(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007 年9 月7 日 (07.09.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/099612 A1

(51) 国際特許分類:
H01S 5/022 (2006.01) *H01L 31/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/303787

(22) 国際出願日: 2006 年2 月28 日 (28.02.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (**Fujikura Ltd.**) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場１丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小里 貞二郎 (**ORI, Teijiro**) [JP/JP]; 〒1938550 東京都八王子市東浅川町５５０番地の１ 株式会社シグマ・リンクス内 Tokyo (JP). 増子 幸一郎 (**MASUKO, Koichiro**) [JP/JP]; 〒1938550 東京都八王子市東浅川町５５０番地の１ 株式会社シグマ・リンクス内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外(**SHIGA, Masatake et al.**); 〒1048453 東京都中央区八重洲２丁目３番１号 Tokyo (JP).

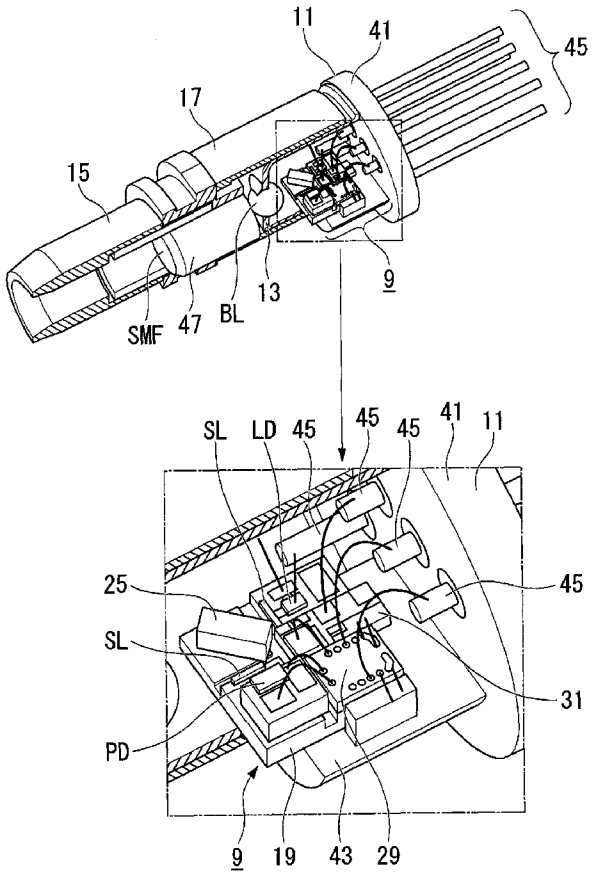
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: SINGLE-CORE BILATERAL OPTICAL MODULE

(54) 発明の名称: 一芯双方向光モジュール



(57) Abstract: An optical transceiver comprises a bilateral optical subassembly, a printed circuit board of optical transmissions/receptions for a bilateral optical subassembly, and an outer case covering the bilateral optical subassembly and the printed circuit board. The bilateral optical subassembly includes a laser diode, a photodiode, a stem for mounting the laser diode and the photodiode, a cap coacting with the stem for sealing the laser diode and the photodiode, and a crosstalk reducing structure for reducing the optical and/or electric crosstalk. The crosstalk reducing structure can contain a layer formed in the inner face of the cap, for example, to absorb an infrared ray.

(57) 要約: 光トランシーバであって、双方向光サブアセンブリと、双方向光サブアセンブリのための光送受信用のプリント回路基板と、双方向光サブアセンブリおよびプリント回路基板を覆うアウターケースと、を含む。双方向光サブアセンブリは、レーザダイオードと、フォトダイオードと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを搭載するためのステムと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、光学および／または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、を含む。クロストーク低減構造は、例えば、キャップの内面に形成され、赤外線を吸収し得る層を含むことができる。

WO 2007/099612 A1

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

一芯双方向光モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、一芯双方向光モジュールに関し、より具体的には、その要部を構成する双方向光サブアセンブリおよびそれを組み込むトランシーバに関する。

背景技術

[0002] 近年、高速・大容量通信という市場ニーズのために加入者系通信網の光ファイバ化が急加速し、その通信方式として、1本のシングルモード光ファイバに1310 nm帯と1490 nm帯の2波長で送信および受信を行う波長分割多重方式(WDM:Wavelength Division Multiplexing)が脚光を浴びている。特に、局対宅が1対nである受動光ネットワーク(PON:Passive Optical Network)システムが注目され、局側のための1490 nm送信／1310 nm受信(OLT:Optical Line Terminal)用の一芯双方向光モジュールと、宅側のための1310 nm送信／1490 nm受信(光加入者線終端装置(ONU:Optical Network Unit))用の一芯双方向光モジュールの開発が活発化し、膨大な数量が見込まれるONU用モジュールの小型化・低コスト化が希求されている。

一芯双方向光モジュールの要部を構成する双方向光サブアセンブリ(bi-directional optical subassembly)(以下、BOSA)は、通常、レーザダイオード(LD)用とフォトダイオード(PD)用の2つのパッケージ(即ち、TO-CANと呼ばれるキャンキャップでそれぞれパッケージングされたもの)と、ファイバピグテイルと、波長分割多重(WDM)フィルタと、それらを保持するためのハウジングとから構成される。LD用キャンキャップとPD用キャンキャップは、直角に配置され、LD用およびPD用の接続ピンも直角を成す。それらのピンの間の距離寸法は、送信側と受信側の間の電気クロストークを低減するために、相対的に長くしなければならない。

このような2つのTO-CANから成るタイプのBOSAの場合、設計の自由度が阻害され、構造が複雑となりがちであり、多数の製造工程が不可欠なために製造コストの低減が困難である等といった課題があった。

これを解決するために、単一のTO-CANの内部に、LDおよびPDの各チップやそれ

ぞれの光学系・電気系を一括して収容配置する構造が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:米国特許出願公開第2005/0084268号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記TO-CANの中に送受信のための光要素および電気要素を一括して収容する構造の場合、光クロストーク(迷光)および電気クロストークといった電気的および光学的な干渉が大きな障害となり、小型化および低コスト化は著しく困難であるのが実情である。

そこで、本発明では、単一のTO-CANパッケージの中に送受信の光要素を合理的に収容しつつ、不可避と考えられるクロストークを抜本的に改善(低減)できる光モジュールを実現することをその課題とする。

課題を解決するための手段

[0004] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様(aspect)は、双方向光サブアセンブリであって、レーザダイオードと、フォトダイオードと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、光学および/または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、を含むことを特徴とする。

本発明の第2の態様は、第1態様において、前記クロストーク低減構造は、キャップの内面に形成され、赤外線を吸収し得る層を含むことを特徴とする。

本発明の第3の態様は、第2態様において、前記層は、黒色メッキ層を含むことを特徴とする。

本発明の第4の態様は、第2態様において、前記層は、樹脂層を含むことを特徴とする。

本発明の第5の態様は、第1態様において、前記クロストーク低減構造は、レーザダイオードとフォトダイオードとの間に配設され、レーザダイオードからフォトダイオードへの迷光を物理的に阻止し得るブロックを含むことを特徴とする。

本発明の第6の態様は、第5態様において、前記ブロックは、電子部品(例えば、レーザダイオードおよび/またはフォトダイオード)を実装するための回路基板を含むこ

とを特徴とする。

本発明の第7の態様は、第1態様において、前記クロストーク低減構造は、レーザダイオードの後方位置に配設され、レーザダイオードの後方光を吸収し得る樹脂を含むことを特徴とする。

本発明の第8の態様は、第7態様において、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を更に含み、前記樹脂は、シリコン基板上に配設されることを特徴とする。

本発明の第9の態様は、第7態様において、ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、前記樹脂は、ステムの台座に配設されることを特徴とする。

本発明の第10の態様は、第1態様において、ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、ステムに貫通配置される送信側用のリードピン群および受信側用のリードピン群が設けられ、送信側用のリードピン群の近傍にグランド電位をもつステム突起が配設されることを特徴とする。

本発明の第11の態様は、第1態様において、フォトダイオードからの受信信号を増幅するためのトランスインピーダンスアンプを含み、前記ストローク低減構造は、レーザダイオードまたはそこに接続された電極パッドと送信側リードピンを接続するワイヤ対と、フォトダイオードまたはそこに接続された電極パッドとトランスインピーダンスアンプを接続するワイヤ対と、トランスインピーダンスアンプと受信側リードピンを接続するワイヤ対と、を含み、それぞれのワイヤ対同士が互いに略直交するように敷設されることを特徴とする。

本発明の第12の態様は、第1態様において、ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、送信側用のリードピン群と受信側用のリードピン群とを含む、複数の電気接続用のリードピンは、ステムに貫通配置され、ステム突起とは反対の側で送信側用のリードピン群と受信側用のリードピン群の2つのグループに分けられ、双方が平行に配置される構成を有し、その2つのグループの間には、内層にブラン

ド層を有するプリント回路基板が配設されることを特徴とする。

本発明の第13の態様は、第1態様において、レセプタクルと、レセプタクルのキャップ側の光出入端に設けられ、光軸に対して所定角度傾いている光学フィルタと、を更に含むことを特徴とする。

[0005] 本発明の第14の態様は、光トランシーバであって、レーザダイオードと、フォトダイオードと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、光学および／または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、を含む双方向光サブアセンブリと、双方向光サブアセンブリのための光送受信用のプリント回路基板と、双方向光サブアセンブリおよびプリント回路基板を覆うアウターケースと、を含むことを特徴とする。

本発明の第15の態様は、第14態様において、前記クロストーク低減構造は、キャップの内面に形成され、赤外線を吸収し得る層を含むことを特徴とする。

本発明の第16の態様は、第14態様において、前記クロストーク低減構造は、レーザダイオードとフォトダイオードとの間に配設され、レーザダイオードからフォトダイオードへの迷光を物理的に阻止し得るブロックを含むことを特徴とする。

本発明の第17の態様は、第14態様において、前記クロストーク低減構造は、レーザダイオードの後方位置に配設され、レーザダイオードの後方光を吸収し得る樹脂を含むことを特徴とする。

本発明の第18の態様は、第14態様において、ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、ステムに貫通配置される送信側用のリードピン群および受信側用のリードピン群が設けられ、送信側用のリードピン群の近傍にグランド電位をもつステム突起が配設されることを特徴とする。

本発明の第19の態様は、第14態様において、フォトダイオードからの受信信号を増幅するためのトランスインピーダンスアンプを含み、前記ストローク低減構造は、レーザダイオードまたはそこに接続された電極パッドと送信側リードピンを接続するワイヤ対と、フォトダイオードまたはそこに接続された電極パッドとトランスインピーダンスアンプを接続するワイヤ対と、トランスインピーダンスアンプと受信側リードピンを接続す

るワイヤ対と、を含み、それぞれのワイヤ対同士が互いに略直交するように敷設されることを特徴とする。

本発明の第20の態様は、第14態様において、レセプタクルと、レセプタクルのキャップ側の光出入端に設けられ、光軸に対して所定角度傾いている光学フィルタと、を更に含むことを特徴とする。

発明の効果

[0006] 性能を従来と同等もしくは其れ以上に維持しつつ、構成部品の部品点数を劇的に低減でき、構造簡単かつ製造容易なために、低コスト・大量生産が可能となる。

本発明の上記及び他の目的、作用・効果等については、添付図面及び本発明の実施形態の記載から、当業者に明らかになろう。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本実施形態の双方向光サブアセンブリ(マイクロBOSA)の斜視図である。

[図2A]マイクロBOSAの側面図である。

[図2B]マイクロBOSAの端面図である。

[図2C]マイクロBOSAの回路図である。

[図3]光トランシーバの斜視図である。

[図4A]光トランシーバの平面図である。

[図4B]光トランシーバの端面図である。

[図4C]光トランシーバの側面図である。

[図5]アウターケースを取り付けた光トランシーバの斜視図である。

[図6]マイクロBOSAチップの斜視図である。

[図7]レセプタクルの斜視図である。

[図8]キャンキャップの縦断面図である。

[図9]マイクロBOSAチップの平面図である。

[図10]ステム上に樹脂を盛る構成を示す図である。

[図11]シリコン基板上に樹脂を盛る構成を示す図である。

[図12A]キャンキャップ内における送信側および受信側の各配線の配置を示す図である。

[図12B]ステム突起部の上面図である。

[図13]キャンキャップから突出するリードピンでプリント基板が挟まれる関係を示す図である。

[図14A]ステムに番号付けを行う工程を示す図である。

[図14B]マイクロBOSAチップをダイスボンディング(DB)する工程を示す図である。

[図14C]回路基板を搭載する工程を示す図である。

[図14D]TIAをダイスボンディングする工程を示す図である。

[図14E]真空ベーキングを行う工程を示す図である。

[図14F]キャップを調芯固定する工程を示す図である。

[図14G]図14Fと同様の図である。

[図14H]YAG溶接を行う工程を示す図である。

符号の説明

[0008]

1 マイクロBOSA

3 プリント回路基板

5 光トランシーバアセンブリ

6 光トランシーバ

7 アウターケース

9 マイクロBOSAチップ

11 ステム

13 キャンキャップ

15 レセプタクル

17 接続用円筒部品

19 シリコン基板

25 WDMフィルタ

27 ガラス板

29 TIA

31 回路基板

41 ステム円盤部

43 ステム突起部

45 リードピン

47 ファイバスタブ

49 光学フィルタ

53 樹脂

A 1310 nm帯出力信号の光経路

B 1490 nm帯入力信号の光経路

BL ボールレンズ

LD レーザダイオード

LYR 層

PD フォトダイオード

SL シリコンマイクロレンズ

発明を実施するための最良の形態

[0009] 以下、本発明の一実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではないことはいうまでもない。

図1は、本実施形態の超小型の双方向光サブアセンブリ(micro-compact bi-directional optical subassembly)(以下、マイクロBOSAという)1の斜視図であり、図2Aおよび図2Bは、このマイクロBOSA1のそれぞれ側面図と端面図である。図2Cは、このマイクロBOSA1の回路図である。図3は、送信および受信等のための(駆動用および電気インターフェース用)プリント回路基板3をマイクロBOSA1に組み付けて成る光トランシーバアセンブリ5の斜視図である。図4A、図4B、図4Cは、この光トランシーバアセンブリ5のそれぞれ平面図、端面図、側面図である。図5は、所定のアウターケース7を取り付けた光トランシーバ6の斜視図である。この光トランシーバ6は、1本の光ファイバに1310 nm帯と1490 nm帯の2波長で送受信を行う波長分割多重(WDM:Wavelength Division Multiplexing)方式の光トランシーバである。

[0010] 本実施形態のマイクロBOSA1は、その実体を要約すると、少なくとも光双方向機能を実現し得る光デバイスが単一の缶状のキャップ(或いは、パッケージ)にコンパクトに収容されながらも、後述するように迷光などの不都合を見事に解決し得たものと言

うことができる。

マイクロBOSA1は、例えば、全長が約16.4 mm、直径が約6.6 mmであって、従来のSFF(Small Form Factor)トランシーバパッケージに容易に組み込み得る程に十分に小さいものである。マイクロBOAS1は、一見すると、TO同軸OSA(Optical Subassembly)のような外観を呈するともいえる。

[0011] 図1を参照すると、マイクロBOSA1は、基本的に、マイクロBOSAチップ9と、マイクロBOSAチップ9が搭載されるステム11と、マイクロBOSAチップ9を覆って密封シールするためのボールレンズ付きキャップ(以下、「キャンキャップ」、或いは、一般的な「TO-CAN」という用語を用いる場合がある)13と、レセプタクル(例えば、SC形の光コネクタ)15と、キャンキャップ13およびレセプタクル15を連結するための接続用円筒部品17と、を含む。

[0012] 図6を参照すると、マイクロBOSAチップ9は、例えば、2.4 mm×2.4 mmのシリコン基板(SiOB:シリコンオプチカルベンチ)19と、これに実装される次の各種部品、すなわち、レーザダイオードLDおよびフォトダイオードPDの各チップと2つのシリコンマイクロレンズSLと波長分割多重フィルタ(以下、WDMフィルタ)25とを含む。PDチップは、ガラス基板27を介してシリコン基板19上に実装される。シリコン基板19上には、他に、TIA(トランスインピーダンスアンプ)29と、セラミック基板(回路基板31)とが実装される。

使用されるLDチップとPDチップとWDMフィルタ25は、従来の光コンポーネントのために低コストで大量生産される汎用部品で構成できる。

[0013] 2つのシリコンマイクロレンズSLは、いわゆる回折レンズであって、空間結合型の一芯双方向機能をコンパクトに実現するためのものである。

図6から理解され得るように、一方のシリコンマイクロレンズSLは、LDチップとWDMフィルタ25との間に配置され、LDチップからの出射光(例えば、1310 nm)をコリメートするための、例えば、非球面の近接シリコンマイクロレンズである。他方のシリコンマイクロレンズSLは、PDチップとWDMフィルタ25との間に配置され、WDMフィルタ25からの入射光(例えば、1490 nm)を収束させてPDに導くための、例えば、非球面の近接シリコンマイクロレンズである。図6において、Aは、1310 nm出力信号の光経路を示し

、Bは、1490 nm入力信号の光経路を示す。

両シリコンマイクロレンズSLは、従来のシリコンLSI製造技術に基づいて低コストで高精度に製作できる。各シリコンマイクロレンズSLは、パッシブアライメント技術により、例えば、シリコン基板19に設けた対応するV溝（図示せず）に表面実装される。詳細には、対応V溝に対してシリコンマイクロレンズSLの側壁を物理的に接触させることによって高精度に位置決め固定できる。

[0014] 本実施形態のPDは、例えば、真性半導体の層（intrinsic）をpn接合の中間に置く構造から成る、いわゆるPINフォトダイオードである。PDチップは、受光面を下向きにしてフェースダウン実装され、PD側レンズを通った光は、下側に若干回折し、収束されV溝の端面（ミラー）で反射され、上方側PDチップに入射する。LDの波長とPDの波長を入れ替えることにより、OLTへも適用できる。

尚、本実施形態のマイクロBOSAチップに、ビデオ信号用のアナログPDチップやシリコンマイクロレンズや他のWDMフィルタを単に追加することにより、本願発明の適用ないし応用の範囲をいわゆるトライプレクサ（triplexer）まで容易に拡大させることが可能である。

[0015] ボールレンズ付きキャンキャップ13は、一端が閉じた円筒状（すなわち、缶状）のキャップ本体と、該一端の中央に貫通するように固定された球状のボールレンズBLと、から基本的に構成される。

ボールレンズBLは、レセプタクル15に挿入されて結合されるシングルモード光ファイバ（SMF）とLDチップとの間の結像レンズとして機能し、同時に、ボールレンズは、PDチップとSMFとの間の結像レンズとして機能する。

この共用の結像レンズ構造のために、LDおよびPD双方の光軸調整（アライメント）は、PD電流を監視することなく、SMFへのLD出力の光パワーのみ監視することにより実施できる。

[0016] ステム11は、ステム円盤部41と、ステム円盤部41の一面から略垂直に延びるステム突起部43と、ステム円盤部41を貫通するように設けられる複数のリードピン45と、を含む。前述したように、ステム突起部41にマイクロBOSAチップ9が搭載される。

[0017] 図2Bにおいて、ステム円盤部41（ステム11）の中心よりも上側で水平一列に並ん

だリードピン45は、受信側用のリードピンであって、左からN、P、VCC、NC(予備)と記号付けされ、ステム11の中心よりも下側で水平一列に並んだリードピン45は、送信側用のリードピンであって、左からGND、LDK、LDAと記号付けされる。各リードピン45と対応する部品とは、ワイヤボンディングされる金線(図1における太い実線を参照のこと)によって電気的に接続される。

[0018] 斯かるリードピン45の配置構成により、リードピン45がプリント回路基板3をその上下面から挟み込むようにして、マイクロBOSA1とプリント回路基板3とを接続固定できる(図4Aおよび図4C参照)。

プリント回路基板3の一方面は、光送信回路用に、プリント回路基板3の他方面は、光受信回路用に割り振られる(従って、個別チップセットの使用可能)。そして、プリント回路基板3の中間層には、グランド面が設けられる。このように、光送信系統と光受信系統とがプリント回路基板3のグランド層によって隔てられるので、電気クロストークを効率良く低減することが可能になる。

[0019] 図7を参照すると、レセプタクル15は、シングルモード光ファイバSMFとボールレンズBLとを光学的に接続するためのコネクタであって、SMFを保持する、例えばジルコニアセラミックス製のファイバスタブ47を有する。レセプタクル15の小型キャップ側の光入出力端の所定角度に角度付けされた端面には、長波長カットフィルタ(光学フィルタ49)(1550 nm帯以上カット)が取り付けられる。この構成により、例えば、イーサネット(登録商標)PON(EPON)を利用する場合にあっては、1550 nm帯のアナログビデオ信号のような他の長波長の光信号が配信されるが、これがPDに到達すること及び光ファイバに反射されることを効果的に抑制できる。この効果は、レセプタクルだけでなく、ピグテイル形状でも得ることが可能である。

[0020] 上記記載からも良く理解されるように、本実施形態では、LDおよびPDの両チップを単一のキャンキャップ13に収容配置したことによって生じる虞のある不都合(特に、光クロストーク(迷光)や電気クロストーク)が見事に解決されている。以下、これにつき簡潔に説明する。

[0021] (1)迷光対策1

送信用LDから出射された光(前方光・後方光の両方)のうち、ファイバやモニタPD

へ結合されないものは、キャンキャップ（パッケージ）13の内部で迷光となり、受信用PDへ結合されてノイズとなって受信特性を劣化させてしまう虞がある。

これを解決するために、本発明に従い、例えば次のような2つの構成（第1および第2の構成）が提供される。尚、両構成は、単独で或いは重畳的に採用できる。

[0022] 第1の構成は、図8に示されるように、キャンキャップ13の内面に、赤外線を吸収する層LYRを設ける構成である。層LYRの形成方法としては、例えば、メッキによる方法と、樹脂を塗布する方法がある。

メッキによる方法の場合、赤外線（迷光）を吸収するメッキ、特に、黒色ニッケルメッキをキャンキャップ13の内面に施す。これにより、LDから出射された光がメッキ層（LYR）に吸収され、迷光が生じない。メッキは、厚みコントロールが容易で薄く均一に処理でき、一度に多数のキャップ処理ができる点で優れている。

[0023] キャンキャップ内面に次のようなやり方で形成した幾つかの黒色メッキ層について、赤外線吸収特性の優劣について実験した。

(a)電解ニッケルメッキによって形成

(b)無電解ニッケルメッキによって形成

(c)ブラスト処理後に電解ニッケルメッキによって形成

(d)ブラスト処理後に無電解ニッケルメッキによって形成

この実験結果として、(c)の『ブラスト処理後に電解ニッケルメッキによって形成した黒色メッキ層』の赤外線吸収特性が非常に優れていることが確認された。

[0024] 樹脂を塗布する方法の場合、赤外線（迷光）の吸収効率の高い樹脂をキャンキャップ13の内面に塗布する。メッキの施せない金属（ステンレス）等にも樹脂塗布が可能であり、一般に流通しているレンズキャップにも後加工（樹脂塗布）できる点で優れている。

樹脂としては、幾つか行った実験から、米国Epoxy Technology社のEPO-TEK H62（商品名）が優れていることが確認された。これは、CMOSチップコートやフェライト固定などに用いられる、アルミフィラー入りの一液性の黒色タイプの産業用機能性接合材料であって、フェライト、ガラス等の材質を選ばすに優れた接着力と適度な柔軟性を有し、室温保存可能な樹脂である（株式会社ダイゾー　ニチモリ事業部の資料より

抜粋)。

[0025] 第2の構成は、送信用LDと受信用PDの間にブロックを配置して、迷光を物理的に遮断する構成である。すなわち、送信用LDからの出射光がレンズとの結合損によって迷光となるため、この迷光が受信用PDに入射しないように遮断する迷光遮断用ブロックを設ける。

図9から理解され得るように、前述したセラミック基板(回路基板31)がこのブロックとしての機能を果たすことができる。同図で、太い実線の矢印が迷光を示している。

斯かる第2構成により、受信ノイズの低減による受信特性の向上が可能になると同時に、高密度実装の実現が可能になる。より具体的な構成としては、例えば、アルミナセラミック基板や窒化アルミセラミック基板に、各種ICの駆動用のコンデンサを実装するための一層回路を形成したものが考えられる。

ブロック(回路基板31)が一定以上の高さを有する場合に、LD出射光のPDへの回り込み(迷光)が著しく減少することが実験的に確認された。

[0026] (2)迷光対策2

受動光ネットワーク(PON)に使用される光加入者線終端装置(ONU)用LDドライバは、バーストモードで使用されるため、モニタPDを用いた制御方法では、出力の制御が難しいため、モニタPDによらない制御が用いられる。コノ場合は、モニタPDは実装されない。そのような場合、LDの後方から出射される光は、そのままキャンキャップ13の中で迷光となり、受信用PDへ結合されてしまう虞がある。

これを解決するべく、LD後方光(迷光)を吸収するために、本発明に従い、次の2つの構成が提供される。

[0027] 第1の構成は、図10に示されるように、ステム11上のLD後方位置に所定樹脂を盛る(ポッティング)構成であり、第2の構成は、図11に示されるように、LDが実装されるシリコン基板19上のLD後方位置に所定樹脂を盛る構成である。

いずれの構成においても、LD後方側に配置される所定樹脂53がLD後方光を効果的に吸収する(図10および図11で、太い実線の矢印が迷光を示している)。このため、この樹脂が設けられないものと比較して、受信用PDへ向かう迷光が大幅に減少し、迷光によるノイズが軽減され、受信特性が著しく改善されることが実験的に確認さ

れた。この樹脂としては、前述したキャンキャップ13内面に塗布するのに適した樹脂と同じものを採用できる。

[0028] (3)電気クロストーク対策

本実施形態のように超小型のキャンキャップ13内にLDおよびPDの両チップを収容する構成の場合、送受信の信号配線が近くなる。具体的には、送信回路及び受信回路の間の距離が2 mm程度しかとることができず、電気クロストークの軽減は非常に困難であるが、本発明によれば、これが見事に解決される。次の3つの構成が本発明に従って提供される。

[0029] 第1の構成は、図12に示されるように、キャンキャップ13内部において、送信側LDのボンディングワイヤ(送信側の配線(金線))と、受信側PDのボンディングワイヤ(受信側の配線(金線))とが略直交するように、部品配置を行う構成である(同図で、太い実線が金線を示す)。これにより、送受信ワイヤ(金線)間のクロストークを軽減できる。

[0030] 第2の構成は、図12に示されるように、ステム11(ステム円盤部41)のキャンキャップ側において、送信側用のリードピン45(図で2本)をシリコン基板19の表面より下側に配置し、受信側用のリードピン45(図で4本)をシリコン基板19の表面より上側に配置して、送信側のリードピン近傍にグランド構成金属が位置するように構成する。これにより、電気クロストークを軽減できる。

[0031] 第3の構成は、上述したように、図13に示されるように、ステム11(ステム円盤部41)のキャンキャップ13とは反対の側において、外方に突出する一連のリードピン45は、(同図で上側の)受信側用リードピン45(N、P、VCC、NC)と(同図で下側の)送信側用リードピン45(LDK、LDA)およびグランド用のリードピン45、との2つのグループに分けられ、それらの間には、グランド層を内層に有するプリント回路基板3が配置される。各リードピン45は、真っ直ぐ伸びた状態でプリント回路基板3に接続固定される。

[0032] 以上のような3つの構成、すなわち、(1)キャンキャップ13でシールされる内部において、送受信のボンディングワイヤが略直交する構成、(2)送信側リードピン群と受信側リードピン群がシリコン基板の表面を境にして上下に分けられ、送信側リードピン群の近傍にはグランド金属が設けられる構成、(3)キャップシール外の部分から突出す

る送信側および受信側の各リードピンを2つに分けるように、グランド層を内層に有するプリント回路基板3が挟まれる構成により、電気クロストークが著しく低減され且つ送信側の放射ノイズが相当に分離される。

[0033] (4)反射ロス対策

アナログビデオ信号(例えば、1550 nm)を光トランシーバ内部でカットすると、カットされた信号は迷光となり、デジタルの受信信号のノイズとなってしまう。

これを解決するために、本発明に従い、上述のようにレセプタクル端面を所定角度(例えば、6° ～8°)だけ傾いた研磨面とし、この研磨面にアナログビデオ信号カット用フィルタ(長波長カットフィルタ49)を貼り付ける構成が提供される。

この構成、すなわち、レセプタクル15の斜め研磨面にフィルタ49をフィルタ面を外側に向けて貼り付ける構成により、アナログ信号は、フィルタ49で反射されてファイバSMFのクラッドへ出て行き、ファイバ被覆に吸収される。このため、内部にフィルタを形成したものに比べて、カットされたアナログビデオ信号がデジタル受信系に入ることがなくなり、外部で除去される結果、デジタル信号の受信特性がアナログ信号に影響されなくなる。

[0034] 次には、図14A～図14Hを参照して、本実施形態のマイクロBOSA1の製造工程の一例を簡潔に説明する。

(A)ステム番号付け:

レーザによってステム11にロット番号等を付ける。そして、上記迷光対策用の所定樹脂53のポッティングを行う(不図示)。

(B)マイクロBOSAチップDB(ダイスボンディング):

銀ペーストを塗布し、その後、マイクロBOSAチップ9をステム11(ステム突起部43)上に搭載する。

(C)回路基板搭載:

銀ペーストを塗布し、その後、セラミック基板(回路基板31)を搭載する。同様にして、キャパシタ(コンデンサ)を搭載する。

(D)TIA DB:

銀ペーストを塗布し、その後、TIA(トランスインピーダンスアンプ29)を搭載する

。

(E)真空ベーキング:

例えば、140℃で4時間の真空ベーキング(真空乾燥)処理を施す。

(F)(G)キャップ調芯固定:

ボールレンズBL付きキャンキャップ13でマイクロBOSAチップ9を密封シールするように、プロジェクション溶接によってキャンキャップ13を取付ける。その後に、Heリークチェック、バブルリークチェック、電気光学特性試験、および、外観検査を行う。

(H)調芯YAG:

キャンキャップ13に接続用円筒部品17をセットして、調芯後にYAGレーザ溶接(貫通溶接)を行い、接続円筒部品17を固定する。

次いで、接続円筒部品17に対してレセプタクル15をセットして、調芯後にYAGレーザ溶接(隅肉溶接)を行い、レセプタクル15を固定する。

溶接終了後においては、機能検査および外観検査を行う。これにより、マイクロBOSA1が出来上がる。

[0035] ところで、本発明に係るマイクロBOSAの試作品を作製して、25℃における光特性および光電特性を計測した。その結果として、しきい値電流8.0 mA、スロープ効率137 mW/A、リターンロス50dB以上(1490 nm)、リターンロス42dB(1550 nm)、リターンロス13dB(1310 nm)、カットフィルタロス46.5 dB(PDに1310 nm)、カットフィルタロス43 dB(PDに1550 nm)、光アイソレーション47 dB(LDからPDに1310 nm)という素晴らしいデータをたたき出すことができた。

[0036] また、本発明に係るマイクロBOSAを組み込んだ光トランシーバを試作し、光特性を計測した。その結果として、1.25 Gbit/sでの双方向通信において、ギガビット・イーサネット(登録商標)PONトランシーバで使用するのに十分なほど低い最小受光感度-28.5 dBmを有することが実証された。尚、このマイクロBOSAは、OLT側にも適用できることは明らかである。

[0037] 以上、特定の実施形態を参照して本発明を詳細に記載及び図示したが、其の記載は限定的な意味で解釈されることを意味しておらず、本発明の他の実施形態は、本願明細書を参照することにより、当業者にとって明らかになろう。すなわち、開示した

実施形態の様々な変更が可能であり、従って、本願の請求の範囲に記載した発明の範囲から逸脱せずに、其のような変更を行うことができる。

産業上の利用可能性

[0038] 構造が簡単且つ製造容易であり、光および電気クロストークの問題を良好に解決し得た構造簡単で超小型のBOSAを提供でき、双方向光通信の更なる飛躍に貢献することができる。

請求の範囲

[1] レーザダイオードと、

フォトダイオードと、

レーザダイオードおよびフォトダイオードを搭載するためのステムと、

レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、

光学および／または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、

を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[2] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

キャップの内面に形成され、赤外線を吸収し得る層を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[3] 請求項2記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記層は、黒色メッキ層を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[4] 請求項2記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記層は、樹脂層を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[5] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

レーザダイオードとフォトダイオードとの間に配設され、レーザダイオードからフォトダイオードへの迷光を物理的に阻止し得るブロックを含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[6] 請求項5記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記ブロックは、レーザダイオードおよび／またはフォトダイオードのための回路基板を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[7] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

レーザダイオードの後方位置に配設され、レーザダイオードの後方光を吸収し得る樹脂を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[8] 請求項7記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を更に含み、

前記樹脂は、シリコン基板上に配設されることを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[9] 請求項7記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、

前記樹脂は、ステムの台座に配設されることを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[10] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、

ステムに貫通配置される送信側用のリードピン群および受信側用のリードピン群が設けられ、

送信側用のリードピン群の近傍にグランド電位をもつステム突起が配設されることを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[11] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

フォトダイオードからの受信信号を増幅するためのトランスインピーダンスアンプを含み、

前記ストローク低減構造は、

レーザダイオードまたはそこに接続された電極パッドと送信側リードピンを接続するワイヤ対と、

フォトダイオードまたはそこに接続された電極パッドとトランスインピーダンスアンプを接続するワイヤ対と、

トランスインピーダンスアンプと受信側リードピンを接続するワイヤ対と、

を含み、

それぞれのワイヤ対同士が互いに略直交するように敷設されることを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[12] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、

送信側用のリードピン群と受信側用のリードピン群とを含む、複数の電気接続用のリードピンは、ステムに貫通配置され、

ステム突起とは反対の側で送信側用のリードピン群と受信側用のリードピン群の2つのグループに分けられ、双方が平行に配置される構成を有し、その2つのグループの間には、内層にブランド層を有するプリント回路基板が配設されることを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[13] 請求項1記載の双方向光サブアセンブリにおいて、

レセプタクルと、

レセプタクルのキャップ側の光出入端に設けられ、光軸に対して所定角度傾いている光学フィルタと、

を更に含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。

[14] レーザダイオードと、フォトダイオードと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、光学および／または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、を含む双方向光サブアセンブリと、

双方向光サブアセンブリのための光送受信用のプリント回路基板と、

双方向光サブアセンブリおよびプリント回路基板を覆うアウターケースと、

を含むことを特徴とする光トランシーバ。

[15] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

キャップの内面に形成され、赤外線を吸収し得る層を含むことを特徴とする光トランシーバ。

[16] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

レーザダイオードとフォトダイオードとの間に配設され、レーザダイオードからフォトダイオードへの迷光を物理的に阻止し得るブロックを含むことを特徴とする光トランシーバ。

[17] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

前記クロストーク低減構造は、

レーザダイオードの後方位置に配設され、レーザダイオードの後方光を吸収し得る樹脂を含むことを特徴とする光トランシーバ。

[18] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

ステムは、円盤状の台座と、そこから垂直に突出し、レーザダイオードおよびフォトダイオードが実装されるシリコン基板を搭載する突起と、を有し、

ステムに貫通配置される送信側用のリードピン群および受信側用のリードピン群が設けられ、

送信側用のリードピン群の近傍にグランド電位をもつステム突起が配設されることを特徴とする光トランシーバ。

[19] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

フォトダイオードからの受信信号を増幅するためのトランスインピーダンスアンプを含み、

前記ストローク低減構造は、

レーザダイオードまたはそこに接続された電極パッドと送信側リードピンを接続するワイヤ対と、

フォトダイオードまたはそこに接続された電極パッドとトランスインピーダンスアンプを接続するワイヤ対と、

トランスインピーダンスアンプと受信側リードピンを接続するワイヤ対と、

を含み、

それぞれのワイヤ対同士が互いに略直交するように敷設されることを特徴とする光トランシーバ。

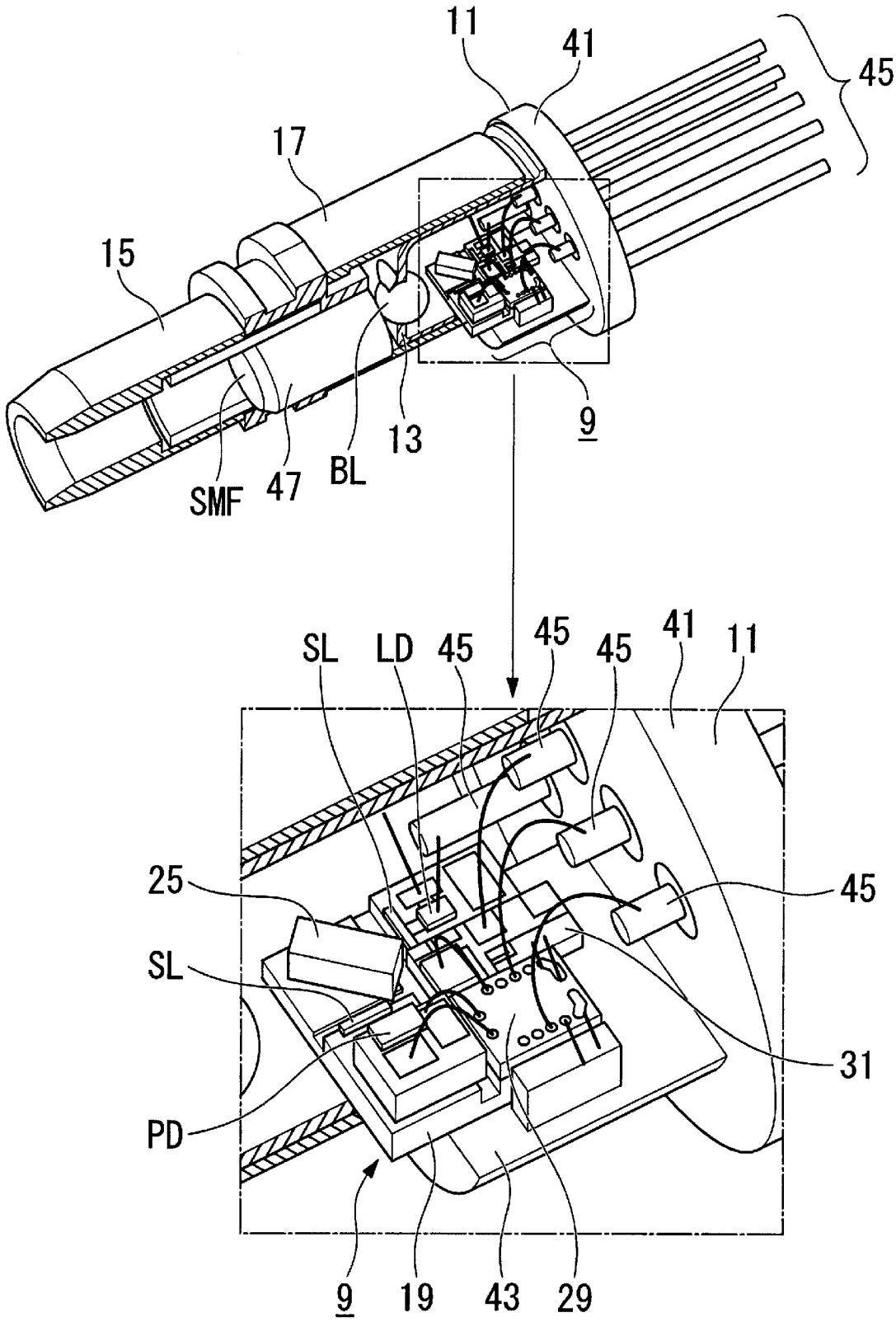
[20] 請求項14記載の光トランシーバにおいて、

レセプタクルと、

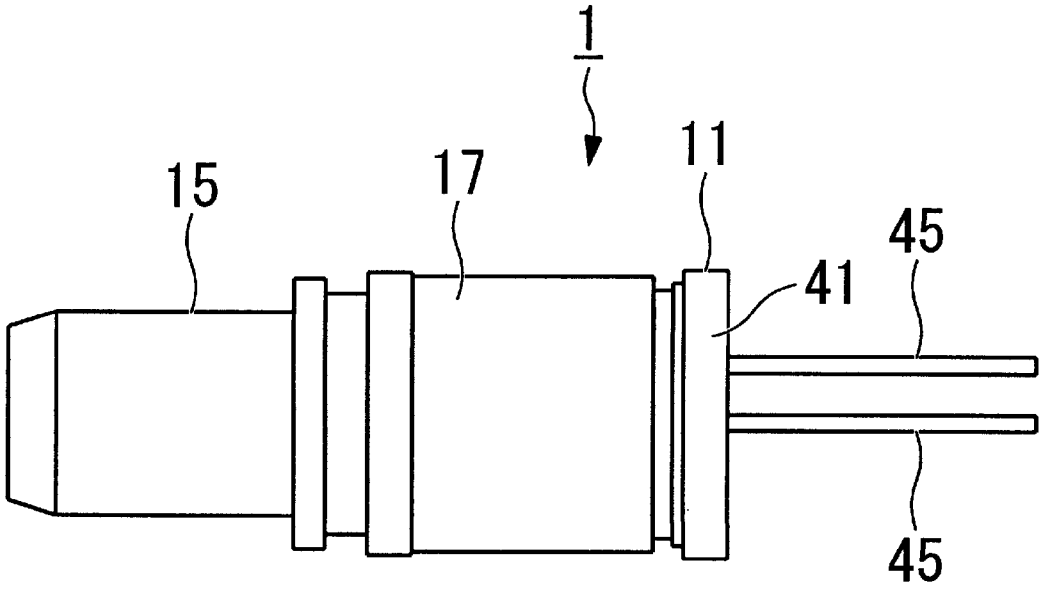
レセプタクルのキャップ側の光出入端に設けられ、光軸に対して所定角度傾いている光学フィルタと、

を更に含むことを特徴とする光トランシーバ。

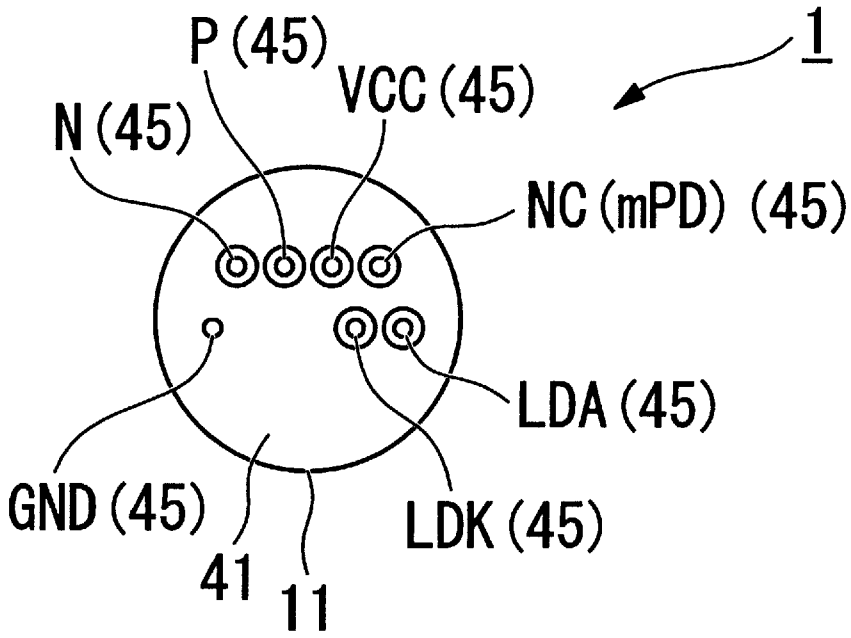
[図1]


11
41
45
17
15
9
13
BL
47
SMF
SL
LD
45
45
45
41
11
25
SL
45
31
PD
9
19
43
29

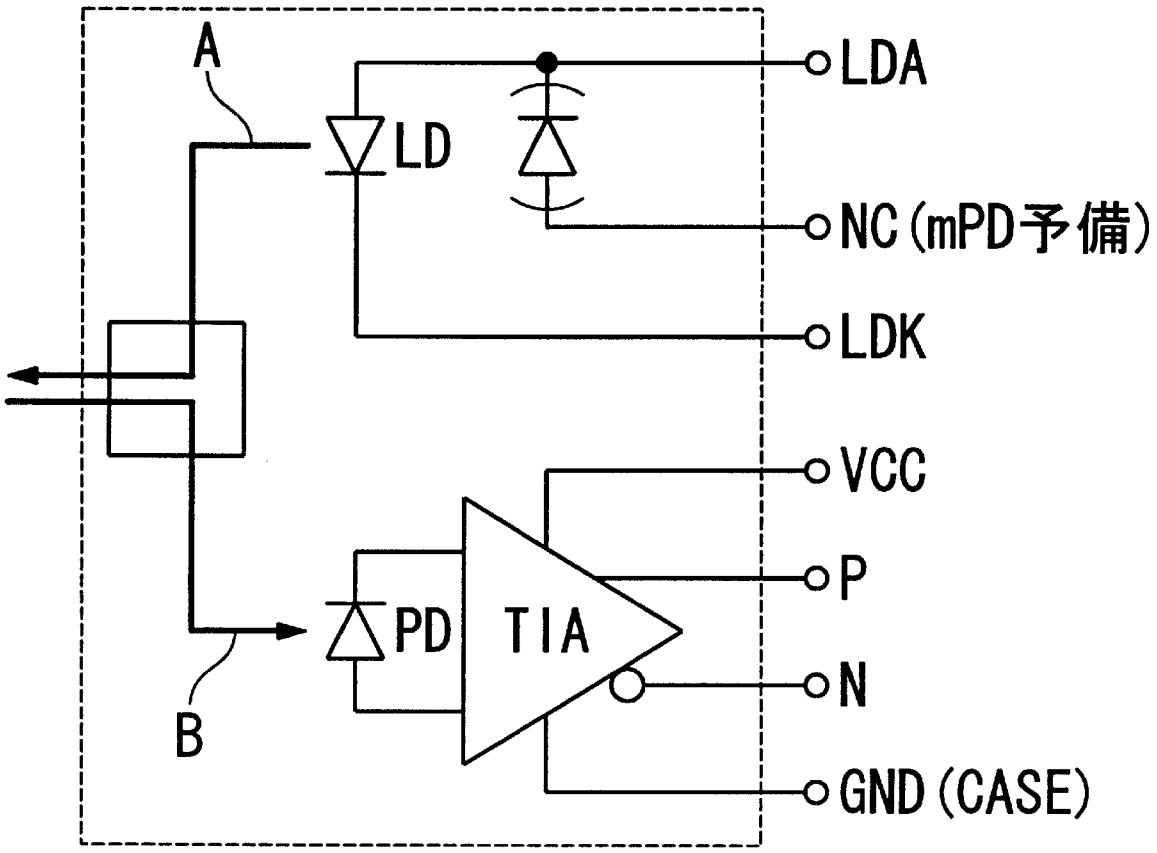
[図2A]


1
15
17
11
45
41
45

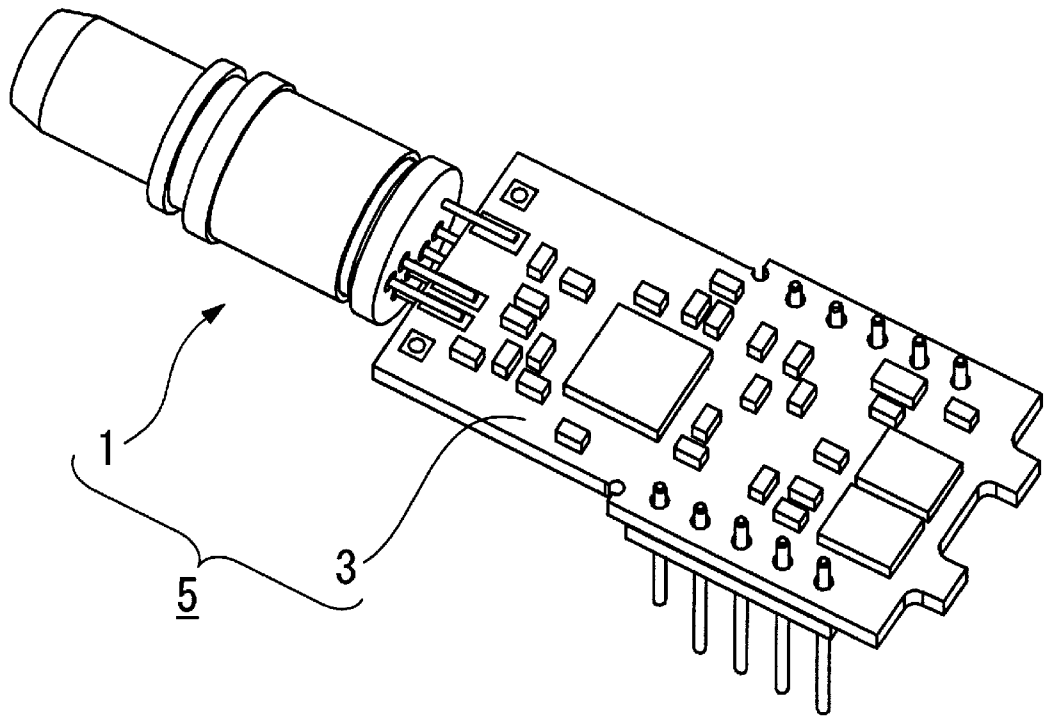
[図2B]


1
P (45)
VCC (45)
N (45)
NC (mPD) (45)
LDA (45)
GND (45)
LDK (45)
41
11

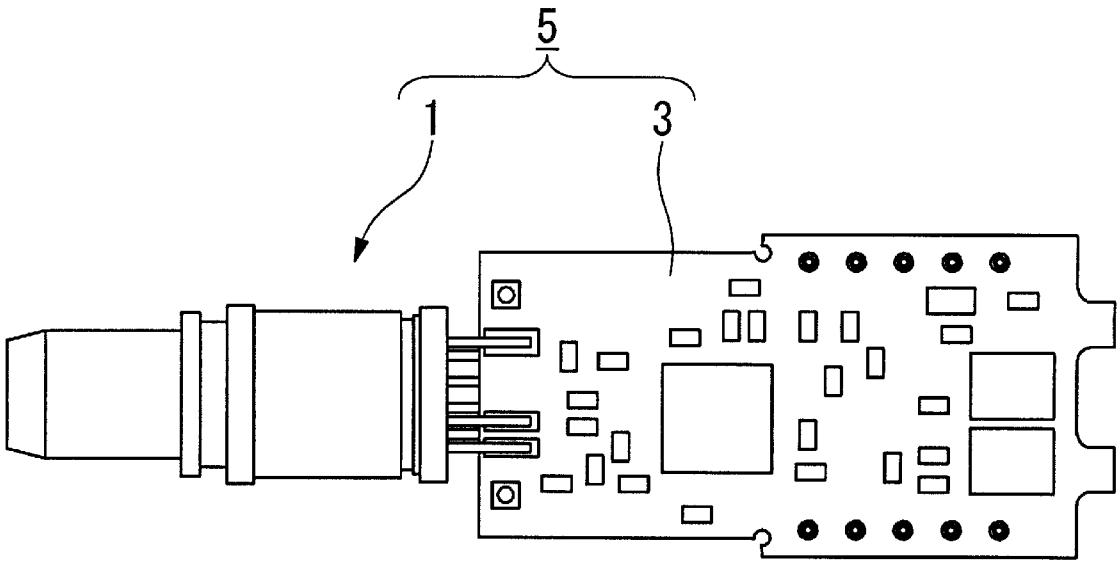
[図2C]



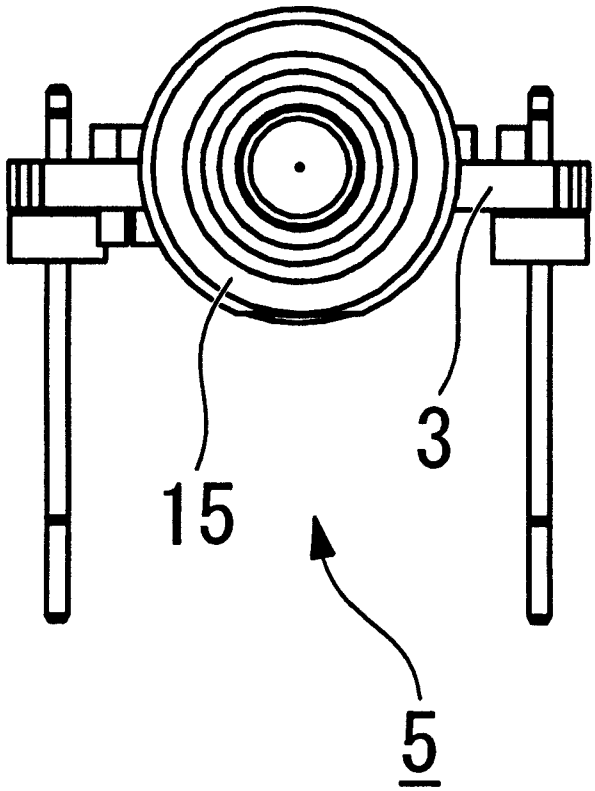
[図3]



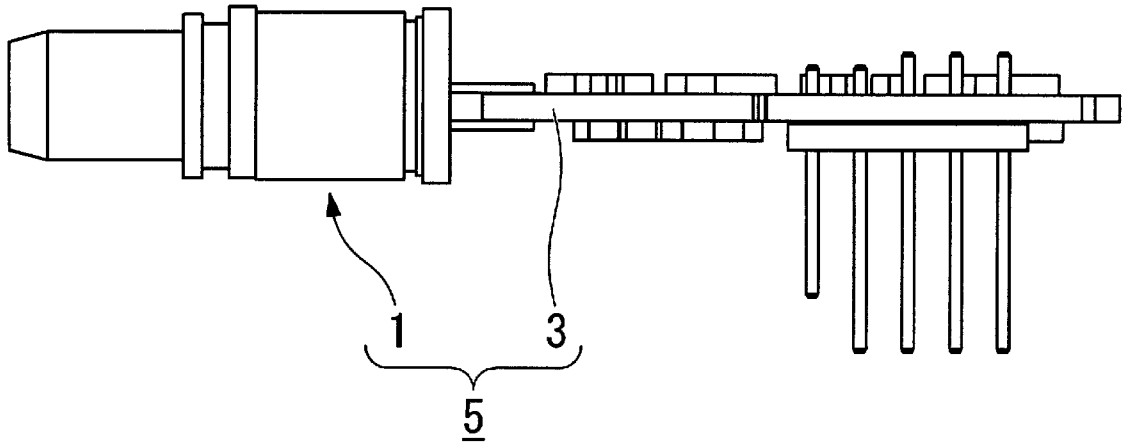
[図4A]



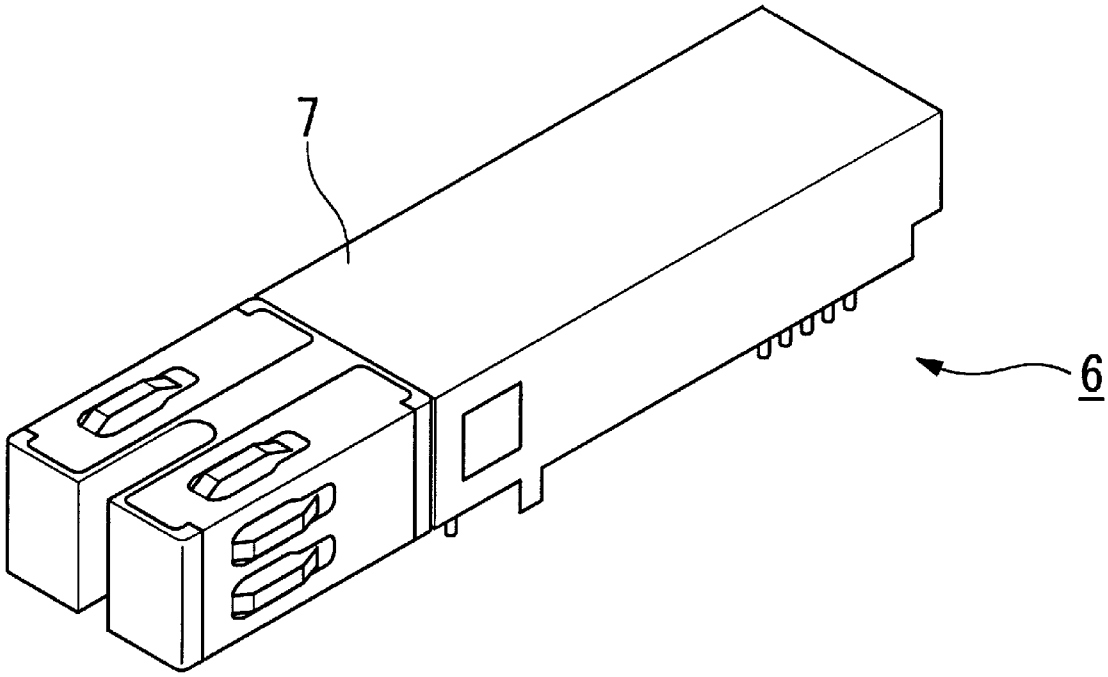
[図4B]



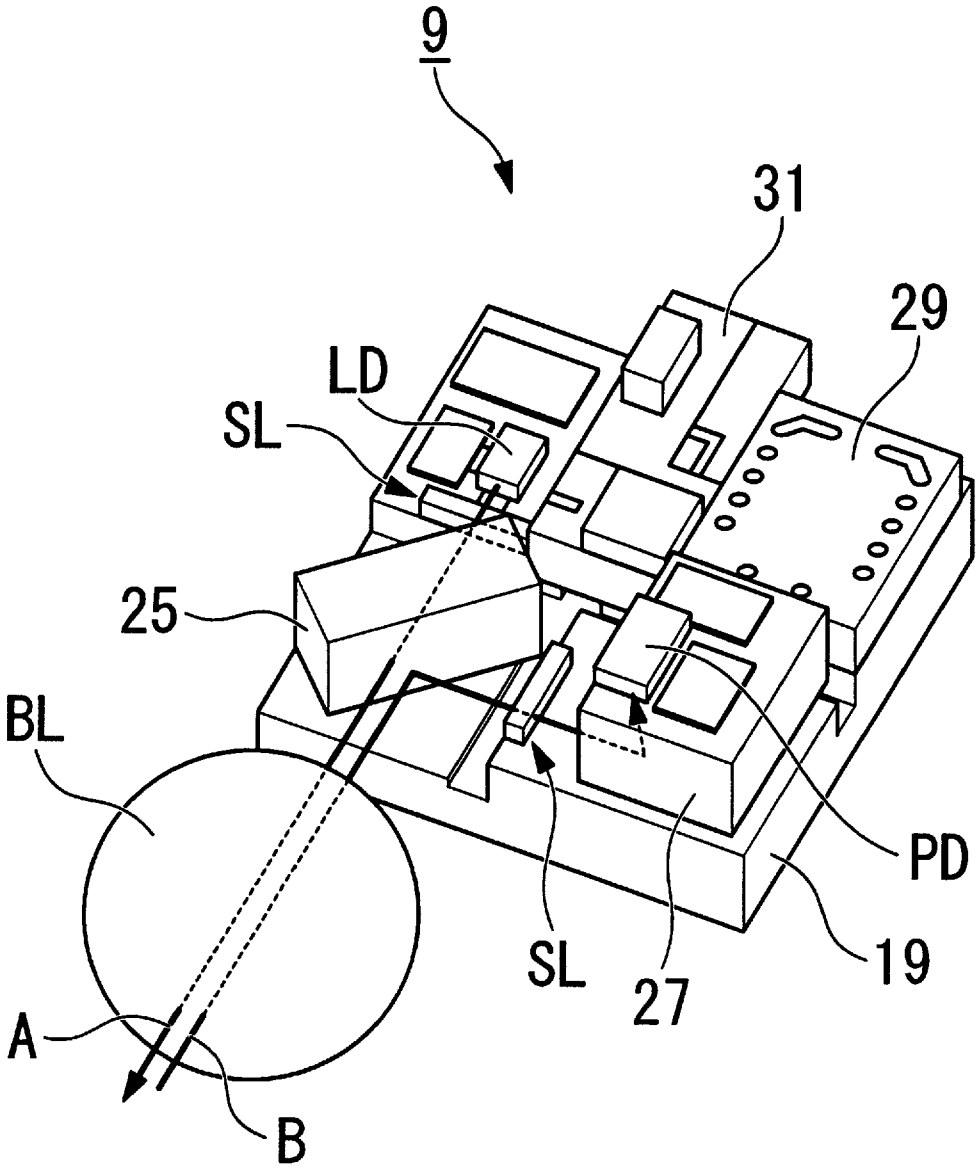
[図4C]



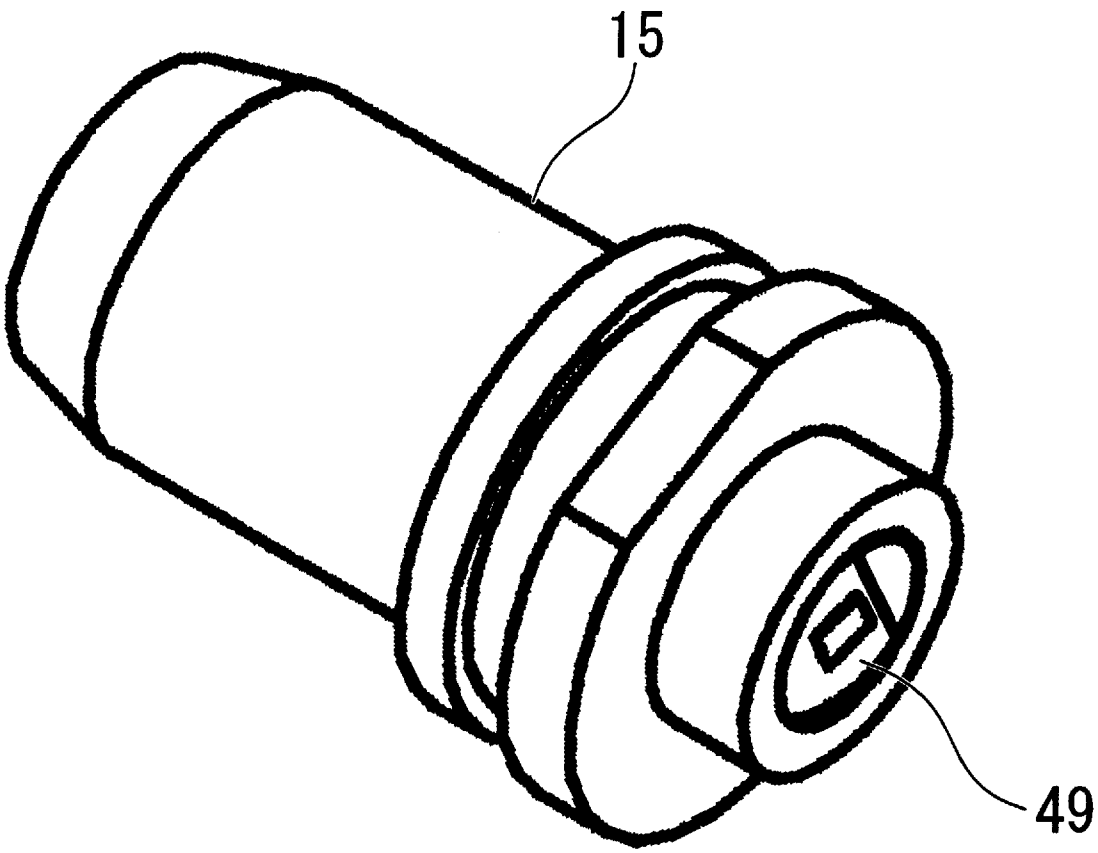
[図5]



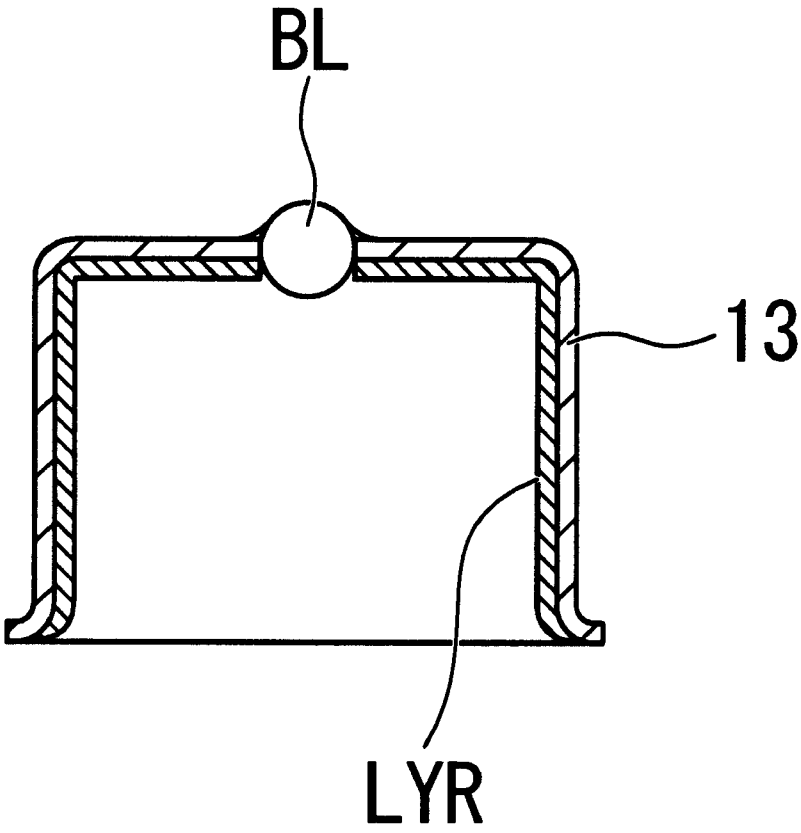
[図6]



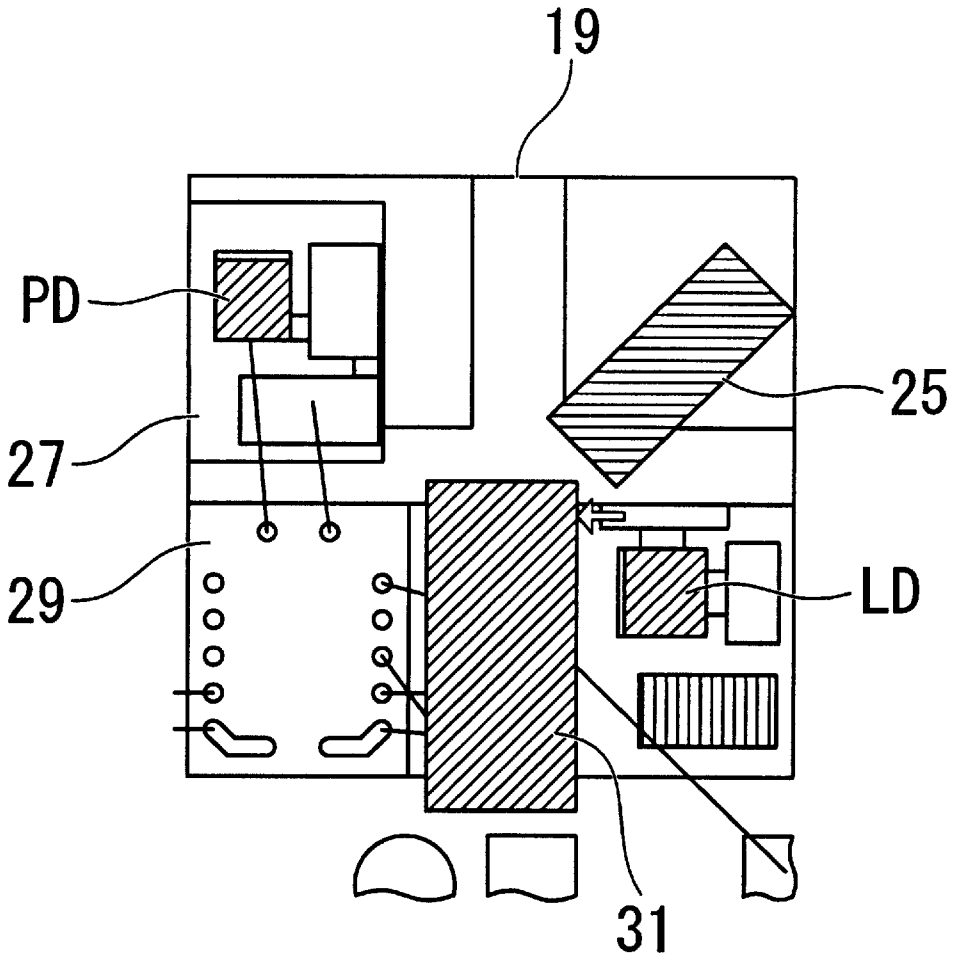
[図7]



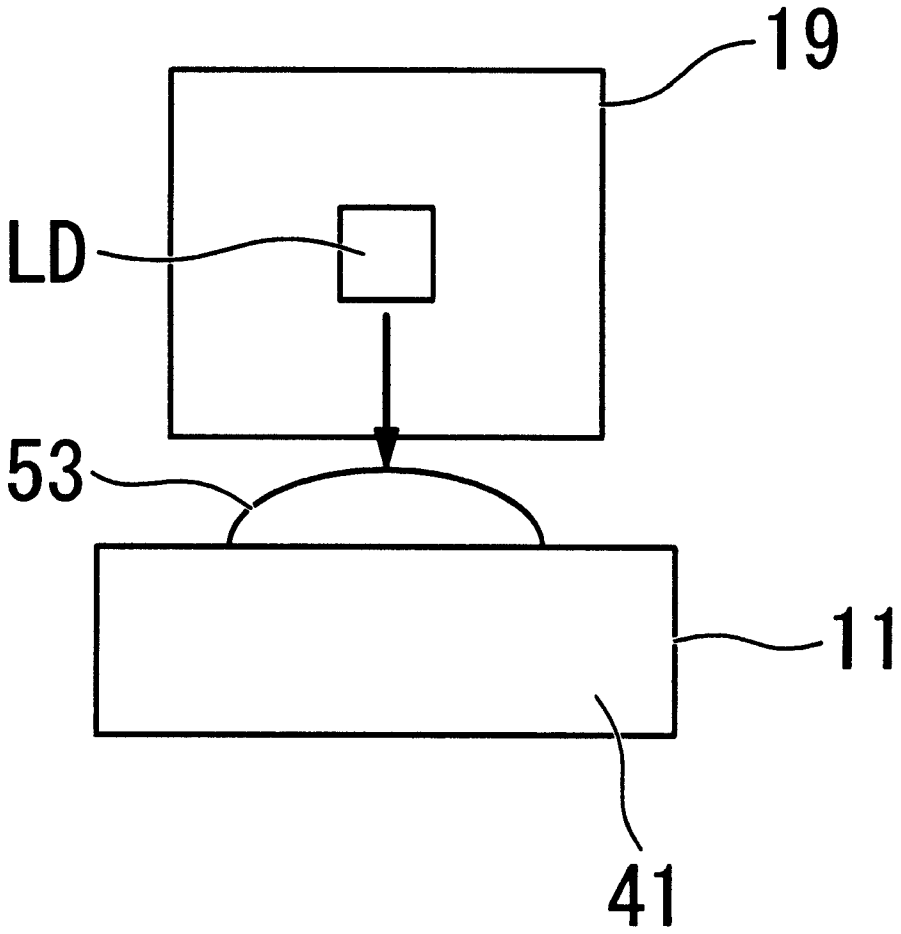
[図8]



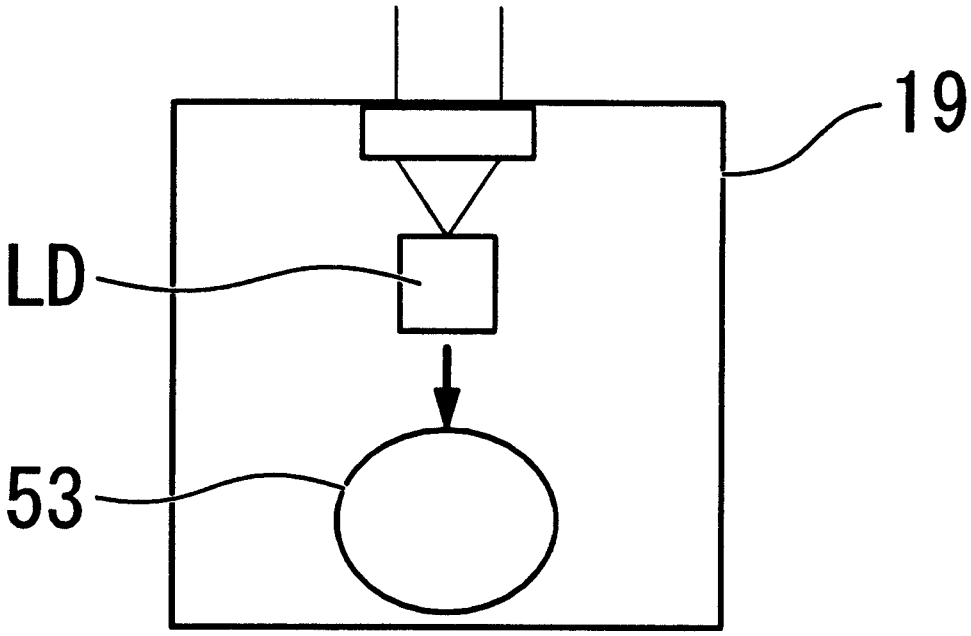
[図9]



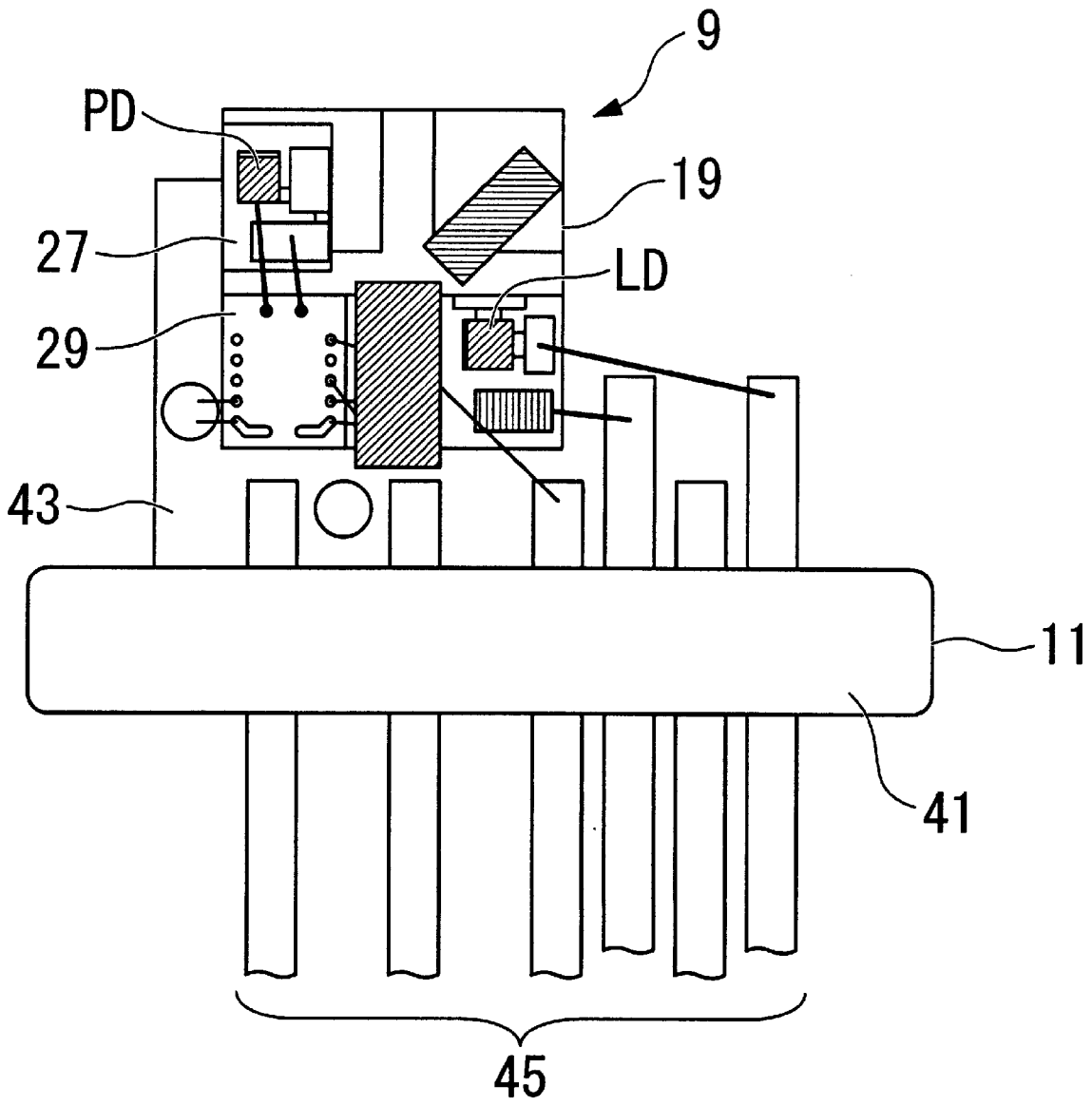
[図10]



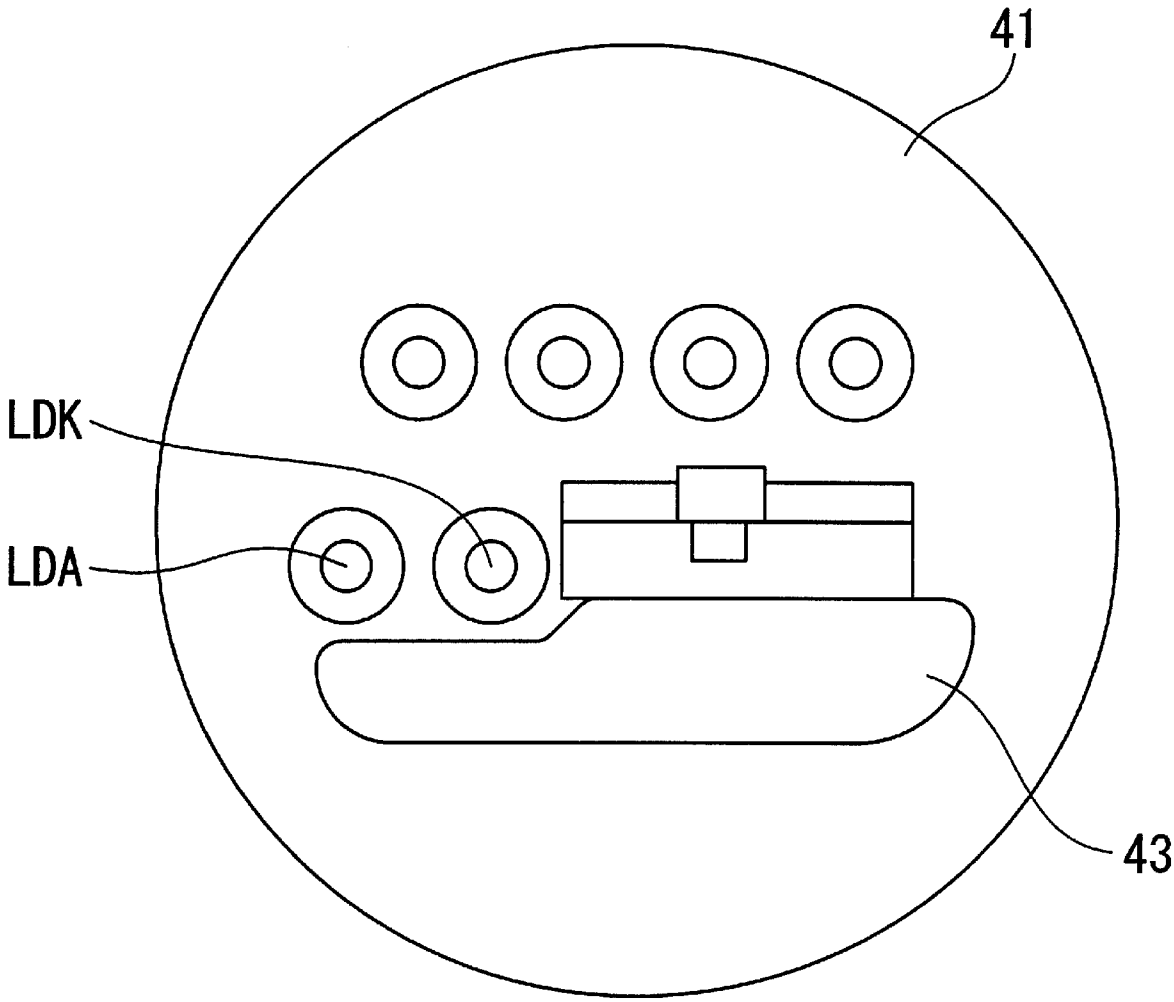
[図11]



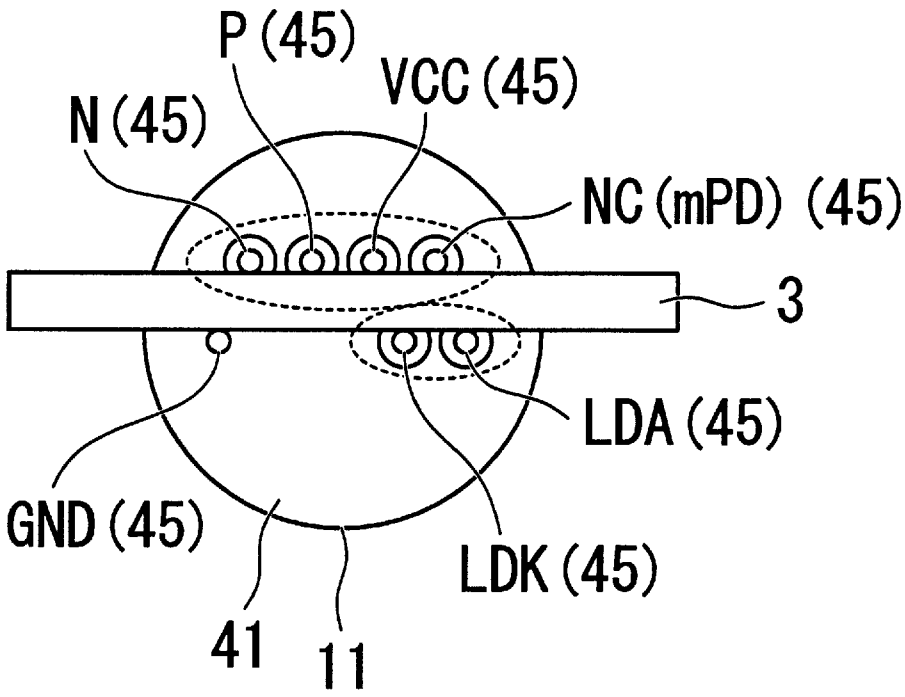
[図12A]



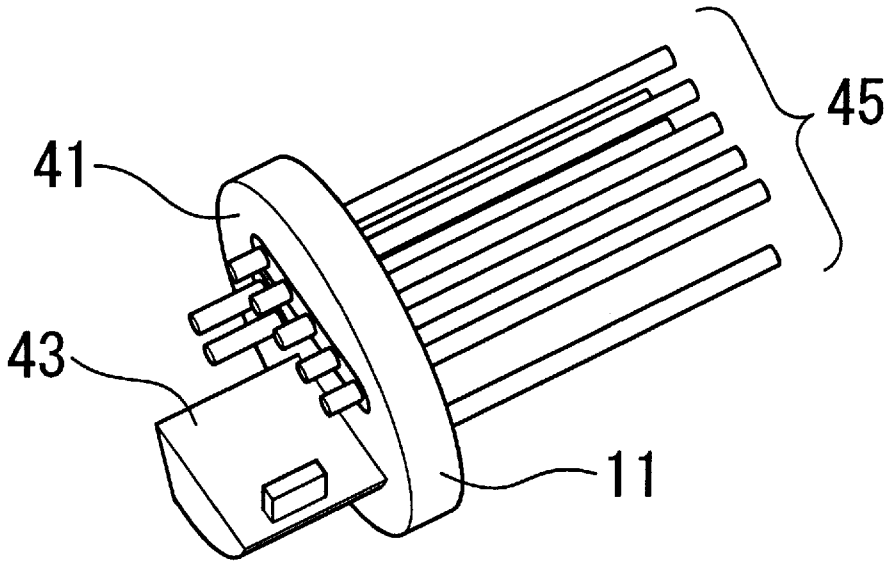
[図12B]



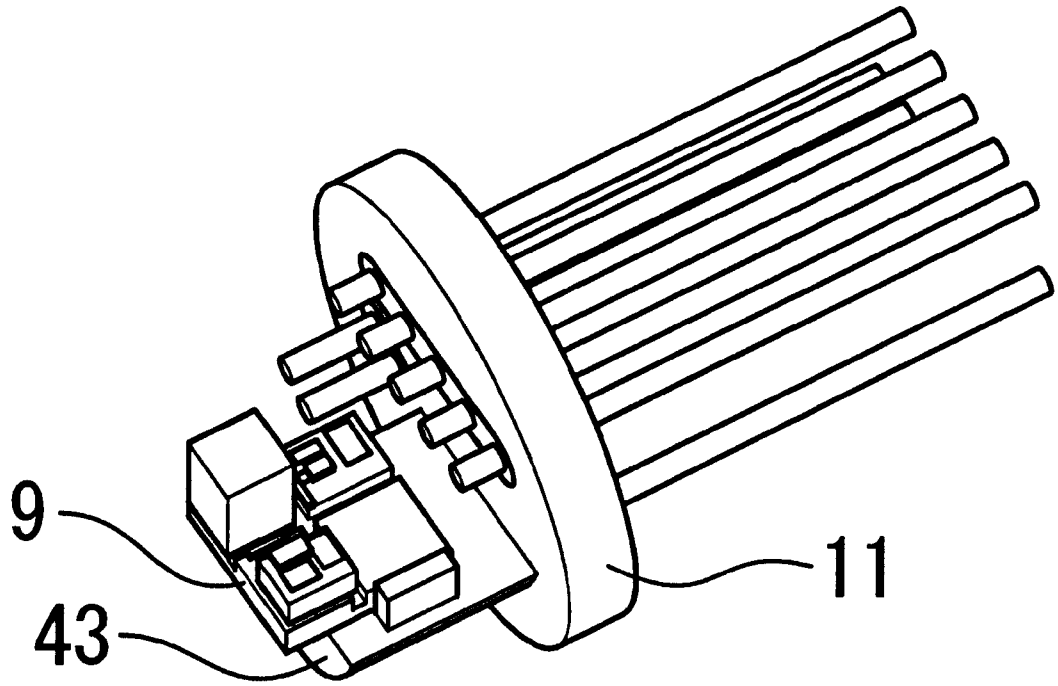
[図13]



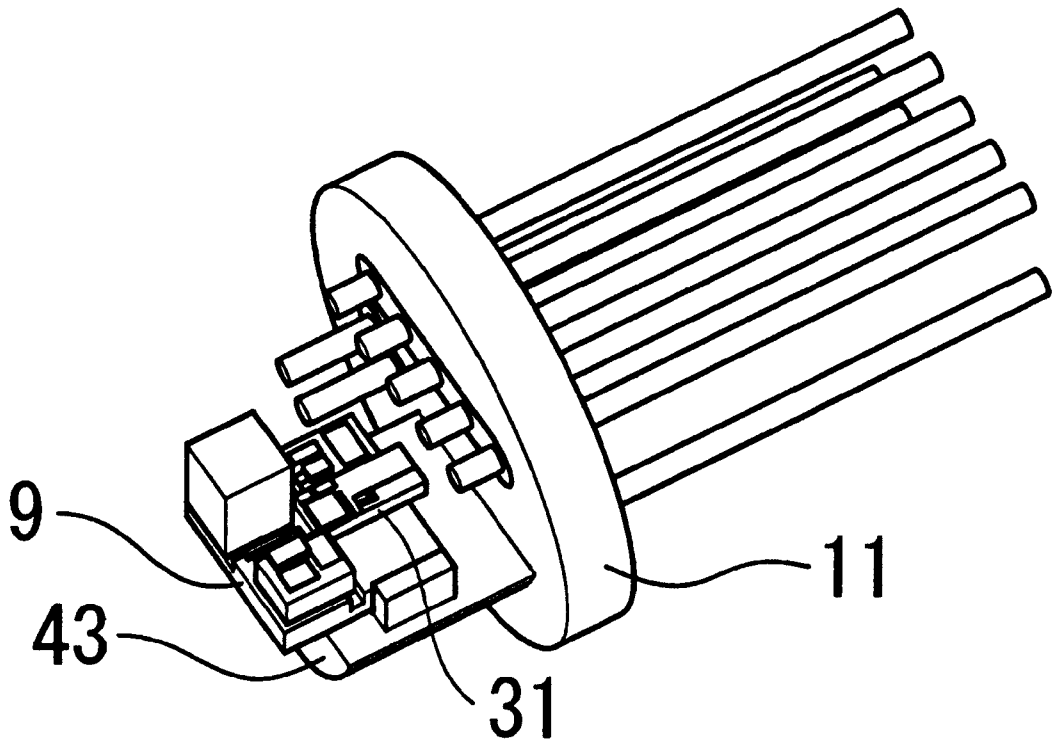
[図14A]



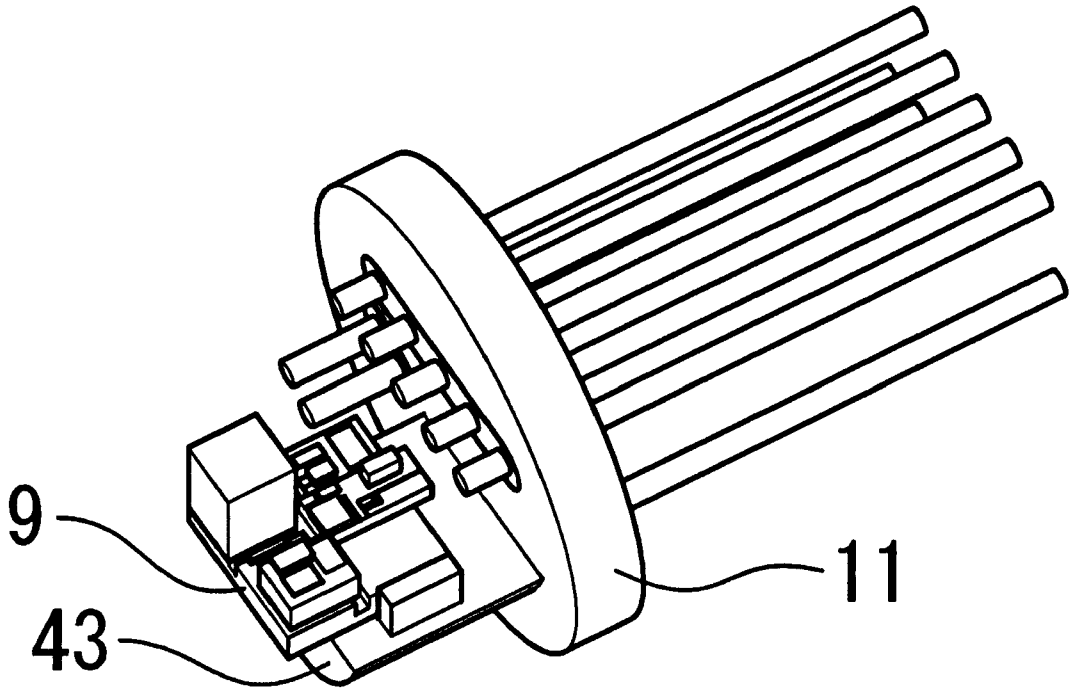
[図14B]



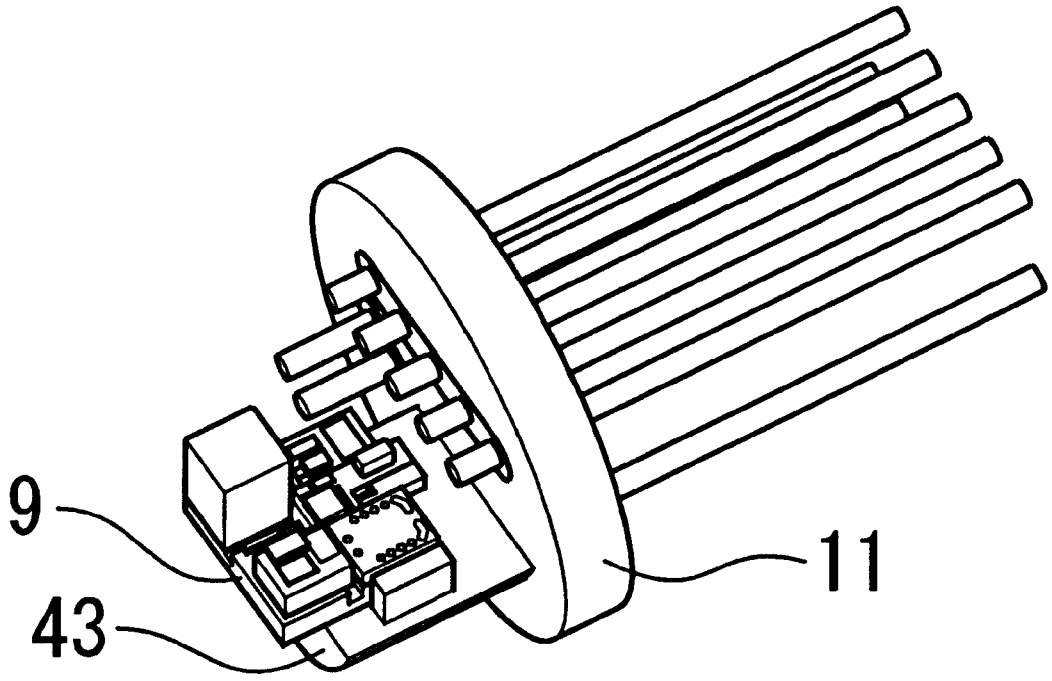
[図14C]



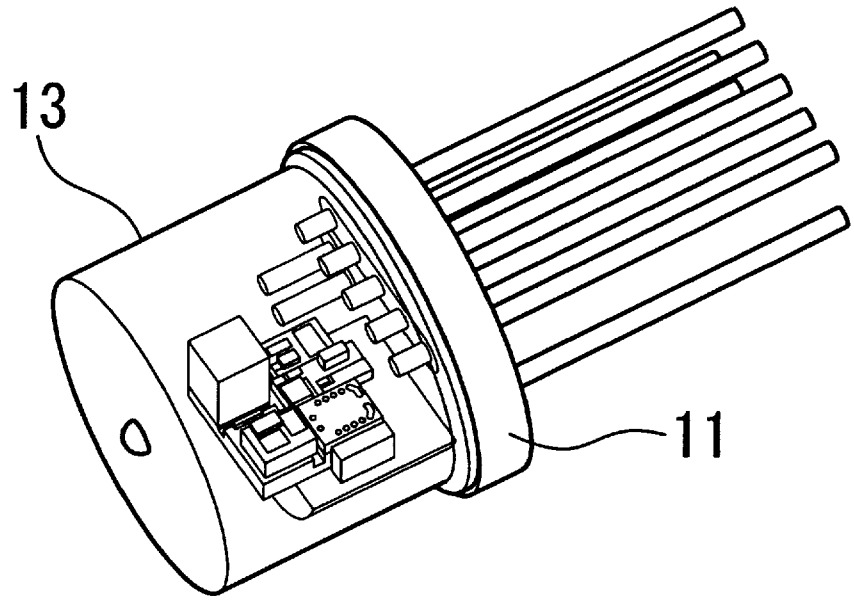
[図14D]



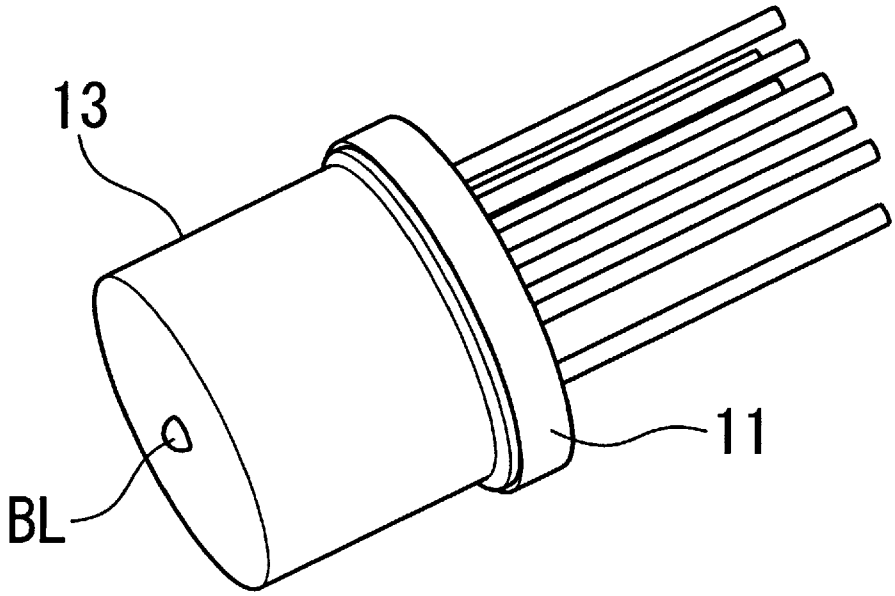
[図14E]



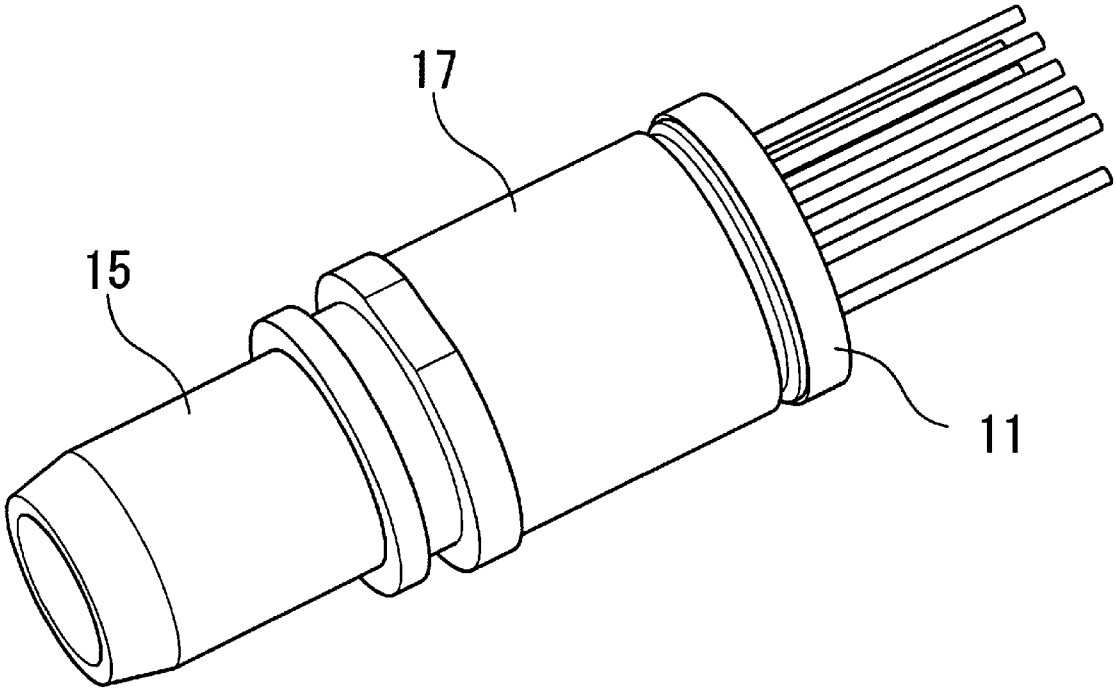
[図14F]



[図14G]



[図14H]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/303787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01S5/022(2006.01), ***H01L31/02***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L33/00(2006.01), ***H01S5/00-5/50***(2006,01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-209315 A (Rohm Co., Ltd.), 25 July, 2003 (25.07.03), Fig. 3; Par. Nos. [0004], [0011], [0020] to [0023] (Family: none)	1,2,4,14,15 3
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27339/1992(Laid-open No. 87973/1993) (Mitsubishi Electric Corp.), 26 November, 1993 (26.11.93), Figs. 1, 2; Par. Nos. [0017] to [0020] (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 May, 2006 (15.05.06)	23 May, 2006 (23.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/303787

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1 - 20 is "A bilateral optical subassembly characterized by including a laser diode, a photodiode, a stem for mounting the laser diode and the photodiode,, a cap coacting with the stem for sealing the laser diode and the photodiode, and a crosstalk reducing structure for reducing the optical and/or electric crosstalk".

However, the international search has revealed that the common matter is not novel, since it is disclosed in document JP 2003-209315A. Therefore, there is no matter common to all the inventions of claims 1 - 20.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1 - 4, 14 and 15.

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Hence, it is apparent that the inventions of (claims 1 - 4, 14 and 15), (claims 5, 6 and 16), (claims 7 - 9 and 17), (claims 10 and 18), (claims 11 and 19), (claim 12), and (claims 13 and 20) do not comply with the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０３７８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H01S5/022(2006.01), H01L31/02(2006.01)*

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H01L33/00(2006.01), H01S5/00-5/50(2006,01)*

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-209315 A（ローム株式会社）2003.07.25, 図３、 段落【0004】、【0011】、【0020】－【0023】（ファミリーなし）	1,2,4,14,15 3
Y	日本国実用新案登録出願 4-27339 号（日本国実用新案登録出願公開 5-87973 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したＣＤ－ＲＯＭ（三菱電機株式会社）, 1993.11.26, 図１、図２、段落【0017】－【0020】（ファミリーなし）	3

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０５．２００６	２３．０５．２００６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｋ　３４１２
門田　かづよ
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０３７８７

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-20に係る発明の共通の事項は、「レーザダイオードと、フォトダイオードと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを搭載するためのステムと、レーザダイオードおよびフォトダイオードを、ステムと協働して密封するためのキャップと、光学および／または電気クロストーク低減のためのクロストーク低減構造と、を含むことを特徴とする双方向光サブアセンブリ。」である。

しかしながら、調査の結果、上記事項は、文献JP2003-209315 Aに開示され、新規でないことが明らかとなったから、請求の範囲1-20に係る発明全てに共通の事項はない。

よって、（請求の範囲1-4,14,15），（請求の範囲5,6,16），（請求の範囲7-9,17），（請求の範囲10,18），（請求の範囲11,19），（請求の範囲12），（請求の範囲13,20）に係る発明は、発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1-4,14,15

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。