

(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2005-294429

(P2005-294429A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 31/02

F I
H01L 31/02

テーマコード(参考)
5F088

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-105528 (P2004-105528)
(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(74) 代理人 100079441
弁理士 広瀬 和彦
(72) 発明者 石川 弘樹
京都府長岡京市天神二丁目26番10号
株式会社村田製作所内
Fターム(参考) 5F088 BA02 BA03 BB01 EA07 GA02
HA20 JA03 JA10 JA20 KA02

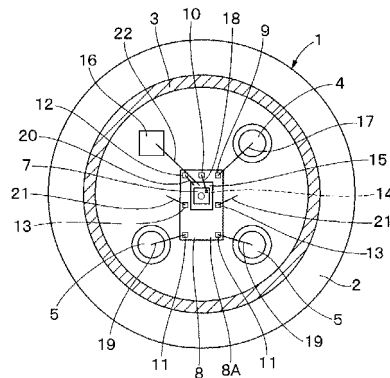
(54) 【発明の名称】 光受信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 受光素子をプリアンプ上に搭載することにより、これらの間の配線を短く形成し、耐ノイズ性や通信精度を向上させる。

【解決手段】 パッケージ1の基板2には、受光素子7の出力信号を増幅するプリアンプ8を設ける。そして、このプリアンプ8上に絶縁性のセラミックス板14を設け、セラミックス板14上に受光素子7を搭載する。これにより、受光素子7とプリアンプ8との間の配線18, 20等を短くすることができ、配線の位置で信号ノイズ等を拾うのを防止することができる。また、プリアンプ8を、外部接続用の電極4, 5とコンデンサ16とによって取囲まれる中央位置に配設できるので、これらに接続する配線17, 19, 22等も短尺化でき、耐ノイズ性を高めることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光信号を受光して電気信号に変換する受光素子と、該受光素子の出力側に接続され該受光素子から出力される電気信号を増幅する増幅器とを備えてなる光受信モジュールにおいて、

前記増幅器には絶縁性の材料により形成された取付ベースを設け、前記受光素子は該取付ベースを用いて前記増幅器に搭載する構成としたことを特徴とする光受信モジュール。

【請求項 2】

前記取付ベースはセラミックス材料により形成してなる請求項 1 に記載の光受信モジュール。

【請求項 3】

前記取付ベースには、前記増幅器の共振を防止するため前記受光素子と増幅器との接続部位をグランドに接続するコンデンサを設けてなる請求項 1 または 2 に記載の光受信モジュール。

【請求項 4】

前記取付ベースには、前記増幅器から発生する熱を放熱する放熱部材を設けてなる請求項 1, 2 または 3 に記載の光受信モジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば光 LAN (Local Area Network) 等を行うのに好適に用いられる光受信モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、光受信モジュールは、例えば光通信装置等の受信ブロックを構成するものであり、光ファイバ等から出射される光信号を電気信号に変換するものである(例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】**【特許文献 1】特開 2002 - 222983 号公報****【0004】**

この種の従来技術による光受信モジュールは、例えば T O キャンと呼ばれるパッケージ内に受光素子、プリアンプ、コンデンサ等が収容されている。この場合、受光素子は、例えばパッケージのベース部分を構成する基板の中央に実装され、光ファイバからパッケージ内に入射する光信号の光路上に配置されている。また、プリアンプは、例えば電子回路が内蔵された IC 部品等からなり、受光素子と異なる位置で基板の表面に実装されると共に、ボンディングワイヤ等の配線によって受光素子の出力側に接続されている。

【0005】

そして、受光素子は、光ファイバから出射される光信号を受光し、これを電気信号に変換して出力する。この電気信号は、プリアンプによって十分な信号レベルに増幅され、外部に出力される。一方、コンデンサは、プリアンプの共振を防止するものであり、プリアンプの近傍で基板の表面に実装されると共に、配線等によってプリアンプと接続されている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、上述した従来技術の光受信モジュールでは、受光素子によって微弱な光信号を受光したときに、この光信号を変換した微弱な電気信号を可能な限り高い精度でプリアンプに入力し、これによって長距離の光通信を実現したいという要求がある。

【0007】

しかし、従来技術では、受光素子の近傍にプリアンプを並べて配置し、これらを配線等

10

20

30

40

50

によって接続する構成としている。このため、受光素子とプリアンプとの間には、両者間の距離に対応する長い配線が必要となり、この配線の位置で電気信号がノイズを拾い易くなるため、通信精度や信頼性を向上させるのが難しいという問題がある。

【0008】

また、例えばプリアンプに設けられた各端子の配置等によっては、受光素子が一部の端子から離れた位置となる場合もあり、このような場合には、必要以上に長い配線を引回すことになるため、耐ノイズ性が一層低下し易い。

【0009】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、受光素子とプリアンプとの距離を短くすることができ、受光した光信号を安定的に増幅できると共に、信号ノイズ等を抑えて通信精度や信頼性を向上できるようにした光受信モジュールを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決するために本発明は、光信号を受光して電気信号に変換する受光素子と、該受光素子の出力側に接続され該受光素子から出力される電気信号を増幅する増幅器とを備えてなる光受信モジュールに適用される。

【0011】

そして、請求項1の発明が採用する構成の特徴は、増幅器には絶縁性の材料により形成された取付ベースを設け、受光素子は該取付ベースを用いて増幅器に搭載する構成としたことにある。

20

【0012】

また、請求項2の発明によると、取付ベースはセラミックス材料により形成する構成としている。

【0013】

また、請求項3の発明によると、取付ベースには、増幅器の共振を防止するため受光素子と増幅器との接続部位をグラウンドに接続するコンデンサを設ける構成としている。

【0014】

また、請求項4の発明によると、取付ベースには、増幅器から発生する熱を放熱する放熱部材を設ける構成としている。

30

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明によれば、増幅器には、例えばセラミックス材料等により形成された絶縁性の取付ベースを介して受光素子を搭載できるので、受光素子と増幅器とを重なり合うように配置して互いに近接させることができ、これらの間に接続する配線を短くすることができる。この場合、例えば増幅器に設けられた各端子の配置等に対応して、受光素子を増幅器上の適切な位置に搭載できるので、増幅器の種類や端子の配置等に関係なく、配線を短尺化することができる。

【0016】

これにより、受光素子から増幅器に出力される電気信号が配線の位置でノイズ等を拾うのを防止でき、例えば微弱な電気信号であっても、これを高い精度で増幅器に入力して安定的に増幅することができる。従って、モジュールの耐ノイズ性を高めて光通信を円滑に行うことができ、通信精度や信頼性を向上させることができる。

40

【0017】

また、例えば光源の位置等に応じて受光素子の位置が定められている場合でも、この受光素子を避けるように増幅器を配置する必要がなくなるので、増幅器を外部接続用の電極等に対して適切な位置に配設することができる。これにより、増幅器と電極との間に接続される配線も短くすることができるので、この配線でも信号ノイズ等を抑えることができ、信号の精度をより高めることができる。

【0018】

50

一方、受光素子を増幅器上に重ね合わせるように配置できるので、これら全体の実装面積を小型化でき、光受信モジュールをコンパクトに形成することができる。また、モジュールを組立てるときには、例えば受光素子、増幅器及び取付ベースをサブアッセンブリ状態で一体化した組立体を予め形成しておき、この組立体を基板やパッケージ内に取付けることができる。これにより、光通信用の回路等を効率よく組立てることができる。

【0019】

また、請求項2の発明によれば、例えば熱伝導性が良好なセラミックス板等を用いて取付ベースを形成でき、この取付ベースを受光素子と増幅器との間に介在させることができる。これにより、増幅器上に受光素子を搭載した状態でも、増幅器の作動時に発生する熱を取付ベースによって安定的に放熱でき、増幅器の放熱性を妨げることなく、これに受光素子を搭載することができる。

10

【0020】

また、請求項3の発明によれば、取付ベースには、受光素子と共振防止用のコンデンサと一緒に搭載できるので、受光素子と増幅器だけでなく、コンデンサを含めた全体の実装面積を小さくでき、モジュールの小型化を促進することができる。また、受光素子と増幅器の近傍にコンデンサを配置できるので、コンデンサ用の配線等も短かくすることができる。

【0021】

また、請求項4の発明によれば、増幅器の作動中に発生する熱を取付ベースと放熱部材とによって効率よく逃すことができ、光受信モジュールの耐熱性を向上させることができる。この場合、例えば増幅器等をパッケージ内に収容した状態でも、放熱部材をパッケージの周壁等に接続することによって外部への放熱を円滑に行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態による光受信モジュールを、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

ここで、図1ないし図5は第1の実施の形態を示し、本実施の形態では、パッケージ型の光受信モジュールを例に挙げて述べる。

【0024】

図中、1は光受信モジュールの外殻をなすパッケージで、該パッケージ1は、図1、図2に示す如く、例えばTOキャンと呼ばれる略筒状の中空ケース等からなり、その内部には、後述の受光素子7、プリアンプ8、セラミックス板14、コンデンサ16等が収容されている。

30

【0025】

ここで、パッケージ1は、そのベース部分を構成する略円板状の基板2と、該基板2の表面を覆って設けられた有蓋筒状のキャップ3とにより構成されている。そして、これらの基板2とキャップ3とは、例えば金属等の導体によって形成され、グランドに接続されている。また、キャップ3には、基板2の中央部と対向する位置に受光レンズ3Aが設けられている。

40

【0026】

また、基板2には、外部の電源に接続されるピン状の電源電極4と、外部回路等に接続される例えば2本の信号電極5と、パッケージ1をグランドに接続するGND端子6とが設けられている。この場合、電極4, 5は、基板2の中央部を取囲む位置でその表面側に露出すると共に、基板2と絶縁された状態でその裏面側に突出している。

【0027】

7は例えばパッケージ1内の中央位置に配置された受光素子で、該受光素子7は、例えばフォトダイオード(PD)等を用いて構成され、図3、図4に示す如く、後述のセラミックス板14を用いてプリアンプ8の外装部8A上に取付けられている。そして、受光素子7は、光ファイバ(図示せず)から受光レンズ3Aを介してパッケージ1内に光信号が

50

入射されるときに、この光信号を受光して電気信号に変換し、後述するプリアンプ 8 の入力端子 10 に出力するものである。

【0028】

ここで、受光素子 7 の表面側には、光信号を検出する検出部 7 A と、例えばフォトダイオードのアノード側に接続された表面電極 7 B とが設けられ、この表面電極 7 B は、図 5 に示す如く、後述の配線 18 を介してプリアンプ 8 の入力端子 10 に接続されている。

【0029】

また、受光素子 7 の裏面側には、例えばフォトダイオードのカソード側に接続された裏面電極 7 C が設けられ、この裏面電極 7 C は、後述の金属膜 15 と配線 20 とを介してプリアンプ 8 のフィルタ端子 12 に接続されている。

10

【0030】

8 はパッケージ 1 内で基板 2 の表面中央部に設けられた増幅器としてのプリアンプで、該プリアンプ 8 は、例えばパッケージ型の IC 部品等を用いて構成され、受光素子 7 から入力される電圧信号を増幅するものである。

【0031】

この場合、プリアンプ 8 は、図 3 ないし図 5 に示す如く、例えば絶縁性の樹脂材料、セラミックス材料等により扁平な四角形の箱形状に形成された外装部 8 A と、該外装部 8 A 内に收容された演算増幅器 8 B、抵抗 8 C 等の回路素子とにより構成されている。そして、外装部 8 A は、その裏面側が接着等の手段によって基板 2 の表面に固着され、各電極 4、5 と後述のコンデンサ 16 とによって四方から取囲まれている。

20

【0032】

また、外装部 8 A の表面には、後述の配線 17 によって電源電極 4 に接続された電源端子 9 と、配線 18 によって受光素子 7 の表面電極 7 B に接続された入力端子 10 と、各配線 19 によって信号電極 5 にそれぞれ接続された 2 個の出力端子 11 と、金属膜 15 と配線 20 とによって受光素子 7 の裏面電極 7 C に接続されたフィルタ端子 12 と、各配線 21 によって基板 2 に接続された 2 個のグランド端子 13 とが設けられている。

【0033】

そして、プリアンプ 8 は、電源端子 9 に給電されることによって作動し、受光素子 7 から入力端子 10 に入力される電圧信号を増幅すると共に、増幅した信号を各出力端子 11 から外部の回路に出力する。また、外装部 8 A の表面側には、各端子 9 ~ 13 に取囲まれた内側の位置に後述のセラミックス板 14 が設けられている。

30

【0034】

14 は受光素子 7 用の取付ベースとなるセラミックス板で、該セラミックス板 14 は、例えば熱伝導性が良好な絶縁性のセラミックス材料等からなり、具体的には、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、炭化珪素、ガラス材料等によって構成されている。また、セラミックス板 14 は、例えば 0.01 ~ 1 mm 程度の厚さを有する四角形の平板状に形成され、その面積は、受光素子 7 よりも大きく、かつプリアンプ 8 の一部を覆う程度の大きさとなっている。

【0035】

そして、セラミックス板 14 は、図 4 に示す如く、その裏面側が絶縁性の接着剤等を用いてプリアンプ 8 (外装部 8 A) の表面に固着されている。また、セラミックス板 14 の表面側には、例えば金等を含んだ金属膜 15 がほぼ全面に設けられ、この金属膜 15 上には、例えば導電性の接着剤、半田 (図示せず) 等を用いて受光素子 7 の裏面電極 7 C が固着、接続されている。

40

【0036】

これにより、受光素子 7 は、セラミックス板 14 を介してプリアンプ 8 の外装部 8 A に搭載され、基板 2 の厚さ方向 (図 4 中の上, 下方向) においてプリアンプ 8 と重なり合う位置に配設されている。

【0037】

16 はプリアンプ 8 から離れた位置で基板 2 の表面に設けられた共振防止用のコンデン

50

サで、該コンデンサ 16 は、図 5 に示す如く、例えば平行平板コンデンサ等からなり、表面電極 16 A と裏面電極 16 B とを有している。そして、表面電極 16 A は、後述の配線 22 (図 3 参照) を介して金属膜 15 に接続され、裏面電極 16 B は、基板 2 に固着、接続されている。

【0038】

このように、コンデンサ 16 は、受光素子 7 の裏面電極 7 C とプリアンプ 8 のフィルタ端子 12 との接続部位 (即ち、金属膜 15) をグラウンドに接続している。これにより、コンデンサ 16 は、例えば光信号が周期的に変化することによってプリアンプ 8 内の回路に共振が生じるのを防止し、この共振現象によるノイズ等から信号を保護するものである。

【0039】

また、17, 18, 19, 20, 21, 22 はパッケージ 1 内に配置された複数本の配線で、これらの配線 17 ~ 22 は、図 3 に示す如く、例えば金属線等からなり、ワイヤボンディング等の手段によって形成されている。

【0040】

この場合、本実施の形態では、受光素子 7 をプリアンプ 8 上に搭載しているため、受光素子 7 の配置に影響されることなく、プリアンプ 8 を基板 2 の中央部に配置でき、電極 4, 5 とコンデンサ 16 とは、例えばプリアンプ 8 を中心とする円周上の位置に配設することができる。これにより、電極 4, 5 に接続された配線 17, 19 と、コンデンサ 16 に接続された配線 22 とは、中央のプリアンプ 8 から周囲に向けて放射状に延ばすことができ、各配線 17, 19, 22 を均等に配置できるので、一部の配線が余分に引回されるのを防止して全体の配線長を短くすることができる。

【0041】

また、受光素子 7 をプリアンプ 8 上に搭載することにより、これらを互いに近接して配置でき、受光素子 7 とプリアンプ 8 との間に接続された 2 本の配線 18, 20 を短く形成できるので、耐ノイズ性を高めることができる。

【0042】

本実施の形態による光受信モジュールは上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

【0043】

まず、光ファイバ等から受光レンズ 3 A を介してパッケージ 1 内に光信号が入射されると、この光信号は、受光素子 7 により受光されて電気信号に変換される。そして、この電気信号は、受光素子 7 から信号出力用の配線 18, 20 を介してプリアンプ 8 に出力される。これにより、プリアンプ 8 は、受光素子 7 から入力される電気信号を十分な信号レベルに増幅し、これを各信号電極 5 から外部に出力できるので、光通信を行うことができる。

【0044】

このとき、信号出力用の配線 18, 20 は、受光素子 7 とプリアンプ 8 とが重なり合うように配置されることによって短尺に形成されているので、受光素子 7 から出力される電圧信号が配線 18, 20 の位置でノイズ等を拾うのを防止することができる。

【0045】

また、受光素子 7 とプリアンプ 8 との間には、熱伝導性の良好なセラミックス板 14 が介在しているので、プリアンプ 8 上に受光素子 7 が配置された状態でも、プリアンプ 8 の作動時に発生する熱をセラミックス板 14 によって安定的に放熱することができる。これにより、プリアンプ 8 の放熱性を妨げることなく、受光素子 7 を搭載することができる。

【0046】

一方、光受信モジュールの組立順序としては、例えば基板 2 上に、プリアンプ 8、セラミックス板 14、受光素子 7 を順次重ね合わせるように実装してもよく、受光素子 7 を予め取付けたセラミックス板 14 をプリアンプ 8 上に実装してもよい。

【0047】

また、他の組立順序として、まずプリアンプ 8 上にセラミックス板 14 と受光素子 7 と

10

20

30

40

50

を搭載することにより、これらをサブアッセンブリ状態で一体化した組立体を形成し、この組立体を基板 2 上に実装してもよい。この場合には、受光素子 7、プリアンプ 8、セラミックス板 1 4 等を予めサブアッセンブリ化することができ、組立作業を効率よく行なうことができる。

【0048】

かくして、本実施の形態によれば、プリアンプ 8 には、絶縁性のセラミックス板 1 4 を介して受光素子 7 を搭載する構成としたので、受光素子 7 とプリアンプ 8 とを重なり合うように配置して互いに近接させることができ、これらの間に接続する配線（例えば、信号出力用の配線 1 8 , 2 0 ）を短くすることができる。

【0049】

この場合、例えばプリアンプ 8 に設けられた各端子 9 ~ 1 3 の配置等に対応して、受光素子 7 をプリアンプ 8 上の適切な位置（例えば、各端子 9 ~ 1 3 によって取囲まれる位置）に搭載できるので、プリアンプ 8 の種類や端子 9 ~ 1 3 の配置等に関係なく、配線 1 8 , 2 0 等を短尺化することができる。

【0050】

これにより、受光素子 7 からプリアンプ 8 へ出力される電気信号が配線 1 8 , 2 0 の位置でノイズ等を拾うのを防止でき、例えば微弱な電気信号であっても、これを高い精度でプリアンプ 8 へ入力して安定的に増幅することができる。従って、光通信を円滑に行うことができ、通信精度や信頼性を向上させることができる。

【0051】

また、例えば光ファイバの位置等に応じて受光素子 7 の位置が定められている場合でも、この受光素子 7 を避けるようにプリアンプ 8 を配置する必要がなくなるので、プリアンプ 8 を外部接続用の電極 4 , 5 やコンデンサ 1 6 等に対して適切な位置（例えば、電極 4 , 5 とコンデンサ 1 6 とによって取囲まれる位置）に配設することができる。

【0052】

これにより、プリアンプ 8 と電極 4 , 5 との間に接続される配線 1 7 , 1 9 と、コンデンサ 1 6 に接続される配線 2 2 とを、プリアンプ 8 の周囲にほぼ均等に配置でき、これらの配線全体の長さを短尺化することができる。従って、各配線 1 7 , 1 9 , 2 2 の位置でも信号ノイズ等を抑えることができ、信号の精度をより高めることができる。

【0053】

一方、受光素子 7 をプリアンプ 8 上に重ね合わせるように配置できるので、これら全体の実装面積を小型化でき、光受信モジュールをコンパクトに形成することができる。

【0054】

また、モジュールを組立てるときには、例えば受光素子 7、プリアンプ 8、セラミックス板 1 4 等をサブアッセンブリ状態で一体化した組立体を予め形成しておき、この組立体を基板 2 に取付けることができる。これにより、光通信用の回路等を効率よく組立てることができる。

【0055】

また、受光素子 7 用の取付ベースとして、例えば熱伝導性が良好なセラミックス板 1 4 を用いたので、このセラミックス板 1 4 を受光素子 7 とプリアンプ 8 との間に介在させることができる。これにより、プリアンプ 8 上に受光素子 7 を搭載した状態でも、プリアンプ 8 の作動時に発生する熱をセラミックス板 1 4 によって安定的に放熱でき、プリアンプ 8 の放熱性を妨げることなく、これに受光素子 7 を搭載することができる。

【0056】

さらに、セラミックス板 1 4 の表面には金属膜 1 5 を設けたので、受光素子 7 の裏面電極 7 C を金属膜 1 5 によって素子の裏面側から外側に引出すことができ、この金属膜 1 5 とプリアンプ 8 のフィルタ端子 1 2 とを配線 2 0 によって容易に接続することができる。これにより、金属膜 1 5 付きのセラミックス板 1 4 を利用して配線構造を簡略化することができる。

【0057】

10

20

30

40

50

次に、図6及び図7は本発明による第2の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、増幅器に共振防止用のコンデンサも搭載する構成としたことにある。なお、本実施の形態では前記第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0058】

31はプリアンプ8の表面側に設けられた取付ベースとしてのセラミックス板で、該セラミックス板31は、図6、図7に示す如く、第1の実施の形態とほぼ同様に、例えば熱伝導性が良好な絶縁性のセラミックス材料等により平板状に形成され、その表面には、金属膜32がほぼ全面に設けられている。

【0059】

しかし、セラミックス板31は、第1の実施の形態よりも大きな面積をもって形成され、その表面には、受光素子7と一緒に共振防止用のコンデンサ33が搭載されている。

【0060】

この場合、コンデンサ33は、第1の実施の形態とほぼ同様に、平行平板コンデンサ等により形成され、その表面電極33Aは配線34によって基板2(グランド側)に接続されている。また、コンデンサ33の裏面電極33Bは、例えば導電性の接着剤、半田(図示せず)等を用いて金属膜32に固着され、この金属膜32を介して受光素子7の裏面電極7Cに接続されている。

【0061】

かくして、このように構成される本実施の形態でも、第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態では、セラミックス板31に受光素子7と共振防止用のコンデンサ33とを一緒に搭載することができる。

【0062】

これにより、受光素子7とプリアンプ8だけでなく、コンデンサ33を含めた全体の実装面積を小さくでき、光受信モジュールの小型化を促進することができる。また、受光素子7とプリアンプ8の近傍にコンデンサ33を配置できるので、コンデンサ33用の配線34等を短かくすることができ、耐ノイズ性をより高めることができる。

【0063】

次に、図8及び図9は本発明による第3の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、増幅器の放熱を行う放熱部材を取付ベースに設ける構成としたことにある。なお、本実施の形態では前記第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0064】

41はプリアンプ8の表面側に設けられた取付ベースとしてのセラミックス板で、該セラミックス板41は、図8、図9に示す如く、第1の実施の形態とほぼ同様に、例えば熱伝導性が良好な絶縁性のセラミックス材料等により平板状に形成されている。

【0065】

しかし、セラミックス板41は、第1の実施の形態よりも大きな面積をもって形成され、その表面には、受光素子7の裏面電極7Cが接続された金属膜15と、該金属膜15と絶縁された他の金属膜42が設けられている。

【0066】

43はセラミックス板41とパッケージ1との間に設けられた放熱部材としての放熱リボンで、該放熱リボン43は、例えば熱伝導性が良好な金、銅等の金属材料により帯状に形成されている。

【0067】

そして、放熱リボン43は、その一端側がセラミックス板41の金属膜42に接続され、他端側が基板2に接続されている。これにより、放熱リボン43は、プリアンプ8の作動時に発生する熱をセラミックス板41を介してパッケージ1側に放熱し、これらのパッケージ1及びセラミックス板41と協働してプリアンプ8の放熱性を高めるものである。

【0068】

10

20

30

40

50

かくして、このように構成される本実施の形態でも、第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態では、セラミックス板 4 1 とパッケージ 1 との間に放熱リボン 4 3 を設ける構成としたので、プリアンプ 8 から発生する熱をセラミックス板 4 1 と放熱リボン 4 3 とによってパッケージ 1 側に効率よく逃すことができる。これにより、パッケージ 1 全体を利用して外部への放熱を安定的に行うことができ、光受信モジュールの耐熱性を向上させることができる。

【0069】

なお、前記各実施の形態では、TOキャン等からなるパッケージ 1 内に受光素子 7、プリアンプ 8、セラミックス板 1 4, 3 1, 4 1 等が配設されるパッケージ型の光受信モジュールを例に挙げて述べた。しかし、本発明はこれに限らず、例えば汎用的な回路基板等にプリアンプを実装し、このプリアンプに取付ベースを介して受光素子を搭載する構成としてもよい。

10

【0070】

また、第 2 の実施の形態では、セラミックス板 3 1 にコンデンサ 3 3 を設け、第 3 の実施の形態では、セラミックス板 4 1 と基板 2 との間に放熱リボン 4 3 を設ける構成とした。しかし、本発明は、これら 2 つの実施の形態を組合せることにより、例えば取付ベースに受光素子とコンデンサとを搭載し、この取付ベースとパッケージとの間に放熱部材を設ける構成としてもよい。

【0071】

また、第 3 の実施の形態では、放熱リボン 4 3 をセラミックス板 4 1 とパッケージ 1 との間に設ける構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば放熱フィン等をパッケージと関係なく取付ベースに立設することにより、放熱部材を構成してもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による光受信モジュールを示す斜視図である。

【図 2】光受信モジュールの内部を図 1 中の矢示 II - II 方向からみた拡大断面図である。

【図 3】受光素子、プリアンプ等を示す図 2 中の要部拡大図である。

【図 4】受光素子、プリアンプ等を図 3 中の矢示 IV - IV 方向からみた拡大断面図である。

【図 5】光受信モジュールの回路構成を示す回路図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態による光受信モジュールを図 3 と同様位置からみた要部拡大図である。

30

【図 7】受光素子、プリアンプ、コンデンサ等を図 6 中の矢示 VII - VII 方向からみた拡大断面図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態による光受信モジュールを図 3 と同様位置からみた要部拡大図である。

【図 9】受光素子、プリアンプ、放熱リボン等を図 8 中の矢示 IX - IX 方向からみた拡大断面図である。

【符号の説明】

【0073】

1 パッケージ

2 基板

3 キャップ

4, 5 電極

7 受光素子

7 A 検出部

7 B 表面電極

7 C 裏面電極

8 プリアンプ (増幅器)

9, 10, 11, 12, 13 端子

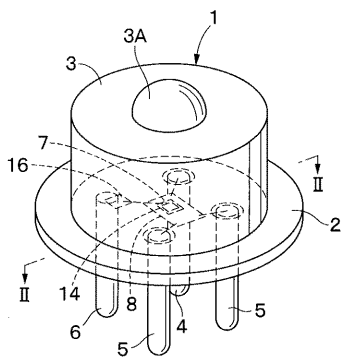
14, 31, 41 セラミックス板 (取付ベース)

40

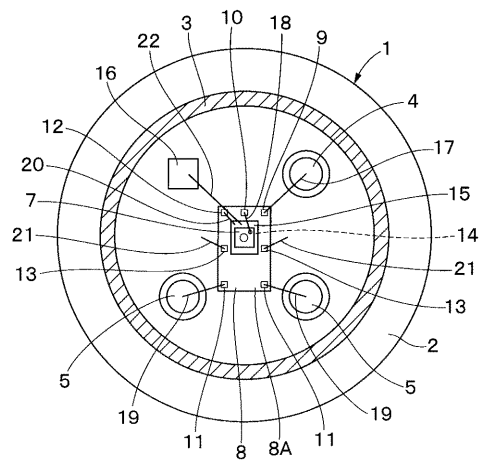
50

- 15, 32, 42 金属膜
- 16, 33 コンデンサ
- 16A, 33A 表面電極
- 16B, 33B 裏面電極
- 17, 18, 19, 20, 21, 22, 34 配線
- 43 放熱リボン(放熱部材)

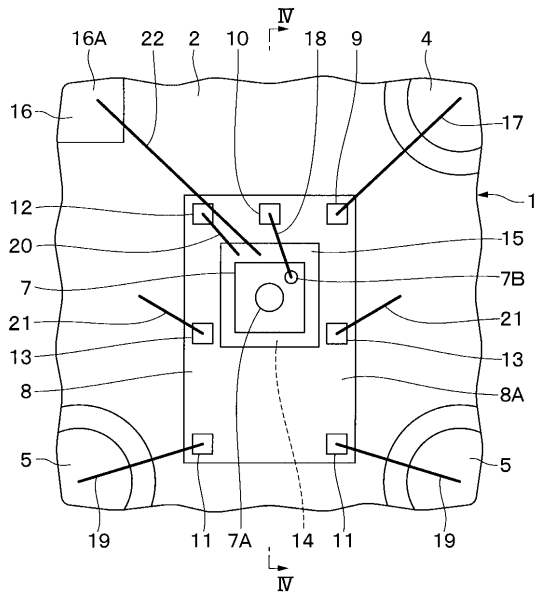
【図1】



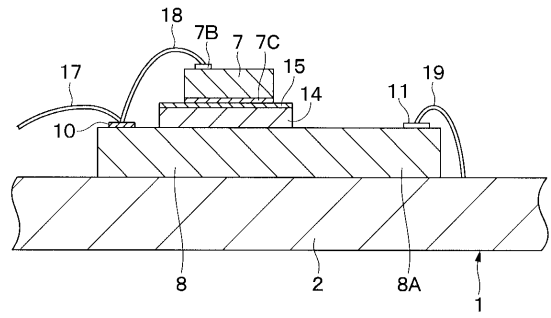
【図2】



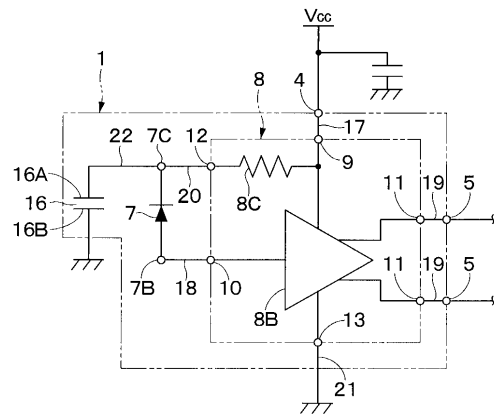
【 図 3 】



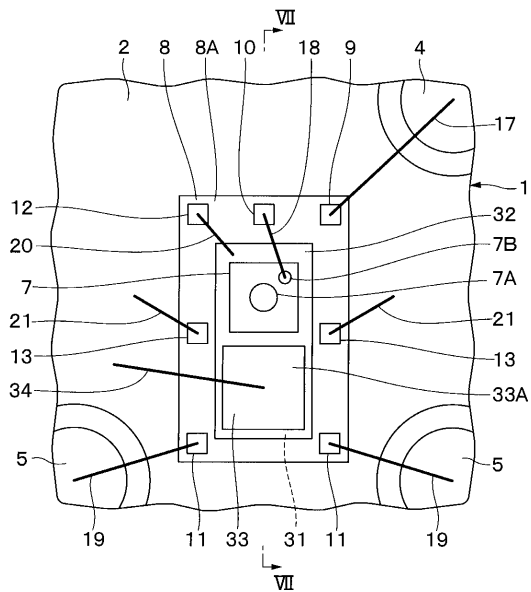
【 図 4 】



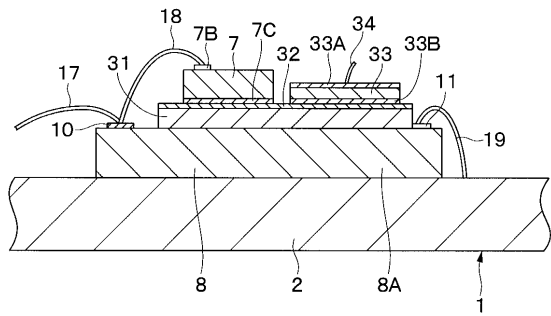
【 図 5 】



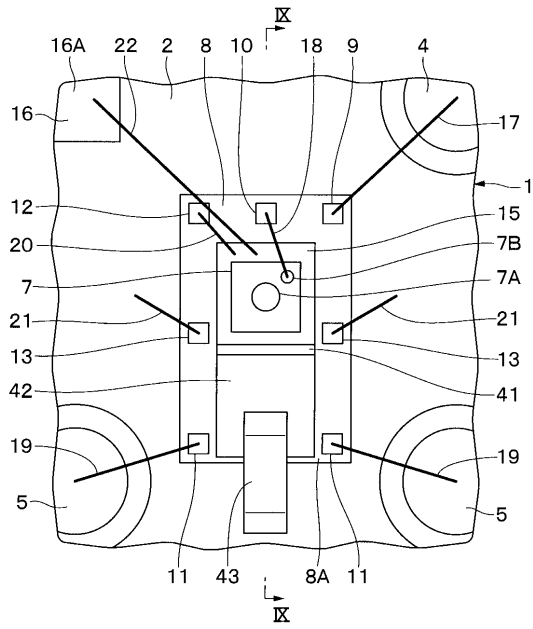
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

