

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4600246号
(P4600246)

(45) 発行日 平成22年12月15日 (2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F I
G O 2 B 6/42 (2006.01)	G O 2 B 6/42
H O 1 L 31/0232 (2006.01)	H O 1 L 31/02 C
H O 1 S 5/022 (2006.01)	H O 1 S 5/022

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-317107 (P2005-317107)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年10月31日 (2005.10.31)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-121922 (P2007-121922A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年5月17日 (2007.5.17)	(74) 代理人	100094053
審査請求日	平成20年7月25日 (2008.7.25)		弁理士 佐藤 隆久
		(72) 発明者	山田 和義
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	町田 祐一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		審査官	井上 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光送受信モジュール及び光通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光信号を送信する光送信モジュールと、
光信号を受信する光受信モジュールと、
電気信号の処理を行う回路基板と、

少なくとも前記回路基板を覆う金属で構成された内部筐体と、
前記内部筐体を覆う樹脂で構成された外部筐体と、
を備え、

前記外部筐体は、該外部筐体の実装される実装部位との間に放熱空間を形成する放熱空間形成凹部を備え、

前記外部筐体は、前記内部筐体を露出させる窓部を、少なくとも上面と前記放熱空間形成凹部に備えた

光送受信モジュール。

【請求項 2】

少なくとも前記回路基板に搭載された発熱部品から発せられた熱を、前記内部筐体に伝達する第1の熱伝達部材を備えた

請求項1に記載の光送受信モジュール。

【請求項 3】

前記外部筐体に形成された前記窓部に露出した前記内部筐体に、放熱部材を取り付けた

請求項1に記載の光送受信モジュール。

【請求項 4】

前記内部筐体に伝えられた熱を、前記光送受信モジュールが搭載される主基板に伝達する第 2 の熱伝達部材を備えた

請求項 2 に記載の光送受信モジュール。

【請求項 5】

光信号を送受信する光送受信モジュールと、
前記光送受信モジュールが搭載される主基板とを備えた光通信装置において、
前記光送受信モジュールは、
光信号を送信する光送信モジュールと、
光信号を受信する光受信モジュールと、
電気信号の処理を行う回路基板と、
少なくとも前記回路基板を覆う金属で構成された内部筐体と、
前記内部筐体を覆う樹脂で構成された外部筐体と、

10

を備え、

前記外部筐体は、該外部筐体の実装される実装部位との間に放熱空間を形成する放熱空間形成凹部を備え、

前記外部筐体は、前記内部筐体を露出させる窓部を、少なくとも上面と前記放熱空間形成凹部に備えた

光通信装置。

20

【請求項 6】

前記回路基板は、

前記光送信モジュール及び前記光受信モジュールと接続される第 1 のフレキシブル基板と、

前記主基板と接続される第 2 のフレキシブル基板と、

前記第 1 のフレキシブル基板及び前記第 2 のフレキシブル基板と接続され、送信側回路部及び受信側回路部が実装されたリジット基板とを備えた

請求項 5 に記載の光通信装置。

【請求項 7】

前記回路基板は、前記第 1 のフレキシブル基板及び前記第 2 のフレキシブル基板と、前記リジット基板が一体に形成されたフレックスリジット基板で構成され、高周波信号の処理が行われる

30

請求項 6 に記載の光通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光電変換機能を有して光信号の送受信を行う光送受信モジュール及びこの光送受信モジュールを備えた光通信装置に関する。詳しくは、実装部位との間に放熱空間を形成する放熱空間形成凹部を備えることで、放熱の効率を向上させたものである。

【背景技術】

【0002】

40

例えば、XFP (10Gigabit Small Form Factor Pluggable) や、XENPAK (10Gigabit Ethernet (登録商標) Transceiver Package) 等のMSA (Multi Source Agreement) に代表されるように、データの伝送速度が10Gbpsの光送受信モジュールでは、一般的に金属系の材料で外部の構成部品が形成されている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

図11はXFPモジュールの一例を示す分解斜視図である。XFPモジュール101は、ネットワークカードを構成するホストボード102に実装される。ホストボード102には、XFPモジュール101が挿入されるゲージ103と、ゲージ103に挿入されたXFPモジュール101が接続されるコネクタ104を備える。また、ゲージ103の上面に取り付けられるヒートシンク105と、ヒートシンク105をゲージ103に固定す

50

るクリップ１０５aを備える。

【０００４】

従来、ＸＦＰモジュール１０１の外装を構成する筐体、ゲージ１０３、ヒートシンク１０５及びクリップ１０５aは、金属系の材料で構成されている。

【０００５】

すなわち、１０Ｇbpsといった高周波対応の光送受信モジュールでは、例えばＸＦＰモジュール１０１の場合で消費電力が１．５Ｗ程度と大きいので、モジュールを覆う筐体等を金属系の材料で構成して、筐体全体から放熱が行えるようにして、放熱効率を向上させている。

【０００６】

また、放熱面積を増加させるために、光送受信モジュールを実装するホストボード等の基板に、光送受信モジュールの筐体の全面を当接させている。

【０００７】

更に、高周波で信号が伝送されるので、ＥＭＩやＥＭＣ等の電磁シールドを行うためにも、モジュールを覆う筐体等を金属系の材料で構成している。

【０００８】

【特許文献１】特開２００５－１９６２１３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

高周波対応の光送受信モジュールでは、光送受信モジュールよりも、光送受信モジュールを搭載した基板に実装されたＩＣチップ等の方が発熱量が大きい場合がある。光送受信モジュールよりも基板側の発熱量が大きいと、基板側の熱を光送受信モジュールで吸い上げてしまい、光送受信モジュールの放熱効率が低下するという問題があった。

【００１０】

また、光送受信モジュールの外部構成部品が金属系の材料で構成されているので、取り扱いに注意を要するという問題があった。特に、民生品として使用する場合は、取り扱いが容易に行えることが必要となる。

【００１１】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、取り扱いが容易で、放熱効率が向上した光送受信モジュール及び光通信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】

【００１２】

本発明の光送受信モジュールは、光信号を送信する光送信モジュールと、光信号を受信する光受信モジュールと、電気信号の処理を行う回路基板と、少なくとも前記回路基板を覆う金属で構成された内部筐体と、前記内部筐体を覆う樹脂で構成された外部筐体と、を備え、前記外部筐体は、該外部筐体の実装される実装部位との間に放熱空間を形成する放熱空間形成凹部を備え、前記外部筐体は、前記内部筐体を露出させる窓部を、少なくとも上面と前記放熱空間形成凹部に備えた。

【００１３】

本発明の光通信装置は、光信号を送受信する光送受信モジュールと、前記光送受信モジュールが搭載される主基板とを備えた光通信装置において、前記光送受信モジュールは、光信号を送信する光送信モジュールと、光信号を受信する光受信モジュールと、電気信号の処理を行う回路基板と、少なくとも前記回路基板を覆う金属で構成された内部筐体と、前記内部筐体を覆う樹脂で構成された外部筐体と、を備え、前記外部筐体は、該外部筐体の実装される実装部位との間に放熱空間を形成する放熱空間形成凹部を備え、前記外部筐体は、前記内部筐体を露出させる窓部を、少なくとも上面と前記放熱空間形成凹部に備えた。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の光送受信モジュールによれば、筐体の実装される実装部位との間にも放熱空間が形成されるので、外気と接触する面積が増加し、放熱効率を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の光通信装置によれば、上述した光送受信モジュールを備えることで、光送受信モジュールの放熱効率を向上させることができる。また、基板側からの熱が光送受信モジュールに伝達されにくくなり、熱による影響を受けにくくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照して本発明の光送受信モジュール及び光通信装置の実施の形態について説明する。

10

【 0 0 2 0 】

< 第 1 の実施の形態の光送受信モジュールの構成例 >

図 1 は第 1 の実施の形態の光送受信モジュールの一例を示す構成図で、図 1 (a) は光送受信モジュール 1 A の平面断面図、図 1 (b) は図 1 (a) に示す光送受信モジュール 1 A の A - A 断面図である。

【 0 0 2 1 】

第 1 の実施の形態の光送受信モジュール 1 A は、光信号を送信する光送信モジュール 2 と、光信号を受信する光受信モジュール 3 と、電気信号の処理を行う回路基板 4 と、筐体 5 を備える。

【 0 0 2 2 】

20

光送信モジュール 2 は、T O S A (Transmitter Optical SubAssembly) と称され、例えば、面発光型の半導体レーザ素子等と、モニタ用のフォトダイオード等がステム部 2 a に実装される。ステム部 2 a は、半導体レーザ素子等と接続される複数本のリード 2 b を備え、各リード 2 b がステム部 2 a の後面から突出している。また、光送信モジュール 2 は、図示しない光ファイバを支持するスリーブと、集光レンズ等を有したファイバ支持筐体 2 c がステム部 2 a に取り付けられる。

【 0 0 2 3 】

光受信モジュール 3 は、R O S A (Receiver Optical SubAssembly) と称され、例えば、フォトダイオード等がステム部 3 a に実装される。ステム部 3 a は、フォトダイオードと接続される複数本のリード 3 b を備え、各リード 3 b がステム部 3 a の後面から突出している。また、光受信モジュール 3 は、図示しない光ファイバを支持するスリーブと、集光レンズ等を有したファイバ支持筐体 3 c がステム部 3 a に取り付けられる。

30

【 0 0 2 4 】

回路基板 4 は、リジット基板 6 と、フレキシブル基板 7 a ~ 7 c を備え、例えばリジット基板 6 とフレキシブル基板 7 a ~ 7 c が一体に構成されたフレックスリジット基板である。なお、回路基板 4 としては、リジット基板 6 にフレキシブル基板 7 a ~ 7 c が半田付けで接続される構成でもよい。

【 0 0 2 5 】

回路基板 4 は、リジット基板 6 の一端側に、光送信モジュール 2 と光受信モジュール 3 に対応して、第 1 のフレキシブル基板である 2 本のフレキシブル基板 7 a , 7 b を備える。また、リジット基板 6 の他端側に、後述するホストボード等と接続される第 2 のフレキシブル基板であるフレキシブル基板 7 c を備える。

40

【 0 0 2 6 】

リジット基板 6 は、光送信モジュール 2 を動作させるための送信側回路部として、例えば、駆動回路であるレーザドライバ I C (Integrated Circuit) や、バイアス回路、A P C 回路等を構成する単数あるいは複数の I C チップ 6 a 等が搭載される。また、リジット基板 6 は、光受信モジュール 3 を動作させるための受信側回路部として、増幅回路である L A (Limiting Amplifier) - I C や、受信光パワー検出回路等を構成する単数あるいは複数の I C チップ 6 b 等が搭載される。なお、増幅回路として L A - I C は一例で、L A - I C が搭載されない構成でもよい。これら I C チップ 6 a , 6 b 等は、光送受信モジュ

50

ール 1 A における発熱部品となる。

【 0 0 2 7 】

フレキシブル基板 7 a ~ 7 c は、例えば、一方の面は信号配線層でマイクロストリップラインが形成され、他方の面は接地導体層で所定の G N D パターンが形成されることで、インピーダンスコントロールを行っている。そして、フレキシブル基板 7 a には、光送信モジュール 2 の各リード 2 b が半田付けにより接続され、フレキシブル基板 7 b には光受信モジュール 3 のリード 3 b が半田付けにより接続される。なお、インピーダンスコントロールラインは、G N D パターン等によらずに形成することも可能である。

【 0 0 2 8 】

筐体 5 は、光送信モジュール 2 と、光受信モジュール 3 及び回路基板 4 が収容される。筐体 5 は、回路基板 4 を覆う金属系材料で構成された内部筐体 5 a と、例えばプラスチック等の樹脂系材料で構成され、内部筐体 5 a を覆う外部筐体 5 b を備える。

【 0 0 2 9 】

図 2 は筐体 5 の一例を示す構成図で、図 2 (a) は筐体 5 を上面側からみた斜視図、図 2 (b) は筐体 5 を下面側からみた斜視図である。また、図 3 は内部筐体 5 a の一例を示す構成図で、図 3 (a) は内部筐体 5 a を上面側からみた斜視図、図 3 (b) は内部筐体 5 a を下面側からみた斜視図である。更に、図 4 は外部筐体 5 b の一例を示す構成図で、図 4 (a) は外部筐体 5 b を上面側からみた斜視図、図 4 (b) は外部筐体 5 b を下面側からみた斜視図である。

【 0 0 3 0 】

内部筐体 5 a は、上ケース 8 a と下ケース 8 b を備え、回路基板 4 のリジット基板 6 全体と、光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 のステム部側を少なくとも覆う大きさを有する。

【 0 0 3 1 】

内部筐体 5 a は、光送信モジュール 2 のファイバ支持筐体 2 c と、光受信モジュール 3 のファイバ支持筐体 3 c を露出させる開口部 8 c を備える。また、回路基板 4 のフレキシブル基板 7 c を外部に露出させる開口部を備える。更に、外部筐体 5 b への取付部 8 d を備える。

【 0 0 3 2 】

内部筐体 5 a は、上述したように金属系材料で構成され、回路基板 4 のリジット基板 6 の全体と、光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 のステム部側を覆うことで、電磁シールドとして機能する。

【 0 0 3 3 】

外部筐体 5 b は、上ケース 9 a と下ケース 9 b を備え、内部筐体 5 a 全体を覆う。また、外部筐体 5 b は、内部筐体 5 a から露出した光送信モジュール 2 のファイバ支持筐体 2 c に対応してコネクタ部 1 0 a が形成されると共に、光受信モジュール 3 のファイバ支持筐体 3 c に対応してコネクタ部 1 0 b が形成される。

【 0 0 3 4 】

更に、外部筐体 5 b は、上面及び下面の一部を開口して、内部筐体 5 a の一部を露出させる窓部 1 1 a ~ 1 1 d が形成される。ここで、外部筐体 5 b において、窓部 1 1 a ~ 1 1 d を形成する位置は、例えば光送信モジュール 2 と光受信モジュール 3 に対応した位置と、回路基板 4 のリジット基板 6 に対応した位置である。

【 0 0 3 5 】

外部筐体 5 b は、上述したように樹脂系材料で構成されており、内部筐体 5 a を覆っていることで、内部筐体 5 a を外部から直接触り難い構成である。また、内部筐体 5 a は、回路基板 4 のリジット基板 6 全体と、光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 のステム部側を覆う大きさを有すれば良く、外部筐体 5 b に比べて小型である、更に、コネクタ部等は、成形が容易な外部筐体 5 b 側に形成することで、内部筐体 5 a にはコネクタ部等を形成しないので、形状がシンプルである。従って、電磁シールドとして機能する内部筐体 5 a のコストダウンを図ることが可能である。

【 0 0 3 6 】

筐体 5 は、下面に放熱空間形成凹部 1 2 を備える。放熱空間形成凹部 1 2 は、外部筐体 5 b の下ケース 9 b の一部を凹状に窪ませて形成され、外部筐体 5 b の両側端までつながっている。

【 0 0 3 7 】

筐体 5 は、外部筐体 5 b の下ケース 9 b に、後述するホストボード等の実装部位に対する実装取付部 1 3 が形成され、実装取付部 1 3 を避けて放熱空間形成凹部 1 2 が形成される。

【 0 0 3 8 】

なお、本例では、放熱空間形成凹部 1 2 は、回路基板 4 のリジット基板 6 の下側に形成される。また、放熱空間形成凹部 1 2 には、上述した窓部 1 1 c が形成され、放熱空間形成凹部 1 2 において、内部筐体 5 a の一部が露出している。

10

【 0 0 3 9 】

筐体 5 は、内部筐体 5 a に回路基板 4 のリジット基板 6 と光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 が取り付けられ、内部筐体 5 a は外部筐体 5 b で覆われる。そして、筐体 5 の他端側から外部接続用にフレキシブル基板 7 c が露出する。ここで、光送信モジュール 2 とリジット基板 6 はフレキシブル基板 7 a で接続され、光受信モジュール 3 とリジット基板 6 はフレキシブル基板 7 b で接続されているので、筐体 5 に固定される光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 と、リジット基板 6 の位置の誤差は、フレキシブル基板 7 a , 7 b の変形で吸収される。

20

【 0 0 4 0 】

< 第 1 の本実施の形態の光通信装置の構成例 >

次に、上述した光送受信モジュール 1 A を備えた光通信装置の第 1 の実施の形態としてのネットワークカードについて説明する。

【 0 0 4 1 】

図 5 及び図 6 は第 1 の実施の形態のネットワークカードの一例を示す構成図で、図 5 はネットワークカード 2 1 A の斜視図、図 6 はネットワークカード 2 1 A の側断面図である。

【 0 0 4 2 】

ネットワークカード 2 1 A は、図 1 等で説明した光送受信モジュール 1 A と、ホストボード 2 2 を備える。

30

【 0 0 4 3 】

ホストボード 2 2 は主基板の一例で、一端側に光送受信モジュール 1 A が実装される。光送受信モジュール 1 A は、図 1 等で説明したように、筐体 5 の下面に放熱空間形成凹部 1 2 を備えており、実装取付部 1 3 をホストボード 2 2 に載せて、光送受信モジュール 1 A を実装することで、光送受信モジュール 1 A の筐体 5 の下面とホストボード 2 2 との間に、放熱空間 1 4 が形成される。

【 0 0 4 4 】

ホストボード 2 2 は、一端にベゼル 2 2 a が取り付けられ、光送受信モジュール 1 A のコネクタ部 1 0 a , 1 0 b がベゼル 2 2 a に露出するように実装される。

40

【 0 0 4 5 】

また、ホストボード 2 2 は、他端側に例えば P H Y (Physical layer) 用チップ 2 3 と、M A C (Media Access Control) 用チップ 2 4 等が実装される。なお、例えば、P H Y 用チップをホストボードに搭載せずに光送受信モジュール 1 A に搭載し、光送受信モジュール 1 A が直接 M A C 用チップ 2 4 に接続される構成でもよい。更に、ホストボード 2 2 は、一方の側端に P C I - E x p r e s s 等のカードエッジコネクタ 2 5 を備える。

【 0 0 4 6 】

ネットワークカード 2 1 A では、ホストボード 2 2 と光送受信モジュール 1 A の電氣的接続は、光送受信モジュール 1 A に備えたフレキシブル基板 7 c により行われる。フレキシブル基板 7 c は、例えば、ホストボード 2 2 に形成された所定の電極パッドに半田付け

50

によって接続される。なお、ホストボード 22 にコネクタを備え、フレキシブル基板 7c をコネクタに接続する構成としてもよい。

【0047】

ネットワークカード 21A は、パーソナルコンピュータ等の拡張スロットに搭載され、カードエッジコネクタ 25 がパーソナルコンピュータ側のコネクタと接続される。

【0048】

さて、光送受信モジュール 1A は、上述したように、コネクタ部 10a, 10b をベゼル 22a に露出させるが、コネクタ部 10a, 10b の端面を所定の位置に揃えるように実装すれば、外観性が向上する。但し、各部の寸法上の誤差により、光送受信モジュール 1A のホストボード 22 上での位置に誤差が生じる。

10

【0049】

そこで、本実施の形態のネットワークカード 21A では、ホストボード 22 と光送受信モジュール 1A の電氣的接続を、光送受信モジュール 1A に備えたフレキシブル基板 7c により行うことで、光送受信モジュール 1A のホストボード 22 上での位置の誤差を、フレキシブル基板 7c の変形で吸収する。

【0050】

これにより、ネットワークカード 1A では、光送受信モジュール 1A を、コネクタ部 10a, 10b の端面が所定の位置に揃うように実装することができ、外観性が向上する。

【0051】

また、光送受信モジュール 1A において、図 1(a) に示すように、光送信モジュール 2 はフレキシブル基板 7a でリジット基板 6 と接続され、光受信モジュール 3 はフレキシブル基板 7b でリジット基板 6 に接続される。これにより、光ファイバのコネクタを挿抜する際の衝撃をフレキシブル基板 7a, 7b で吸収して、リジット基板 6 に伝わらないようにすることができる。

20

【0052】

< 第 1 の実施の形態の光通信装置の動作例 >

図 7 は第 1 の実施の形態のネットワークカード 21A の動作例を示す説明図で、次に、第 1 の実施の形態の光通信装置としてのネットワークカード 21A の動作について説明する。

【0053】

ネットワークカード 21A は、光送受信モジュール 1A のコネクタ部 10a, 10b に図示しない光ファイバが接続され、外部の情報通信機器等との間でデータの送受信が光信号によって行われる。

30

【0054】

まず、データを送信する動作について説明すると、ネットワークカード 21A は、パーソナルコンピュータ等の拡張スロットに接続されたカードエッジコネクタ 25 を介して、送信されるデータが入力される。

【0055】

送信されるデータは、MAC 用チップ 24 等により処理が行われ、フレキシブル基板 7c を介して光送受信モジュール 1A の回路基板 4 に入力される。

40

【0056】

光送受信モジュール 1A は、回路基板 4 のリジット基板 6 に実装されたレーザドライバ IC 等の IC チップ 6a 等により、送信されるデータの処理を行い、フレキシブル基板 7a を介して光送信モジュール 2 の図示しない面発光型半導体レーザ素子に出力する。

【0057】

面発光型半導体レーザ素子は、送信されるデータに応じた電気信号を光信号に変換して出射する。これにより、面発光型半導体レーザ素子から出射された光信号は光ファイバを伝送され、外部の情報通信機器に対してデータの送信が行われる。

【0058】

データを受信する動作について説明すると、ネットワークカード 21A は、外部の情報

50

通信機器から送信され、図示しない光ファイバを伝送された光信号が、光送受信モジュール 1 A の光受信モジュール 3 に入射する。

【 0 0 5 9 】

光受信モジュール 3 に入射した光信号は図示しない受光素子で電気信号に変換され、フレキシブル基板 7 b を介して回路基板 4 に入力される。光送受信モジュール 1 A は、回路基板 4 のリジット基板 6 に実装された増幅回路等の IC チップ 6 b 等により受信したデータの処理を行い、フレキシブル基板 7 c を介してホストボード 2 2 に出力する。

【 0 0 6 0 】

そして、受信したデータは、MAC 用チップ 2 4 等により処理が行われ、カードエッジコネクタ 2 5 を介してパーソナルコンピュータ等に出力される。

10

【 0 0 6 1 】

さて、ネットワークカード 2 1 A を動作させると、光送受信モジュール 1 A では、回路基板 4 上の IC チップ 6 a , 6 b 等や、光送信モジュール 2 及び光受信モジュール 3 が発熱部品となって熱を発する。

【 0 0 6 2 】

IC チップ 6 a 等で発生した熱は、筐体 5 を構成する内部筐体 5 a に伝達される。内部筐体 5 a は、上述したように金属系の材料で構成されているので、熱の伝達及び放熱が効率良く行われる。

【 0 0 6 3 】

内部筐体 5 a は筐体 5 を構成する外部筐体 5 b で覆われているが、内部筐体 5 a の一部が、外部筐体 5 b に形成された窓部 1 1 a ~ 1 1 d から露出しているので、放熱経路が確保され、外気 O A 及びホストボード 2 2 への放熱が行われる。

20

【 0 0 6 4 】

そして、放熱経路として、発熱部品となる IC チップ等が搭載されるリジット基板 6 に対する上下面、及び光送信モジュール 2 と光受信モジュール 3 に対する上下面に窓部 1 1 a ~ 1 1 d を形成することで、放熱効率が向上する。

【 0 0 6 5 】

また、内部筐体 5 a は、窓部 1 1 a ~ 1 1 d 以外では、外部筐体 5 b に覆われて、外部に露出していない。よって、人手が触れ難い構成であり、取り扱いが容易になる。特に、機器の外部に露出するコネクタ部 1 0 a , 1 0 b が外部筐体 5 b の一部として構成されることで、熱が伝わり難い構成となり、安全性が向上する。

30

【 0 0 6 6 】

更に、光送受信モジュール 1 A は、筐体 5 の下面に放熱空間形成凹部 1 2 を備えており、ホストボード 2 2 との間に放熱空間 1 4 が形成されている。これにより、筐体 5 の下面においては、外部筐体 5 a に形成された窓部 1 1 c から露出した内部筐体 5 a は、ホストボード 2 2 と熱的に接続されていない。

【 0 0 6 7 】

従って、内部筐体 5 a と外気 O A が接触する面積が増加し、光送受信モジュール 1 A の上面だけでなく、下面からも自然対流による放熱が可能となって、放熱効率を向上させることができる。

40

【 0 0 6 8 】

また、放熱空間形成凹部 1 2 が鉛直方向を向くように、ネットワークカード 2 1 A を鉛直方向に立てて実装する構成では、光送受信モジュール 1 A の上面と下面が共に側面となって、自然対流によって下方から上方に向けて空気が流れる。これにより、放熱空間形成凹部 1 2 にも空気の流れが発生し、放熱効率が一層向上する。

【 0 0 6 9 】

更に、ファン等の強制対流装置を備えることで、やはり、放熱空間形成凹部 1 2 にも空気の流れが発生し、放熱効率が一層向上する。

【 0 0 7 0 】

また、光送受信モジュール 1 A とホストボード 2 2 が熱的に接続される面積が狭くなる

50

ので、ホストボード 22 側の M A C 用チップ 24 等の発熱量が大きく、ホストボード 22 側が光送受信モジュール 1 A より高温になる場合でも、光送受信モジュール 1 A がホストボード 22 の熱を吸い上げることが抑制され、熱の影響を受け難くすることができる。

【0071】

< 第 2 の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置の構成及び動作例 >

図 8 は第 2 の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置としてのネットワークカードの一例を示す構成図である。なお、第 2 の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードにおいて、第 1 の実施の形態と同じ構成の部品については、同じ番号を付して説明する。

【0072】

10

第 2 の実施の形態の光送受信モジュール 1 B は、回路基板 4 のリジット基板 6 に実装された I C チップ 6 a , 6 b 等と内部筐体 5 a との間に熱伝導シート 15 を備える。熱伝導シート 15 は熱伝達部材の一例で、リジット基板 6 の表裏両面側で、発熱部品を内部筐体 5 a と熱的に接続している。

【0073】

このような構成を備えた光送受信モジュール 1 B が実装された第 2 の実施の形態のネットワークカード 21 B では、回路基板 4 の I C チップ 6 a , 6 b 等で発生した熱を、効率良く内部筐体 5 a に伝達することができる。

【0074】

特に、光送受信モジュール 1 B は、筐体 5 の下面に放熱空間形成凹部 12 を備えており、ホストボード 22 との間に放熱空間 14 が形成されている。これにより、内部筐体 5 a と外気 O A が接触する面積が増加し、光送受信モジュール 1 B の上下両面から自然対流による放熱が可能であり、放熱効率を一層向上させることができる。

20

【0075】

< 第 3 の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置の構成及び動作例 >

図 9 は第 3 の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置としてのネットワークカードの一例を示す構成図である。なお、第 3 の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードにおいて、第 1 の実施の形態と同じ構成の部品については、同じ番号を付して説明する。

【0076】

30

第 3 の実施の形態の光送受信モジュール 1 C は、回路基板 4 のリジット基板 6 に実装された I C チップ 6 a , 6 b 等と内部筐体 5 a との間に熱伝導シート 15 を備えると共に、外部筐体 5 b に形成された窓部 11 a , 11 c から露出した内部筐体 5 a にヒートシンク 16 を備える。

【0077】

ヒートシンク 16 は放熱部材の一例で、光送受信モジュール 1 C の上面に取り付けられる。また、光送受信モジュール 1 C は、筐体 5 の下面に放熱空間形成凹部 12 を備えており、ホストボード 22 との間に放熱空間 14 が形成されている。これにより、筐体 5 の下面において、窓部 11 c から露出した内部筐体 5 a にも、ヒートシンク 16 を取り付けることが可能である。

40

【0078】

このような構成を備えた光送受信モジュール 1 C が実装された第 3 の実施の形態のネットワークカード 21 C では、回路基板 4 の I C チップ 6 a , 6 b 等で発生した熱を、効率良く内部筐体 5 a に伝達して、ヒートシンク 16 から放熱できる。

【0079】

特に、光送受信モジュール 1 C は、筐体 5 の下面に放熱空間形成凹部 12 を備えており、上面だけでなく下面にもヒートシンク 16 を取り付けることが可能である。これにより、外気 O A と接触する面積が増加し、放熱効率を一層向上させることができる。

【0080】

< 第 4 の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置の構成及び動作例 >

50

図10は第4の実施の形態の光送受信モジュール及び光通信装置としてのネットワークカードの一例を示す構成図である。なお、第4の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードにおいて、第1の実施の形態と同じ構成の部品については、同じ番号を付して説明する。

【0081】

第4の実施の形態の光送受信モジュール1Dは、回路基板4のリジット基板6に実装されたICチップ6a、6b等と内部筐体5aとの間に熱伝導シート15を備えると共に、外部筐体5bに形成された窓部11cから露出した内部筐体5aとホストボード22の間に熱伝導シート17を備える。熱伝導シート17は熱伝達部材の一例で、内部筐体5aとホストボード22を熱的に接続している。

10

【0082】

このような構成を備えた光送受信モジュール1Dが実装された第4の実施の形態のネットワークカード21Dでは、回路基板4のICチップ6a、6b等で発生した熱を、効率良く内部筐体5aに伝達することができると共に、内部筐体5aに伝達した熱を、熱伝導シート17によって効率良くホストボード22に伝達することができる。

【0083】

すなわち、ホストボード22側の発熱量が少なく、ホストボード22側が光送受信モジュール1Dより低温である場合は、ホストボード22に熱を伝達した方が放熱効率が向上する。そこで、放熱空間形成凹部12に熱伝導シート17を備えることで、1種類の光送受信モジュールで、筐体5の下面から外気に放熱する構成と、ホストボード22に放熱する構成の両方を選択できる。

20

【産業上の利用可能性】

【0084】

本発明は、高速で光通信を行うネットワークカード等に適用される。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】第1の実施の形態の光送受信モジュールの一例を示す構成図である。

【図2】筐体の一例を示す構成図である。

【図3】内部筐体の一例を示す構成図である。

【図4】外部筐体の一例を示す構成図である。

30

【図5】第1の実施の形態のネットワークカードの一例を示す構成図である。

【図6】第1の実施の形態のネットワークカードの一例を示す構成図である。

【図7】第1の実施の形態のネットワークカードの動作例を示す説明図である。

【図8】第2の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードの一例を示す構成図である。

【図9】第3の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードの一例を示す構成図である。

【図10】第4の実施の形態の光送受信モジュール及びネットワークカードの一例を示す構成図である。

【図11】XFPモジュールの一例を示す分解斜視図である。

40

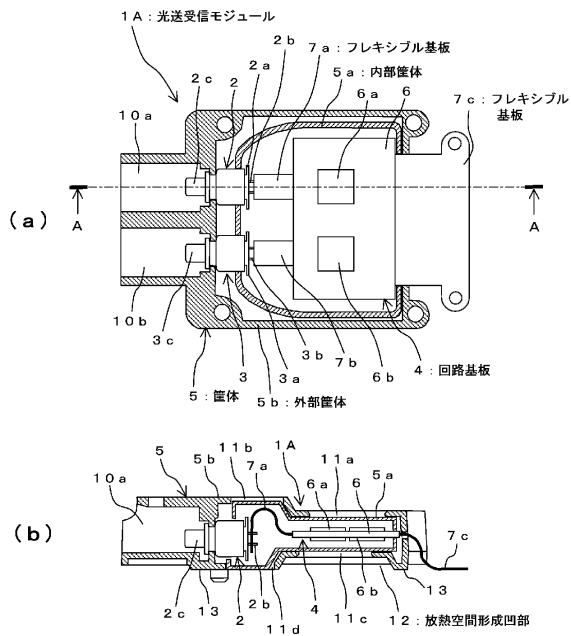
【符号の説明】

【0086】

1A～1D・・・光送受信モジュール、2・・・光送信モジュール、3・・・光受信モジュール、4・・・回路基板、5・・・筐体、5a・・・内部筐体、5b・・・外部筐体、6・・・リジット基板、7a～7c・・・フレキシブル基板、11a～11d・・・窓部、12・・・放熱空間形成凹部、14・・・放熱空間、21A～21D・・・ネットワークカード、22・・・ホストボード

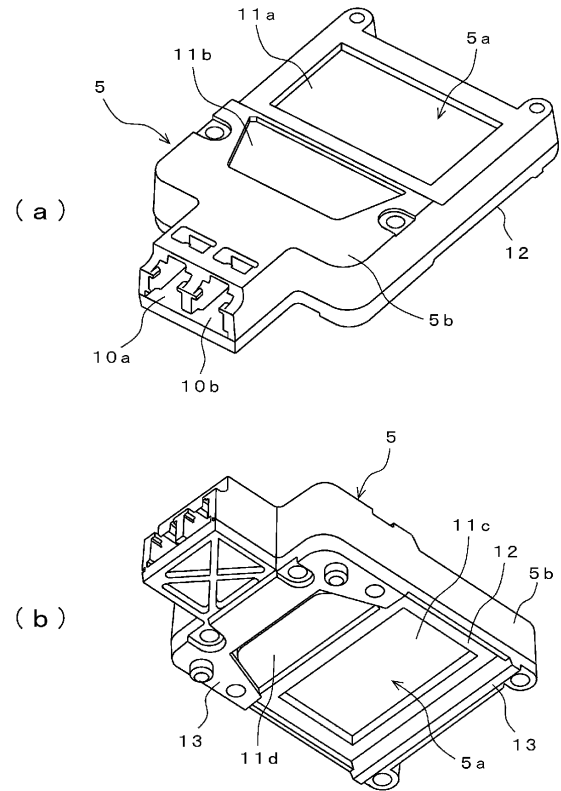
【図 1】

第 1 の実施の形態の光送受信モジュールの構成例



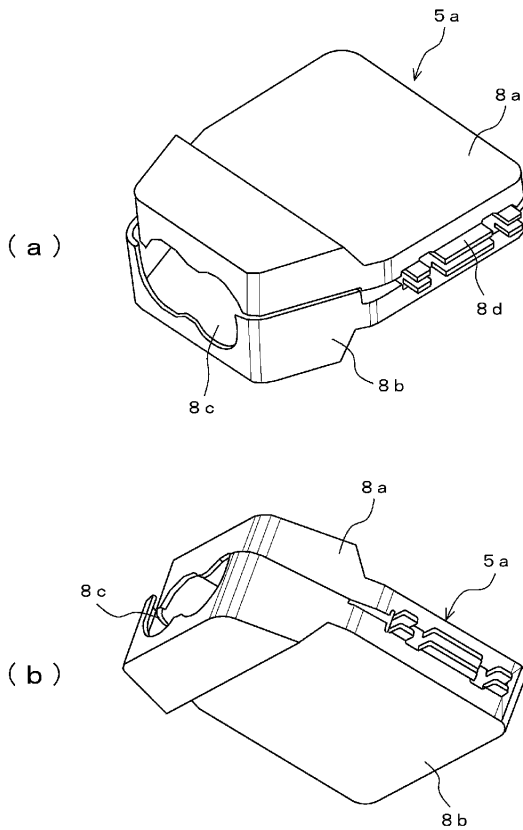
【図 2】

筐体の構成例



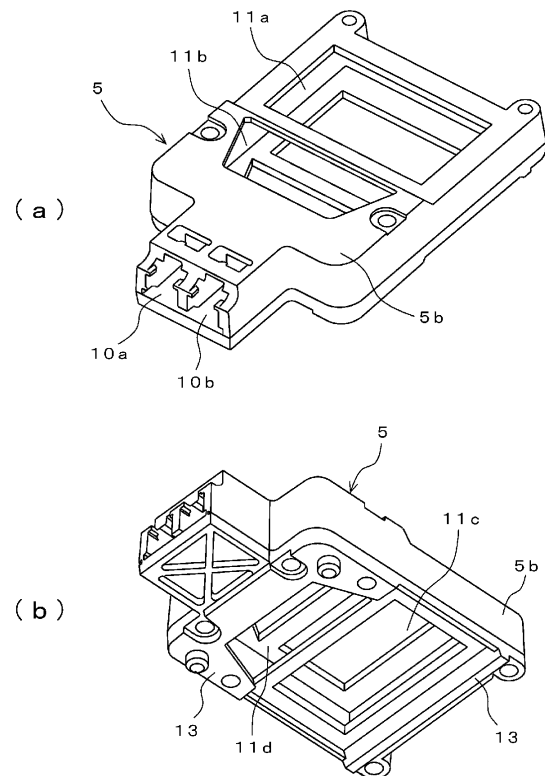
【図 3】

内部筐体の構成例



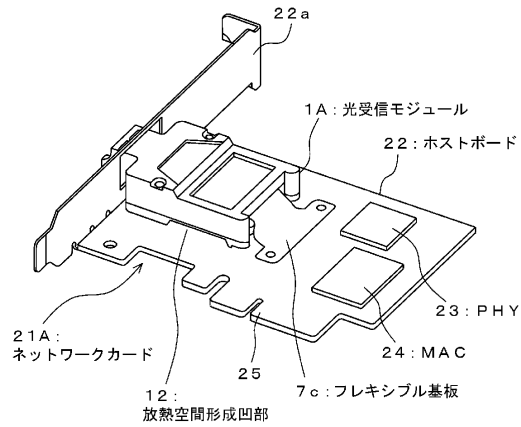
【図 4】

外部筐体の構成例



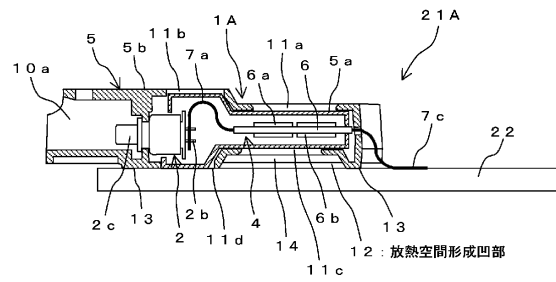
【図 5】

第 1 の実施の形態のネットワークカードの構成例



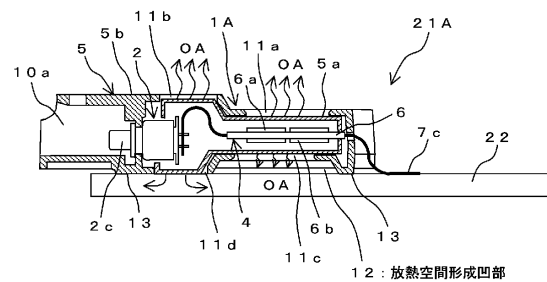
【図 6】

第 1 の実施の形態のネットワークカードの構成例



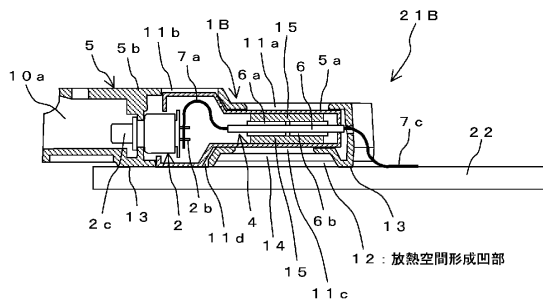
【図 7】

第 1 の実施の形態のネットワークカードの動作例



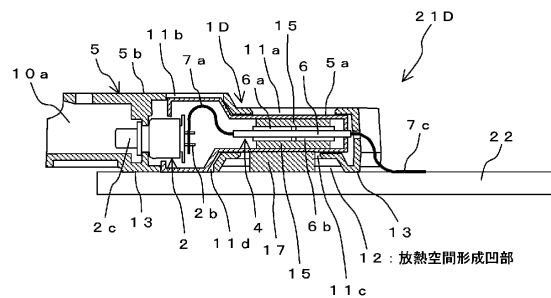
【図 8】

第 2 の実施の形態のネットワークカードの構成例



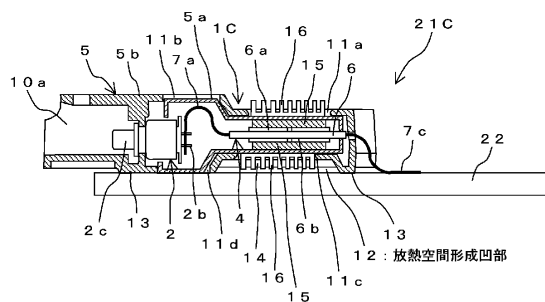
【図 10】

第 4 の実施の形態のネットワークカードの構成例



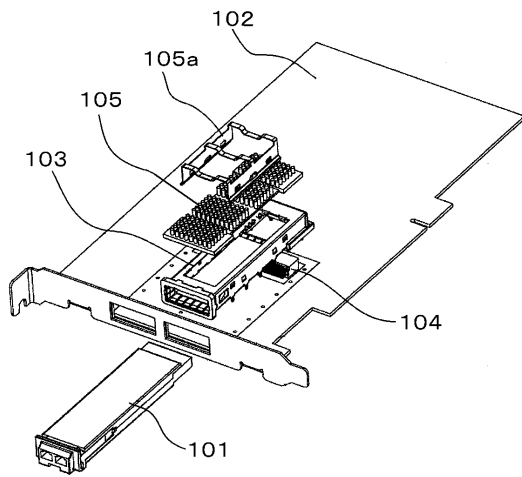
【図 9】

第 3 の実施の形態のネットワークカードの構成例



【図 11】

XFPモジュールの構成例



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-140810(JP,A)
特開平10-068848(JP,A)
特開平07-168057(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/26、6/30-6/34、6/42、
H01L 31/00-31/0264、31/08-31/111、
51/42、
H01S 5/00-5/50
H05K 1/00-1/02、3/46