

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4196937号
(P4196937)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12	5 O 1 S
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02	F
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14	D
HO 1 L 31/02 (2006.01)	HO 1 L 31/02	B
HO 1 L 33/00 (2006.01)	HO 1 L 33/00	N
請求項の数 14 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-337317 (P2004-337317)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年11月22日(2004.11.22)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-147916 (P2006-147916A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	(74) 代理人	100077931
審査請求日	平成17年12月2日(2005.12.2)		弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貫通孔である開口部が形成されているデバイス基板と、前記デバイス基板の上方に戴置された透光性部材と、前記透光性部材と向かい合うように前記デバイス基板の下方に戴置された光学素子チップとを有する光学デバイスと、前記光学デバイスを実装している配線基板とを備えた光学装置であって、

下面の一部分に凹部を有するリードフレームが、前記下面のうち前記凹部が形成されていない部分を前記デバイス基板の下面において露出させるように、前記デバイス基板に埋め込まれており、

前記リードフレームの前記下面のうち前記デバイス基板の前記下面において露出している部分には、前記凹部を挟むように内側端子部および外側端子部が存しており、前記外側端子部は、前記内側端子部よりも前記開口部から離れた位置に配置されており、

前記光学素子チップは、前記内側端子部と電氣的に接続され、

前記配線基板は、少なくとも前記光学素子チップを収容する収容部を有し、

前記光学デバイスにおいて、前記外側端子部は前記配線基板に直接実装されている光学装置。

【請求項2】

貫通孔である開口部が形成されているデバイス基板と、前記デバイス基板の上方に戴置された透光性部材と、前記透光性部材と向かい合うように前記デバイス基板の下方に戴置された光学素子チップとを有する光学デバイスと、前記光学デバイスを実装している配線

基板とを備えた光学装置であって、

前記デバイス基板の厚み方向における厚みが薄い薄肉部と前記薄肉部を挟むように前記薄肉部よりも厚い厚肉部とを有するリードフレームが、前記厚肉部の下面を前記デバイス基板の下面において露出させるように、前記デバイス基板に埋め込まれており、

前記デバイス基板の下面において露出する前記厚肉部の下面のうち開口部寄りには内側端子部が存し、前記デバイス基板の下面において露出する前記厚肉部の下面のうち前記内側端子部よりも開口部から離れた位置には外側端子部が存しており、

前記光学素子チップは、前記内側端子部と電氣的に接続され、

前記配線基板は、少なくとも前記光学素子チップを収容する収容部を有し、

前記光学デバイスにおいて、前記外側端子部は前記配線基板に直接実装されている光学装置。 10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の光学装置において、

前記外側端子部は、前記デバイス基板の下面と実質的に面一である、光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 つに記載の光学装置において、

前記光学素子チップと前記内側端子部とを電氣的に接続する接続部は、第一の封止材により封じられている、光学装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の光学装置において、 20

前記収容部は、前記配線基板の表面に形成された凹部である、光学装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の光学装置において、

前記収容部には、さらに、半導体素子チップが収容されている、光学装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の光学装置において、

前記収容部は、前記配線基板の表面に対して実質的に垂直に形成された貫通孔部である、光学装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の光学装置において、 30

前記収容部は、第二の封止材により封じられている、光学装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の光学装置において、

最大の厚みが、前記光学デバイスの最大の厚みと前記収容部が形成されていない部分の前記配線基板の最大の厚みとの和よりも小さい、光学装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の光学装置において、

前記収容部には、前記光学素子チップへの光の侵入を阻止する光阻止部材が設けられている光学装置。

【請求項 11】 40

請求項 10 に記載の光学装置において、

前記光阻止部材は、前記配線基板の一部である、光学装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の光学装置において、

前記光阻止部材は、前記収容部を封じている、光学装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 11 のいずれか一つに記載の光学装置において、

前記デバイス基板は、平板状である、光学装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の光学装置において、 50

前記外側端子部は、前記光学素子チップの下面より上にある、光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学デバイス及び光学装置に関する。特に、光を放射または受光する光学素子が形成されている光学素子チップを備えた光学デバイス及びその光学デバイスを備えた光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、光を放射または受光する光学素子を搭載している光学装置が知られている。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、図8に示すように、表面に凹部507を備えたプリント基板（配線基板）501と、凹部507表面以外のプリント基板501の表面上に形成された配線金属502と、凹部507表面に戴置され、半導体素子（光学素子）搭載部が樹脂封止されてなる表面実装型半導体装置の樹脂部503と、外部リード504と、外部リード504の一部であってプリント基板501表面に平行に形成されているとともに配線金属502と接続する接合部505とを備えてなる半導体装置（光学装置）が開示されている。この半導体装置では、表面実装型半導体装置の樹脂部503がプリント基板501の凹部507に収容されているため、半導体装置の薄型化を図ることができる、と記載されている。

20

【特許文献1】特開平10-135397号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の半導体装置では、表面実装型半導体装置の樹脂部503はプリント基板501の凹部507表面上に戴置されているだけである。すなわち、表面実装型半導体装置の樹脂部503の表面は露出している。そのため、半導体装置の外部から不要な光が侵入してしまう虞がある。ここで、不要な光とは、この半導体装置が受光すべきでない光を意味し、またはこの半導体装置が放射すべきでない光を意味する。

30

【0005】

半導体素子が受光素子などの光を受光する素子の場合、表面実装型半導体装置の樹脂部503はこの不要な光を受光してしまう。そして、受光素子を搭載した半導体装置では、半導体素子で受光された光を用いて画像解析処理などを行う場合が多い。そのため、受光された光が不要な光を含んでいれば、この半導体装置は画像解析などの解析を正しく行えないなどの問題点が生じてくる。

【0006】

半導体素子が発光素子などの光を放射する素子の場合、不要な光は半導体素子などの表面で反射されて、半導体素子が放射した光と混ざり合っ、半導体装置の外部へ出射してしまう。そして、発光素子を搭載した半導体装置では、半導体素子から放射された光をデータ書き込み用の光源などに用いる場合が多い。そのため、半導体素子から放射された光が不要な光を含んでいれば、所望とする光を得ることができず、データをデータ保存媒体に正しく書き込めないなどの問題点が生じてくる。

40

【0007】

以上より、この半導体装置を画像解析処理などに用いれば所望とする光を受光することができず、この半導体装置をデータ書き込み用の光源などに用いれば所望とする光を放射することができない。よって、高い解析精度などが要求されるビデオカメラ、デジタルカメラ、デジタルスチルカメラなどにこの半導体装置を内蔵させることはできない。

【0008】

また、最近では、ビデオカメラ、デジタルカメラ、デジタルスチルカメラなどの薄型化

50

が要求されているため、ビデオカメラ、デジタルカメラ、デジタルスチルカメラなどに搭載される半導体装置の薄型化が要求されている。

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、装置への不要な光の侵入を防止できるとともに装置の薄型化を図ることができる光学デバイス及び光学装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の光学デバイスは、表面に対して実質的に垂直に延びて貫通している開口部が形成されているデバイス基板と、前記デバイス基板内に埋め込まれている埋込部と該埋込部から延びて前記デバイス基板から露出している端子部とを備えている導電部と、前記開口部の第1開口を覆う透光性部材と、前記開口部の第2開口を覆って設けられており、前記導電部と電氣的に接続されているとともに光を放射または受光する光学素子が前記透光性部材と対向している面に形成されている光学素子チップと、を備え、前記端子部は、前記デバイス基板表面と実質的に面一であり、配線基板に直接実装される実装部である。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の光学デバイスにおいて、開口部が表面に対して実質的に垂直に延びて形成されているとは、開口部が数学的に厳密な意味で垂直に延びて形成されているのみならず、数学的に厳密な意味での垂直な方向から若干ずれた方向をも含まれる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の光学デバイスにおける透光性部材の透光性とは光を70%以上透過するという意味であり、好ましくは80%以上の光を透過するという意味であり、さらに好ましくは90%以上の光を透過するという意味である。

20

【 0 0 1 3 】

また、本発明の光学デバイスにおける光学素子とは、CCD (charge-coupled device) 等の固体撮像素子、CMOS (complementary metal oxide semiconductor)、複数の受光素子が離散的に配置されたもの、発光素子などを挙げることができる。そして、光学素子が固体撮像素子である場合には、光学デバイスは固体撮像デバイスである。また、光学素子が受光素子または発光素子である場合には、光学デバイスは受光デバイスまたは発光デバイスである。

30

【 0 0 1 4 】

また、本発明の光学デバイスにおいて、端子部がデバイス基板表面と実質的に面一であるとは、端子部とデバイス基板表面とが厳密に面一であることを意味するだけでなく、端子部がデバイス基板表面から10 μ m程度突出して設けられていてもよく、端子部がデバイス基板表面から10 μ m程度内部に設けられていてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の光学デバイスにおいて、実装部が配線基板に直接実装されるとは、文字通りに厳格な意味のみならず、光学デバイスを配線基板の表面に固定するためにのみ用いる半田などの導電性接着剤などを介して、実装部が配線基板に実装されることをも意味する。すなわち、光学デバイスを配線基板の表面に固定するために必要な接着剤の量より多くの量の接着剤が実装部に塗布されていないことを意味する。

40

【 0 0 1 6 】

また、本発明の光学デバイスでは、光学素子から放射された光は、板状部材の開口部を通過後、透光性部材を透過して光学デバイスの外部へ放射される。また、本発明の光学デバイスで受光される光は、透光性部材を透過して光学デバイスの内部へ入射された後、板状部材の開口部を通過して光学デバイスで受光される。

【 0 0 1 7 】

そして、本発明の光学デバイスでは、前記光学素子と前記導電部との電氣的接続部は、封止材により封じられていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

50

本発明の第1の光学装置は、表面に対して実質的に垂直に延びて貫通している開口部が形成されているデバイス基板と、該開口部の第1開口を覆う透光性部材と、該開口部の第2開口を覆って設けられているとともに光を放射または受光する光学素子が該透光性部材と対向している面に形成されている光学素子チップとを備えている光学デバイスと、前記光学デバイスを実装している配線基板とを備え、前記光学素子チップは、前記配線基板が備えている収容部に収容されている。

【0019】

本発明の第2の光学装置は、表面に対して実質的に垂直に延びて貫通している開口部が形成されているデバイス基板と、該デバイス基板内に埋め込まれている埋込部と該埋込部から延びて該デバイス基板から露出している端子部とを備えている導電部と、該開口部の第1開口を覆う透光性部材と、該開口部の第2開口を覆って設けられており、該導電部と電氣的に接続されているとともに光を放射または受光する光学素子が前記透光性部材と対向している面に形成されている光学素子チップとを備えている光学デバイスと、前記光学デバイスが実装されており、少なくとも前記光学素子チップが収容されている収容部を備えている配線基板とを備え、最大の厚みが、前記光学デバイスの最大の厚みと前記収容部が形成されていない部分の前記配線基板の最大の厚みとの和よりも小さい。

【0020】

第2の光学装置において、光学装置の厚みとは、光学デバイスが配線基板に実装された状態における配線基板の裏面と透光性部材の表面との間の距離を意味する。また、光学デバイスの厚みとは、光学素子チップの裏面と透光性部材の表面との距離を意味する。また、収容部が形成されていない部分の配線基板の厚みとは、配線基板の裏面と配線基板の表面との距離、すなわち、配線基板の厚みを意味する。なお、デバイス基板、透光性部材、光学素子チップ及び配線基板などが、それぞれ、同一の厚さを有していない場合もあるため、最大の厚みとしている。すなわち、光学素子チップが配線基板の収容部に収容されているために、本発明の光学装置の最大の厚みは、光学デバイスの最大の厚みと配線基板の最大の厚みとの和よりも小さな値を示す。

【0021】

本発明の第3の光学装置は、表面に対して実質的に垂直に延びて貫通している開口部が形成されているデバイス基板と、該デバイス基板内に埋め込まれている埋込部と該埋込部から延びて該デバイス基板から露出している端子部とを備えている導電部と、該開口部の第1開口を覆う透光性部材と、該開口部の第2開口を覆って設けられており、該導電部と電氣的に接続されているとともに光を放射または受光する光学素子が前記透光性部材と対向している面に形成されている光学素子チップとを備えている光学デバイスと、前記光学デバイスが実装されており、少なくとも前記光学素子チップが収容されている収容部を備えている配線基板とを備え、前記収容部には、前記光学素子チップへの光の侵入を阻止する光阻止部材が設けられている。そして、前記光阻止部材は、前記配線基板の一部であってもよく、前記収容部を封じている封止材であってもよい。なお、光阻止部材により光学装置への侵入が阻止される光は、この光学装置が受光するべきでない光、またはこの光学装置が放射するべきでない光である。以下、この光のことを不要な光という。

【0022】

本発明の第1、2及び3の光学装置において、実質的にという語句の意味と、実装部が配線基板に直接実装されるという語句の意味とは上述の通りである。

【0023】

また、本発明の第1、2及び3の光学装置における光学素子は上述の通りである。そして、光学素子が固体撮像素子である場合には、光学装置は固体撮像装置である。また、受光素子または発光素子である場合には、光学装置はDVD、CD、MDなどを備えたシステムに用いられる光ピックアップである。

【0024】

また、本発明の第1、2及び3の光学装置において、収容部は光学素子チップよりも大きいことが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の第 1、2 及び 3 の光学装置において、前記光学素子と前記導電部との電氣的接続部は、封止材により封じられていることが好ましい。ここでいう光学素子と導電部との電氣的接続部の意味は、上述の通りである。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の第 1、2 及び 3 の光学装置のある好適な実施形態において、前記収容部は、前記配線基板の表面に形成された凹部である。この場合、第 3 の光学装置における光阻止部材は、配線基板の一部である。さらに、この凹部からなる収容部が収容部封止材で封じられていれば、光阻止部材は配線基板の一部とこの収容部封止材とである。そして、この場合、前記収容部には、さらに、D S P (digital signal processor) などの半導体素子チップが収容されていることが好ましい。本発明の第 1、2 及び 3 の光学装置のまた別の好適な実施形態において、前記収容部は、前記配線基板の表面に対して実質的に垂直に形成された貫通孔部である。そして、この場合、前記貫通孔部は、貫通孔部封止材により封じられていることが好ましく、第 3 の光学装置における光阻止部材はこの貫通孔部封止材である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明の光学デバイスを配線基板に実装すると、製造された光学装置への不要な光の侵入を防止できるとともにその装置を薄型化できる。そのため、本発明の光学デバイスは、光学装置への不要な光の侵入を防止できるとともに光学装置を薄型化できる。

【 0 0 2 8 】

本発明の光学装置は、その装置への不要な光の侵入を防止できるとともに装置を薄型化できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は以下に示す実施形態に限定されない。

【 0 0 3 0 】

(第 1 の実施形態)

第 1 の実施形態では、図 1、2、3 及び 4 を用いて、光学デバイス 1 の構造、光学装置 100 の構造、光学デバイス 1 の製造方法及び光学装置 100 の製造方法を示す。なお、図 1 は光学デバイス 1 の構造を示す図であり、図 2 は光学装置 100 の構造を示す断面図であり、図 3 は光学デバイス 1 の製造工程を示す断面図であり、図 4 は光学デバイス 1 の製造工程の一部を示す断面図である。また、図 1 (b) は光学デバイス 1 の裏面図であり、図 1 (a) は図 1 (b) における I A - I A 線における断面図である。

【 0 0 3 1 】

- 光学デバイス 1 の構造と光学装置 100 の構造 -

まず、光学デバイス 1 の構造を示す。

【 0 0 3 2 】

本実施形態における光学デバイス 1 は、図 1 に示すように、表面に対して実質的に垂直に延びて貫通している開口部 2 が形成されているデバイス基板 10 と、開口部 2 の第 1 開口を覆う透光性部材 6 と、開口部 2 の第 2 開口を覆って設けられており光を放射または受光する光学素子が形成されている光学素子チップ 5 とを備えている。そして、光学素子チップ 5 は光学素子が形成されている面 (以下、「光学素子形成面」という。) 5 a を備え、この光学素子形成面 5 a が透光性部材 6 と対向するように光学素子チップ 5 は配置されている。さらに、光学デバイス 1 は、光学素子と電氣的に接続されている導電部 12 を備えている。また、光学素子チップ 5 と開口部 2 の周辺部との間の空隙は第 1 シール樹脂 (封止材) 7 により封止され、また、透光性部材 6 と開口部 2 の周辺部との間の空隙は第 2 シール樹脂 15 により封止されている。

【 0 0 3 3 】

デバイス基板 10 は、エポキシ樹脂などの可塑性樹脂またはセラミックなどからなる。また、デバイス基板 10 には、光学デバイス 1 の X・Y 方向の中心位置を定める基準となる 2 つの位置決め用穴 10 a, 10 a が形成されていて、後述する光学デバイス 1 の製造工程における光学素子チップ 5 搭載時の基準位置や、光学装置に対してレンズなどの光学系を収納した鏡筒を取り付けるときにその鏡筒の取り付け位置の基準として利用される。ここで、この位置決め用穴 10 a が 2 カ所以上あれば光学デバイス 1 の中心位置がわかるため、位置決め用穴 10 a は 2 カ所以上あることが好ましい。

【0034】

透光性部材 6 は、光を 70% 以上透過する部材、好ましくは 80% 以上の光を透過する部材、さらに好ましくは 90% 以上の光を透過する部材からなる。例えば、ガラス、透明プラスチックなどである。

10

【0035】

光学素子チップ 5 には、CCD 等の固体撮像素子、複数の受光素子が離散的に配置されたもの、発光素子のうちのいずれか一つの光学素子が形成されている。そして、光学素子形成面 5 a は透光性部材 6 と対向している。そのため、光学素子が光を放射する素子であれば、その光学素子から放射された光はデバイス基板 10 の開口部 2 を通過して透光性部材 6 を透過して光学デバイス 1 の外部へ出射される。また、光学素子が光を受光する素子であれば、光学素子で受光される光は透光性部材 6 を透過することにより光学デバイス 1 へ入射され、デバイス基板 10 の開口部 2 を通過して光学素子で受光される。

【0036】

20

また、この光学素子形成面 5 a の外周部には電極パッド 5 b が電氣的に接続されており、電極パッド 5 b の表面にはバンブ（突起電極）8 が電氣的に接続されている。

【0037】

導電部 12 は、デバイス基板 10 内に埋め込まれている埋込部と埋込部から延びてデバイス基板 10 から露出している端子部とで構成されている。埋込部は、デバイス基板 10 の表面と略平行に延びて設けられてなる導電幹部と、導電幹部から光学素子チップ 5 に近づく方向（第 2 開口部に近づく方向）に延びて設けられてなる導電枝部とで構成されている。導電枝部は内側導電枝部 12 a と外側導電枝部 12 b とで構成されており、この順に開口部 2 から遠ざかる位置に設けられている。内側導電枝部 12 a の一方の端及び外側導電枝部 12 b の一方の端は上述のように導電幹部と一体となっており、内側導電枝部 12 a の他方の端にはバンブ 8 が電氣的に接続されている。

30

【0038】

そして、外側導電枝部 12 b の他方の端は、デバイス基板 10 から露出している。すなわち、外側導電枝部 12 b の他方の端が、導電部 12 の端子部であり、後述の配線基板 101 に直接実装される実装部 14 である。このように、光学デバイス 1 は実装部 14 を備えているため、光学デバイス 1 を後述の配線基板 101 に実装すると、光学装置 100 の厚みを比較的薄くすることができる。

【0039】

また、上述のように、第 1 シール樹脂 7 により光学素子チップ 5 と開口部 2 の周辺部との間の空隙は封止され、これにより、光学素子と導電部 12 との電氣的接続部が封止される。また、第 2 シール樹脂 15 により透光性部材 6 と開口部 2 の周辺部との間の空隙は封止される。以上より、光学デバイス 1 内へ不要な光が侵入してしまう虞は極めて低い。また、第 1 シール樹脂 7 により光学素子チップ 5 はデバイス基板 10 に固定され、第 2 シール樹脂 15 により透光性部材 6 はデバイス基板 10 に固定される。

40

【0040】

次に、光学装置 100 の構造を示す。

【0041】

本実施形態における光学装置 100 は、図 2 に示すように、上述の光学デバイス 1 と、表面に凹部からなる収容部 101 a が形成されている配線基板 101 とを備えてなる。そして、この収容部 101 a には光学素子チップ 5 などが収容されている。また、光学デバ

50

イス1の実装部14が配線基板101の表面に直接実装されている、具体的には、導電性接合部材61を介して実装部14と配線基板101とが電氣的に接続されている。このとき、導電性接合部材61の量は、実装部14と配線基板101とを電氣的に接続するために最小限必要な量であることが好ましい。

【0042】

近年、ビデオカメラ、デジタルカメラ、デジタルスチルカメラなどの薄型化が要求されているため、これらに内蔵される光学デバイスや光学装置の薄型化が要求されている。

【0043】

一般に、ビデオカメラ、デジタルカメラ、デジタルスチルカメラなどには、半田ボールが実装部に電氣的に接続されている光学デバイス(以下、「従来の光学デバイス」という。)を略平板状の配線基板に実装してなる光学装置(以下、「従来の光学装置」という。)が内蔵されている。しかし、この従来の光学装置は、半田ボールの径だけ余分な高さを有することになってしまう。また、半田ボールを設ける1つの理由は光学素子チップを配線基板表面から離して設けるためであるので、半田ボールの径を小さくすることもできない。よって、従来の光学装置では、最大の厚みが従来の光学デバイスの最大の厚みと配線基板の最大の厚みとの和よりも大きい。そのため、従来の光学装置を薄型にすることは難しい。

【0044】

一方、本実施形態の光学デバイス1は、上述のように、配線基板101に直接実装される実装部14を備えている。すなわち、光学デバイス1の外側導電枝部12bの他方の端には半田ボールが設けられていない。そのため、光学デバイス1を用いれば、従来の光学装置に比べて、半田ボールの径分の余分な高さを有しない光学装置を製造できる。よって、光学デバイス1は、光学装置の薄型化を図ることができる光学デバイスである。

【0045】

また、この光学デバイス1を実装する配線基板101は収容部101aを備えており、収容部101aには光学素子チップ5などが収容されている。そのため、光学装置100の最大の厚みは、光学デバイス1の最大の厚みと配線基板101の最大の厚みとの和よりも小さい。以上より、光学装置100は、従来の光学装置に比べて薄型化を図ることができる。具体的には、光学装置100の厚みを0.2mm以上0.8mm以下という範囲内にすることができる。以上より、ビデオカメラなどにこの光学デバイス1及び光学装置100を内蔵すれば、このビデオカメラなどを薄型にできる。

【0046】

さらに、本実施形態における光学デバイス1では、上述のように、不要な光の侵入を阻止できる。よって、光学素子が光を受光する素子であれば、その光学素子で受光された光を用いて画像処理などの解析を正しく行うことができる。また、光学デバイス1へ侵入してしまった不要な光が光学素子の表面などで反射されて光学デバイス1の外部へ放射されてしまうことはないため、光学素子が光を放射する素子であれば、所望の光のみを光学デバイス1の外部へ放射できる。従って、本実施形態における光学デバイス1は、特許文献1に記載の半導体素子を搭載してなる半導体デバイスに比べて、優れた画像処理精度を示したり、所望とする特性を示す光を放射することができる。

【0047】

また、本実施形態における光学装置100では、収容部101aの周囲の配線基板が光阻止部材として作用する。そのため、本実施形態における光学装置100は、特許文献1に記載の半導体装置に比べて、優れた画像処理精度などを示したり、所望とする特性を示す光を放射することができる。

【0048】

なお、この光学デバイス1を実装する配線基板101は収容部101aを備えているため、従来の光学装置と同様、光学素子チップ5を配線基板101の表面から離して設けることができる。

【0049】

10

20

30

40

50

- 光学デバイス 1 の製造工程 -

まず、図 3 (a) に示す工程で、配線パターンが形成されたリードフレーム 5 2 を封止テープ 2 0 の上に載置する。このとき、リードフレーム 5 2 の大部分は、その下部にハーフエッチ又はプレスされてなる凹部が設けられ、内側導電枝部 1 2 a 及び外側導電枝部 1 2 b となる部分だけが凹部の底面から下方に突出した構造となっている。これにより、封止テープ 2 0 にリードフレーム 5 2 が載置されてなるリードフレーム材が形成される。なお、このリードフレーム 5 2 が上述の導電部 1 2 となる。

【 0 0 5 0 】

次に、図 3 (b) に示す工程で、モールド工程を行なう。この工程の詳細を図 4 (a) , (b) に示す。この工程では、まず、上述のリードフレーム材をモールド金型 3 0 に装着する。このとき、モールド金型 3 0 は、図 4 (a) では一体として記載しているが、略平板からなる下側金型と下側金型を覆う上側金型とからなる。そして、上側金型は、1 つの表面に形成された 2 つのダイキャビティ 3 0 a , 3 0 a と、各ダイキャビティ 3 0 a 間を隔てる仕切部 3 0 b と、各ダイキャビティ 3 0 a 内にそれぞれ設けられたピン部材 3 0 c , 3 0 c とを備えてなる。ここで、仕切部 3 0 b は開口部 2 となる部分であり、ピン部材 3 0 c , 3 0 c はそれぞれ位置決め用穴 1 0 a , 1 0 a となる部分である。そして、リードフレーム 5 2 を上にして上述のリードフレーム材を下側金型の表面に設置し、ダイキャビティ 3 0 a が形成されている面を下方に向け、且つ、リードフレーム材を覆うように上側金型を設置する。次に、図 4 (b) に示すように、エポキシ樹脂などの可塑性樹脂をモールド金型 3 0 のダイキャビティ 3 0 a に充填させる。このとき、可塑性樹脂は仕切部 3 0 b とピン部材 3 0 c , 3 0 c とには充填されない。そして、可塑性樹脂が固着したらモールド金型を取り外し、リードフレーム材から封止テープ 2 0 を剥がす。これにより、リードフレーム 5 2 が埋め込まれてなる成形体 5 0 が形成される。このとき、内側導電枝部 1 2 a の一部及び外側導電枝部 1 2 b の一部は露出しており、外側導電枝部 1 2 b の露出している部分が実装部 1 4 である。なお、内側導電枝部 1 2 a の露出している部分には、後述の図 3 (d) に示す工程でバンプ 8 などが設けられる。

【 0 0 5 1 】

続いて、図 3 (c) に示す工程で、上下反転させて成形体 5 0 を設置する。

【 0 0 5 2 】

そして、図示しないが、ブレードにより、成形体 5 0 の相隣接する光学デバイス形成領域間の境界部分を切り込み部の中央部分で切断して、成形体 5 0 を個々の光学デバイスに分割する。これにより、配線 1 2 が埋め込まれてなるデバイス基板 1 0 が形成される。

【 0 0 5 3 】

その後、図 3 (d) に示す工程で、光学素子チップ 5 の光学素子形成面 5 a を下方に向けて、実装部 1 4 が存在している面側の開口 (第 2 開口) を覆うように光学素子チップ 5 を搭載する。このとき、内側導電枝部 1 2 a の露出している部分 (内側導電枝部 1 2 a の他方の端) の上にバンプ 8 を設けて、バンプ 8 の上に光学素子チップ 5 の電極パッド 5 b を設けてバンプ 8 と電極パッド 5 b とをフリップチップ接続する。なお、光学素子チップ 5 を設置するとき、デバイス基板 1 0 に設けられた位置決め用穴 1 0 a を基準にして光学素子チップ 5 の位置決めを行なえば、デバイス基板 1 0 に対してすなわち光学デバイス 1 に対して光学素子チップ 5 を所望の方向に設置できる。

【 0 0 5 4 】

それから、図 3 (e) に示す工程で、第 1 シール樹脂 7 を用いて、内側導電枝部 1 2 a 、バンプ 8 及び電極パッド 5 b を封じる。これにより、光学素子と導電部 1 2 との電気的接続部が封止される。すなわち、第 1 シール樹脂 7 により、光学素子チップ 5 と開口部 2 の周辺部との間の空隙が封止される。

【 0 0 5 5 】

そして、図 3 (f) に示す工程で、図 3 (e) に示す工程で形成された成形体を上下反転させて配置し、開口部 2 の覆われていない側の開口 (第 1 開口) を覆って透光性部材 6 を載置する。そして、第 2 シール樹脂 1 5 を用いて、透光性部材 6 と開口部 2 の周辺部と

10

20

30

40

50

の間の空隙を封止する。以上より、光学デバイス 1 が製造される。

【 0 0 5 6 】

その後、図示していないが、凹部からなる収容部 1 0 1 a を備えた配線基板 1 0 1 に光学デバイス 1 を実装する。このとき、光学デバイス 1 の発光素子チップ 5 などを収容部 1 0 1 a に収容させるとともに、半田などの導電性接合部材 6 1 を用いて実装部 1 4 と配線基板 1 0 1 とを電氣的に接続する。以上より、光学装置 1 0 0 が製造される。

【 0 0 5 7 】

そして、光学デバイス 1 は半田ボールを備えていないため、従来の光学デバイスに比べて、光学デバイス 1 の製造コストを低く抑えることができるとともに光学デバイス 1 の製造時間を短縮できる。同様に、従来の光学装置に比べて、光学装置 1 0 0 の製造コストを低く抑えることができるとともに光学装置 1 0 0 の製造時間を短縮できる。

10

【 0 0 5 8 】

(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態では、図 5 及び 6 を用いて、光学装置 2 0 0 の構造と光学装置 2 0 0 の製造方法を示す。なお、図 5 は光学装置 2 0 0 の構造を示す断面図であり、図 6 は光学装置 2 0 0 の製造工程を示す断面図であり、これらの断面図は図 1 (b) における I A - I A 線における断面図である。

【 0 0 5 9 】

本実施形態における光学デバイスは上記実施形態 1 における光学デバイス 1 と略同一である。そのため、ここでは、光学デバイスの構造及びその製造方法の説明を省略する。

20

【 0 0 6 0 】

- 光学装置 2 0 0 の構造 -

本実施形態における光学装置 2 0 0 は、図 5 に示すように、上記実施形態 1 における光学デバイスと、貫通孔部からなる収容部 2 0 1 a (図 6 (a) に図示) が形成されている配線基板 2 0 1 とを備えてなる。そして、この収容部 2 0 1 a には光学素子チップ 5 などが収容されているとともに、封止材 (貫通孔部封止材) 2 0 2 で封じられている。このように、封止材 2 0 2 を用いて収容部 2 0 1 a を封じることにより、光学素子チップ 5 は収容部 2 0 1 a 内で固定され、また、不要な光が収容部 2 0 1 a を通って光学装置 2 0 0 内へ侵入してしまうことはない。すなわち、本実施形態では、封止材 2 0 2 が光阻止部材である。また、光学装置 2 0 0 では、上記実施形態 1 における光学装置 1 0 0 と同じく、導電性接合部材 6 1 を介して実装部 1 4 と配線基板 2 0 1 とが電氣的に接続されている。

30

【 0 0 6 1 】

- 光学装置 2 0 0 の製造工程 -

まず、図 6 (a) に示す工程で、貫通孔部からなる収容部 2 0 1 a を備えてなる配線基板 2 0 1 に、上記実施形態 1 で記載された製造工程に従って製造された光学デバイス 1 を実装する。このとき、収容部 2 0 1 a に光学素子チップ 5 などを収容させる。また、導電性接合部材 6 1 を用いて、光学デバイス 1 の実装部 1 4 と配線基板 2 0 1 とを電氣的に接続する。なお、実装部 1 4 には、光学デバイス 1 を配線基板 2 0 1 上に実装させるためだけに必要な量の導電性接合部材 6 1 を塗布する。

【 0 0 6 2 】

そして、図 6 (b) に示す工程で、貫通孔部からなる収容部 2 0 1 a を封じる。このとき、収容部 2 0 1 a を上に向け、ノズル 7 5 から供給される封止材 2 0 2 を用いて収容部 2 0 1 a を封じる。これにより、本実施形態における光学装置 2 0 0 を製造することができる。

40

【 0 0 6 3 】

本実施形態における光学装置 2 0 0 と上記実施形態 1 における光学装置 1 0 0 とでは、配線基板の収容部の形状を異にするのみである。上記実施形態 1 では、厚さが光学素子チップ 5 よりも分厚い収容部 1 0 1 a を配線基板 1 0 1 に形成しなければならない。一方、配線基板 2 0 1 では表面に貫通孔部を設けることにより収容部 2 0 1 a を形成することができるため、配線基板 2 0 1 が光学素子チップ 5 よりも分厚くてもよいし、光学素子チッ

50

プ5が配線基板201よりも分厚くてもよい。以上より、光学装置200は、光学装置100に比べて容易に設計できる。

【0064】

(第3の実施形態)

第3の実施形態では、図7を用いて、光学装置300の構造と光学装置300の製造方法とを示す。なお、図7は光学装置300の構造を示す断面図であり、この断面図は図1(b)のIA-IA線における断面図である。

【0065】

本実施形態における光学デバイスは上記実施形態1における光学デバイス1と略同一である。そのため、ここでは、光学デバイスの構造及びその製造方法の説明を省略する。

10

【0066】

- 光学装置300の構造 -

本実施形態における光学装置300は、図7に示すように、上記実施形態1における光学デバイスと、凹部からなる収容部(不図示)が形成されている配線基板301とを備えてなる。そして、この収容部には、光学素子チップ5とDSPなどの半導体素子チップ303とが収容され、封止材(収容部封止材)202で封じられている。ここで、収容部の表面には複数箇所の配線302, 302, ...が設けられており、半導体素子チップ303の表面には複数箇所の配線303a, ...が設けられている。また、収容部の各配線302と半導体素子チップ303の各配線303aとは、それぞれワイヤボンダやフリップチップ接続などにより電氣的に接続されている。そして、光学素子チップ5が収容部に収容されているとともに封止材202により封止されているため、不要な光が光学装置300へ侵入してしまう虞は極めて低い。すなわち、本実施形態では、収容部の周囲の配線基板と封止材202とが光阻止部材である。また、光学装置300では、上記実施形態1における光学装置100と同じく、導電性接合部材61を介して実装部14と配線基板301とが電氣的に接続されている。

20

【0067】

- 光学装置300の製造工程 -

図示していないが、まず、貫通孔部からなる収容部を備えてなる配線基板301に、半導体素子チップ303を実装させる。このとき、半導体素子チップ303の各配線303aと収容部の各配線302とをそれぞれ電氣的に接続して、半導体素子チップ303を収容部に収容させる。

30

【0068】

次に、封止材202を用いて収容部を封じる。これにより、収容部内において、半導体素子チップ303が固定される。

【0069】

続いて、上記実施形態1に記載した方法に従って製造された光学デバイスを配線基板301上に実装させる。このとき、実装部14に必要最低量の導電性接合部材61を塗布するとともに、収容部を封じた封止材202の表面上に光学素子チップ5を戴置させて光学デバイスを配線基板301に実装する。これにより、光学素子チップ5は収容部に収容され、本実施形態における光学装置300を製造できる。

40

【0070】

本実施形態における光学装置300は半導体素子チップ303としてDSPを内蔵しているため、上記実施形態1及び2の光学装置100, 200に比べて高速に画像処理などを行うことができる。

【0071】

(その他の実施形態)

本発明は、上記実施形態1, 2及び3について、以下のような構成としてもよい。

【0072】

デバイス基板10に設けられている位置決め用穴10aの代わりに、デバイス基板10の外周部に位置決め用段差部を設けてもよい。この位置決め用段差部は位置決め用穴10

50

aと略同一の機能を奏する。

【0073】

また、光学デバイス1の製造工程では、図3(e)に示す光学素子チップ5をデバイス基板10に取り付けた後に個々の光学デバイスに分割してもよいし、図3(f)に示す透光性部材6をデバイス基板10に取り付けた後に個々の光学デバイスに分割してもよい。

【0074】

また、デバイス基板10と配線基板101との間の空隙にも、シール樹脂が設けられていることが好ましい。この空隙にもシール樹脂が設けられていれば、光学装置100内への不要な光の侵入を完全に阻止することができるため好ましい。

【0075】

また、光学デバイス1の製造工程のモールド工程は、リードフレーム52を封止テープ20の上に載置した状態で行われたが、必ずしも封止テープ20を用いる必要はない。ただし、封止テープ20を用いた場合には、上側金型と下側金型とでリードフレーム52の上下面をクランプすることができるため、金型面とリードフレームの上下面とが密着した状態を安定して得ることができる。すなわち、金型面とリードフレームの上下面とを密着させて可塑性樹脂を充填させることができる。その結果、成形による樹脂ばりの発生が効果的に抑制されるとともに、実装部14がデバイス基板10に露出してなる構造が得られるために光学デバイス1を配線基板101に取り付ける場合の半田接合が容易になるなど、実装の容易化、迅速化を図ることができる。

【0076】

本発明は、上記実施形態3について、以下のような構成としてもよい。

【0077】

半導体素子チップ303はパッケージされて収容部内に設けられてもよいし、パッケージされることなく裸のまま収容部内に設けられてもよい。また、半導体素子チップ303は、電源ICや周辺部品であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0078】

以上説明したように、本発明は、例えば、光を放射または受光する光学素子が形成されている光学素子チップを備えた光学デバイス及びその光学デバイスを備えた光学装置などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】実施形態1における光学デバイス1の構造を示す図である。

【図2】実施形態1における光学装置100の構造を示す断面図である。

【図3】実施形態1における光学デバイス1の製造工程を示す断面図である。

【図4】実施形態1における光学デバイス1の一部の製造工程を示す断面図である。

【図5】実施形態2における光学装置200の構造を示す断面図である。

【図6】実施形態2における光学装置200の製造工程の一部を示す断面図である。

【図7】実施形態3における光学装置300の構造を示す断面図である。

【図8】従来例における半導体装置の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

【0080】

- 1 光学デバイス
- 2 開口部
- 5 光学素子チップ
- 5 a 光学素子形成面
- 6 透光性部材
- 10 デバイス基板
- 12 導電部
- 14 実装部

10

20

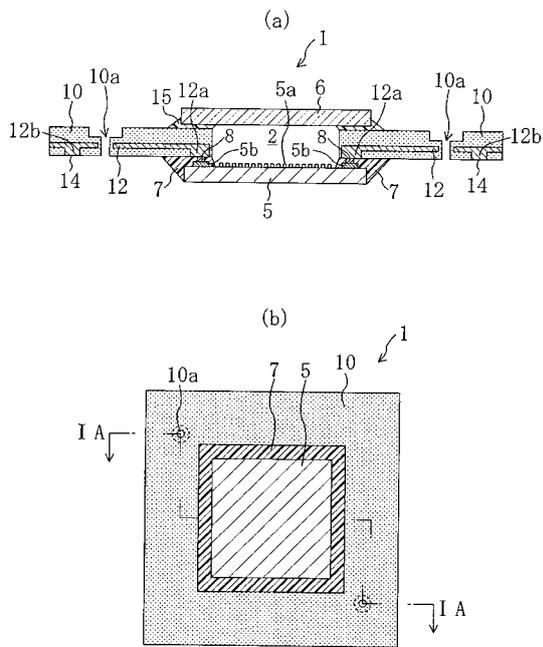
30

40

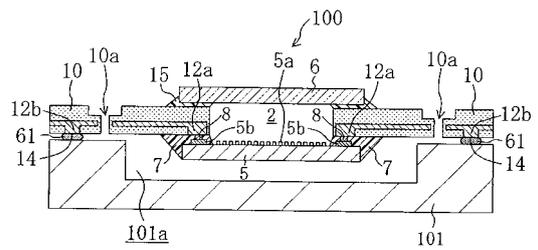
50

- 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 光学装置
- 1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 配線基板
- 1 0 1 a 收容部 (凹部)
- 2 0 1 a 收容部 (貫通孔部)
- 2 0 2 封止材
- 3 0 3 半導体素子チップ

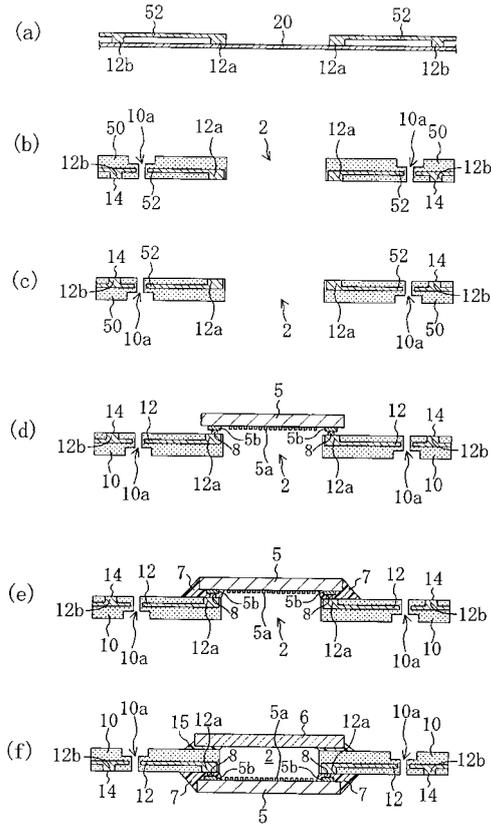
【 図 1 】



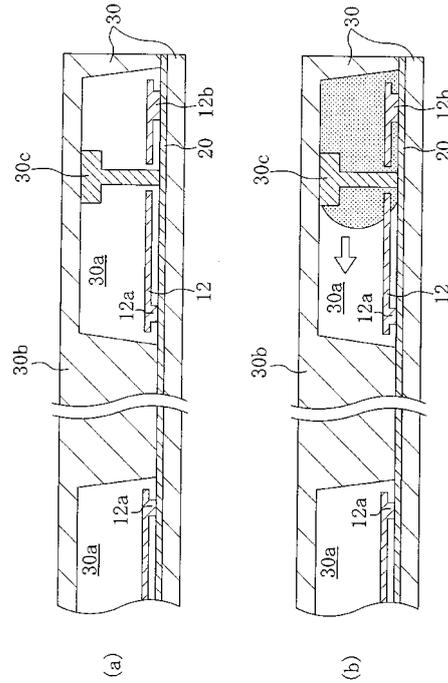
【 図 2 】



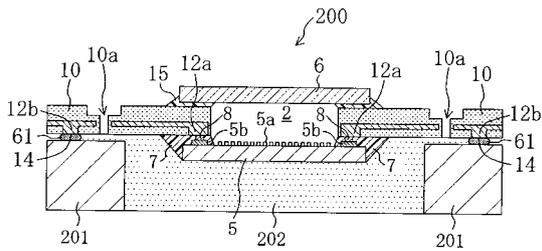
【 図 3 】



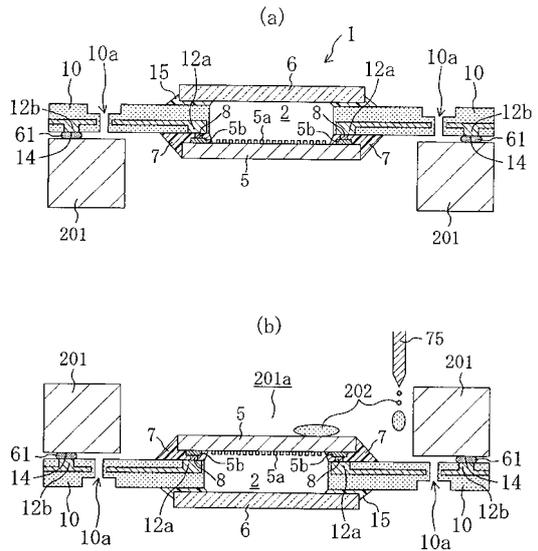
【 図 4 】



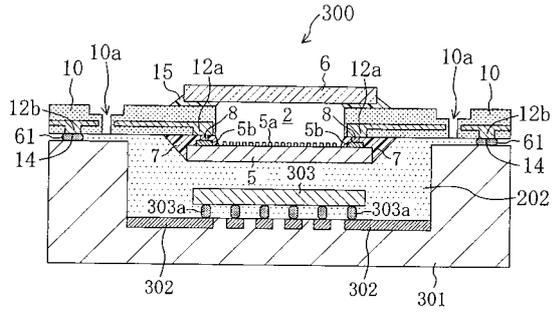
【 図 5 】



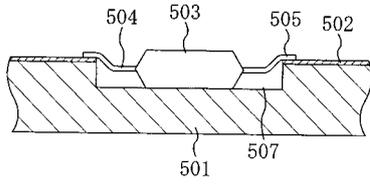
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/335 (2006.01) H 0 4 N 5/335 V

- (74)代理人 100115691
 弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
 弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
 弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
 弁理士 井関 勝守
- (72)発明者 河原 卓
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 南尾 匡紀
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 清水 克敏
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 福田 敏行
 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 石野 忠志

- (56)参考文献 特開2002-299592(JP,A)
 特開平11-164209(JP,A)
 特開2001-298050(JP,A)
 特開2004-304054(JP,A)
 特開2004-165414(JP,A)
 特開2004-327917(JP,A)
 特開2002-289749(JP,A)
 特開2003-303946(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 2 3 / 1 2
 H 0 1 L 2 3 / 0 2
 H 0 1 L 2 7 / 1 4
 H 0 1 L 3 1 / 0 2
 H 0 1 L 3 3 / 0 0
 H 0 4 N 5 / 3 3 5