

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年4月12日 (12.04.2001)

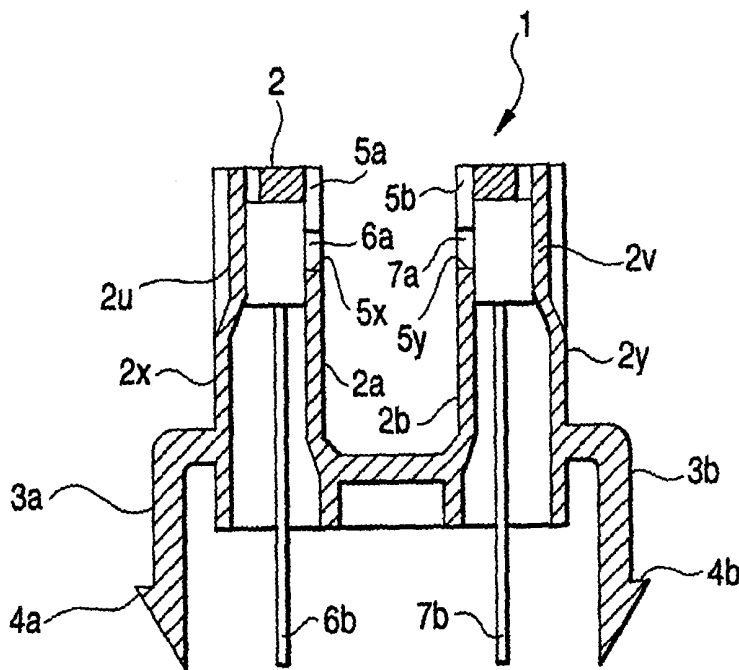
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/26162 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 31/12 Masashi [JP/JP]. 鈴木伸明 (SUZUKI, Nobuaki) [JP/JP];
〒615-0045 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
ローム株式会社内 Kyoto (JP).
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP00/06915
 - (22) 国際出願日: 2000年10月4日 (04.10.2000)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願平11/287390 1999年10月7日 (07.10.1999) JP
特願平 11/326757
1999年11月17日 (17.11.1999) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-0045 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 Kyoto (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐野正志 (SANO,
 - (74) 代理人: 弁理士 小栗昌平, 外(OGURI, Shohei et al.);
〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク
森ビル28階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 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。

(54) Title: PHOTO-INTERRUPTER AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING IT

(54) 発明の名称: フォトインタラプタおよびこれを用いた半導体装置



(57) Abstract: A photo-interrupter having a low-cost construction and capable of mounting a light-emitting element device and a light-receiving element device to a concave case. The photo-interrupter (1) houses a light-emitting element device (6) and a light-receiving element device (7), that are allowed to project forward to form lenses (6a), (7a) respectively, in a concave case (2) of an opaque synthetic resin molding with the two devices facing each other. The side faces of respective lenses (6a), (7a) of the devices (6, 7) are placed on and locked with the end faces (5x), (5y) of openings (5a), (5b) formed in the opposing inside surfaces of the case (2), the right and left outside surfaces (2x), (2y) of the case (2) are bent to form pressing portions (2u), (2v), and the back surfaces of the device (6), (7) are pressed for fixing to the case (2).

WO 01/26162 A1



(57) 要約:

安価な構成で発光素子デバイスと受光素子デバイスとを凹形状のケースに取り付けることができるフォトインタラプタを提供すること。

フォトインタラプタ(1)は、それぞれ前方に突出させてレンズ(6a)、(7a)を形成した発光素子デバイス(6)および受光素子デバイス(7)を、互いに相対向した状態にして凹形状の不透明合成樹脂製モールドのケース(2)に収納する。ケース(2)の互いに相対向した内側表面に形成した開口部(5a)、(5b)の端面(5x)、(5y)に発光素子デバイス(6)および受光素子デバイス(7)の各レンズ(6a)、(7a)の側面を載置して係止すると共に、ケース(2)の左右の外側表面(2x)、(2y)を屈曲して押圧部(2u)、(2v)を形成し、発光素子デバイス(6)および受光素子デバイス(7)の背面を押圧してケース(2)に固定する。

明 細 書

フォトインタラプタおよびこれを用いた半導体装置

技術分野

本発明は、フォトインタラプタおよびこれを用いた半導体装置にかかり、特に安価な構成で発光素子デバイスと受光素子デバイスとを凹形状のケースに固定すると共に、ケースの左右の外側表面に基板固定用のフックを安定に連結することができるフォトインタラプタ、および、基板の取付孔に挿入して取り付けられる例えばインタラプタ等の半導体装置、とくにその取付脚部の構造に特徴を有し、かつ、基板に取り付けた状態での浮き上がりを抑止する浮き上がり抑止片を備えた半導体装置に関するものである。

背景技術

発光素子デバイスと受光素子デバイスとを所定間隔を隔てて対向配置して一体化したフォトインタラプタは、受光素子デバイスで受光する光量の変化により発光素子デバイスと受光素子デバイスとの間に物体が存在しているか否かを検出している。このようなフォトインタラプタは、発光素子デバイスと受光素子デバイスとを透光性合成樹脂でモールド成型し、不透明合成樹脂でモールド成型したケース内に収納している。

図3は、従来のフォトインタラプタの一例を示す概略の縦断正面図である。図2において、20はフォトインタラプタ、2は不透明合成樹脂で略凹形状にモールド成型したケース、3a、3bは、凹形状のケース2の左右に位置する外側表面2x、2yに連結して横方向に延在させてから縦方向に折曲し、先端に基板と係止する鉤部4a、4bを形成した基板固定用のフックである。このようなフック3a、3bは、凹形状のケース2と一体に不透明合成樹脂でモールド成型される。

5a、5bは、凹形状のケース2の左右の相対向する内側表面2a、2bに形

成されている開口部である。ケース 2 内の空間部には、発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 を収納する。発光素子デバイス 6 には、前方に向けて突出させたレンズ 6 a を形成する。また、受光素子デバイス 7 には、前方に向けて突出させたレンズ 7 a を形成する。

前記のレンズ 6 a とレンズ 7 a とを開口部 5 a、5 b に対向配置して、発光素子デバイス 6 から発射される出力光を受光素子デバイス 7 で受光する。開口部 5 a は、図 4 の斜視図に示すようにケース 2 の上表面 2 s から所定の長さの溝状に形成される。5 x は、開口部 5 a の端面である。開口部 5 b も開口部 5 a と同様の形状で形成されている。

6 b は発光素子デバイス 6 のリード端子、7 b は受光素子デバイス 7 のリード端子である。また、8 a は発光素子デバイス 6 をケース 2 の側壁に固定する接着剤、8 b は受光素子デバイス 7 をケース 2 の側壁に固定する接着剤である。

図 3 のように、接着剤 8 a、8 b により発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 をケース 2 の側壁に固定する構成では、フォトインタラプタ 2 0 の組立工数が増大するという問題がある。また、接着剤の塗布量が少ないと発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 がケース 2 の側壁から剥離してしまうので、接着剤の塗布量を適正に管理する必要があり、工程管理が煩雑になるという問題がある。

そこで、ケース 2 の内側に爪を形成し、当該爪で発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 とをケース 2 に固定する構成のフォトインタラプタが開発されている。図 5 は、ケース 2 の内側に爪 8 x、8 y を形成して発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 とを固定する例の概略の縦断正面図である。図 3 と同じ部分または対応するところには、同一の符号を付している。

このような爪をケースの内面に形成する際には、凹形状のケース 2 の外側表面 2 x、2 y から内部の空間部まで側壁を貫通して形成された二本のスリットを設け、この二本のスリットで挟まれた部分を撓ませて、発光素子デバイス 6 と受光素子デバイス 7 の底面と爪との位置合わせをしている。

図 6 は、前記二本のスリット 9 をケース 2 の底面から所定の長さで外側表面 2 x に形成した例を示す概略の斜視図である。このスリット 9 の深さは、ケース 2

内部の発光素子デバイス 6 が収納されている空間部にまで側壁を貫通して形成されている。受光素子デバイス 7 が収納されている側の外側表面 2 y にも同様のスリットが形成される。発光素子デバイス 6 をケース 2 の内部空間に挿入し、二本のスリット 9 で挟まれた外側表面 2 x の部分を矢視 A 方向に回動して撓ませ、ケース 2 の内側に形成した爪により発光素子デバイス 6 を固定する。

図 8 は、ケース 2 の上表面 2 s から所定の長さで二本のスリット 10 を外側表面 2 x に形成し、二本のスリット 10 間に挟まれた部分 2 c を設けた例を示す斜視図である。また、図 10 は外側表面 2 x の中央部に 2 本のスリット 11 を所定の長さで形成した例を示す斜視図である。図 8、図 10 の例においても、外側表面 2 x に形成したと同様のスリットが外側表面 2 y に形成される。

図 5 で説明したような、ケース 2 の内面に固定用の爪を形成する構成では、一般に金型が複雑になるという問題があった。更に、図 6 に示したように、ケースの底面から所定の長さで左右の外側表面にスリットを形成すると、図 7 の概略の斜視図に示すように、ケース 2 の外側表面 2 x、2 y に基板固定用のフック 3 a、3 b (3 b は図示されていない) を設けてフォトインタラプタの重量を支持する場合には、基板固定用のフックは、ケース 2 の外側表面においてスリットが形成されている位置を避けて連結されるので、機械的強度が低下し、安定性が悪くなるという問題があった。また、基板固定用のフックとケースの外側表面との連結部が不安定であるために、フックの先端に形成される鉤部の基板に対する位置が安定しないという問題があった。

また、図 8 に示したように、ケースの上表面から所定の長さで左右の外側表面にスリットを形成する場合には、左右の外側表面に基板固定用のフックを設けるために、スリットを下方に延長して形成することができなくなる。このため、図 9 の部分的な縦断正面図に示すように、発光素子デバイス 6 を矢視 B 方向からケース 2 内に挿入し、ケース 2 の内側に設けた爪 8 x で固定する際に、二本のスリット 10 間に挟まれた部分 2 c の長さが短くなって、矢視 D 方向に十分には撓まず、発光素子デバイス 6 を固定する作業が困難になるという問題があった。同様に、受光素子デバイス 7 を固定する作業も困難になっている。

図10に示したように、凹形状ケースの左右の外側表面中央部にスリットを形成する場合には、スライド金型が必要となるので金型構造が複雑になり、製品単価が上昇するという問題があった。

また、従来、このようなインタラプタ等の半導体装置を基板に取り付ける際、半導体装置の下端部に設けた取付脚部を基板に設けた孔に挿入して取り付けることが普通に行われている。

図14は従来のインタラプタの取付脚の拡大図である。図示するように、その取付脚の構造は、インタラプタから下方に垂直に延びた、細く弾性を有する取付脚本体の下部に、基板の孔の縁と係合するくさび形部分を設け、該くさび形部分は、取付脚本体からほぼ直角外方に延びた平坦面112aと、その平坦面112aの裏側に設けられ、基板の孔に脚を取り付けるための傾斜案内面となる、内方に向かって傾斜した傾斜面112bとから成っている。

従って、取付に際しては、インタラプタを基板の孔117aに合わせて押し込むことにより、前記案内面112bが孔の縁に接合して押され、その結果、脚本体はそれ自身の弾性により内方に屈曲後退して孔の中に挿入される。続いて、取付脚下端のくさび形部分が孔を通過すると、脚は孔117の壁からの圧力から解放されて外方にはじけ、その水平面112aが基板の裏側に接するとともに、脚の上部の幅広部112cが基板に接して停止し、これによって、取付脚112は、その上部は基板の表面にかつ下部は基板の裏面にそれぞれ支持されて基板に固定される。

このような脚構造の場合、取付脚の上部の幅広部112cと下部の水平面112aとの間隔が基板の厚さに等しい、つまり理想的に形成されていれば、取付脚と基板との間には隙間が生じないから、インタラプタは基板に垂直に強固に取り付けられる。

しかしながら、実際には基板の厚さや取付脚の寸法には製作上の誤差等があり、基板の厚さと取付脚の上部の幅広部112cと下部の水平面112a間の間隔とを等しくすることはできないから、インタラプタを基板に取り付けた状態におい

てもインタラプタは取付孔の中であがつきその取付は安定しない。取付が安定しないと正確な検知はできず、極端な場合、センサとして使用できない事態となる。

また、半導体装置の電極と基板の電極を半田付けすると、硬化した半田ペーストが収縮する結果、半導体装置と基板の間で収縮力が働き、それによって基板の半導体装置取り付け部が盛り上がることもあり、このような場合も半導体装置の位置ずれが生じ、半導体装置が上述のようにフォトインタラプタのようなセンサの場合には、正確な検知動作ができなくなるおそれがある。

本発明は、前述の問題に鑑みてなされたものであり、安価な構成で発光素子デバイスと受光素子デバイスとを凹形状のケースに取り付けると共に、ケースの左右の外側表面に基板固定用のフックを安定に連結することができるフォトインタラプタを提供することを目的とする。

また、本発明は、簡単な構成ながらフォトインタラプタのような半導体装置を基板に対して容易かつ確実に取り付けできるようにした取付脚の構造を提供することを目的とする。

更に本発明は、半田ペーストが収縮して基板に盛り上がりが生じた場合にも半導体デバイス（チップ）の位置を正しく保つため、浮き上りを防止することができる半導体装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の上記目的は、本発明の第1において、それぞれ前方に突出させてレンズを形成した発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを、互いに相対向した状態にして凹形状の不透明樹脂製モールドのケースに収納してなるフォトインタラプタにおいて、前記ケースが、トランスファモールドにより、一体成形せしめられ、相対向して設けられ、夫々内部に発光素子および受光素子を保持するように構成された発光素子デバイス保持部と、受光素子デバイス保持部とを具備し、前記発光素子デバイス保持部および受光素子保持部は、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスの各レンズの突出部が相対向するように前記突出部の側面を係止する開口部と、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを背面から弾

性的に係止する押圧部とを具備したことにより達成される。

また本発明の第 2 では、前記ケースの互いに相対向した内側表面に形成した開口部の端面に、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスの各レンズの側面を載置して係止すると共に、前記ケースの左右の外側表面を屈曲して形成した押圧部で光素子デバイスおよび受光素子デバイスの背面を押圧し、発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを前記ケースに固定したことを特徴とする。

更に本発明の第 3 では、さらに前記ケースは、前記ケースの開口部が形成された内側表面とは反対側の外側表面に一体的に形成され、基板を固定するためのフックを連結したことを特徴とする。

本発明の第 4 では、さらにフックは、取り付け用基板に形成された装着溝を貫通し、弾性的に前記取り付け用基板に前記ケースに係止するように構成されたフックであることを特徴とする。

本発明の第 5 では、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスは前記ケースから突出して、前記取り付け用基板に形成された回路パターンに接続するリード端子を具備してなることを特徴とする。

本発明の上記特徴によれば、発光素子デバイスおよび受光素子デバイスは、それぞれケースに形成された開口部の端面と、外側表面に形成された押圧部の 2 個所で重量が分散して保持されるので、簡単な構成でケース内に確実に固定することができる。また、従来のケースのようにスリットを形成することなく発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを保持することができるため、一体成形を行う際にも金型構造が簡単であり、製造作業性の良好なケースを得ることができる。

また本発明によれば、ケースの外側表面にはスリットが形成されていないので機械的強度の減少が避けられ、基板固定用のフックを安定して連結することができる。

また、本発明の第 6 では、基板の取付穴に挿入するための取付脚を有するケースを具備した半導体装置において、前記取付脚は、前記ケース本体から下方に垂直に延び弾性を有する脚本体と、該脚本体下部において前記基板の取付孔の下縁に弾発接合する接合部を有し、該接合部は垂直な脚本体側面から外下方に向かっ

て傾斜した傾斜面からなることを特徴とする。

本発明の第7では、前記接合部の傾斜面は水平面に対して45°以下に形成されていることを特徴とする。

本発明の第8では、前記半導体装置本体の下部側面から外方に延び、かつ、半導体装置を基板に取り付けたときに基板面に接する水平な下面を有する取付安定片を備えていることを特徴とする。

本発明の第9では、前記取付安定片は前記接合部とは直交する側面に配設されていることを特徴とする。

本発明の第10では、前記ケース本体の側面に浮き上がり抑止片を備えたことを特徴とする。

本発明の第11では、浮き上がり抑止片はシャーシまたはフレームに当接するように形成されていることを特徴とする。

本発明の第12では、前記ケースはトランスファームールドにより一体的に成形せしめられて構成されていることを特徴とする。

かかる構成によれば、容易にかつ確実な装着が可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態に係るフォトインタラプタを示す縦断正面図である。

図2は、図1で示されたフォトインタラプタの概略の斜視図である。

図3は、従来例のフォトインタラプタの縦断正面図である。

図4は、フォトインタラプタの開口部を示す概略の斜視図である。

図5は、従来例のフォトインタラプタの縦断正面図である。

図6は、左右の外側表面に形成されるスリットの例を示す概略の斜視図である。

図7は、図6に基板固定用のフックを連結した例を示す概略の斜視図である。

図8は、左右の外側表面に形成されるスリットの例を示す概略の斜視図である。

図9は、図8の部分的な縦断正面図である。

図10は、左右の外側表面に形成されるスリットの例を示す概略の斜視図である。

図11は、本発明の半導体装置の実施形態について、基板に取り付けた状態で示した図である。

図12は、半導体装置の取付脚の構造を説明するための一部拡大図である。

図13は、本発明の半導体装置の他の実施形態について、基板に取り付けた状態で示した図である。

図14は、従来の半導体装置の取付脚の構造を説明するための一部拡大図である。

なお、図中の符号、1はフォトインタラプタ、2はケース、2u、2vは押圧部、3a、3bはフック、5a、5bは開口部、6は発光素子デバイス、6aはレンズ、6b、6cはリード端子、7は受光素子デバイス、7aはレンズ、7bはリード端子、11は半導体装置本体、12は脚、15は取付安定片、16は浮き上がり抑止片、17は基板、17bは取付孔である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係るフォトインタラプタ1を示す概略の正面図、図2は斜視図である。図3、図5の従来例と同一の部分または対応する部分には同一の符号を付している。6cは発光素子デバイス6のリード端子である。

発光素子デバイス6の前方に向けて突出させたレンズ6aの側面（図示底部）を、ケース2の図示左側の内側表面に形成した開口部5aの端面5x上に載置して係止する。また、ケース2の図示左側の外側表面2xを上表面から部分的に切欠いて上表面の部分に自由端を設け、この切欠いた部分を発光素子デバイス6の背面に向けて屈曲させて押圧部2uを形成する。

同様に受光素子デバイス7の前方に向けて突出させたレンズ7aの側面（図示底部）を、ケース2の図示右側の内側表面に形成した開口部5bの端面5y上に載置して係止する。また、ケース2の図示左側の外側表面2yの一部も切り欠いて、この切欠いた部分を受光素子デバイス7の背面に向けて屈曲させて押圧部2

vを形成する。

このように、ケース2内部の空間部に配置される発光素子デバイス6と受光素子デバイス7は、それぞれ前方に向けて突出させて形成したレンズ6a、7aの側面を開口部の端面5x、5y上に載置して係止している。また、発光素子デバイス6と受光素子デバイス7の背面は、ケース2の外側表面を屈曲して形成された押圧部により押圧されている。

このため、発光素子デバイス6と受光素子デバイス7は、それぞれケースに形成された開口部の端面と、外側表面に形成された押圧部の2個所で重量が分散して保持されるので、凹形状のケース2内部の空間部に安定して取り付けることができる。前記押圧部は、ケース2を製造する際の金型を適宜設定することにより簡単に形成することができる。

また、従来のようにケース2の内面に爪を形成して固定するものではないので、外側表面に設けた二本のスリット間で挟まれた部分を撓ませて、爪の位置と発光素子デバイス6と受光素子デバイス7との位置合わせが不要となり、作業が簡略化される。更に、ケース2の左右の外側表面にはスリットが設けられていないので、機械的強度が損なわれない。このため、基板固定用のフックは取り付け位置に制約を受けることなく安定して取り付けることができる。

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図11は、本発明2の実施形態のインタラプタ全体を示すものであって、11は内部にフォトインタラプタを搭載してなる樹脂ケースすなわちインタラプタ本体を示す。本体11の下端から下方に向けて取付脚12が基板17に設けた取り付け孔17bを貫通して延びている。この樹脂ケースはトランスファモールドにより一体的に形成されている。

15は取り付け安定片であって、図13に示すように、本体下部においてその側面から外下方に突出した傾斜面15aと、該傾斜面の下方終端に形成された本体と平行な面15bと、該平行な面の終端に形成された本体と直角な面15cとからなる略三角の翼状に形成されている。

この安定片15は、基板17に対して直立したインタラプタ1を安定的に支え

る役割を果たしている。

なお、安定片の形状はここで説明する形状に限定するものでなく、インタラプタ等の半導体装置を基板に取り付けたときに、その取付に安定性を与えるものであれば、変更可能である。

図12は、本発明のインタラプタの取付脚12を拡大して示した図であって、図12から明らかなように、取付脚本体12の下部側面には脚を基板17の取付孔17bに挿入したとき、基板17の取付孔17bの下端縁17aに接合する傾斜面13が形成されており、傾斜面に続いてさらに水平面12b、該水平面の端部からさらに取付脚12の下端部に向かって内方に傾斜した傾斜面12cが形成されている。この傾斜面12cは、取付脚12を基板の孔17bに挿入する際に取付脚12を前記孔17b内に案内するための案内面を構成している。

また、取付脚12は、前記基板17の孔17bへの挿入時において、前記取付安定片15の下面15cが基板表面に基板面に当接したとき、その傾斜面12aが前記孔17bの下端縁17aに当接するような長さに形成されている。

したがって、取付脚12を前記取付孔17bに挿入すると、取付脚12の傾斜面12aが孔の前記下端縁17aに当接して、自然な位置よりインタラプタ本体内方に屈曲し、その結果、取付脚12の反発力が前記孔の下端縁17aに作用し、前記傾斜面12aがその抗力を受け、取付脚には図12において下向きの力が作用する。

つまり、この状態ではインタラプタ本体のそれ以上の下降は不可能であるから、インタラプタ本体には常に下向きの力が作用することとなり、その取付が強固となる。

なお、取付脚12の形状は、基板の取付孔の下端部と接合する傾斜面を有し、かつ、孔に容易に挿入できる形状であればよい。

本発明によれば、インタラプタの取付脚2を基板7の取付孔17bに挿入するだけで基板に係止でき、しかも、取付脚12の傾斜面12aにより常に下方への力が作用するためしっかりと固定することができる。

また、取付脚12の傾斜面14の水平面に対する傾斜角度は、取付安定性の関

係から45°以下が望ましい。

図13は本発明に係る半導体装置の別の実施形態のインタラプタを示すものである。

図11に示した実施形態との差異は、本実施形態においてはインタラプタ本体11の例えば上部側面に、基板17が浮き上がったときにインタラプタ11の上動を抑える浮き上がり抑止片16を設けたことである。

浮き上がり抑止片16はインタラプタの側部外面から外方に突出した水平面16aを備え、この水平面16aが半導体本体の浮き上がり抑止機能を有している。

即ち、インタラプタ11を取り付けた基板の電極等に半田付けを行うと、半田ペーストが硬化収縮する際に、基板に半田ペーストの収縮力が作用し基板を浮き上がらせることがある。その場合インタラプタも浮き上がるが、本発明ではインタラプタ11が浮き上がると、前記浮き上がり抑止片16の上面がインタラプタ11を設置する機器のフレーム又はシャシ等に当接し、インタラプタ11の浮き上がりを効果的に抑止することができる。

なお、取り付ける機器に予め前記浮き上がり抑止片を受けるための部材を設置しておくことができる。また、浮き上がり抑止片の形状はインタラプタの浮き上がりを抑止できるものであれば変形可能である。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、発光素子デバイスおよび受光素子デバイスは、それぞれケースに形成された開口部の端面と、外側表面に形成された押圧部の2個所で重量が分散して保持されるので、簡単な構成でケース内に確実に固定することができる。

また、ケースの外側表面にはスリットが形成されていないので機械的強度の減少が避けられ、基板固定用のフックを安定して連結することができる。

また本発明の半導体装置では、半導体装置を基板の取付孔に取り付けた状態において取付脚の傾斜面が常に孔の端部に当接するため、取付脚の反発力が前記孔の端部に作用して、その結果取付脚には常に下向きの力が作用し、しかもその状

態では半導体装置本体の下端部が基板に接触しているため、半導体装置を基板の取付孔に対して単に挿入するだけで容易かつ強固に取り付けることができる。

さらにまた、取付安定片を備えたことにより半導体装置を一層安定して取り付けることができる。

更にまた本発明の半導体装置では、浮き上がり抑止片を設けたことにより、例えば基板が浮き上がったとしても前記抑止片が機器のシャシ等に当接して浮き上がりを抑止するから、半導体装置が位置ずれを起こすことはない。

請 求 の 範 囲

1. それぞれ前方に突出させてレンズを形成した発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを、互いに相対向した状態にして凹形状の不透明樹脂製モールドのケースに収納してなるフォトインタラプタにおいて、

前記ケースが、トランスファモールドにより、一体成形せしめられるとともに、相対向して設けられ、夫々内部に発光素子および受光素子を保持するように構成された発光素子デバイス保持部と、受光素子デバイス保持部とを具備し、

前記発光素子デバイス保持部および受光素子保持部は、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスの各レンズの突出部が相対向するように前記突出部の側面を係止する開口部と、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを背面から弾性的に係止する押圧部とを具備したことを特徴とするフォトインタラプタ。

2. 前記ケースの互いに相対向した内側表面に形成した開口部の端面に、前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスの各レンズの側面を載置して係止すると共に、前記ケースの左右の外側表面を屈曲して形成した押圧部で光素子デバイスおよび受光素子デバイスの背面を押圧し、発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを前記ケースに固定したことを特徴とする請求の範囲 1 に記載のフォトインタラプタ。

3. さらに前記ケースは、前記ケースの開口部が形成された内側表面とは反対側の外側表面に一体的に形成され、基板を固定するためのフックを連結したことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のフォトインタラプタ。

4. さらにフックは、取り付け用基板に形成された装着溝を貫通し、弾性的に前記取り付け用基板に前記ケースに係止するように構成されたフックであることを特徴とする請求の範囲 3 に記載のフォトインタラプタ。

5. 前記発光素子デバイスおよび受光素子デバイスは前記ケースから突出して、前記取り付け用基板に形成された回路パターンに接続するリード端子を具備してなることを特徴とする請求の範囲4に記載のフォトインタラプタ。

6. 基板の取付穴に挿入するための取付脚を有するケースを具備した半導体装置において、前記取付脚は、前記ケース本体から下方に垂直に伸び弾性を有する脚本体と、該脚本体下部において前記基板の取付孔の下縁に弾発接合する接合部を有し、該接合部は垂直な脚本体側面から外下方に向かって傾斜した傾斜面からなることを特徴とする半導体装置。

7. 前記接合部の傾斜面は水平面に対して 45° 以下に形成されていることを特徴とする請求の範囲6に記載の半導体装置。

8. 前記半導体装置本体の下部側面から外方に延び、かつ、半導体装置を基板に取り付けたときに基板面に接する水平な下面を有する取付安定片を備えていることを特徴とする請求の範囲6に記載の半導体装置。

9. 前記取付安定片は前記接合部とは直交する側面に配設されていることを特徴とする請求の範囲8に記載半導体装置。

10. 前記ケース本体の側面に浮き上がり抑止片を備えたことを特徴とする請求の範囲8に記載の半導体装置。

11. 浮き上がり抑止片はシャーシまたはフレームに当接するように形成されていることを特徴とする請求の範囲9に記載の半導体装置。

12. 前記ケースはトランスファモールドにより一体的に成形せしめられて構成されていることを特徴とする請求の範囲9に記載の半導体装置。

図 1

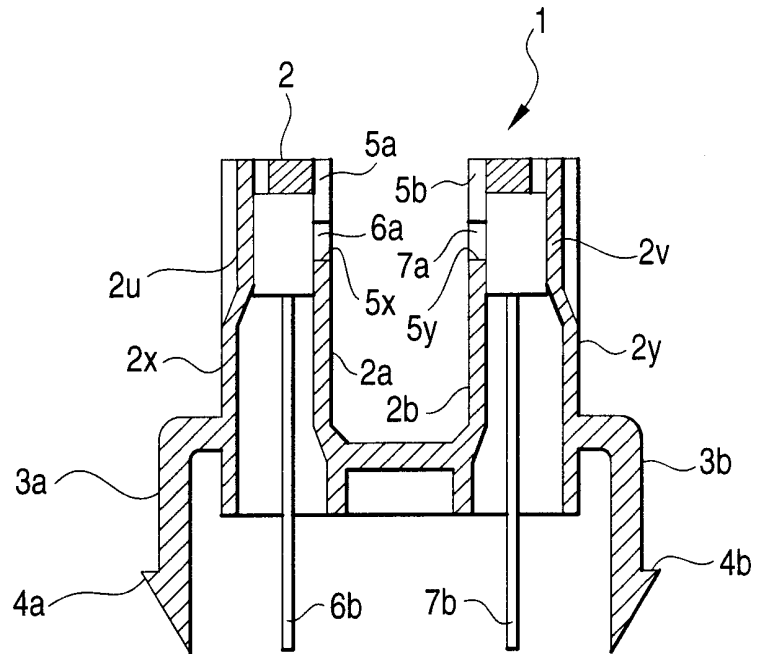


図 2

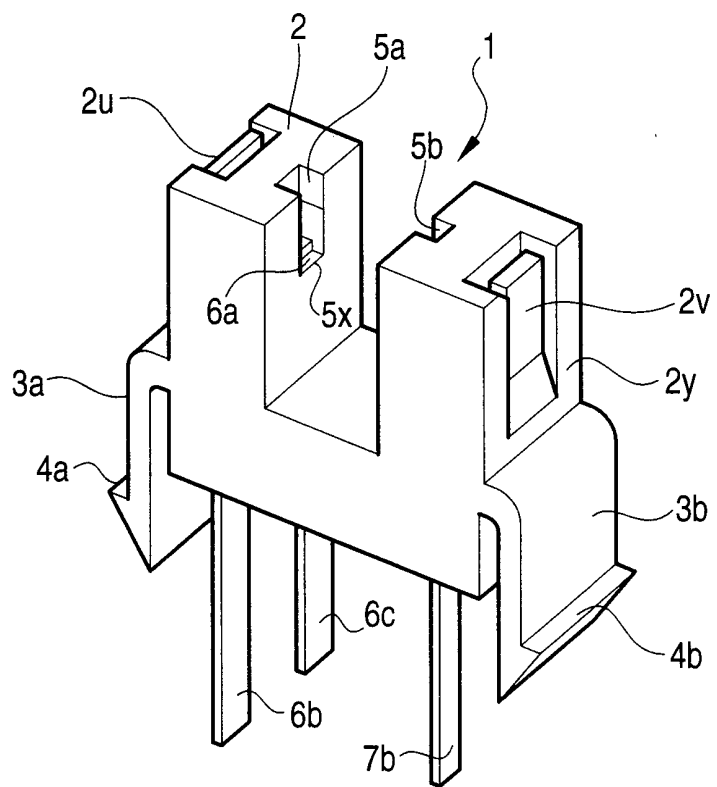


図 3

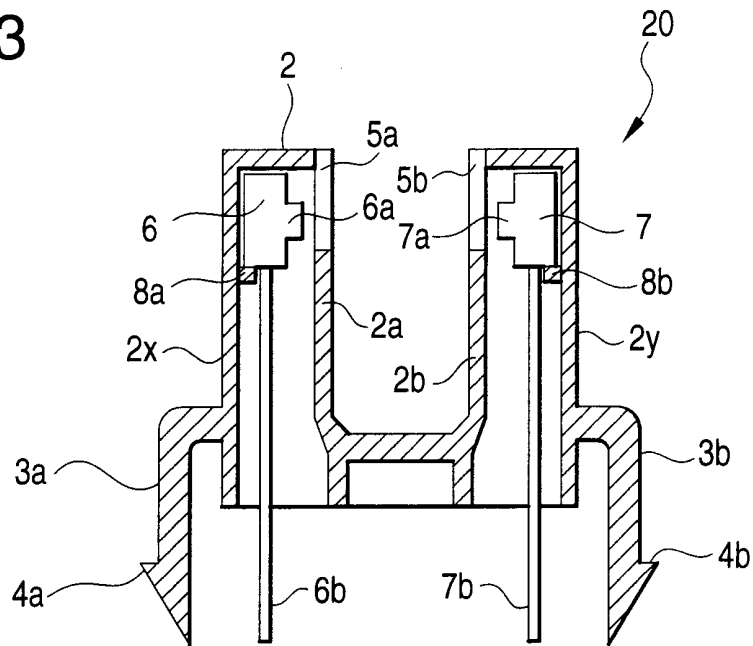


図 4

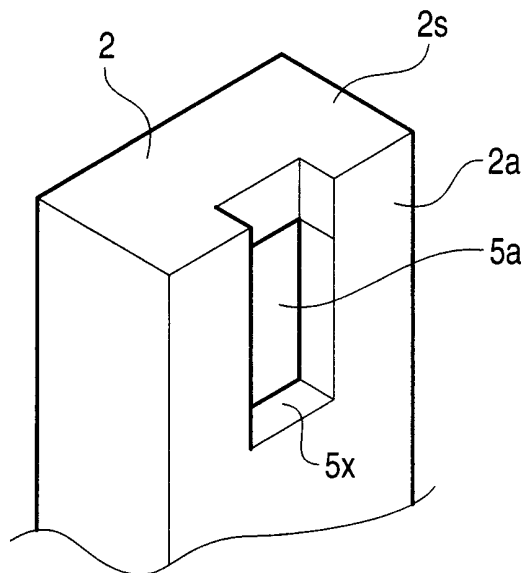


図 7

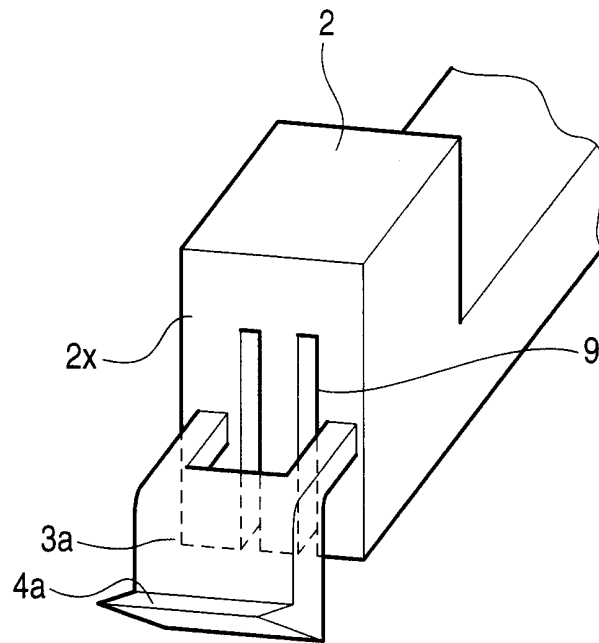


図 8

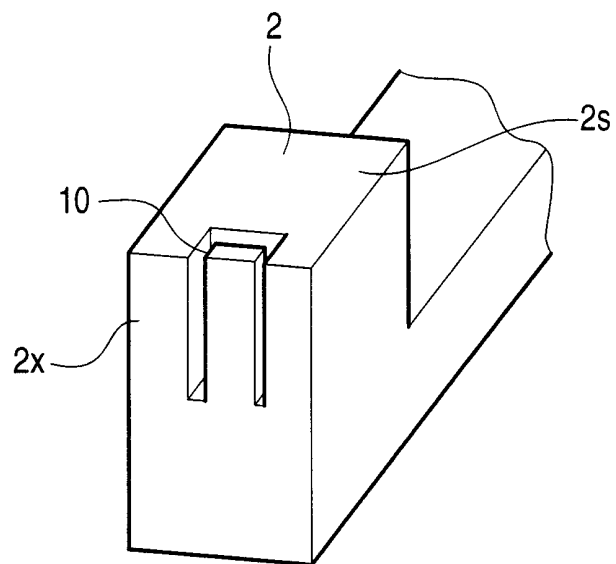


図 9

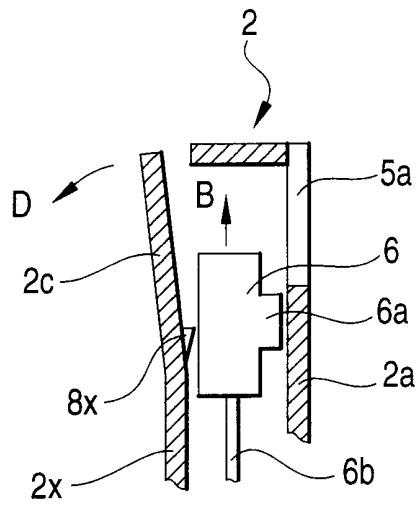


図 10

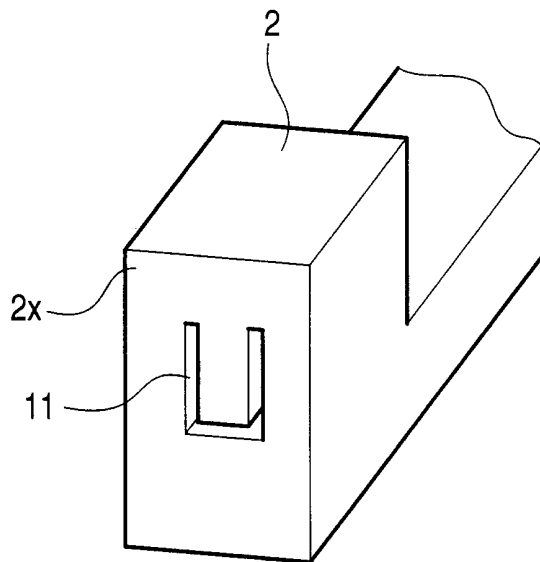


図 11

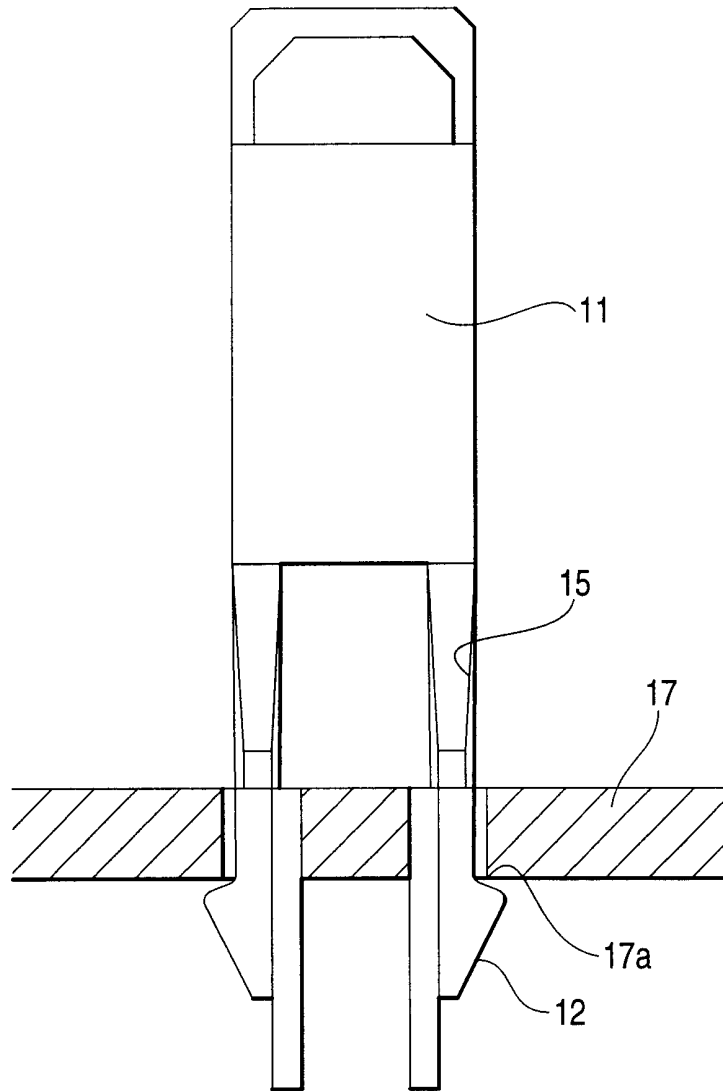


図 12

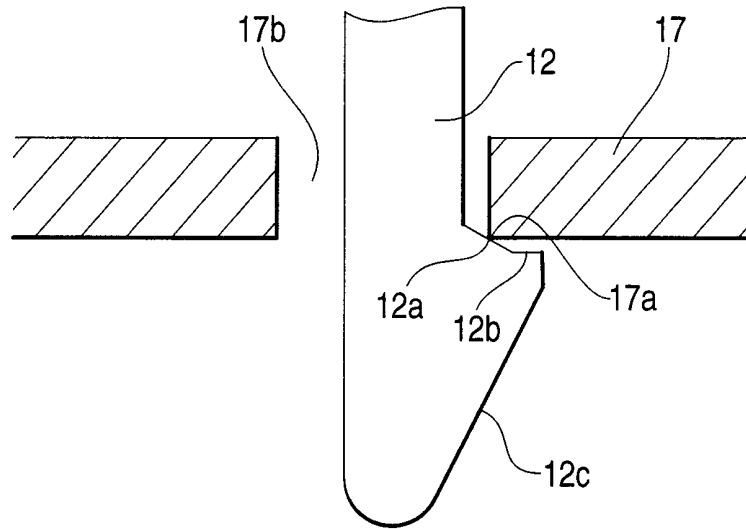


図 13

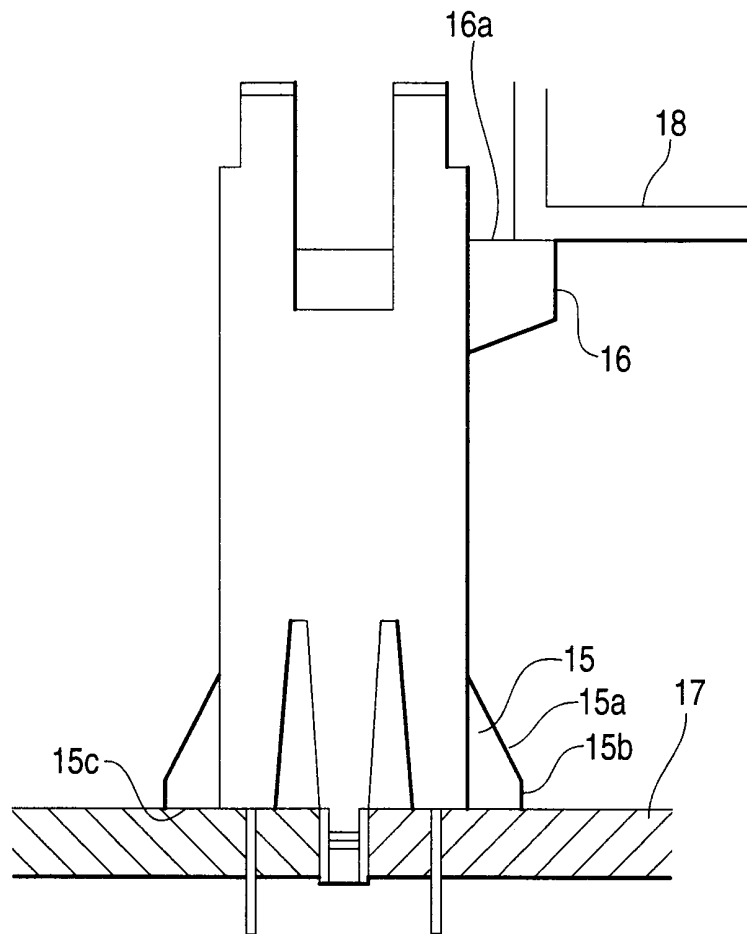
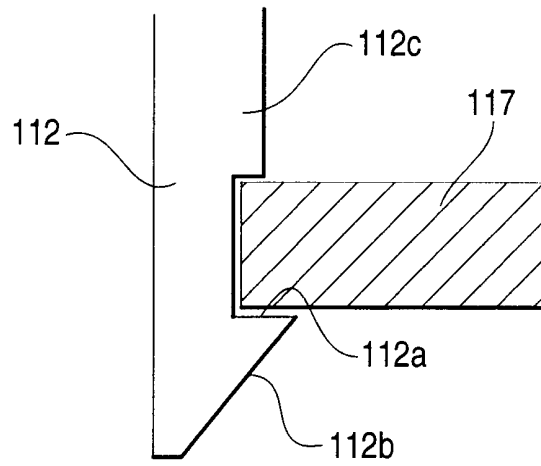


図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/06915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L31/12

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)
Int.Cl⁷ H01L31/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

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.
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 084804/1983 (Laid-open No.189255/1984), (Sanyo Electric Co., Ltd., et al.), 15 December, 1984 (15.12.84), Fig. 2; page 2, line 15 to page 6, line 5 (Family: none)	1-5
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 047084/1988 (Laid-open No.157455/1989), (NEC Corporation), 30 October, 1989 (30.10.89), Fig. 1; page 5, line 12 to page 6, line 14 (Family: none)	1-5
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 083461/1992 (Laid-open No.050365/1994), (Rohm Co., Ltd.), 08 July, 1994 (08.07.94) Figs. 1,2; Par. Nos. 11-14 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 26 December, 2000 (26.12.00)	Date of mailing of the international search report 16 January, 2001 (16.01.01)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y X	US, 5567953, A (Sharp Kabushiki Kaisha), 22 October, 1996 (22.10.96), Figs. 2D, 10, 11 & JP, 07-193272, A & EP, 661759, A1 & DE, 69403622, T	3-5 6-12
Y X	JP, 62-037977, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 February, 1987 (18.02.87), Figs. 1 to 4 (Family: none)	3-5 6-12
A	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 005187/1991 (Laid-open No.130458/1992), (Sharp Corporation) 30 November, 1992 (30.11.92), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP, 06-097488, A (Sharp Corporation), 08 April, 1994 (08.04.94), Figs. 2, 5 (Family: none)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06915

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 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 II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

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

Claims 1 to 5 relate to a photo-interrupter for housing lens-forming light-emitting element device and light-receiving element device in a case with the devices facing each other.

Claims 6 to 12 relate to a semiconductor device provided with a case having a mounting leg for insertion into a mounting hole in a substrate.

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.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H01L31/12		
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 ⁷ H01L31/12		
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 1940-1996 日本国公開実用新案公報 1971-1996 日本国登録実用新案公報 1994-2000 日本国実用新案登録公報 1996-2000		
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
Y	J P, 日本国実用新案登録出願58-084804号 (日本国実用 新案登録出願公開昭59-189255号) の願書に添付された明 細書及び図面のマイクロフィルム (三洋電機株式会社、外1名) 15. 12月. 1984 (15. 12. 84) 第2図, 明細書第2頁第15行-第6頁第5行 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P, 日本国実用新案登録出願63-047084号 (日本国実用 新案登録出願公開平01-157455号) の願書に添付された明 細書及び図面のマイクロフィルム (日本電気株式会社) 30. 10月. 1989 (30. 10. 89)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 26. 12. 00	国際調査報告の発送日 16.01.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 小原 博生 印	2K 8102
電話番号 03-3581-1101 内線 3253		

C (続き) . 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
	第1図、明細書第5頁第12行-第6頁第14行 (ファミリーなし)	
Y	JP, 日本国実用新案登録出願04-083461号 (日本国実用新案登録出願公開平06-050365号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (ローム株式会社) 8. 7月. 1994 (08. 07. 94) 図1、2, 段落11-14 (ファミリーなし)	1-5
Y	US, 5567953, A (Sharp Kabushiki Kaisha) 22. 10月. 1996 (22. 10. 96) Fig.2D、10、11	3-5
X	& JP, 07-193272, A & EP, 661759, A1 & DE, 69403622, T	6-12
Y	JP, 62-037977, A (松下電器産業株式会社) 18. 2月. 1987 (18. 02. 87) 第1-4図	3-5
X	(ファミリーなし)	6-12
A	JP, 日本国実用新案登録出願03-005187号 (日本国実用新案登録出願公開平04-130458号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (シャープ株式会社) 30. 11月. 1992 (30. 11. 92) 図1、2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 06-097488, A (シャープ株式会社) 8. 4月. 1994 (08. 04. 94) 図2、5 (ファミリーなし)	1-5

第I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II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ろの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5は、レンズを形成した発光素子デバイスおよび受光素子デバイスを、互いに相対向した状態にしてケースに収納してなるフォトインタラプタに関するものである。

請求の範囲6-12は、基板の取付穴に挿入するための取付脚を有するケースを具備した半導体装置に関するものである。

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ため、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ため、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。

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なかった。