…熱電モジュール（TEC）、12a…熱電変換素子、12b…第1の板状体、12c…第2の板状体、13, 21…LDキャリア、21a…LD実装面、21b、24…電極パッドの設置面、13c…段差、14…LD、14a…アノード端子、15…レンズ、16, 16a～16f…リード端子、17…回路基板、17a, 17b…セラミック基板、17c…絶縁ブロック、17d, 17e…ビアホール、18…モニタ用PD、18a…カソード端子、19…PDキャリア、20…配線ワイア、22a～22f…配線導体、23, 23a～23f, 24a～24d…電極パッド、25a～25d, 26a～26c…配線ワイア、27…サーミスタ、27a…接続端子、28a～28f…配線導体。

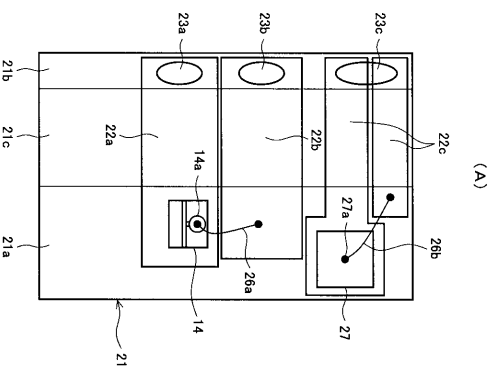
【図 1】



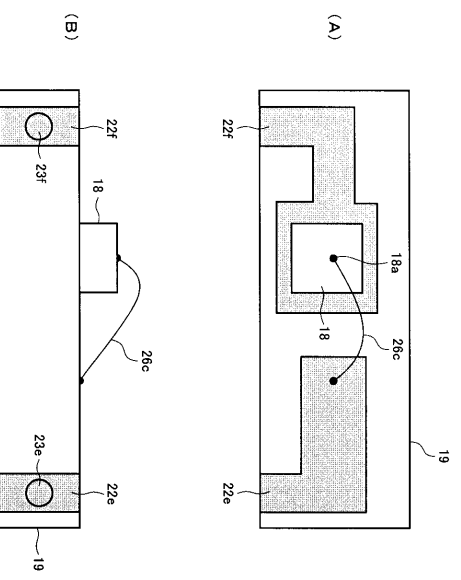
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【图 6】

