

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3800154号
(P3800154)

(45) 発行日 平成18年7月26日(2006.7.26)

(24) 登録日 平成18年5月12日(2006.5.12)

(51) Int. Cl.	F I	
HO1S 5/024 (2006.01)	HO1S 5/024	
GO2B 6/42 (2006.01)	GO2B 6/42	
HO1L 31/02 (2006.01)	HO1L 31/02	B
HO5K 7/20 (2006.01)	HO5K 7/20	B
	HO5K 7/20	F

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-261770 (P2002-261770)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成14年9月6日(2002.9.6)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-103729 (P2004-103729A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成15年7月23日(2003.7.23)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100089978
			弁理士 塩田 辰也
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100110582
			弁理士 柴田 昌聰
		(72) 発明者	沖 和重
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジング部材と、第1基板と、第2基板と、熱伝導部材とを有する光モジュールであって、

前記第1基板は、光電変換素子と電気信号の授受を行う電子部品を含む第1電子部品を実装し、さらに前記ハウジング部材と前記熱伝導部材との間に把持されており、

前記第2基板は、前記第1電子部品と協働する第2電子部品を実装し、さらに前記熱伝導部材に搭載されており、

前記熱伝導部材は、前記ハウジング部材と協働して外郭を構成し、さらに前記第1電子部品および前記第2電子部品の内、少なくとも一の電子部品が発生する熱を伝熱することを特徴とする光モジュール。

【請求項2】

前記熱伝導部材は、放熱シートを介して前記少なくとも一の電子部品と接触している、請求項1に記載の光モジュール。

【請求項3】

前記一の電子部品は、前記熱伝導部材に対向する前記第1基板の主面に実装されている、請求項1又は2に記載の光モジュール。

【請求項4】

前記第2基板は、前記第2電子部品をその主面にのみ実装し、該主面が前記第1基板と対向するように前記熱伝導部材に搭載されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の

10

20

光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、活線挿抜型の光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

光モジュールは、光を情報伝達媒体として用いるデータリンク、光LAN等の光通信システムなどに広く用いられる。従来の光モジュールの一例としては、ハウジングを備え、その底面には基板が設けられている。この基板の上に、発光素子アセンブリ、受光素子アセンブリ、電子部品等が搭載されている。電子部品としては、発光素子を駆動するためのドライバ素子が含まれる（例えば、特許文献1参照。）。 10

【0003】

【特許文献1】

米国特許第6,335,869 B1号明細書

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、発光素子アセンブリに含まれる発光素子は熱による影響を受けやすいために、光モジュールの信頼性、性能を上げるためにはその発光素子付近の温度が極力高温にならないようにする必要がある。 20

【0005】

そこで本発明では、発光素子付近の温度条件をより改善できる光モジュールを提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは上記特許文献1に記載の光モジュールを用いて種々の実験を行った。その実験の中で本発明者らは、上記特許文献1に記載の光モジュールでは、発光素子アセンブリと基板とがリード接続されているので、このリードを介しての基板から発光素子アセンブリへの熱伝導に着目し、このことが発光素子付近の温度条件を悪化させている一因であることを見いだした。この発明は、これらの知見に基づいてなされたものである。 30

【0007】

本発明の光モジュールは、ハウジング部材と、第1基板と、第2基板と、熱伝導部材とを有する光モジュールであって、第1基板は、光電変換素子と電気信号の授受を行う電子部品を含む第1電子部品を実装し、さらにハウジング部材と熱伝導部材との間に把持されており、第2基板は、第1電子部品と協働する第2電子部品を実装し、さらに熱伝導部材に搭載されており、熱伝導部材は、ハウジング部材と協働して外郭を構成し、さらに第1電子部品および第2電子部品の内、少なくとも一の電子部品が発生する熱を伝熱することを特徴とする。

【0008】

本発明の光モジュールによれば、特定電子部品が発生する熱が熱伝導部材に伝わり、その熱が熱伝導部材内を伝導して外郭に達するので、特定電子部品が発生した熱を効率的に光モジュールの外郭に伝導させることができる。従って、第1基板または第2基板からリードを介して光電変換素子へ伝わる熱を低減することができるので、発光素子といった光電変換素子付近の温度条件をより改善できる。 40

【0009】

また本発明の光モジュールでは、熱伝導部材は、放熱シートを介して少なくとも一の電子部品と接触していることも好ましい。一の電子部品が発生する熱が放熱シートを介して熱伝導部材に伝わるので、より効率的に一の電子部品が発生した熱を光モジュールの外郭に伝導させることができる。

【0010】

また本発明の光モジュールでは、一の電子部品は、熱伝導部材に対向する第1基板の主面に実装されていることも好ましい。一の電子部品が実装されている主面と熱伝導部材とが対向しているので、一の電子部品が発生する熱を効率的に熱伝導部材に伝導させることができる。

【0011】

また本発明の光モジュールでは、第2基板は、第2電子部品をその主面にのみ実装し、該主面が第1基板と対向するように熱伝導部材に搭載されていることも好ましい。第2基板に実装されている第2電子部品が発生する熱も熱伝導部材に伝わり、第1基板と第2基板との間の熱のこもりをより改善することができるので、電子部品付近の温度条件を更に改善できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の知見は、例示のみのために示された添付図面を参照して以下の詳細な記述を考慮することによって容易に理解することができる。引き続き、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0013】

図1は本実施形態に係る光モジュール10と光モジュール10がはめ込まれるホストボード40を示す斜視図である。図1に示されるように、光モジュール10はホストボード40に設けられたケージ42に挿入される。そして、光モジュール10に形成された突起部(図1では見えない)がホストボード40に設けられたフック41に係合し、光モジュール10はホストボード40に対して固定される。突起部とフック41とが係合する態様を、図3(a)及び図3(b)に示す。この光モジュールは、図3(a)及び図3(b)に示すように、ホストボード40に設けられたフック41と光モジュール10に設けられた突起部11aとが係合することによって、ホストボード40に固定される。

【0014】

図2は光モジュール10の分解斜視図である。光モジュール10は、ハウジング(ハウジング部材)11と、実装基板12と、放熱ブロック(熱伝導部材)13と、カバー14と、発光素子アセンブリ15と、受光素子アセンブリ16と、OSAブロック17と、ホルダ18と、ブラケット19と、シールド20と、放熱フィン21と、ボールアクチュエータ22と、テールキャップ23と、基板止め24とを含む。

【0015】

ハウジング11は、発光素子アセンブリ15、受光素子アセンブリ16、実装基板12といった機能部品を収納する部分である。ハウジング11は、発光素子アセンブリ15、受光素子アセンブリ16、実装基板12の下層基板(第1基板)12aがそれぞれ收容される凹部11bを含む。ハウジング11は、亜鉛若しくはアルミニウムを成分として含む合金、又はアルミニウムによって形成されている。

【0016】

下層基板12aには、その両面に電子部品(第1電子部品)が実装されている。本実施形態の場合には、下層基板12aの主面に発光素子アセンブリ15の発光素子(光電変換素子)を駆動するために電気信号の授受を行うドライバ素子(電子部品、特定電子部品)が実装されており、その主面と反対側の面がハウジング11に対向するように搭載されている。下層基板12aには、発光素子アセンブリ15および受光素子アセンブリ16がブラケット19およびリードピン(図示しない)を介して取り付けられている。その下層基板12aは、ハウジング11の凹部11bに配置され、基板止め24によって仮固定される。

【0017】

光電変換素子としての発光素子を含む発光素子アセンブリ15および光電変換素子としての受光素子を含む受光素子アセンブリ16は、OSAブロック17の半円形状の部分に戴置されてホルダ18によって固定されている。OSAブロック17とハウジング11との

10

20

30

40

50

間にはシールド20が挟み込まれる。このようにハウジング11に下層基板12a、発光素子アセンブリ15および受光素子アセンブリ16といった機能部品が取り付けられた様子を図4に示す。

【0018】

図4においては、ハウジング11に、下層基板12a、発光素子アセンブリ15および受光素子アセンブリ16といった機能部品と共に、ベールアクチュエータ22も取り付けられている。ベールアクチュエータ22は、ハウジング11に設けられている突起部(図4では見えない)を、いわゆる梘子の原理を利用してハウジング11側に移動させて、図3を用いて説明したホストボードのフックから外すための部品である。

【0019】

発光素子アセンブリ15および受光素子アセンブリ16には、更にフィン21が戴置される。フィン21が戴置された様子を図5に示す。また、図5における長手方向の断面図を図6に示す。図6によれば、発光素子アセンブリ15および受光素子アセンブリ16に取り付けられているブラケット19に、シリコンシート25が戴置されている。フィン21の一端は、そのシリコンシート25を介して発光素子アセンブリ15に接触している。フィン21の他端は、ハウジング11にも接触している。

【0020】

従って、受光素子アセンブリ15および発光素子アセンブリ16と、ハウジング11とは伝熱が行われるように構成されている。例えば、発光素子アセンブリ16で発生する熱は、ブラケット19、シリコンシート25を介してフィン21に伝熱し、ハウジング11に伝熱する。更に、フィン21には突起部21aが設けられており、この突起部21aは、光モジュール10がケージ42に挿入された際に、そのケージ42に接触するように構成されている。従って、フィン21に伝わった熱は、ケージ42にも効率的に伝熱されることとなる。また、シリコンシート25によって発光素子アセンブリ15等とハウジング11等とは電氣的に絶縁されており、発光素子アセンブリ15等にはシグナルグラウンドが印加され、ハウジング11等にはフレームグラウンド電位が印加される。従って、グラウンドを分離し個別に設けることで、分離しない場合に比較して外来ノイズのハウジング11内への影響を低減できる。本実施形態の場合、フィン21、ブラケット19、ホルダ18のそれぞれは銅を成分として含む合金によって形成されている。

【0021】

図6の状態から、ハウジング11には放熱ブロック13が戴置される。放熱ブロックは、下層基板12aとフィン21とをハウジング11との間に挟み込んで固定する。また、放熱ブロック13の端部にはテールキャップ23が取り付けられる。下層基板12aを放熱ブロック13が固定している詳細については後ほど説明する。本実施形態の場合、放熱ブロック13はアルミニウムを成分として含む合金、又はアルミニウムによって形成されている。

【0022】

放熱ブロック13の上面には収納凹部13bが設けられており、上層基板(第2基板)12bは、電子部品が実装されている主面を放熱ブロック13側に向けて戴置される。また、上層基板12bと下層基板12aとはフレックス基板12cによって連結されており、上層基板12bと下層基板12aとのそれぞれに実装される電子部品が協働して電子回路を構成する。このフレックス基板12cは、放熱ブロック13の側面に設けられている切欠き部13aに収まるようになっている。この様子を図8に示す。

【0023】

図8に示すように、放熱ブロック13の上面には、上層基板12bが戴置されている。上層基板12bは、電子部品が実装されている主面を放熱ブロック13側に向けて戴置されているので、外側には電子部品が露出していない。上層基板12bおよび下層基板(図8では見えない)とを連結するフレックス基板12cは、放熱ブロック13の切欠き部13aに収まっている。この状態から、上層基板12bを覆うように銅製のカバー14を取り付けると、光モジュール10の組み立てが完了する。この組み立てが完了した光モジュール

10

20

30

40

50

ル 10 を図 9 に示す。

【 0024 】

図 9 に示すように、カバー 14 は、上層基板 12 b を覆って放熱ブロック 13 との間に保持する。カバー 14 は、更に放熱ブロック 13 をハウジング 11 との間に保持する。カバー 14 は、放熱ブロック 13 の一部を覆うように構成されているので、放熱ブロック 13 の他の部分は露出することとなる。従って、放熱ブロック 13 の露出している部分は、ハウジング 11 と共に光モジュール 10 の外郭の一部を構成する。

【 0025 】

光モジュール 10 を横から見た様子を図 10 に示す。カバー 14 には爪 14 a が設けられており、この爪 14 a がハウジング 11 の所定部分と嵌り合っ、カバー 14 とハウジ
10
ング 11 とが固定される。また、フィン 21 の突起部 21 a は、ハウジング 11 の突起部 11 a と対応する位置に配置されることとなる。従って、光モジュール 10 が図 1 で示したホストボード 40 に実装されているケージ 42 に嵌め込まれると、フィン 21 の突起部 21 a がケージ 42 の内側と接触し、その接触によってハウジング 11 の突起部 11 a がホストボード 40 に向かって付勢されることとなる。

【 0026 】

図 10 の I - I 断面図を図 11 に示す。下層基板 12 a には、その両面に電子部品が実装されている。下層基板 12 a がハウジング 11 に配置されると、その主面と対向する面に
20
実装されている電子部品は、ハウジング 11 の凹部 11 b に収まる。下層基板 12 a は、ハウジング 11 と放熱ブロック 13 とに挟まれて固定されている。下層基板 12 a の主面に実装されている電子部品は、放熱ブロック 13 の凹部に収まる。下層基板 12 a の主面に実装されている電子部品のうち、例えば、発光素子アセンブリ 15 に含まれる発光素子を駆動するためのドライバ素子といった発熱する電子部品にはシリコンシート（放熱シート）26 が当接されている。シリコンシート 26 は更に放熱ブロック 13 とも接しており、ドライバ素子といった電子部品が発する熱を放熱ブロック 13 に伝熱する。従って、下層基板 12 a に実装されているドライバ素子といった電子部品が発する熱は放熱ブロック 13 に効率よく伝達される。

【 0027 】

上層基板 12 b には、放熱ブロック 13 側の主面にのみ電子部品が実装されている。上層
30
基板 12 b は、放熱ブロック 13 とカバー 14 とに挟まれて保持されている。上層基板 12 b に実装されている電子部品が発する熱は、主に放熱ブロック 13 側に放射される。この熱は放熱ブロック 13 に伝達されて、光モジュール 10 の外部に放熱される。

【 0028 】

本実施形態においては、下層基板 12 a に実装されているドライバ素子といった電子部品
40
が発生する熱が放熱ブロック 13 に伝わり、その熱が放熱ブロック 13 内を伝導してその外郭に達するので、ドライバ素子が発生した熱を効率的に光モジュール 10 の外郭に伝導させることができる。従って、下層基板 12 a または上層基板 12 b からリードピン（図示しない）を介して発光モジュール 15 へ伝わる熱を低減できるので、発光素子を含む発光モジュール 15 付近の温度条件をより改善できる。

【 0029 】

また、放熱ブロック 13 は、シリコンシート 26 を介して少なくともドライバ素子と接触
40
している、ドライバ素子が発生する熱がシリコンシート 26 を介して放熱ブロック 13 に伝わる。従って、より効率的にドライバ素子が発生した熱を光モジュール 10 の外郭に伝導させることができる。

【 0030 】

また、上層基板 12 b に電子部品が実装されている主面は、下層基板 12 a と対向してい
50
るので、上層基板 12 b に実装されている電子部品が発生する熱も放熱ブロック 13 に伝わる。従って、下層基板 12 a と上層基板 12 b との間の熱のこもりをより改善することができるので、発光素子を含む発光素子アセンブリ 15 付近の温度条件をより改善できる。

【 0 0 3 1 】

発光素子アセンブリ 1 5 が発生する熱がフィン 2 1 を介して伝熱するので、発光素子アセンブリ 1 5 が発生した熱を効率的に光モジュール 1 0 の外部に伝導させることができる。また、フィン 2 1 は、その一部である突起部 2 1 a がケージ 4 2 に接することで、ハウジング 1 1 の突起部 1 1 a をホストボード 4 0 に向かって付勢するので、光モジュール 1 0 が確実にホストボード 4 0 に取り付けられることとなる。

【 0 0 3 2 】

また、フィン 2 1 は、シリコンシート 2 5 を介して発光素子アセンブリ 1 5 と接触しているので、発光素子アセンブリ 1 5 が発生する熱がシリコンシート 2 5 を介してフィン 2 1 に伝わる。従って、より効率的に発光素子アセンブリ 1 5 が発生した熱を光モジュール 1 0 の外部に伝導させることができる。

10

【 0 0 3 3 】

また、下層基板 1 2 a の主面にドライバ素子が実装されており、下層基板 1 2 a は、その主面が放熱ブロック 1 3 に対向するように、ハウジング 1 1 と放熱ブロック 1 3 との間に把持されているので、ドライバ素子が実装されている主面と放熱ブロック 1 3 とが対向することとなり、ドライバ素子が発生する熱を効率的に放熱ブロック 1 3 に伝導させることができる。

【 0 0 3 4 】

また、フィン 2 1 がホストボード 4 0 のケージ 4 2 と接触しているので、ハウジング 1 1 、放熱ブロック 1 3 、カバー 1 4 のフレームグラウンド電位を強化することができ、光モジュール 1 0 のノイズ特性が向上する。

20

【 0 0 3 5 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、特定電子部品が発生する熱が熱伝導部材に伝わり、その熱が熱伝導部材内を伝導して外郭に達するので、特定電子部品が発生した熱を効率的に光モジュールの外郭に伝導させることができる。従って、第 1 基板または第 2 基板からリードを介して光電変換素子へ伝わる熱を低減することができるので、発光素子といった光電変換素子付近の温度条件をより改善できる。従って本発明の目的とする、発光素子付近の温度条件をより改善できる光モジュールを提供することができた。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 図 1 】 本発明の実施形態である光モジュールおよびホストボードを示した図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態である光モジュールを示した分解斜視図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態である光モジュールがホストボードに嵌り込む部分を示した図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態である光モジュールの一部を示した図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態である光モジュールの一部を示した図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態である光モジュールの一部を示した図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態である光モジュールの一部を示した図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態である光モジュールの一部を示した図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態である光モジュールを示した図である。

40

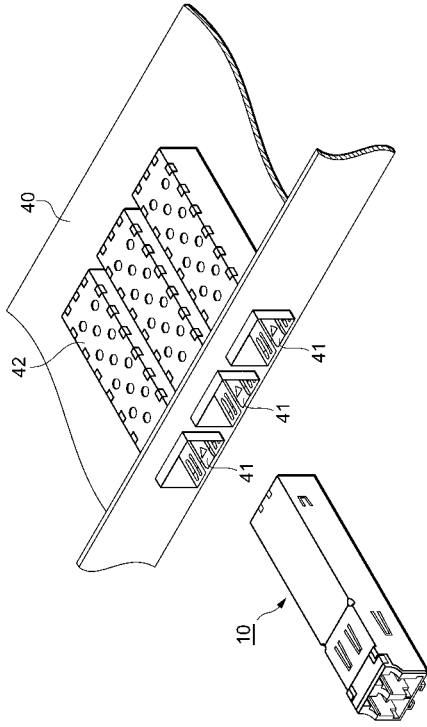
【 図 1 0 】 本発明の実施形態である光モジュールを示した図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 の I - I 断面図である。

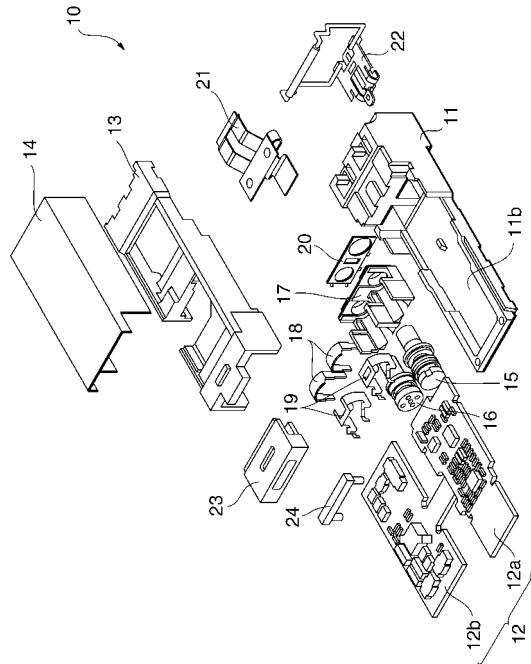
【 符号の説明 】

1 0 ... 光デバイス、 1 1 ... ハウジング、 1 2 a ... 下層基板、 1 2 b ... 上層基板、 1 2 ... 実装基板、 1 3 ... 放熱ブロック、 1 4 ... カバー、 1 5 ... 発光素子アセンブリ、 1 6 ... 受光素子アセンブリ、 1 7 ... O S A ブロック、 1 8 ... ホルダ、 1 9 ... ブラケット、 2 0 ... シールド、 2 1 ... フィン、 2 2 ... ベールアクチュエータ、 2 3 ... テールキャップ。

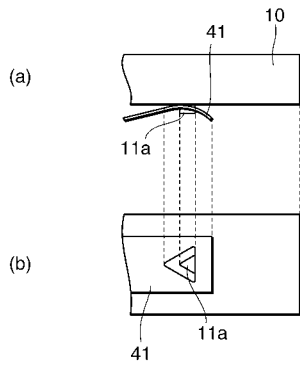
【 図 1 】



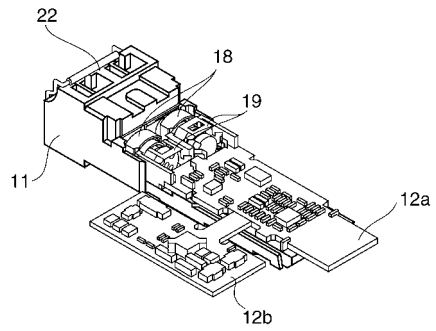
【 図 2 】



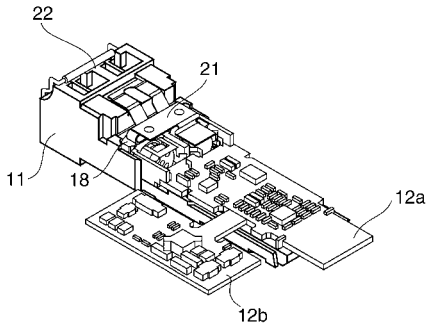
【 図 3 】



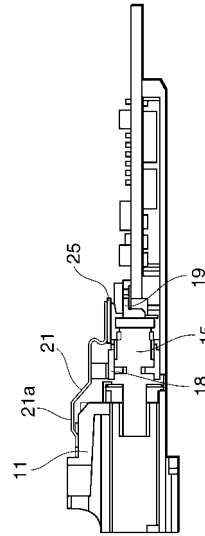
【 図 4 】



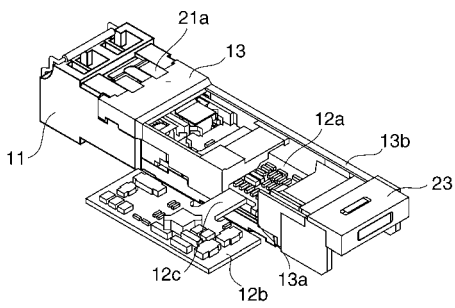
【 図 5 】



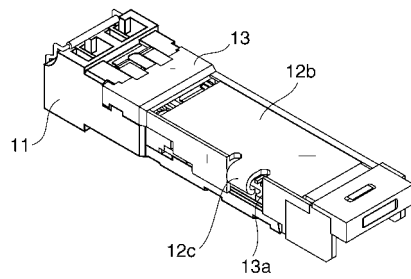
【 図 6 】



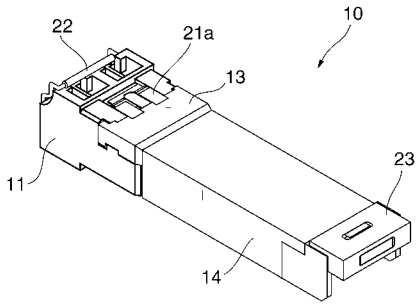
【 図 7 】



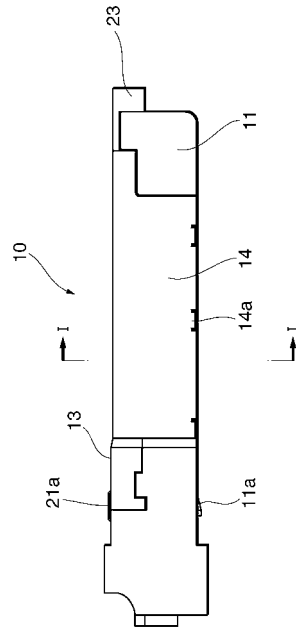
【 図 8 】



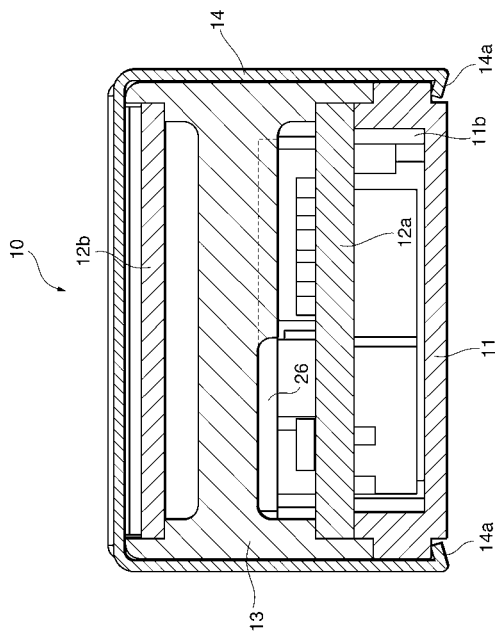
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 水江 俊雄

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

審査官 檀本 英吾

(56)参考文献 特開平11-345987(JP,A)

特開2001-296458(JP,A)

特開2000-347074(JP,A)

特開2002-025095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00-5/50

H01L 31/10

H05K 7/20