

(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2005-44963

(P2005-44963A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 S 5/022	H O 1 S 5/022	5 D 7 8 9
G 1 1 B 7/125	G 1 1 B 7/125	A 5 F 0 7 3
	G 1 1 B 7/125	B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-202413 (P2003-202413)	(71) 出願人	000003067 T D K 株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成15年7月28日 (2003.7.28)	(74) 代理人	100100365 弁理士 増子 尚道
		(72) 発明者	田中 宏志 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K 株式会社内
		Fターム(参考)	5D789 AA03 AA38 AA40 FA05 FA28 FA32 FA33 HA41 HA63 5F073 BA05 EA27

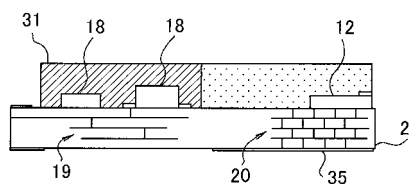
(54) 【発明の名称】 レーザダイオードモジュール

(57) 【要約】

【課題】 シングルモード半導体レーザダイオード (L D) の優れた特性を保ちつつ、光ピックアップの設計者にとってマルチモード L D に匹敵する扱い易さが得られる L D モジュールを提供する。

【解決手段】 L D 1 2 と、 L D に高周波電流を重畳する高周波重畳回路と、高周波重畳回路から生じる電磁波ノイズを低減する E M C 対策部品とを一つのモジュールとして一体化する。多層基板 2 1 の表面に L D を実装し、多層基板の内部に高周波重畳回路及び E M C 対策部品の少なくとも一部を内蔵する。 L D を除く基板表面の実装部品 1 8 を樹脂モールドする。該樹脂モールド部 3 1 は、モジュールを取付けるときの位置決めガイドとなる。 L D の実装部には放熱用スルーホール 2 0 を設ける。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シングルモード半導体レーザダイオードと、該レーザダイオードの駆動電流に高周波電流を重畳する高周波重畳回路とを一つのモジュールとして一体化したことを特徴とするレーザダイオードモジュール。

【請求項 2】

前記高周波重畳回路から発生される電磁波ノイズを低減する E M C 対策部品を前記モジュール内にさらに設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 3】

多層基板の表面に前記シングルモード半導体レーザダイオードを実装する一方、
該多層基板の内部に前記高周波重畳回路を構成する回路素子の少なくとも一部を内蔵したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のレーザダイオードモジュール。

10

【請求項 4】

多層基板の表面に前記シングルモード半導体レーザダイオードを実装する一方、
該多層基板の内部に前記 E M C 対策部品を構成する回路素子の少なくとも一部を内蔵したことを特徴とする請求項 2 に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 5】

前記多層基板が、互いに対向する一对の端辺と互いに対向する一对の側辺とを備える略方形の平面形状を有し、

前記シングルモード半導体レーザダイオードを、該一对の側辺の間の略中央でかつ該一对の端辺のうち一方の端辺の近傍位置に実装した

20

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 6】

前記多層基板が、互いに対向する一对の端辺と互いに対向する一对の側辺とを備える略方形の平面形状を有し、

該一对の端辺のうちいずれか一方の端辺側に外部接続端子を形成した

ことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 7】

前記多層基板の表面に表面実装部品を備え、

前記シングルモード半導体レーザダイオードを除く該表面実装部品の少なくとも一部を樹脂モールドした

30

ことを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 8】

前記表面実装部品をモールドした樹脂部の外面の少なくとも一部が、前記レーザダイオードモジュールを取り付ける装着部の壁面に当接し、これにより該レーザダイオードモジュールの位置決めを可能とした

ことを特徴とする請求項 7 に記載のレーザダイオードモジュール。

【請求項 9】

前記シングルモード半導体レーザダイオードの放熱を行うスルーホールを前記多層基板に形成した

40

請求項 3 から 8 のいずれか一項に記載のレーザダイオードモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザダイオードモジュールに係り、特に D V D や C D、M O ドライブ等の光ディスク装置に使用する半導体レーザモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

D V D や M O などの光ディスクを記録媒体として使用する光ディスク装置は、半導体レーザダイオード（以下、L D という）を内蔵した光ピックアップを備え、L D により発生さ

50

れる光をディスクに照射して情報の記録再生を行う。

【0003】

再生情報を含むディスクからの反射光は、ビームスプリッタによりフォトディテクタ（以下、PDという）に導かれるが、反射光のすべてをPDに反射させることは難しく、反射光の一部がLDに入射してこれが戻り光ノイズとして再生信号を劣化させる原因となる。

【0004】

このため、従来の光ピックアップでは、一般に高周波重畳回路によってLDの駆動電流に数百MHzの高周波電流を重畳し、LDのスペクトル線幅を広げて（マルチモード化する）戻り光の影響を排除している。また、高周波電流の重畳に伴い電磁波ノイズが発生することから、これを低減するEMC（electromagnetic compatibility）対策回路を設ける。 10

【0005】

また、このような光ピックアップ装置を開示するものとして、下記特許文献がある。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-230812号公報

【0007】

【特許文献2】

特開平6-259798号公報

【0008】

【特許文献3】

特開2001-307372号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、光ディスク装置ないし光ピックアップをメーカーが設計し製造する場合には通常、LDチップと高周波重畳回路、さらにEMC対策部品（回路）をそれぞれ用意しこれらを組み合わせて光ディスク装置を構成している。 20

【0010】

ところが、高周波重畳回路やEMC対策部品をLDに付加する作業は、装置メーカーの設計者にとって煩わしい作業であり、光ディスク装置の設計および製品化を遅らせる原因となっている。なぜなら、これら高周波重畳回路やEMC対策部品は、それぞれ単独でその構成を決定できるものではなく、使用するLDの種類や特性（波長、入力インピーダンス等）、あるいはLDを搭載する基板の回路パターンの如何等々によって最適な回路構成が様々に変わるからである。したがって、光ピックアップを設計するたびごとにかかる重畳回路とEMC対策部品を設計し、重畳量の調整やLDの動作確認、放射ノイズの検査等を行う必要があり、これらに時間と労力を要していた。 30

【0011】

また、前記特許文献もこのような高周波重畳およびEMC対策に伴う問題を解決できる技術を開示するものではない。

【0012】

一方、LD自身が自励振動し、したがって高周波重畳回路を必要としないマルチモード（自励式）レーザダイオードを使用することも考えられる。 40

【0013】

ところが、マルチモードLDは、現状では歩留り良く量産することが難しいいうえにシングルモードLDと較べて安定した振動を得られる温度範囲が狭く、電力消費量並びに発熱量も多く信頼性に欠ける難がある。特に、波長が短くなるほど（例えばより波長が短いDVD用等では）エネルギー密度が高くなって発熱量が増大し、安定した制御が難しい。また、大規模な放熱構造が必要となって小型化も困難である。

【0014】

近年、電子機器から発生されあるいは電子機器が受ける電磁波ノイズを一定レベル以下に 50

抑えること目的としたEMC (e l e c t r o m a g n e t i c c o m p a t i b i l i t y) 規制が国際的に強化される一方で、電子機器のライフサイクルは益々短くなる傾向にある。このため、小型化や高機能多機能化と同時に製品の開発、設計に要する期間の短縮が求められている。したがって、重畳回路の設計やEMC対策に貴重な技術的・資本的あるいは人的な開発資源が裂かれることは、光ディスク装置の製造メーカーにとって好ましい状況とは言えない。

【0015】

そこで本発明の目的は、シングルモードLDの優れた特性を保持しつつ、光ピックアップの設計者にとってマルチモードLDに匹敵する扱い易さを実現することが出来るLDモジュールを提供することにある。

10

【0016】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成して課題を解決するため、本発明の第一のレーザダイオードモジュール(請求項1)は、LD(シングルモード半導体レーザダイオード)と、該LDの駆動電流に高周波電流を重畳する高周波重畳回路とを一つのモジュールとして一体化したものである。

【0017】

本発明の第一のモジュールでは、LDと高周波重畳回路とを予め一つのモジュールに組み込み、一つの部品ユニットとして提供する。モジュール内に組み込む高周波重畳回路は、当該LDに対応した(当該LDに適合するように設計した)ものとする。したがって、光ピックアップの設計者は、高周波重畳回路の回路設計や重畳量の調整作業等に煩わされることなく、当該モジュールをそのまま組み込んで光ピックアップを構成することが出来る。

20

【0018】

さらに、本発明の第二のレーザダイオードモジュール(請求項2)は、かかる第一のモジュールにおいて、高周波重畳回路から発生される電磁波ノイズを低減するEMC (e l e c t r o m a g n e t i c c o m p a t i b i l i t y) 対策部品をモジュール内に設ける。

【0019】

このような第二のモジュール構造によれば、光ピックアップの設計者はEMC対策についても考慮する必要がないから、光ピックアップの設計をより一層簡便に行うことが出来る。したがって、本発明によれば、シングルモードLDが持つ良好な特性(例えば低消費電力、広範な動作温度範囲が得られ安定した動作が可能である点、量産性に優れ、光ピックアップの低コスト化が可能な点等)を保持しつつ、光ピックアップの開発および設計時においてマルチモードLDに匹敵する扱い易さを得ることが出来る。

30

【0020】

本発明におけるEMC対策部品は、使用するLDの種類や特性(例えば入力インピーダンス)に応じて最適な部品素子あるいは回路構成を適宜設計するため具体的に特定することは出来ないが、例えばインダクタ(コイル)、キャパシタ(コンデンサ)および抵抗等の受動素子、あるいはこれらの受動素子を複数個組み合わせた回路により構成する。

【0021】

また、本発明のモジュールは、DVD、CD、MD (M i n i D i s k)、MO(光磁気ディスク)、光ビデオディスク、光PCMオーディオディスクその他の各種の光ディスクを記録媒体として使用する光ディスク装置に適用することが可能である。

40

【0022】

前記第一および第二のモジュールでは、多層基板の表面にシングルモードLDを実装し、該多層基板の内部に高周波重畳回路を構成する回路素子の少なくとも一部を内蔵することが望ましい(請求項3)。

【0023】

高周波重畳回路を構成する回路素子の少なくとも一部を多層基板の内部に配置することで、モジュールの小型化を図ることが出来るからである。

50

【0024】

さらに同様の理由から、好ましくは多層基板の表面にシングルモードLDを実装するとともに、EMC対策部品を構成する回路素子の少なくとも一部についてもこれを該多層基板に内蔵する（請求項4）。

【0025】

また、前記多層基板が互いに対向する一对の端辺と互いに対向する一对の側辺とを備える略方形の平面形状を有するものとし、シングルモードLDを該一对の側辺の間の略中央でかつ該一对の端辺のうち一方の端辺の近傍位置に実装することがある（請求項5）。

【0026】

このように平面略方形の多層基板の両側辺間の中央にLDを配置すれば、本モジュールを光ピックアップに組み込み、例えばLDの光軸を位置合わせするときモジュール（基板）のセンタ（中心線）を基準としてこれを行うことが可能となるから、本モジュールを含む光ピックアップの機構設計（部品配置）並びに取付け作業が容易となる。さらに、基板の端辺近くにLDを配置すれば、基板表面にLDを搭載したときに基板の端部によってレーザ光の進路（光路）が妨げられ、あるいは反射・散乱されることを防ぐことができる。

10

【0027】

また本発明では、前記多層基板が互いに対向する一对の端辺と互いに対向する一对の側辺とを備える略方形の平面形状を有するものとし、該一对の端辺のうちいずれか一方の端辺側に外部接続端子を形成することがある（請求項6）。

【0028】

基板の端辺にまとめて外部接続端子を形成することにより、LDモジュールと該LDモジュールへの各種入出力ライン（例えばLDの駆動電流を供給する入力ライン、グラウンドラインおよびLD制御用PDへの出力ライン）の接続を容易にするためである。

20

【0029】

さらに、前記多層基板の表面に表面実装部品を設け、LDを除く該表面実装部品の少なくとも一部を樹脂モールドすることがある（請求項7）。

【0030】

これにより、表面実装部品の電気的絶縁性を確保し、また表面実装部品を機械的物理的に保護して例えば組立作業時における表面実装部品の破損を防ぐことができる。

【0031】

さらに、表面実装部品をモールドしたかかる樹脂部の外面の少なくとも一部がLDモジュールを取り付ける装着部の壁面（例えば光ピックアップの筐体フレームの内壁面等）に当接し、これにより該LDモジュールの位置決めを可能とすることがある（請求項8）。

30

【0032】

このようなモジュール構造によれば、モールドに係る樹脂部がさらに位置決めガイドとして機能するから、光ピックアップへのLDモジュールの組込み作業をより簡便に効率よく行うことが可能となる。

【0033】

また、前記多層基板には、LDの放熱を行うスルーホールを形成することがある（請求項9）。

40

【0034】

基板表面に実装したLDの放熱性を確保するためである。具体的には、例えばLD実装部に、LDと例えば基板裏面のグラウンドを熱伝導可能に接続する放熱用のビアホールを形成することによりLDの放熱を行うことが出来る。かかる放熱用のスルーホールは、例えばめっきスルーホールの内部に熱伝導性材料（例えば導電性樹脂ペースト）を充填した構造とすることが出来る。また、より高い放熱性を確保する必要がある場合には、スルーホール内を埋めるようにめっき金属を析出させ、柱状にめっき金属を形成する所謂フィルドビアとすることが放熱効率の点から好ましい。

【0035】

本発明の他の目的、特徴および利点は、以下の本発明の実施の形態の説明により明らかに

50

する。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態（以下、本実施形態という）を説明する。

【0037】

図1から図6は、本発明に係るLDモジュールの一例を示すものである。尚、各図中、同一の符号は、同一又は相当部分を示す。

【0038】

図1に示すようにこのLDモジュール11は、光ディスクに対して情報の読み書きを行うためレーザ光を発生させるシングルモードLD12と、該LD12の駆動電流に高周波電流を重畳する高周波重畳回路13と、EMC対策回路14とを多層基板21（図2以降参照）を使用してモジュールとして一体化したものである。

【0039】

LD12は、LD12の電極パッドと多層基板21の導体パターンとをワイヤボンディングすることにより多層基板21の表面に実装してあり、該多層基板21に形成した導体パターン（図示せず）を介して高周波重畳回路13およびEMC対策回路14に接続され、これら高周波重畳回路13およびEMC対策回路14を介して外部接続端子15に接続されている。

【0040】

外部接続端子15としては、LD12に駆動電流を供給するための入力端子15bと、グランド端子15cと、LD12を制御するPD（フォトディテクタ）への出力端子15aとを備えている。これら外部接続端子15a～15cは、LDモジュール11への入出力ラインの接続を容易にするため、基板21の一端にまとめて設けてある。EMC対策回路14は、インダクタやコンデンサ等の受動素子により構成し、高周波重畳回路13およびLD12と外部接続端子15との間に設ける。

【0041】

多層基板21は、例えば絶縁層にセラミックを使用したセラミック多層基板により構成することが出来るが、有機樹脂基板あるいは有機材料に無機フィラーを混入した複合材料からなる複合材料基板とすることも可能である。また多層基板21は、大きな基板材料を切断し分割することにより個々の基板を形成する、いわゆる集合基板により形成することが出来る。導体パターンは、例えばセラミック板上に導体ペーストを印刷する厚膜法により形成しても良いし、スパッタ等の薄膜法で形成しても構わない。

【0042】

また、多層基板21は、略直方体（平面略長方形）の形状を有し、上面から見た場合（図2参照）に互いに対向する一对の端辺21a, 21bと互いに対向する一对の側辺21c, 21dとを備える。そしてLD12は、該一对の側辺21c, 21dの間の略中央（基板21の長手方向に沿った中心線20上）でかつ一对の端辺21a, 21bのうちの一方の端辺21a（前記外部接続端子15と反対側の端）の近傍位置に配置する。LDモジュール11を光ピックアップに組み込むときにLD12の光軸の位置合わせを容易にするとともに、基板21の端辺近くにLDを配置することで基板端部によってレーザの光路が妨げられることを防ぐためである。

【0043】

さらに、LD12から出射されるレーザ光は、完全な平行光ではなく一定の広がりを持つが、この広がりには水平方向と垂直方向とで同一ではない。このため、後段の光学系の構成あるいはディスクとの配置関係等によって、光軸を中心としてLD12を若干（数度程度）回転させて取り付ける必要が生じることがある。このような場合、本実施形態のようにLD12をモジュール11の中心（長手方向に沿った中心線20上）に搭載し、LD12の光軸とモジュール11（基板21）の中心線とを一致させておけば、LD12の光軸の位置ずれを生じることなくモジュール11の中心線20を基準としてモジュール11を回

10

20

30

40

50

転させることが可能となるから、ユーザ（光ディスク装置の製造メーカー）にとって設計し易く、使い勝手の良いLDモジュールを提供することが出来る。

【0044】

尚、LD12は、基板21の端辺21aに接する位置（端辺21aぎりぎりの位置）ではなく、これより内方に後退させた位置に配置することが望ましい。LDモジュール11の取付けあるいは取扱い時等にLD12をぶつけて破損するような事故を防ぐとともに基板長手方向に位置ずれ誤差が生じたとしても基板上に確実にLD12を載せる（実装する）ことが出来るようにするためである。

【0045】

多層基板21の表面には、LD12のほか、高周波重畳回路13およびEMC対策回路14を構成するトランジスタ等の能動素子やチップコンデンサや抵抗のような表面実装部品18を実装する。そして、これら表面実装部品18を樹脂モールドして封止する。このモールド部分（樹脂部）31は、基板表面の表面実装部品18を物理的機械的な破損から保護しかつ電氣的絶縁性を確保するものであるが、同時に、本LDモジュール11を光ピックアップ（光ディスク装置）に取り付けるときの位置決めガイドとしての機能をも奏するものである。

【0046】

すなわち、樹脂部31は、図3～図6から明らかなように略平坦な上面を有しかつ一定の肉厚 z_1 を有する。このため、LDモジュール11は、一定の厚さ寸法 z_0 を有することとなる。したがって、図2、図3および図5に示すように、モジュール11の幅方向をx軸、長手方向をy軸、厚さ方向をz軸とする3次元直交座標を考えると、x方向の位置決めは例えば基板21の幅 x_0 によって、y方向の位置決めは例えば基板21の端辺21aを当接させることにより、さらにz方向の位置決めは例えばモジュール11の厚さ z_0 によって、それぞれ位置規制し本LDモジュール11を位置決めすることが可能となる。

【0047】

LDモジュール11を受け入れこれを固定する光ピックアップ（光ディスク装置）側の固定部の構造は特に問わない。例えばLDモジュール11がちょうど嵌まり込む穴や凹部等を光ピックアップ（光ディスク装置）の筐体フレームに形成し、該固定部にLDモジュール11を挿入し嵌合させるようにすることが出来る。この場合、該固定部の内面寸法を、幅がLDモジュール11の幅寸法 x_0 に、高さがLDモジュール11の厚さ寸法 z_0 となるよう設定しておけば良い。

【0048】

さらに樹脂部31は、その高さ z_1 （厚さ）がLD12の高さより大きく（図3参照）、またLD12の左右を取り囲むように2本のアーム部31a（図2参照）を有する。これにより、LDモジュール11の取り扱い時にLD12が損傷を受けることを防ぐことが出来る。

【0049】

基板21の内部には、高周波重畳回路13およびEMC対策回路14を構成する受動素子（インダクタ、コンデンサ）や導体パターン（図6において符号19で示す）を形成する。このように高周波重畳回路13およびEMC対策回路14を構成する受動素子の一部を多層基板21の内部に形成すれば、LDモジュール11を小型化することが出来る。

【0050】

さらに、多層基板21のLD12を搭載した部分には、放熱のための導体パターンとスルーホール20を設け、LD12から発生される熱をこれら導体パターンおよびスルーホール20を通じて基板裏面のグラウンドパターン35に逃がして放熱を行う。この放熱用スルーホール20は、既に述べたように、例えばめっきスルーホールの内部に熱伝導性材料を充填した構造としても良いし、より高い放熱性を確保するため、柱状にめっき金属を析出させスルーホール内を充填した所謂フィルドビアとすることも可能である。

【0051】

表1は、本実施形態に係るLDモジュールの利点を従来のシングルモードLDおよびマル

チモードLDと対比して示す表である。

【表1】

評価項目	LD モジュール	シングル モードLD	マルチ モードLD	備 考
放射ノイズ対策	○	× (備考参照)	○	シングルモードLDはEMC対策が必要
使用温度範囲	○	○	× (備考参照)	安定した振動を得られる温度範囲が狭い
レーザ発熱量	○	○	× (備考参照)	シングルモードLDに比べ発熱量が多い
消費電流	○	○	× (備考参照)	レーザの動作(消費)電流がシングルモードLDに比べ大きい
信頼性	○	○	× (備考参照)	発熱及び温度特性に伴い、信頼性がシングルモードLDに比べ低い
入手性	○	○	× (備考参照)	量産が難しく流通量が十分でない
価格	—	—	—	ほぼ同等

10

20

【0052】

同表に示すように、シングルモードLDは、使用温度範囲、レーザの発熱量、消費電流、信頼性および入手性の各面で優れるが、LDに外付けで高周波重畳回路を設け、EMC対策回路を配して放射ノイズ対策を行わなければならない難点がある。また、マルチモードLDは、高周波重畳回路を設ける必要がなく、EMC対策を考慮する必要はないという利点を有する一方で、安定した振動を得られる温度範囲が狭く、シングルモードLDに較べて発熱量とレーザの動作(消費)電流が大きく、発熱および温度特性に起因して信頼性が低いという問題がある。さらに歩留り良く量産することが難しく、市場に対し十分な供給量がなく入手が容易でないという難点がある。

【0053】

これに対して本発明(本実施形態)のLDモジュールは、モジュール内に高周波重畳回路を内蔵させ、かつモジュール内で予めEMC対策を施すから、光ピックアップの設計者はEMC対策を考慮する必要がなく、その設計および調整の煩わしさから解放される。加えてシングルモードLDの優れた特性、すなわち放射ノイズ対策、使用温度範囲、レーザの発熱量、消費電流、信頼性並びに入手性におけるすべての利点を享受することが出来る。また、コスト面においても同程度の価格を維持することが可能である。このように、本実施形態によれば、光ピックアップの設計を容易にすることができ、マルチモードLD並みの扱い易さと、シングルモードLDの優れた特性とを同時に得ることが可能となる。

30

【0054】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内で種々の変更を行うことができることは当業者にとって明らかである。例えば、本発明のLDモジュールに搭載するLDは、高周波重畳回路を必要とするシングルモードLDであれば、波長の長短を問わない。例えば可視光LDであっても良いし、より波長の短い青紫色LDであっても構わない。さらに、モジュールに搭載(一体化)するLDの数は、必ずしも1個に限定されることはなく、例えば、波長の異なる複数(例えば2個)のLDを本発明のモジュールに組み込み、例えばCDとDVDの記録再生を兼ね備えたLDモジュールを構成することも可能である。また、使用する光ディスク装置は、その種類を限定されず、例えばDVD、CD、MD(Mini Disk)、MO(光磁気ディスク)、光ビデオディスク、光PCMオーディオディスクその他の光ディスク装置に使用可能である。

40

50

【 0 0 5 5 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明のLDモジュールによれば、シングルモードLDの優れた特性を保持しつつ、光ピックアップの設計者にとってマルチモードLDに匹敵する扱い易さを実現することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係るLDモジュールの一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明に係るLDモジュールの一例を模式的に示す平面図である。

【 図 3 】 本発明に係るLDモジュールの一例を模式的に示す正面図（LD搭載側の面）である。

10

【 図 4 】 本発明に係るLDモジュールの一例を模式的に示す背面図（外部接続端子形成側の面）である。

【 図 5 】 本発明に係るLDモジュールの一例を模式的に示す側面図である。

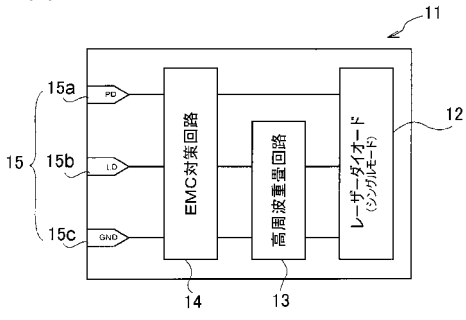
【 図 6 】 本発明に係るLDモジュールの一例を模式的に示す断面図（図2のA - A断面）である。

【 符号の説明 】

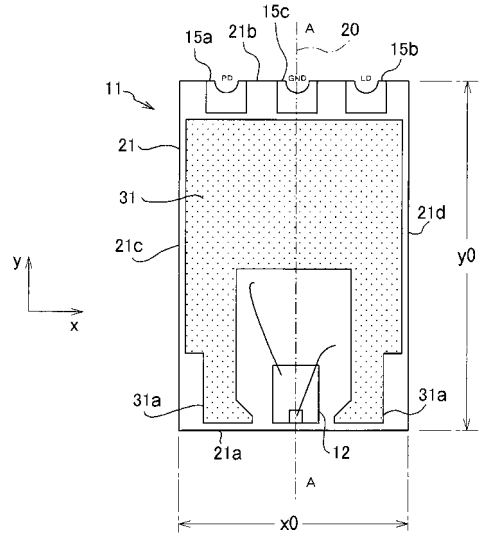
- 1 1 LDモジュール
- 1 2 シングルモードLD
- 1 3 高周波重畳回路
- 1 4 EMC対策回路
- 1 5 外部接続端子
- 1 8 表面実装部品
- 1 9 受動素子および導体パターン
- 2 0 放熱用スルーホール
- 2 1 多層基板
- 3 1 樹脂部

20

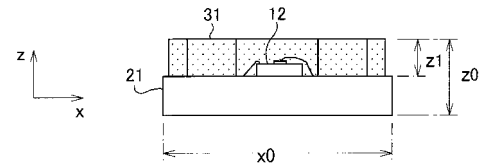
【図 1】



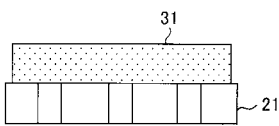
【図 2】



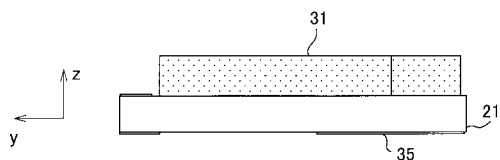
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

