

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4591122号
(P4591122)

(45) 発行日 平成22年12月1日 (2010. 12. 1)

(24) 登録日 平成22年9月24日 (2010. 9. 24)

(51) Int. Cl.

G O 2 B 6/42 (2006.01)

F I

G O 2 B 6/42

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-63346 (P2005-63346)
 (22) 出願日 平成17年3月8日 (2005. 3. 8)
 (65) 公開番号 特開2006-250978 (P2006-250978A)
 (43) 公開日 平成18年9月21日 (2006. 9. 21)
 審査請求日 平成20年2月21日 (2008. 2. 21)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100090583
 弁理士 田中 清
 (74) 代理人 100098110
 弁理士 村山 みどり
 (72) 発明者 岩森 俊道
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

審査官 山村 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インターポーザ基板の製造方法、基板の位置合わせ方法、および光電子回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板上への光デバイスのモジュール実装に用いるインターポーザ基板の製造方法であって、前記回路基板上に設けられる位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせされた前記光デバイスが搭載される貫通孔を形成するための開口を有する金属パターンが形成されたインターポーザ基板を用意する工程と、前記開口に対応する部分に前記貫通孔を形成する工程とを備えたことを特徴とするインターポーザ基板の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したインターポーザ基板の製造方法において、前記貫通孔を形成する工程が、前記開口を有する金属パターンの上からレーザー光線を照射して前記開口に対応する部分に前記貫通孔を形成する工程であることを特徴とするインターポーザ基板の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載したインターポーザ基板の製造方法により製造されたインターポーザ基板を、前記回路基板上に位置合わせして光デバイスを搭載する基板の位置合わせ方法であって、前記貫通孔を通して、前記回路基板上に設けられた位置合わせマークまたは位置合わせパターンを検出し、前記貫通孔を前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせして前記インターポーザ基板を前記回路基板に積層し、その後、前記インターポーザ基板の貫通孔上に前記光デバイスを搭載することを特徴とする基板の位置合わせ方法。

10

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載した基板の位置合わせ方法において、前記回路基板上に設けられた前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンが、前記回路基板に設けられた光導波路の接続開口部であることを特徴とする基板の位置合わせ方法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載した基板の位置合わせ方法において、前記インターポーザ基板の貫通孔と前記回路基板上に設けられた前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンとによって両基板のずれ補正を行うことを特徴とする基板の位置合わせ方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載したインターポーザ基板の製造方法により製造されたインターポーザ基板を用意する工程と、位置合わせマークまたは位置合わせパターンを上にした回路基板を用意する工程と、前記インターポーザ基板の貫通孔を前記回路基板上に設けられた位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせして前記インターポーザ基板を前記回路基板に積層する工程と、前記インターポーザ基板の貫通孔上に光デバイスを搭載する工程とを備えたことを特徴とする光電子回路基板の製造方法。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載した光電子回路基板の製造方法において、前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンが前記回路基板に実装される光デバイスであることを特徴とする光電子回路基板の製造方法。

20

【請求項 8】

請求項 6 に記載した光電子回路基板の製造方法において、前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンが前記回路基板に形成された光導波路の接続開口部であることを特徴とする光電子回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光デバイスをモジュール実装する際、チップと配線基板との整合などを行う中継基板であるインターポーザ基板に関し、特に、光デバイスを搭載するに適したインターポーザ基板とその位置合わせ方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

例えば、C S P (Chip Size Package) や B G A (Ball Grid Array package) などのパッケージでは、チップ端子とプリント配線板接続用端子とを整合、または、グリッド変換を行うために半導体チップを載せる中継基板として、一般に、インターポーザと呼ばれる基板が用いられる。また、例えば、L E D や L D 等の光デバイスも、上記と同様に、回路基板上に搭載する場合には、このインターポーザに搭載し、この光デバイスを、回路基板上に形成される導波路に対し、精度良く位置合わせして搭載する。

【0003】

従来、かかる光デバイス、もしくは、M C M (マルチチップモジュール) の位置合わせは、通常、2 つの画像認識系を用いることにより行われている。即ち、一方の画像認識系により光デバイスを下部より確認し、同時に、他方の画像認識系によって基板パターンを確認し、これらを合わせることにより位置合わせする。

40

【0004】

更に、従来技術の他の方法としては、予め光デバイスの位置とインターポーザ (基板) の位置関係を明確しておき、それが実装される回路基板上のパターンとインターポーザ上のパターンを実際に合わせ、さらに、事前に規定されているインターポーザと光デバイスのずれ量を補正して光デバイスを合わせることが行われている。

【0005】

また、以下の特許文献 1 では、透過光を用いたアライメントが提案されている。即ち、この従来技術では、基板及び光素子を透過する光を、前記基板の表面側又は裏面側から照

50

射し、マーカ－との画像信号を検出し、この検出された画像信号に基づいて位置合わせを行う。これにより、光素子における出射部、又は、出射部を、基板上に形成された光導波路に対して正確に位置合わせを行い、もって、光素子を基板上に接合搭載して光モジュールを製造する、光モジュールの製造方法を提案するものである。

【特許文献１】特開平９－１４５９６５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、上述した従来技術、特に、２つの画像認識系を用いることにより光素子の位置合わせを行う場合には、このような装置は複雑となってしまう、また、装置の高価なものとなってしまう。

10

【０００７】

また、上述した特許文献１に記載された技術では、アライメントに用いられる透過光は、その透過条件が狭く、また、それにより得られる画像も鮮明なものではない。このことから、光素子の実装において必要とされる位置合わせの精度が得難いという問題点があった。

【０００８】

そこで、本発明は、上述した従来技術における問題点を解消し、即ち、インターポーザに搭載される光デバイスを、基板上に形成される導波路に対して精度良く、かつ、簡便に位置合わせを行うことが可能なインターポーザ基板の製造方法、かかる基板を利用した基板の位置合わせ方法、および、光電子回路基板の製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的は、回路基板上への光デバイスのモジュール実装に用いるインターポーザ基板の製造方法であって、前記回路基板上に設けられる位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせされまた前記光デバイスが搭載される貫通孔を形成するための開口を有する金属パターンが形成されたインターポーザ基板を用意する工程と、前記開口に対応する部分に前記貫通孔を形成する工程とを備えたインターポーザ基板の製造方法により、達成される。ここで、前記貫通孔を形成する工程は、前記開口を有する金属パターンの上からレーザー光線を照射して前記開口に対応する部分に前記貫通孔を形成する工程であることができる。

30

【００１０】

本発明に係る基板の位置合わせ方法は、前記インターポーザ基板の製造方法により製造されたインターポーザ基板を、前記回路基板上に位置合わせして光デバイスを搭載する基板の位置合わせ方法であって、前記貫通孔を通して、前記回路基板上に設けられた位置合わせマークまたは位置合わせパターンを検出し、前記貫通孔を前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせして前記インターポーザ基板を前記回路基板に積層し、その後、前記インターポーザ基板の貫通孔上に前記光デバイスを搭載するものである。

【００１１】

ここで、前記回路基板上に設けられた前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンは、前記回路基板に設けられた光導波路の接続開口部とすることができる。さらに、前記インターポーザ基板の貫通孔と前記回路基板上に設けられた前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンとによって両基板のずれ補正を行うことができる。

40

【００１２】

本発明に係る光電子回路基板の製造方法は、前記インターポーザ基板の製造方法により製造されたインターポーザ基板を用意する工程と、位置合わせマークまたは位置合わせパターンを上にした回路基板を用意する工程と、前記インターポーザ基板の貫通孔を前記回路基板上に設けられた位置合わせマークまたは位置合わせパターンに位置合わせして前記インターポーザ基板を前記回路基板に積層する工程と、前記インターポーザ基板の貫通孔上に光デバイスを搭載する工程とを備えたものである。ここで、前記位置合わせマーク

50

または位置合わせパターンは前記回路基板に実装される光デバイスとすることができる。
また、前記位置合わせマークまたは位置合わせパターンは前記回路基板に形成された光導波路の接続開口部とすることができる。

【発明の効果】

【0013】

以上に述べたように、本発明によれば、インターポーザに搭載される光デバイスを、基板上に形成される導波路に対して精度良く、かつ、簡便に位置合わせを行うことが可能なインターポーザ基板の製造方法、かかる基板を利用した基板の位置合わせ方法、および、光電子回路基板の製造方法を提供することができるという、実用的にも優れた効果を有する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して詳細に説明する。

まず、図1には、本発明の一実施形態になるインターポーザ基板100と、当該インターポーザ基板をその上に搭載する回路基板200とが示されている。なお、上記のインターポーザ基板100は、その開口部110および貫通孔112を、上記回路基板200上に形成した認識マーク210に位置合わせして積層する。その後、この開口部110および貫通孔112上に、例えば、LEDのような光半導体デバイスを搭載する。また、この開口部110は、例えば、後述する回路基板200上に形成された光導波路の接続開口部に対応するように位置合わせすることができる。

20

【0015】

ここで、上記インターポーザ基板100の製造方法について、図2を参照して説明する。まず、図2(a)に示す断面図のように、このインターポーザ基板100は、1つ又は複数の絶縁層からなり、その層又は層間には、貫通孔112を形成するための開口を有する金属パターン111や図示しない配線パターンを形成する。なお、これらの金属パターン111や配線パターンは、例えば、リソグラフィにより、金属パターンで、精度良く形成されている。即ち、リソグラフィなど、配線パターンを形成するため手段を用いて、金属パターン111についても金属の開口パターンとして形成することにより、非常に高い精度で、上記の金属パターン111をインターポーザ基板100の内部に形成することが出来る。

30

【0016】

その後、図2(b)に示す断面図のように、形成した所定の金属パターン111の上からレーザー光線を照射して、レーザー加工により、上記インターポーザ基板100の一部に、貫通孔112(開口部110)を形成する。なお、この時、レーザー光線の照射では、金属パターン111の内側の絶縁層を取り除くことは出来るが、金属パターン自体はレーザー光を反射することから、これを取り除くことは出来ない。そのため、図示のように、金属パターン111上のレーザー照射部分には、上記の金属パターンが残る。これにより、図2(c)に示す平面図のように、上記インターポーザ基板100の一部に、非常に高い精度で、貫通孔112(開口部110)を形成することが可能となる。

40

【0017】

次に、上記のようにして貫通孔112(開口部110)を形成したインターポーザ基板100を、上記回路基板200の上に搭載する位置合わせ(アラインメント)方法について、図3を用いて説明する。まず、図3(a)に示すように、上記の方法により貫通孔112(開口部110)を形成したインターポーザ基板100を用意する。その後、図3(b)に示すように、このインターポーザ基板100を回路基板200の上方に配置し、開口部110(即ち、上記貫通孔112)を通して、その下の、回路基板200上に形成した認識マーク210を、目視または光学装置により、同時に確認しながら、位置決めし、積層することが出来る。そのため、高精度の位置合わせが可能となる。インターポーザ基板100の貫通孔112(開口部110)上には、LEDやLD等の発光素子あるいはP

50

D等の受光素子を搭載することができる。

【0018】

さらに、図示の例では、マウント対象物についても、これら2個を同時に位置認識できるため、基板間のずれ補正を行うことができる。従って、アライメント工数を削減することが出来、これにより、装置構造の簡略化を可能にすることもできる。なお、図3(c)に示すように、このマウント後も、この開口部110を通して、下の認識マーク210が見えることから、位置精度の検査/確認が簡単に実施することが出来ることとなる。ここで、本発明では、認識マーク210を光デバイスとし、これを点灯させ光学的な位置合わせを行うこともできる。これによれば、高精度な位置合わせ精度を持って、光電子装置のアッセンブリーを可能ならしめることができる。また、その際、位置合わせ専用の光デバイスではなく、実装される実際の光デバイスを用いる場合、専用のマークを作製する必要がないので、ロスがない。この場合、実装される実際の光デバイスをLEDやLD等の発光素子とすることができ、インターポーザ基板100の貫通孔112(開口部110)上にはPD等の受光素子215を搭載することができる。また、図3(d)に示すように、認識マーク210を回路基板100に設けられた光導波路221の接続開口部222とすることができる。この場合、インターポーザ基板100の貫通孔112(開口部110)上にはLEDやLD等の発光素子223やPD等の受光素子を搭載することができる。なお、図中の符号211は、上記回路基板200の表面に取り付けられ、その上にインターポーザ基板100を接合するためのパンプである。

【0019】

また、図4は、上記インターポーザ基板100の開口部110と回路基板200の上の認識マーク210とを合わせ、これらを組み合わせた状態を示す図である。互いに組み合わせた2箇所の開口部110および認識マーク210を用いて、両基板間のずれ補正を行い、更に、細かな位置合わせを行うことが可能となる。

【0020】

上記で説明したインターポーザ基板とその開口部(上記貫通孔)の形成方法において、更に積層数の大きな基板に適用する場合について、図5(a)、(b)を参照して説明する。即ち、図5(a)には、積層数の大きなインターポーザ基板100'に開口部(上記貫通孔)を形成する場合、形成する金属パターン111を上層(基板から遠い層)に形成する場合(図5の左側の金属パターン111)と、他方、下層(基板に近い層)に形成する場合(図5の右側の金属パターン111)とが考えられる。図5(b)からも明らかなように、レーザー光線の照射により形成される開口部(上記貫通孔)110'は、上記の金属パターン111を上層側(図5の左側)よりも下層側(図5の右側)に形成した方が、それにより形成される開口をより正確な形状に形成することができる。即ち、形成する開口部(上記貫通孔)110'は、下層(基板に近い層)でパターン確定した方が、アライメント時のギャップが小さく、合わせ精度を上げられることから、好ましいといえることができる。

【産業上の利用可能性】

【0021】

本発明は、光デバイスをモジュール実装する際、チップと配線基板との整合などを行う中継基板であるインターポーザ基板に関し、特に、光デバイスを搭載するに適したインターポーザ基板とその位置合わせ方法に関するものであり、産業上の利用可能性がある。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係るインターポーザ基板の一実施例およびインターポーザ基板を搭載する回路基板の一例を示す平面図である。

【図2】(a)~(c)はインターポーザ基板の製造方法の一例について説明する図である。

【図3】(a)~(d)はインターポーザ基板を回路基板上に搭載するアライメント方法について説明するための図である。

【図４】インターポザ基板の開口部と回路基板上の認識マークとを合わせて組み合わせた状態を示す上面図である。

【図５】（ａ）、（ｂ）はインターポザ基板とその開口部（貫通孔）の形成方法について、形成する金属パターンの位置を説明するための図である。

【符号の説明】

【００２３】

１００、１００' インターポザ基板

１１０、１１０' 開口部

１１１ 金属パターン

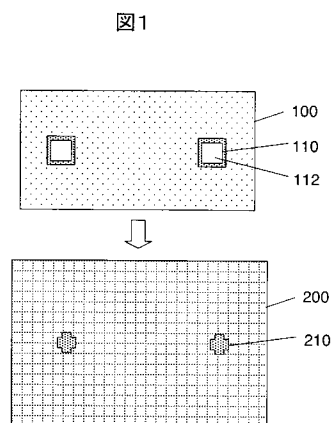
１１２ 貫通孔

２００ 回路基板

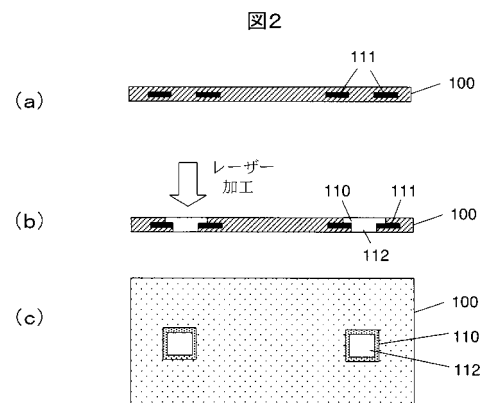
２１０ 認識マーク

10

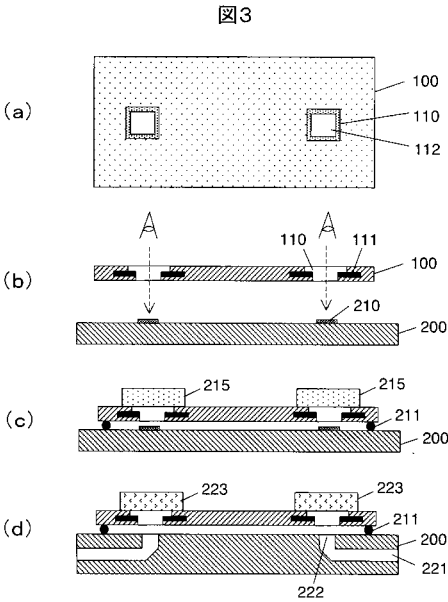
【図１】



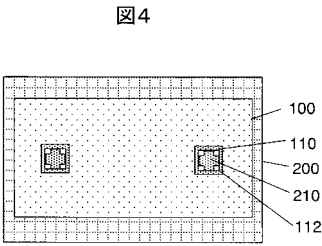
【図２】



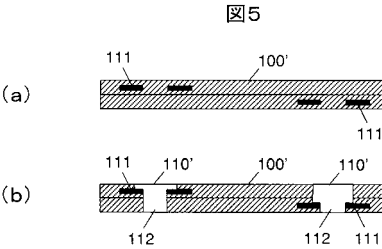
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 9 8 4 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 0 8 4 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 6 / 0 0 - 6 / 5 4