

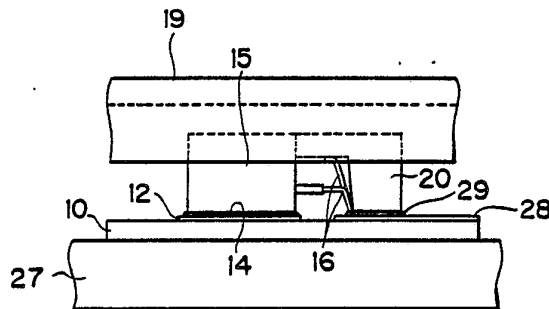


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 <sup>4</sup> G02B 7/00, H05K 1/18, 3/34</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 89/ 07779</p> <p>(43) 国際公開日 1989年8月24日 (24.08.89)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP89/00146 (22) 国際出願日 1989年2月14日 (14. 02. 89) (31) 優先権主張番号 特願昭 63-33090 特願昭 63-33091 特願昭 63-33092 特願昭 63-36006 特願昭 63-36007 (32) 優先日 1988年2月16日 (16. 02. 88) 1988年2月16日 (16. 02. 88) 1988年2月16日 (16. 02. 88) 1988年2月18日 (18. 02. 88) 1988年2月18日 (18. 02. 88) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP] 〒211 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 湯本 満 (YUMOTO, Mitsuru) [JP/JP] 〒114 東京都北区滝野川3丁目71番13-707 Tokyo, (JP) 横田 隆 (YOKOTA, Takashi) 〒242 神奈川県大和市中央林間2丁目15番23号 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 井桁貞一 (IGETA, Sadakazu) 〒211 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内 Kanagawa, (JP) (81) 指定国 JP, US. 添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: METHOD OF FASTENING CYLINDRICAL OPTICAL PARTS AND ELECTRIC PARTS

(54) 発明の名称 円筒状光部品及び電気部品の固定方法



(57) Abstract

There is provided a method of fitting a substrate with a cylindrical optical part that has a lens, an optical semiconductor element having a light-emitting part or a light-receiving part substantially at the focal point of the lens, and terminal(s) connected to the optical semiconductor element. This method employs soldering to simultaneously performing the mechanical connection of the cylindrical optical part (15) onto the substrate (10) and the electrical connections of the terminals (16). Specifically, the substrate may be provided with a terminal-fastening portion or a terminal-pressing member (20), or the terminal-pressing portion may be formed integrally with a positioning jig (19). According to another aspect of the invention, there is provided a method of fastening optical parts and electric parts onto the substrate at one time by soldering. A heating block is divided into two portions, one having good heat conductivity and the other having poor heat conductivity. The portion having good heat conductivity is brought into contact with the back surface of the substrate mounting the optical parts, while the portion having poor heat conductivity is brought into contact with the back surface of the substrate mounting the electric parts. Then, the heating curves become nearly the same for both the optical parts and the electric parts, and the electric parts are prevented from being adversely affected by the thermal load.

(57) 要約

本発明によると、レンズと、このレンズの概略焦点位置にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子と、この光半導体素子に接続された端子とを有する円筒状光部品を基板に固定するに際して、円筒状光部品(15)の基板(10)への機械的固定と同時に端子(16)の電氣的接続を達成する半田付けによる固定方法が提供される。実施例として、基板に端子係止部を設けるか、又は端子押圧部材(20)を使用するか、又は位置決め治具(19)と一体的に端子押圧部分を形成する方法がある。又、本発明の他の側面によると、光部品と電気部品を基板上に一括半田付け固定する方法が提供される。加熱ブロックを熱伝導率の良い物質部分と熱伝導率の悪い物質部分に分け、熱伝導率の良い物質部分を光部品を搭載した基板の裏面に当接させ、熱伝導率の悪い物質部分を電気部品を搭載した基板の裏面に当接させる。このようにすることにより、光部品及び電気部品とも加熱曲線をはば同様にすることができ、電気部品への熱負荷の悪影響が防止される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	IT	イタリア	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴ	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	ML	マリ		

- 1 -

## 明 細 書

## 円筒状光部品及び電気部品の固定方法

5            技 術 分 野

本発明は円筒状光部品及び電気部品の固定方法  
に關し、特にレンズとこのレンズの概略焦点位置  
にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子  
と端子とを有する円筒状光部品を基板上に固定す  
10            る方法に關する。

背 景 技 術

光通信システムを構築する場合には、光送信機、  
光受信機を初めとして、光スイッチ、光カップラ及  
15            び光合分波器等の種々の光デバイスが必要とされ  
る。光デバイスの基本的形態の1つとして、平坦  
面を有する基板上に各種光学部品を載置固定して  
なるバルク型のものがある。双方向光通信に用い  
ることのできるバルク型の光送受信機は、例えば、  
20            光ファイバの端部とコリメート・集光レンズを保  
持固定してなるファイバコリメータ、フィルタ膜  
を有するガラスブロック、PD（フォトダイオー  
ド）チップと集光レンズを保持固定してなるPD  
コリメータ、LED（発光ダイオード）チップ又  
25            はLD（半導体レーザ）チップとコリメートレン

ズを保持固定してなるLEDコリメータ又はLDコリメータ、電気回路等の部品を基板上に取り付けて構成される。このような光デバイスにおいては、基板上に載置固定された各光学部品の相対的位置関係が直接的に光結合効率に影響を及ぼすから、各光学部品は精度良く位置決め固定されている必要がある、又、製造技術面からは、PDコリメータ及びLEDコリメータ等の光半導体コリメータについては、機械的に固定精度が高いだけではなく、電気回路との接続が容易であることが要求される。又、この種の光デバイスにあっては、装置の小形化及びS/N比向上の要請から、光学的に光経路を形成するための光部品と電気回路を形成するための電気部品とを同一基板上に搭載するようしており、これらの光部品及び電気部品を高い信頼性で基板上に固定するための方法が要望されている。

PDコリメータ及びLEDコリメータ等の光部品は、一般的に円筒形状をしており、従来、このような円筒状光部品及び電気部品を基板上に固定する方法として、基板上に半田層を介して光部品及び電気部品を載置し、この基板の裏面に例えば銅等の物質から形成された加熱ブロックを当接させて半田層を溶融してから凝固させることにより、光部品及び電気部品を基板上に一括半田付け固定

する方法が知られている。この場合、光部品の高  
精度な位置決めを達成するために、例えば、V溝  
を有する位置決め治具を基板と反対の側から円筒  
形状の光部品に当接して光部品の位置決めをする  
5 方法が取られている。又、加熱ブロックは240  
～250℃に加熱されたホットプレート上に載置  
され、加熱ブロックを介して熱伝導により熱を基  
板及び半田層に伝達し、光部品及び電気部品を一  
括半田付け固定するようにしている。

10 しかし、従来の半田付け固定方法によると、光  
部品の端子は光部品の基板上への機械的固定と同  
時に固定することはできず、光部品を基板上に半  
田付け固定した後に、光部品の端子を折り曲げて  
その先端を基板上に形成された配線パターンに当  
15 接させておき、ホットプレートにより機械的な半  
田付け部分が溶融しない程度の例えば100℃ま  
で加熱しておき、半田ごてで端子を配線パターン  
に接続するようにしていた。

このような従来の固定方法であると、円筒状光  
20 部品の機械的な固定及び電氣的な接続をそれぞれ  
別途に行う必要があるので、製造作業工程が複雑  
化する問題があった。又、作業を簡略化するため  
に、電氣的な接続に際してホットプレートによる  
加熱を省略すると、セラミック基板を採用した場  
25 合に、半田ごてによる局所的な加熱から基板に割

れが生じたり、電氣的な接続が不確實になる場合があるという問題があった。

5 又、ホットプレート及び加熱ブロックを使用する上述したような従来の光部品及び電気部品の一括半田付け固定方法にあっては、一般に光部品の熱容量は電気部品の熱容量に比べて著しく大きいから、同一材質の加熱ブロックを使用してホット  
10 プレートの熱を基板に伝達し、光部品を基板に十分強固に固定しようとする、電気部品に過剰な熱量が投入されてしまうという不具合があった。即ち、電気部品は半田熔融温度状態での熱負荷時間が長いため、電気部品に過剰の熱量が投入され、電気部品の信頼性上好ましくないという不具合があった。

15 従って本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を克服し、円筒状光部品の基板上への機械的な固定及び電氣的な接続を容易にかつ確實に行うことの出来る、端子を有する円筒状光部品の固定方法を提供することである。

20 本発明の他の目的は、電気部品への熱負荷を低減することの出来る光部品及び電気部品の一括半田付け固定方法を提供することである。

#### 発 明 の 開 示

25 本発明の1つの側面によると、レンズと該レン

ズの概略焦点位置にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子と、該光半導体素子に接続された端子とを有する円筒状光部品を基板上に機械的に固定すると同時にその端子を電氣的に接続する固定方法が提供される。この方法は、基板上に配線パターンを有する端子係止部を形成し、該端子係止部にその先端部が係止されるように端子を折り曲げ、前記端子係止部近傍及び前記円筒状光部品搭載位置の基板上に半田を設け、V溝を有する位置決め治具により前記円筒状光部品を前記基板上に半田を介して位置決め保持し、前記円筒状光部品及び前記基板を一体的に加熱して前記半田を溶融し、該溶融した半田を凝固させることにより、円筒状光部品を基板上に固定すると同時に端子を端子係止部に接続する固定方法である。

上述した基板上に端子係止部を設ける代わりに、位置決め治具と一体的に端子押圧部分を形成し、位置決め治具により円筒状光部品を前記基板上に半田を介して位置決め保持すると同時に、前記端子押圧部分により円筒状光部品から突出する端子を折り曲げて、その先端部近傍を前記基板上の配線パターンに半田を介して押し付けるように構成しても良い。この端子押圧部分には固定しようとする円筒状光部品の端子の数に等しい溝が設けられているのが望ましい。

端子押圧部分を位置決め治具と一体的に形成するのではなく、端子押圧部材を別に使用して、この端子押圧部材をV溝を有する位置決め治具のV溝壁面に当接させながら、円筒状光部品の機械的  
5 固定と同時に端子の電氣的接続を達成するようにしても良い。この端子押圧部材は、半円柱状上面と固定すべき円筒状光部品の端子の数に等しい溝の形成された下面を有するのが望ましい。

本発明の他の側面によると、円筒状レンズホルダと、該レンズホルダに保持されたレンズと、該  
10 レンズの概略焦点位置にその発光部又は受光部を有する光半導体素子と、該光半導体素子の光軸に対して垂直な方向に前記レンズホルダの円筒壁を貫通して突出する前記光半導体素子の端子とから  
15 構成される円筒状光部品が提供される。

この円筒状光部品を基板上に半田付けにより固定するには、円筒状光部品の端子が当接する基板上に凹部を設けておき、円筒状光部品の機械的固定と端子の電氣的接続とを半田付けにより同時に  
20 達成することができる。

本発明の更に他の側面によると、基板上の円筒状光部品搭載位置及び電気部品搭載位置に半田を設け、V溝を有する位置決め治具により前記円筒状部品を基板上に半田を介して位置決め保持し、  
25 前記電気部品を基板上に半田を介して搭載し、熱

伝導率の良い物質部分と熱伝導率の悪い物質部分  
とから構成された加熱ブロックを、該熱伝導率の  
良い物質部分が前記円筒状光部品を搭載した基板  
の裏面に当接するように、又熱伝導率の悪い物質  
5 部分が前記電気部品を搭載した基板の裏面に当接  
するように、前記基板の裏面に当接させ、加熱手  
段により前記加熱ブロック及び前記基板を介して  
前記半田を加熱することにより溶融し、該溶融し  
た半田を固化させることにより前記円筒状光部品  
10 及び電気部品を前記基板上に一括半田付け固定す  
る方法が提供される。

この加熱ブロックは熱伝導率の良い物質部分と  
熱伝導率の悪い物質部分とを蠟付け又は溶接によ  
り接合して構成するか、或いは一方の物質部分中  
15 に他方の物質部分を圧入して構成することができ  
る。

#### 図面の簡単な説明

- 第 1 図はバルク型の送受信機の平面図、  
20 第 2 図は本発明実施例の部分断面図、  
第 3 図は第 2 図の III - III 線に沿った断面図、  
第 4 図は基板上への金属層及び配線パターンの  
形成を示す説明図、  
第 5 A 図は本発明の係止部の他の構成を示す断  
25 面図、

第 5 B 図は本発明の係止部の更に他の構成を示す断面図、

第 6 A 図は本発明の実施に使用することのできる端子押圧部材の側面図、

5 第 6 B 図はその背面図、

第 6 C 図はその底面図、

第 7 A 図は本発明の実施に使用することのできる円筒状光部品の断面図、

第 7 B 図はその背面図、

10 第 8 図は端子押圧部材及び円筒状光部品を V 溝を有する位置決め治具に搭載した状態を示す平面図、

第 9 A 図は端子押圧部材を使用して円筒状光部品を基板上に固定する状態を示す側面図、

15 第 9 B 図はその背面図、

第 9 C 図は背面図の一部拡大図、

第 10 図は端子押圧部分を一体的に形成した位置決め治具の斜視図、

20 第 11 図は円筒状光部品を第 10 図に示した位置決め治具上に載置した状態を示す平面図、

第 12 A 図は第 10 図に示した位置決め治具を使用して円筒状光部品を基板上に固定している状態を示す側面図、

第 12 B 図はその背面図、

25 第 13 図は第 1 図に示した 3 個の円筒状光部品

を基板上に位置決めするのに適した位置決め治具の斜視図、

第 1 4 A 図は本発明実施例の光半導体コリメータ断面図、

5 第 1 4 B 図はその背面図、

第 1 5 図は上述した光半導体コリメータを基板上に固定する方法を示す説明図、

10 第 1 6 図は本発明実施例により光部品及び電気部品を基板上に一括半田付け固定する状態を説明する説明図、

第 1 7 図は本発明実施例による光部品及び電気部品の加熱曲線を示すグラフ、

第 1 8 図は加熱ブロックの実施例平面図、

15 第 1 9 図は加熱ブロックの他の実施例平面図である。

#### 発明を実施するための最良の態様

以下本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

20 まず第 1 図を参照すると、本発明が適用可能な双方向光通信に用いることのできるバルク型の光送受信機の平面図が示されている。図において、2 は光ファイバ 3 の端部とコリメート・集光レンズを保持固定してなるファイバコリメータ、4 は  
25 フィルタ膜 5 を有するガラスブロック、6 は P D

- 1 0 -

(フォトダイオード) チップと集光レンズを保持固定してなる P D コリメータ、7 は L E D (発光ダイオード) チップ又は L D (半導体レーザ) チップとコリメートレンズを保持固定してなる L E D コリメータ又は L D コリメータ、8 は電気部品であり、それぞれセラミック基板 1 上に取り付けられている。

ファイバコリメータ 2 から出射されフィルタ膜 5 を透過した光は、P D コリメータ 6 により光-電気変換される。又、送信信号に基づいて電気-光変換された L E D コリメータ 7 からの出射光は、フィルタ膜 5 で反射してファイバコリメータ 2 に入射する。このような光デバイスにおいては、セラミック基板 1 上に載置固定された各光部品の相対的位置関係が直接的に光結合効率に影響を及ぼすから、各光部品は精度良く位置決め固定される必要がある。又、製造技術面からは、P D コリメータ及び L E D コリメータ等の光半導体コリメータについては、機械的な固定精度が高いだけでなく、電気回路との接続が容易であることが要求される。

まず光部品を基板上に半田付け固定するための本発明方法を第 2 図乃至第 1 5 図を参照して説明する。第 2 図は半田付けに先立つ各部材の配置を示す部分断面図、第 3 図は第 2 図における III - III

- 1 1 -

線に沿った断面図である。この実施例では第4図に示すように、各部材の配置に先立ち、窪みとして形成された係止部11を有する基板10上の円筒状の光半導体コリメータが位置すべき部分に半田付けのための金属層12を形成し、係止部11には端子の電氣的な接続のための配線パターン13を形成している。基板10の材質としてはアルミナ等のセラミックを用いることができ、金属層12及び配線パターン13は金(Au)等の半田付け可能な金属を蒸着等の薄膜形成技術により形成して得ることができる。

第2図及び第3図において、金属層12上にはペースト半田14を介して光半導体コリメータ15が載置されており、光半導体コリメータの端子16は、その端部近傍が係止部11内で配線パターン13に当接するように折り曲げられている。17は端子16が係止した係止部11を充填しているペースト半田である。そしてこの状態でV溝18を有する位置決め治具19により、光半導体コリメータ15の位置決めを行うと、端子16についてもその係止状態が安定なものとなるから、基板10、光半導体コリメータ15及び位置決め治具19を一体的に加熱してペースト半田14、17を溶融させることにより、光半導体コリメータ15の機械的な固定及び端子16の電氣的な接

続を同時に行うことが可能となる。

第 5 A 図は上述した実施例の変形例を示す係止部の断面図であり、窪みからなる上述した実施例の係止部 1 1 に代えて、突起からなる係止部 1 1 a を採用している。第 5 B 図も上述した実施例の変形例であり、端子 1 6 の先端が上下方向に支持されて容易に外れることのないような係止部 1 1 b としたものである。係止部の形状としては、光半導体コリメータを基板上の所定位置に位置させたときに、端子が被接続部から外れることのないようなものであればどのような形状をも採用可能である。

次に第 6 A 図乃至第 9 C 図を参照して、端子押圧部材を使用した本発明の他の実施例について説明する。第 6 A 図は本発明の実施に使用することのできる端子押圧部材の側面図、第 6 B 図はその背面図、第 6 C 図はその底面図である。この端子押圧部材 2 0 は、後述する位置決め治具の V 溝に当接する半円柱状の上面 2 1 を有しており、その下面には固定すべき光半導体コリメータの端子数に応じた数（この実施例では 4）の溝 2 2 を有している。端子押圧部材 2 0 の材質としては、半田付け温度で変形することがなく、かつ、溶融半田の濡れ性が良好でない SUS 3 0 3（日本工業規格）等のステンレス鋼、テフロン（商品名）等を

- 1 3 -

用いることができる。

第 7 A 図は本発明の実施に使用することのできる光半導体コリメータの断面図、第 7 B 図はその背面図である。この光半導体コリメータ 1 5 は、  
5 LD チップ等の光半導体素子 2 3 とこの光半導体素子 2 3 に電氣的に接続される端子 1 6 とが固定保持される保持部 2 4 を、レンズ 2 5 が圧入固定されるレンズホルダ 2 6 に挿入し、所定の光学的条件を満足する位置にて一体化固定して構成され  
10 ている。レンズホルダ 2 6 は、半田付け可能な金属から形成されるか、そうでない場合には、その表面に半田付け可能な金属層が設けられてい

第 8 図は上記端子押圧部材 2 0 及び光半導体コリメータ 1 5 を、V 溝 1 8 を有する位置決め治具 1 9 に載置した状態を示す平面図である。光半導体コリメータ 1 5 をその円柱状側面にて V 溝 1 8 の両壁面に当接させ、端子押圧部材 2 0 をその半円柱状上面にて前記両壁面に当接させ、光半導体コリメータ 1 5 の光軸方向に突出している端子 1  
15 6 を湾曲させて端子押圧部材 2 0 の溝部 2 2 に係止させたものである。この実施例では端子数に応じて溝 2 2 を形成しているので、各端子をそれぞれ所定位置に配置することができる。

第 9 A 図は、端子押圧部材を使用して円筒状の  
25 光半導体コリメータを基板に機械的に固定すると

- 1 4 -

同時に端子を配線パターンに接続する様子を示す側面図であり、第9B図はその背面図、第9C図は背面図の一部拡大図である。光半導体コリメータ15を固定すべき基板10を、第8図のように配置された光半導体コリメータ15及び端子押圧部材20に押し付けた状態で、位置決め治具19と平行に支持し、基板10を下側にしてホットプレート27で全体加熱を行うようにしたものである。12は基板10上の光半導体コリメータ15を固定すべき部分に形成された金属層、14は金属層12と光半導体コリメータ15間に介在させたペースト半田である。又、それぞれの端子16については、電氣的に接続されるべき配線パターン28が金属層12と同様な手段により基板10上に形成されており、この配線パターン28と端子16間にはペースト半田29が介在している。

このような位置関係で各部材を配置して半田付けを行う場合には、光半導体コリメータ15を基板10上の所定位置に精度良く位置させるために、位置決め治具19をある程度の力で基板10側に押し付けることが要求される。このときの押圧力は、端子押圧部材20を介して、端子16を配線パターン28に密着させる方向に作用するから、端子16及び配線パターン28についても良好な半田付けを行うことができる。

次に第 10 図を参照すると、本発明の実施に使用することのできる位置決め治具の斜視図が示されている。本実施例は上述した実施例の端子押圧部材 20 を位置決め治具と一体的に形成したものである。位置決め治具 30 の平板状部分には V 溝 31 が形成されており、この V 溝 31 の端部には端子押圧部分 32 が位置決め治具 30 と一体的に形成されている。端子押圧部分 32 の平坦面には、固定すべき光半導体コリメータの端子数に応じた（この実施例では 4）の溝 33 が形成されている。端子押圧部分 32 は、上述した実施例と同様 SUS 303 等のステンレス鋼、テフロン（商品名）等から形成することができる。

第 11 図は光半導体コリメータ 15 を、位置決め治具 30 の V 溝 31 に載置した状態を示す平面図である。光半導体コリメータ 15 をその円筒状側面にて V 溝 31 の両壁面に当接させ、光半導体コリメータ 15 の光軸方向に突出している端子 16 を湾曲させて、端子押圧部分 32 の溝 33 に係止させたものである。この実施例では、端子数に応じて溝 33 を形成しているので、各端子をそれぞれ所定の位置に位置付けさせることができる。

第 12 A 図は本実施例の位置決め治具を使用して光半導体コリメータを基板上に固定する様子を示す側面図であり、第 12 B 図はその背面図であ

る。本実施例の固定方法は、第9A図乃至第9C図に示した固定方法の配置と類似しており、実質的に同一構成部分については同一符号が付してあり、詳細な説明は省略することにする。

5           このような位置関係で各部材を配置して半田付けを行う場合には、光半導体コリメータ15を基板10上の所定位置に精度良く位置させるために、第9A図乃至第9C図に示した実施例と同様に、位置決め治具30をある程度の力で基板10側に  
10           押し付けることが要求される。このときの押圧力は、端子押圧部分32を介して、端子16を配線パターン28に密着させる方向に作用するから、端子16及び配線パターン28についても良好な半田付けを達成することができる。

15           上述した各実施例は光半導体コリメータが単一であるとして図示しているが、実際には複数の円筒状光部品に対応して位置決め治具にV溝を形成し、各円筒状光部品を同時に基板に半田付け固定するようにしている。第1図に示した光デバイスの各光部品の位置決めには、例えば第13図に示すような位置決め治具を使用する。位置決め治具35には基板1を収容可能な段差36が設けられており、底面37にはガラスブロック4を位置決めする凹部38と、ファイバコリメータ2、PDコリメータ6、LEDコリメータ7をそれぞれ位  
20  
25

- 17 -

置決めする V 溝 39、40、41 が設けられている。各々の V 溝中には位置決めピンが挿入されるピン孔 39a、40a、41a がそれぞれ設けられている。各々のピン孔 39a、40a、41a 中にピンを立て、ファイバコリメータ 2、PD コリメータ 6、LED コリメータ 7 を V 溝 39、40、41 中で外側からピンに当接させることにより、各コリメータを容易に位置決めすることができる。凹部 38 中にガラスブロック 4 を挿入して位置決めする。

このように各光部品を位置決めした後、その上から所定箇所に半田ペーストの塗布された基板を半田ペースト塗布面が裏側になるようにして被せる。この状態で基板は位置決め治具 35 の段差部 36 中に收容されることになる。更にこの上から加熱ブロックを被せてネジにより固定してから、全体を反転して加熱ブロックをホットプレート上に載置して各光部品の半田付けを行う。尚、上述した各実施例では、基板をホットプレート上に直接載置しているが、実際の作業に当たっては加熱ブロックを介して基板をホットプレート上に載置するようにするのが望ましい。

次に第 14A 図及び第 14B 図を参照して、本発明の固定方法に適した光半導体コリメータの 1 実施例について説明する。第 14A 図は光半導体

- 1 8 -

5 コリメータ 4 2 の断面図であり、第 1 4 B 図はその背面図である。この光半導体コリメータ 4 2 は、球レンズ 4 3 が圧入固定されるレンズホルダ 4 4 と、レンズ 4 3 の焦点位置に光半導体素子 4 5 を  
10 固定保持するステム 4 6 とを、高融点半田 4 8 により一体的に固定して構成されている。4 7 はステム 4 6 内部に埋め込まれ、その側方部から外部に突出する端子であり、電気的には光半導体素子 4 5 に接続されている。4 4 a はレンズホルダ 4 4 の端子 4 7 に対応した位置に設けられたスリット  
15 であり、端子 4 7 はこのスリット 4 4 a を介して外部に突出している。

このような光半導体コリメータ 4 2 の製造方法は次の如くである。まず、光半導体素子 4 5 が固  
15 定されたステム 4 6 を、球レンズ 4 3 が圧入固定されたレンズホルダ 4 4 に遊嵌し、これらの間隙部分に概略円環状に成形された帯状の高融点半田を介在させておく。次に、ステム 4 6 の背面部分に形成された突出部 4 6 a を微動台等に固定する  
20 ことによって、ステム 4 6 とレンズホルダ 4 4 の相対的位置関係を調整し、このコリメータのフォーカス及びアライメント調整を行う。そして、調整を終了したら、高融点半田を高周波加熱により溶融させ半田付け固定を行う。このような製造工  
25 程によれば、レンズ 4 3 と光半導体素子 4 5 の最

適な位置関係を容易に得ることができるから、高い光結合効率の光デバイスを提供することができる。尚、ステム46の材質としては、半田付け部分に金属層が形成されたセラミック製のものが適している。セラミック製とすることにより、半田付け時の放熱が良好となる。

第15図は上述した光半導体コリメータ42を基板10に固定する状態の説明図である。基板10には第2図に示したのと同様な端子係止部として作用する凹部11が形成されている。この凹部11中には配線パターンが形成されており、光半導体コリメータ42を位置決め治具19で位置決めして基板10上に載置すると、端子47が凹部11中に係止され、光半導体コリメータ42の固定と端子47の電氣的接続とを同時に達成することができる。

上述した各実施例は円筒状光部品の基板への固定方法に関するが、次に第16図を参照して、本発明の他の側面である光部品及び電気部品の基板への一括半田付け固定方法について説明する。第16図は第1図に示した光送受信機の固定方法説明図であり、セラミック基板1上の光部品2、4、6、7及び電気部品8が着座する部分及び配線パターンとなるべき部分に、例えばメタライズ処理により金属層を形成し、この金属層部分にペース

- 2 0 -

ト半田を塗布する。ファイバコリメータ 2、P D  
コリメータ 6 及び L E D コリメータ 7 はセラミック  
基板 1 上に高精度に位置決めする必要があるが、  
これらの光部品は円筒形状をしているため、複数  
5 の V 溝を有する第 1 3 図に示した位置決め治具 3  
5 を使用して、これらの光部品を位置決め治具 3  
5 上に載置してから固定する箇所にペースト半田  
を塗布したセラミック基板を光部品の上にのせると、  
各光部品が高精度に位置決めされると共にペ  
10 ースト半田の粘着力によって光部品が所定位置に  
仮固定される。基板 1 上にさらに加熱ブロック 5  
0 を搭載してから、図示しないネジによって全体  
を固定し、次いで第 1 6 図に示す状態となるよう  
に全体を反転する。この状態で電気部品 8 をペ  
15 ースト半田の粘着力によって所定位置に仮固定する。  
このようにセラミック基板 1 を加熱ブロック 5  
0 上に搭載してから、この加熱ブロック 5 0 を更  
にホットプレート 5 2 上に搭載し、光部品 2、4、  
6、7 及び電気部品 8 をセラミック基板 1 の背面  
20 から加熱してペースト半田を溶融し、放冷すること  
によりこれらの部品をセラミック基板 1 上に半  
田付け固定する。加熱ブロック 5 0 は、例えばア  
ルミニウム等の熱伝導率の良い金属 5 0 a と、例  
えばステンレス鋼等の熱伝導率の比較的悪い金属  
25 5 0 b とを、蝋付け、ネジ止め或いは溶接等によ

- 2 1 -

り接合して構成されている。51はセラミック基板1に設けた端子が挿入される孔である。ホットプレート52は、例えば240～250℃の温度に加熱される。

5       このように本実施例においては、加熱ブロック50を熱伝導率の良い金属50aと熱伝導率の比較的悪い金属50bとを接合して構成し、熱伝導率の良い金属50aを光部品を搭載した基板1の裏面に当接させ、熱伝導率の比較的悪い金属50

10       bを電気部品8を搭載した基板1の裏面に当接させるようにしたので、ホットプレート52により加熱する場合に、加熱ブロック部分50aと50bの熱伝導率の違いから光部品と電気部品の加熱曲線を第17図に示すようにほぼ同一のものとす

15       ることができ、これにより光部品と電気部品が半田付けに必要な温度に到達する時間がほぼ同一となり、熱負荷による電気部品の劣化が防止される。

      第18図は加熱ブロックの実施例平面図であり、熱伝導率の良いアルミニウム板53に熱伝導率の

20       悪いステンレス鋼板54及び熱伝導率の特に良い銅板55を接合又は圧入することにより構成されている。第19図は加熱ブロックの他の実施例平面図であり、熱伝導率の良いセラミック板56に熱伝導率の悪いステンレス鋼板54及び熱伝導率

25       の特に良い銅板55を接合又は圧入することによ

り構成されている。

第 1 8 図及び第 1 9 図の実施例において、熱伝導率の悪いステンレス鋼板 5 4 は電気部品 8 を加熱するために用いられ、銅板 5 5 は光部品の内熱容量が特に大きい例えばファイバコリメータ 2 を加熱するために用いられ、熱伝導率の良いアルミニウム板 5 3 又はセラミック板 5 6 はその他の光部品を加熱するために用いられる。第 1 8 図及び第 1 9 図の実施例中で使用された材料の熱伝導率 K は以下の通りである。

ステンレス鋼… 2 4 . 5 、  
アルミナ・セラミック… 2 1 0 、  
アルミニウム… 2 3 6 、  
銅… 4 0 3 。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の円筒状光部品の固定方法によれば、光半導体コリメータの機械的な固定及びその端子の電氣的な接続を単一の工程により行うことができるので、光デバイスの製造作業が簡略化される。又、本発明の光部品及び電気部品の一括半山付け固定方法によれば、光部品及び電気部品を同時に概略同一速度で加熱することができるので、生産性が向上すると共に、電気部品への熱負荷の悪影響を排除することができる。

- 2 3 -

## 請 求 の 範 囲

1. レンズ(25)と、該レンズ(25)の概略焦点位置にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子(23)と、該光半導体素子(23)に接続された端子(16)とを有する円筒状光部品(15)を基板(10)上に固定する方法であって、
- 5 前記基板(10)上に配線パターン(13)を有する端子係止部(11, 11a, 11b)を形成し；
- 10 該端子係止部にその先端部が係止されるように前記端子(16)を折り曲げ；
- 前記端子係止部(11, 11a, 11b)近傍及び前記円筒状光部品(15)搭載位置の前記基板上に半田(17, 14)を設け；
- 15 V溝を有する位置決め治具(19)により前記円筒状光部品(15)を前記基板(10)上に半田(14)を介して位置決め保持し、
- 前記円筒状光部品(15)及び前記基板(10)を一体的に加熱して前記半田(17, 14)を溶融し；
- 20 該溶融した半田(17, 14)を凝固させることにより、前記円筒状光部品(15)を前記基板(10)上に固定すると同時に前記端子(16)を前記端子係止部(11, 11a, 11b)に接続する円筒状光部品の固定方法。
- 25 2. 前記端子係止部が基板(10)上に形成され

た凹部 (11, 11b) である請求の範囲第 1 項記載の固定方法。

3. 前記端子係止部が基板 (10) 上に形成された凸部 (11a) である請求の範囲第 1 項記載の固定方法。

4. レンズ (25) と、該レンズ (25) の概略焦点位置にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子 (23) と、該光半導体素子 (23) に接続された端子 (16) とを有する円筒状光部品 (15) を基板 (10) 上に固定する方法であって、

前記基板 (10) 上の端子固定部近傍及び前記円筒状光部品 (15) 搭載位置に半田 (29, 14) を設け；

端子押圧部材 (20) を V 溝を有する位置決め治具 (19) の V 溝壁面に当接させながら、前記位置決め治具 (19) により前記円筒状光部品 (15) を前記基板 (10) 上に半田 (14) を介して位置決め保持すると同時に、前記端子押圧部材 (20) により前記円筒状光部品 (15) から突出する前記端子 (16) を折り曲げて、その先端部近傍を前記基板 (10) 上の配線パターン (28) に半田 (29) を介して押し付け；

前記円筒状光部品 (15) 及び前記基板 (10) を一体的に加熱して前記半田 (29, 14) を溶融し；

該溶融した半田 (29, 14) を凝固させることにより、前記円筒状光部品 (15) を前記基板 (10) 上に固定すると同時に前記端子 (16) を前記配線パターン

(28)に接続する円筒状光部品の固定方法。

5 5. 前記端子押圧部材(20)は半円柱状上面(21)と固定すべき前記円筒状光部品(15)の端子(16)の数に等しい溝(22)の形成された下面を有する請求の範囲第4項記載の固定方法。

10 6. レンズ(25)と、該レンズ(25)の概略焦点位置にその発光部又は受光部が位置する光半導体素子(23)と、該光半導体素子(23)に接続された端子(16)とを有する円筒状光部品(15)を基板(10)上に固定する方法であって、

前記円筒状光部品(15)を基板(10)上に位置決めするV溝を有する位置決め治具(30)と一体的に端子押圧部分(32)を形成し；

15 前記基板(10)上の端子固定部近傍及び前記円筒状光部品(15)搭載位置に半田(29, 14)を設け；

20 前記位置決め治具(30)により前記円筒状光部品(15)を前記基板(10)上に半田(14)を介して位置決め保持すると同時に、前記端子押圧部分(32)により前記円筒状光部品(15)から突出する前記端子(16)を折り曲げて、その先端部近傍を前記基板(10)上の配線パターン(28)に半田(29)を介して押し付け；

前記円筒状光部品(15)及び前記基板(10)を一体的に加熱して前記半田(29, 14)を熔融し；

25 該熔融した半田(29, 14)を凝固させることによ

り、前記円筒状光部品(15)を前記基板(10)上に固定すると同時に前記端子(16)を前記配線パターン(28)に接続する円筒状光部品の固定方法。

5 7. 前記端子押圧部分(32)に固定しようとする前記円筒状光部品(15)の前記端子(16)の数に等しい溝(33)を形成した請求の範囲第6項記載の固定方法。

8. 円筒状レンズホルダ(44)と；  
10 該レンズホルダ(44)に保持されたレンズ(43)と；  
該レンズ(43)の概略焦点位置にその発光部又は受光部を有する光半導体素子(45)と；

15 該光半導体素子(45)の光軸に対して垂直な方向に前記レンズホルダ(44)の円筒壁を貫通して突出する前記光半導体素子(45)の端子(47)とから構成される円筒状光部品。

9. 基板(1)上に円筒状光部品(2, 6, 7)及び電気部品(8)を一括半田付固定する方法であって、

20 前記基板(1)上の前記円筒状光部品(2, 6, 7)搭載位置及び前記電気部品(8)搭載位置に半田を設け；

25 V溝を有する位置決め治具(35)により前記円筒状光部品(2, 6, 7)を前記基板(1)上に半田を介して位置決め保持し；

- 27 -

前記電気部品(8)を前記基板(1)上に半田を介して搭載し;

熱伝導率の良い物質部分(50a)と熱伝導率の悪い物質部分(50b)とから構成された加熱ブロック(50)を、該熱伝導率の良い物質部分(50a)が前記円筒状光部品(2, 6, 7)を搭載した基板(1)の裏面に当接するように、又熱伝導率の悪い物質部分(50b)が前記電気部品(8)を搭載した基板(1)の裏面に当接するように、前記基板(1)の裏面に当接させ;

加熱手段(52)により前記加熱ブロック(50)及び前記基板(1)を介して前記半田を加熱することにより溶融し;

該溶融した半田を固化させることにより、前記円筒状光部品(2, 6, 7)及び電気部品(8)を前記基板(1)上に一括半田付固定する方法。

10. 前記加熱ブロック(50)が熱伝導率の良い物質部分(50a)と熱伝導率の悪い物質部分(50b)を接合して構成される請求の範囲第9項記載の一括半田付固定方法。

11. 前記加熱ブロック(50)が熱伝導率の良い物質部分(50a)中に熱伝導率が悪い物質部分(50b)を圧入して構成される請求の範囲第9項記載の一括半田付固定方法。

25 12. 前記加熱ブロック(50)が熱伝導率の悪

- 28 -

い物質部分(50b)中に熱伝導率の良い物質部分  
(50a)を圧入して構成される請求の範囲第9項記  
載の一括半田付固定方法。

5

10

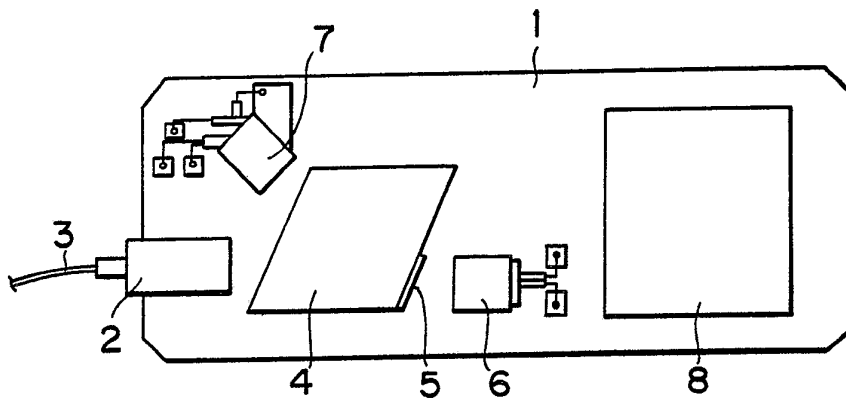
15

20

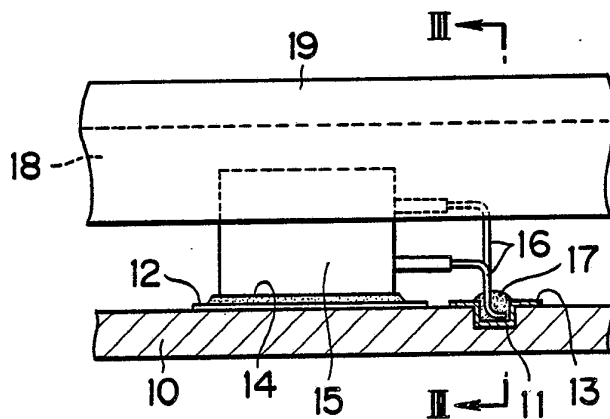
25

1/10

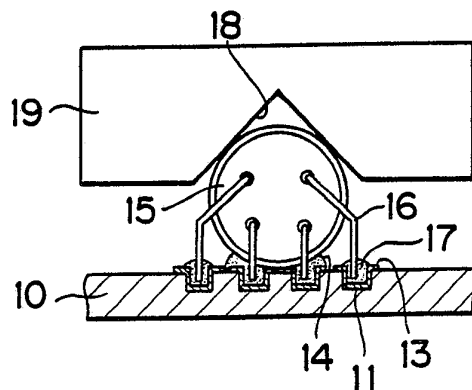
第 1 図



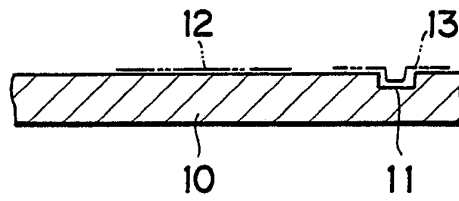
第 2 図



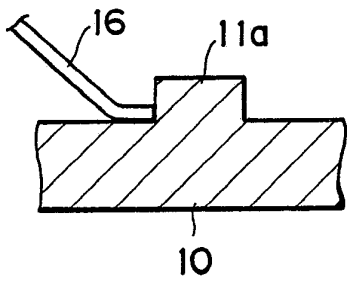
第 3 図



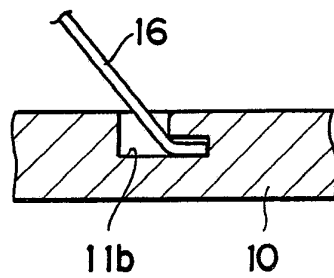
第 4 図 <sup>2/10</sup>



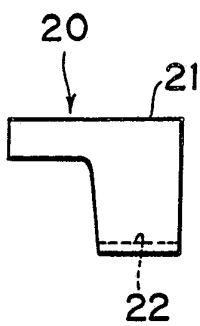
第 5 A 図



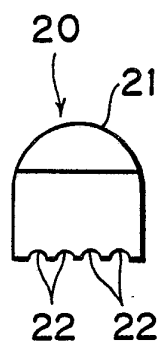
第 5 B 図



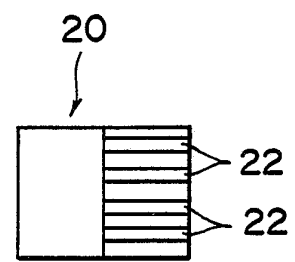
第 6 A 図



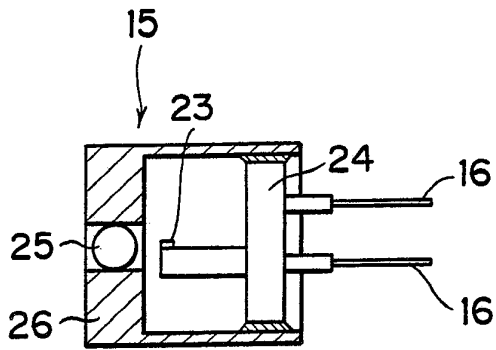
第 6 B 図



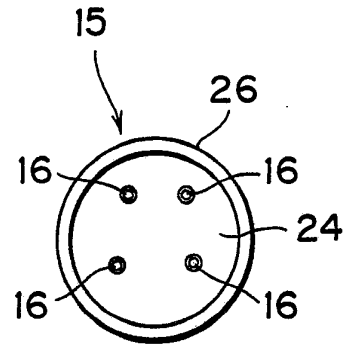
第 6 C 図



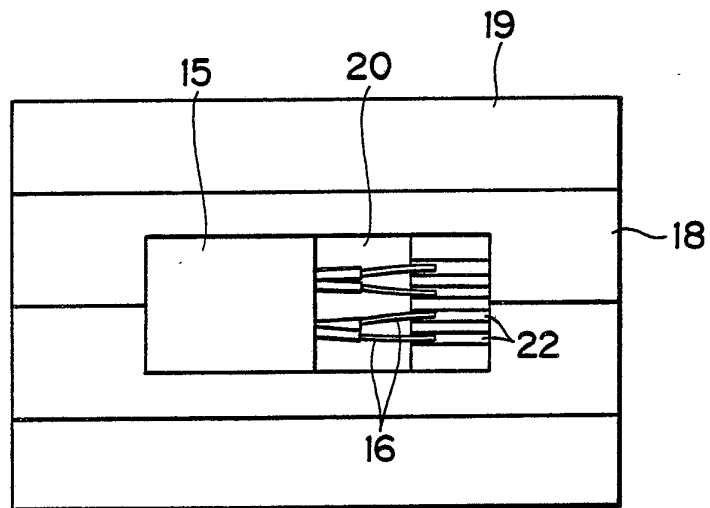
第 7 A 図



第 7 B 図

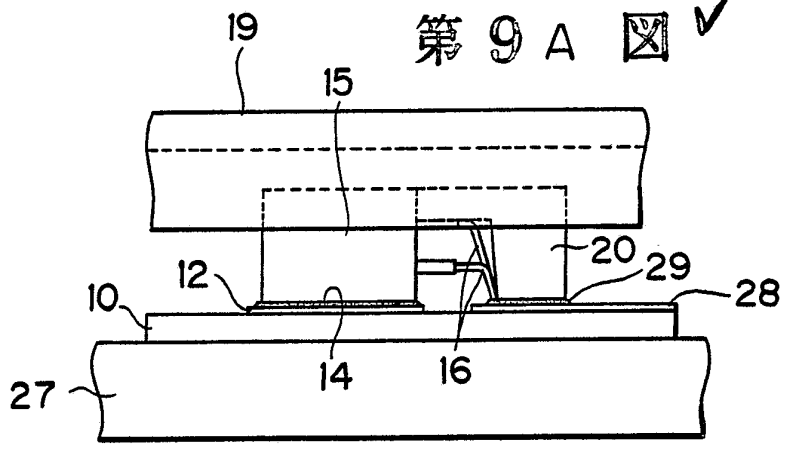


第 8 図

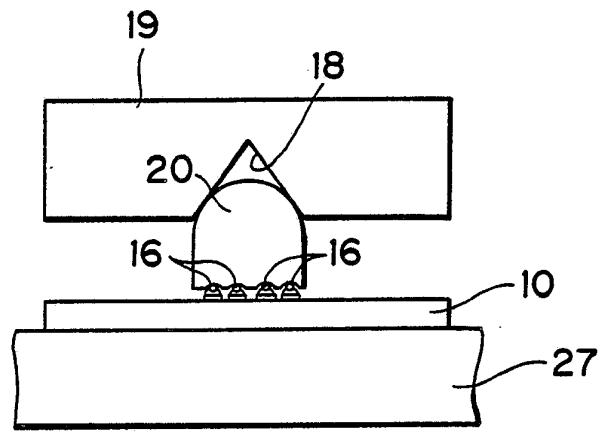


4/10

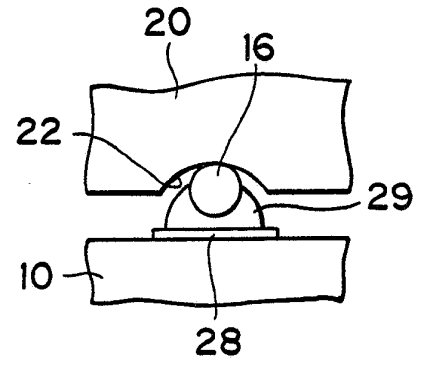
第 9 A 図 ✓



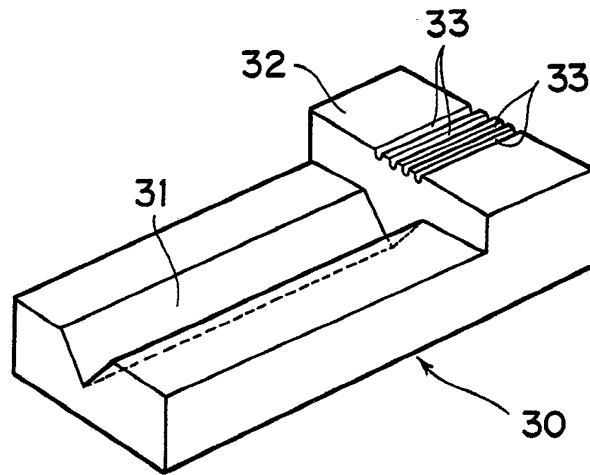
第 9 B 図



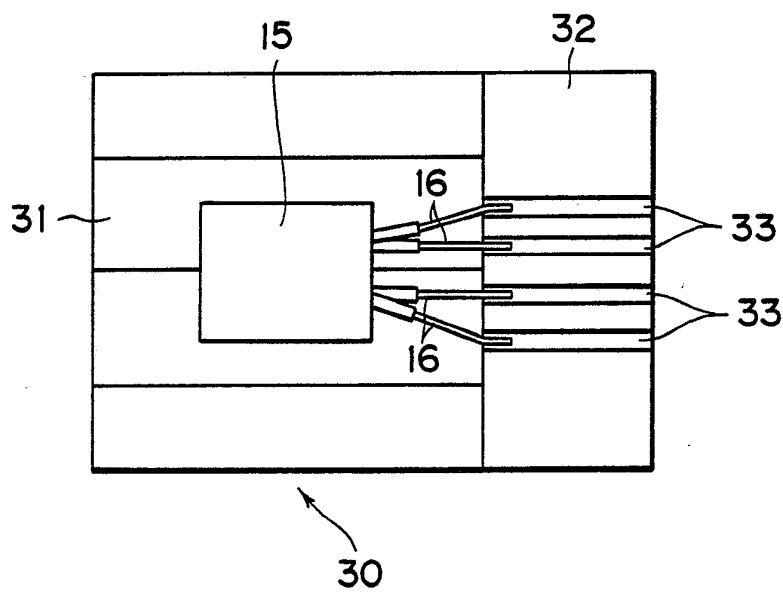
第 9 C 図



第 10 図

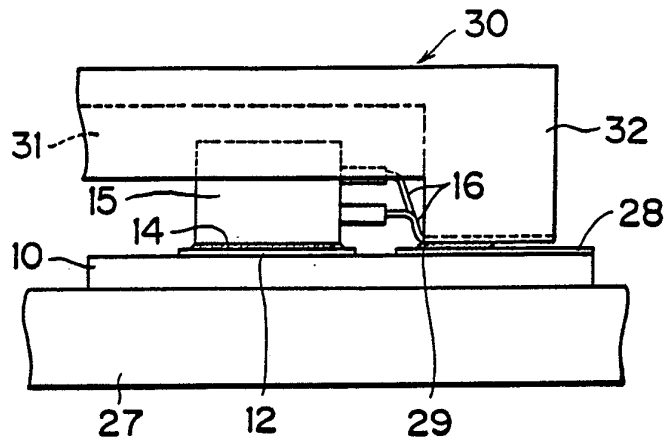


第 11 図

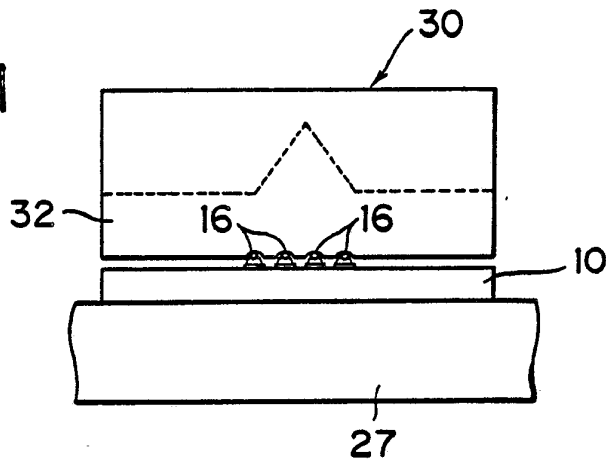


6/10

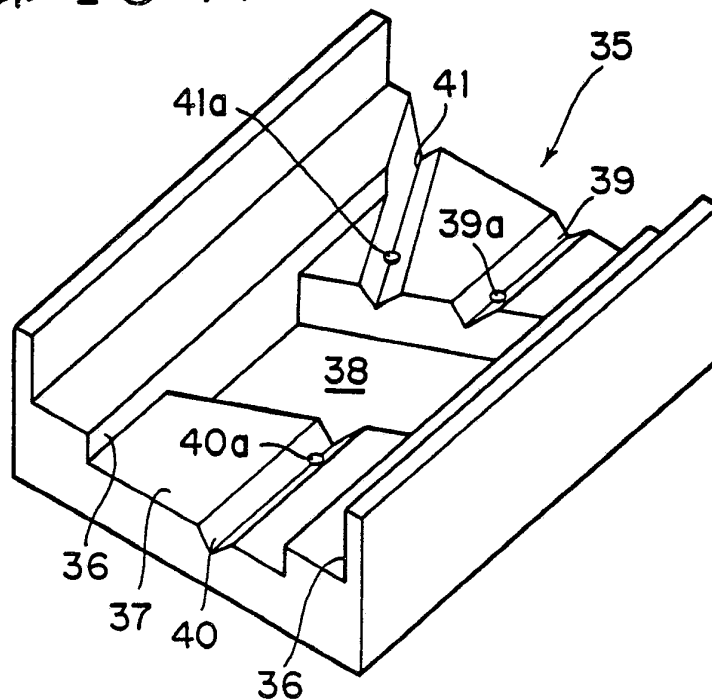
第12A 図



第12B 図

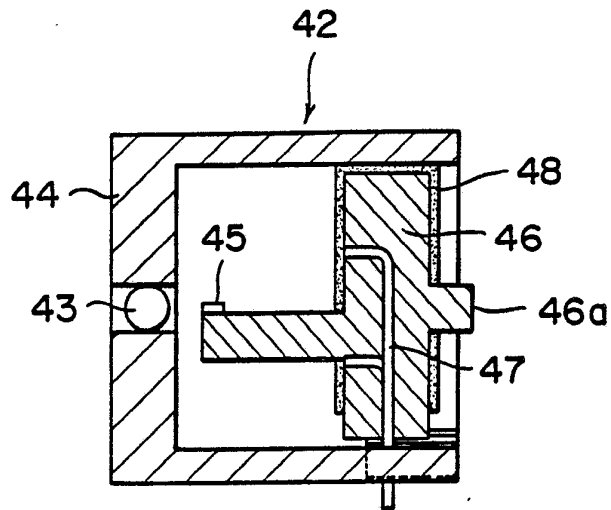


第13 図

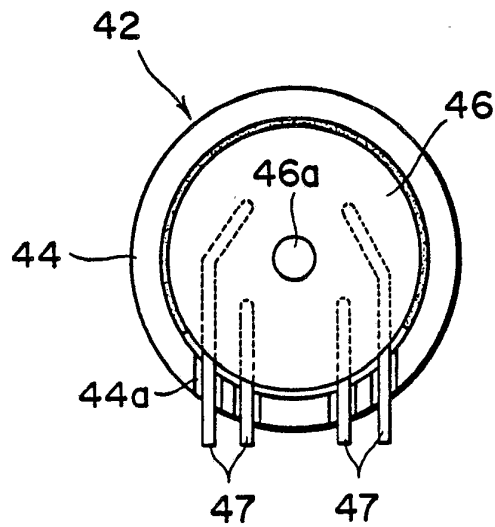


7/10

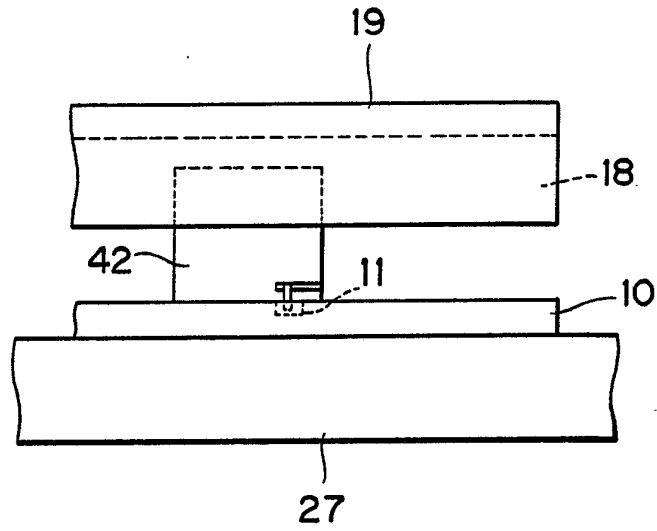
第14A図



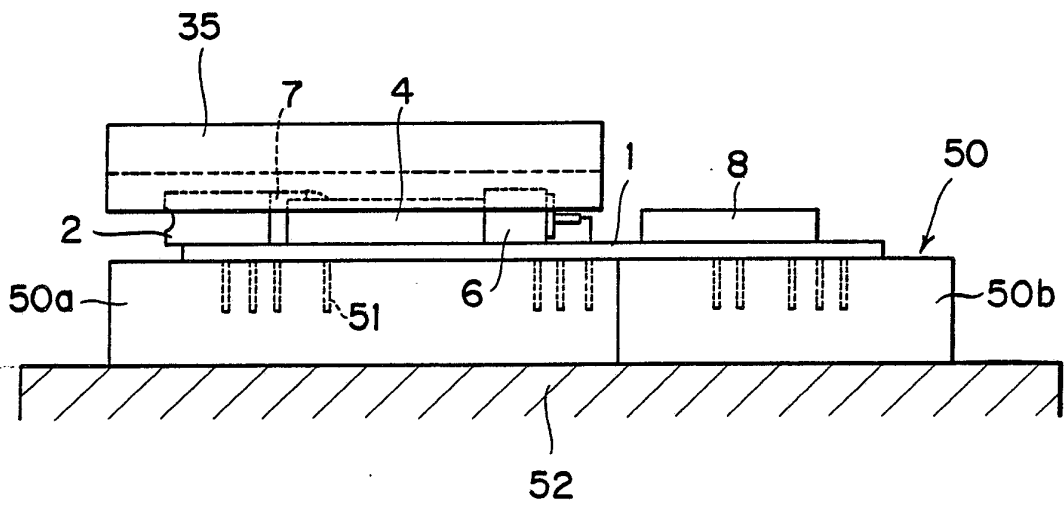
第14B図



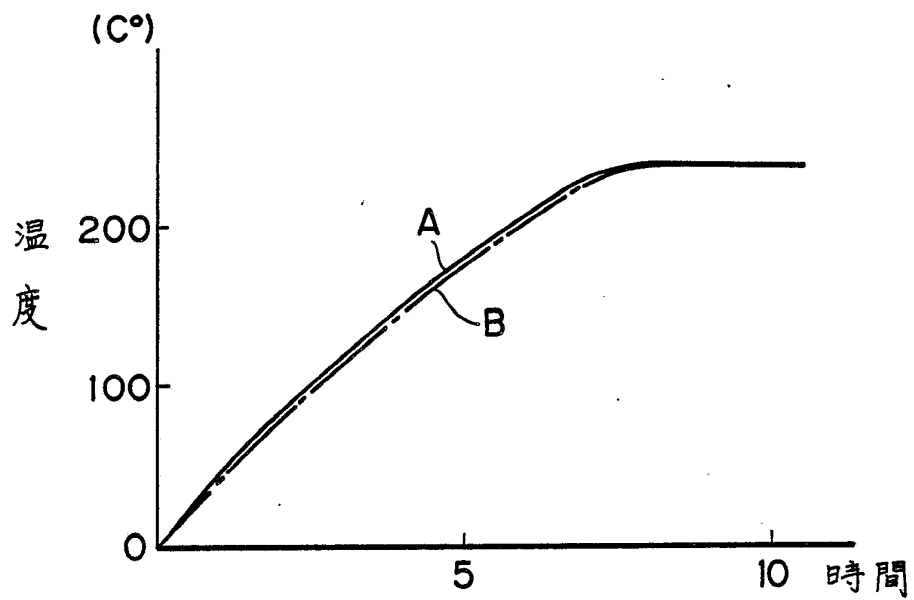
第 15 図



第 16 図



### 第 17 図

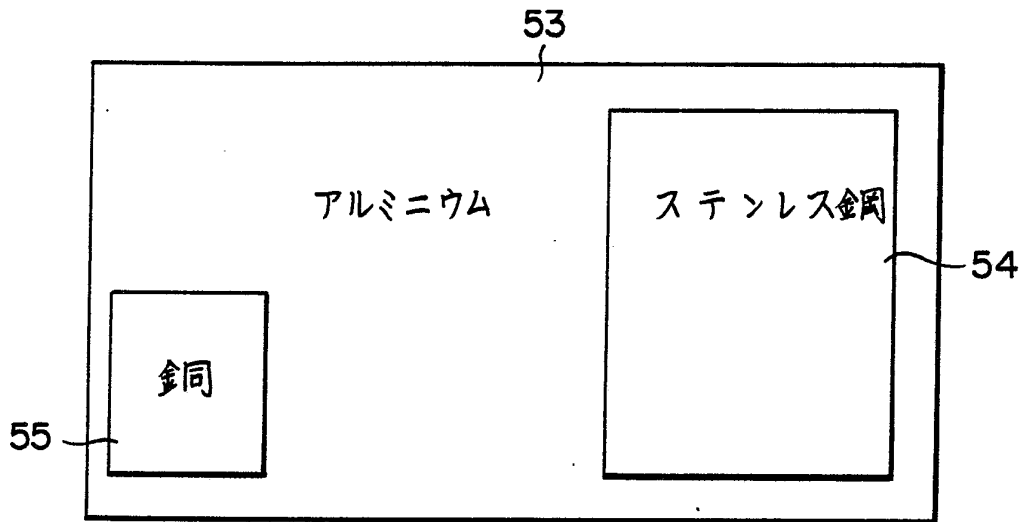


A : 電気部品

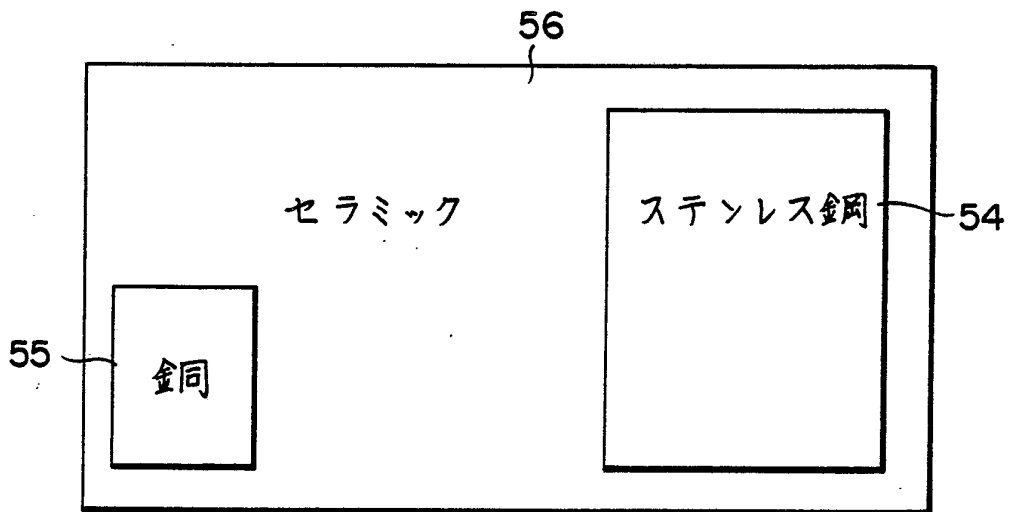
B : 光部品

10/10

### 第 18 図



### 第 19 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/JP89/00146**

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl <sup>4</sup> G02B7/00, H05K1/18, H05K3/34				
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	G02B7/00, H05K1/18, H05K3/34			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>				
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1988			
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1988			
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>9</sup>				
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>		
A	JP, A, 58-155793 (Toshiba Corp.) 16 September 1983 (16. 09. 83) Column 7, line 8 to column 8, line 2, column 8, lines 14 to 17 (Family: none)	1-12		
A	JP, A, 58-220493 (Sharp Corporation) 22 December 1983 (22. 12. 83) Column 3, lines 14 to 20 (Family: none)	1-3		
A	JP, A, 60-68691 (Canon Inc.) 19 April 1985 (19. 04. 85) Column 4, line 9 to column 5, line 1 (Family: none)	9-12		
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <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> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <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</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>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<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</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>"&amp;" document member of the same patent family</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</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>"&amp;" document member of the same patent family</p>			
<b>IV. CERTIFICATION</b>				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
April 20, 1989 (20. 04. 89)	May 15, 1989 (15. 05. 89)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
Japanese Patent Office				

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 89/00146

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. <sup>4</sup> G 0 2 B 7 / 0 0, H 0 5 K 1 / 1 8, H 0 5 K 3 / 3 4		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	G 0 2 B 7 / 0 0, H 0 5 K 1 / 1 8, H 0 5 K 3 / 3 4	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報	1926-1988年	
日本国公開実用新案公報	1971-1988年	
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 58-155793 (東芝株式会社) 16. 9月, 1983 (16. 09. 83) 第7欄第8行-第8欄第2行, 第8欄第14-17行 (ファミリーなし)	1-12
A	JP, A, 58-220493 (シャープ株式会社) 22. 12月, 1983 (22. 12. 83) 第3欄第14-20行 (ファミリーなし)	1-3
A	JP, A, 60-68691 (キャノン株式会社) 19. 4月, 1985 (19. 04. 85) 第4欄第9行-第5欄第1行 (ファミリーなし)	9-12
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「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」 先行文献ではあるが、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</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の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                  「&amp;」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
20. 04. 89	1989. 04. 24	
国際調査機関	権限のある職員	2 H 7 6 3 5
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官 蜂 祐 治 ®	