

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4366751号
(P4366751)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 6/122 (2006.01)

G O 2 B 6/12 A

G O 2 B 6/13 (2006.01)

G O 2 B 6/12 M

H O 1 L 31/0232 (2006.01)

H O 1 L 31/02 C

H O 1 S 5/183 (2006.01)

H O 1 S 5/183

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-105296
 (22) 出願日 平成11年4月13日 (1999.4.13)
 (65) 公開番号 特開2000-298217 (P2000-298217A)
 (43) 公開日 平成12年10月24日 (2000.10.24)
 審査請求日 平成18年3月20日 (2006.3.20)

(73) 特許権者 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 熊井 晃一
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
 刷株式会社内
 (72) 発明者 塚本 健人
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
 刷株式会社内
 (72) 発明者 平山 茂
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
 刷株式会社内

審査官 山本 元彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光・電気配線基板及び製造方法並びに実装基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となっているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないうよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であって、

コアの一部に設けられたミラーと、

該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられたパッドと、

該光配線層に形成されており該パッドと該基板の該電気配線とを電気接続するビアホールと、

を具備することを特徴とする光・電気配線基板。

【請求項2】

電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となっているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないうよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であって、

コアの一部に設けられたミラーと、

該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた光部品のパッドと、

10

20

電気部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた電気部品用のパッドと、
該光配線層に形成されており該光部品のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホール、及び、該光配線層に形成されており該電気部品用のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホールと、
を具備することを特徴とする光・電気配線基板。

【請求項 3】

電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となっているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないように該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であって、

コアの一部に設けられたミラーと、
該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた光部品用のパッドと、

電気部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた電気部品用のパッドと、
該光配線層に形成されており該光部品のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホール、及び、該光配線層に形成されており該電気部品用のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホールと、

該光配線層上に設けられた電気配線と、
を具備することを特徴とする光・電気配線基板。

【請求項 4】

電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となっているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないように該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板を製造する方法であって、

光を伝搬させる光配線となっているコアを有する光配線層を支持体の上に作る工程と、
コアの一部にミラーを設け、電気配線を有する基板の電気配線の上に、電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないように該凹凸を吸収することで平滑にする接着層を介して、光配線層を接着させる工程と、

該基板上の電気配線と該光配線層上のパッドとが、該光配線層中のビアホールによって電気接続するよう、該ビアホールと該パッドを作る工程と、
を含むことを特徴とする光・電気配線基板の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項記載の光・電気配線基板に光部品又は / 及び電気部品を実装したことを特徴とする実装基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光配線と電気配線とが混在する光・電気配線基板及びその製造方法並びにその基板に光部品と電気部品とを実装した実装基板に関する。

【0002】

【従来の技術】

より速く演算処理が行えるコンピュータを作るために、CPU のクロック周波数は益々増大する傾向にあり、現在では 1 GHz オーダーのものが出現するに至っている。この結果、コンピュータの中のプリント基板上の銅による電気配線には高周波電流が流れる部分が存在することになるので、ノイズの発生により誤動作が生じたり、また電磁波が発生して周囲に悪影響を与えることにもなる。

【0003】

このような問題を解決するために、プリント基板上の銅による電気配線の一部を光ファイバー又は光導波路による光配線に置き換え、電気信号の代わりに光信号を利用することが行われている。なぜなら、光信号の場合は、ノイズ及び電磁波の発生を抑えられるからで

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 0 4 】

高密度実装又は小型化の観点からは、電気配線と光配線とが同一の基板上で積み重なっている光・電気配線基板を作ることが望ましい。しかし、電気配線の上に直接光配線層を積層することは、電気配線の凹凸の影響を光配線層に与え、光信号伝搬損失を招くという欠点がある。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明に係る従来技術の欠点に鑑みなされたもので、電気配線を有する基板の電気配線の上に、電気配線の凹凸の影響を受けない光配線層を有する光・電気配線基板を提供することを課題とする。

10

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明において上記の課題を達成するために、まず請求項 1 の発明では、電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となつているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であつて、コアの一部に設けられたミラーと、該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられたパッドと、該光配線層に形成されており該パッドと該基板の該電気配線とを電気接続するビアホールと、を具備することを特徴とする光・電気配線基板である。

20

【 0 0 0 7 】

また請求項 2 の発明では、電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となつているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であつて、コアの一部に設けられたミラーと、該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた光部品用のパッドと、電気部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた電気部品用のパッドと、該光配線層に形成されており該光部品のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホール、及び、該光配線層に形成されており該電気部品用のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホールと、を具備することを特徴とする光・電気配線基板である。

30

【 0 0 0 8 】

また請求項 3 の発明では、電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となつているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板であつて、コアの一部に設けられたミラーと、該ミラーの直上の周囲に光部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた光部品用のパッドと、電気部品をハンダ付けするために該光配線層上に設けられた電気部品用のパッドと、該光配線層に形成されており該光部品のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホール、及び、該光配線層に形成されており該電気部品用のパッドと該基板の電気配線とを電気接続するビアホールと、該光配線層上に設けられた電気配線と、を具備することを特徴とする光・電気配線基板である。

40

【 0 0 0 9 】

また請求項 4 の発明では、電気配線を有する基板と、該基板の該電気配線の上に接着層と、該接着層の上に光を伝搬させる光配線となつているコアを有する光配線層とを備え、該接着層が電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受けないよう該凹凸を吸収することで平滑にしている光・電気配線基板を製造する方法であつて、光を伝搬させる光配線となつているコアを有する光配線層を支持体の上に作る工程と、コアの一部にミラーを設け、電気配線を有する基板の電気配線の上に、電気配線のなす凹凸の影響を該光配線層が受け

50

ないよう該凹凸を吸収することで平滑にする接着層を介して、光配線層を接着させる工程と、該基板上の電気配線と該光配線層上のパッドとが、該光配線層中のビアホールによって電気接続するよう、該ビアホールと該パッドを作る工程と、を含むことを特徴とする光・電気配線基板の製造方法である。

【 0 0 1 0 】

また請求項 5 の発明では、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項記載の光・電気配線基板に光部品又は / 及び電気部品を実装したことを特徴とする実装基板としたものである。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

1 . 光・電気配線基板

本発明の光・電気配線基板の実施形態について、図 1 ～ 図 5 を用いて説明する。

【 0 0 1 2 】

本実施形態において、光部品を実装する部分の上面図を図 1 に、コア 1 に沿って切断された断面図を図 2 に示す。コア 1 は、レーザ光を伝搬させる光導波路であって、光配線とも呼ぶ。コア 1 と上部クラッド層 2 と下部クラッド層 4 とは、光配線層 1 5 をなしている。光・電気配線層の作り方によっては、上部クラッド層 2 と下部クラッド層 4 は、図 3 のように、逆になっていることがある。上部クラッド層 2 を構成する物質と、下部クラッド層 4 を構成する物質とは、同じ場合もあるし、異なっている場合もある。また、図 2 における上部クラッド層 2 は、必ずしも平坦であるとは限らないし、存在しない場合もある。

【 0 0 1 3 】

基板 1 0 の上には、電気配線 1 2 及び 1 4 があり、これら電気配線がなす凹凸を吸収層 9 が吸収している。その結果、吸収層 9 の上にある光配線層 1 5 は、電気配線 1 2 及び 1 4 がなす凹凸の影響を受けない。吸収層 9 には、塑性又は弾性若しくはそれら両方を有する物質を用いる。塑性を有する物質を用いた吸収層のことを平滑層と呼び、弾性を有する物質を用いた吸収層のことをクッション層と呼ぶ。最も好ましいのは、塑性及び弾性を有する接着剤を用い、光配線層 1 5 を基板 1 0 に接着したときにできる接着層が、吸収層を兼ねる場合である。

【 0 0 1 4 】

コア 1 には、レーザ光を反射させるミラー 3 がある。図 1 から理解できるように、ミラー 3 の直上の周囲には、光部品をハンダ付けするためのパッド 5 ～ 8 が設けられている。パッドの数は 4 つに限定する必要はなく、任意の数であって良い。また、ミラー 3 には、金属蒸着膜による反射層を設けても、設けなくても良い。さらに、パッドの形状も円形に限定される必要はなく、任意の形状であっても良い。パッド 5 ～ 8 は、導体であるビアホールによって、基板 1 0 の上の電気配線と電気接続している。例えば、図 2 から理解できるように、パッド 5 はビアホール 1 1 によって電気配線 1 2 と電気接続しているし、またパッド 6 はビアホール 1 3 によって電気配線 1 4 と電気接続している。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、パッド 5 ～ 8 の上に、半導体レーザなどのレーザ発光素子 2 3 のリードを、ハンダ付けしたときの断面図である。レーザ発光素子 2 3 のレーザ発光面 2 4 から放出されたレーザ光 2 0 は、ミラー 3 で反射され、コア 1 を伝搬する。

【 0 0 1 6 】

図 5 は、パッド 5 ～ 8 の上に、フォトダイオードなどの受光素子 3 3 のリードを、ハンダ付けしたときの断面図である。コア 1 を伝搬するレーザ光 3 0 は、ミラー 3 で反射され、受光素子 3 3 の受光面 3 4 に入射する。

【 0 0 1 7 】

光・電気配線基板の光配線層の上に、電気部品をハンダ付けするためのパッドを設けても良いし、また電気配線を設けても良い。電気部品用のパッドは、光部品用のパッドと同様にして、ビアホールによって基板の上の配線と電気接続しても良い。

【 0 0 1 8 】

光配線層の上に電気配線を設けた場合、パッドが、光配線層上の電気配線とだけ接続して

10

20

30

40

50

、基板上の電気配線とは接続していないことがあっても良い。この場合は、もちろん、パッドと基板上の電気配線とを電気接続するためのビアホールは存在しない。

【 0 0 1 9 】

2. 光・電気配線基板の製造方法

本発明の光・電気配線基板の製造方法は、基本的には以下の通りである。まず、電気配線を有する基板とは別に、光配線層を作る。次に、コアの一部にミラーを設け、吸収層を介して、光配線層を基板の電気配線の上に接着させる。さらに、ビアホールによって基板の電気配線と電気接続しているパッドを作る。

【 0 0 2 0 】

以下、3つの実施の形態を説明する。

【 0 0 2 1 】

< 光・電気配線基板の製造方法の第1の実施の形態 >

光・電気配線基板の製造方法の第1の実施の形態を、ビアホールによって基板上の電気配線と電気接続する光部品用のパッドに焦点を当てて、図6の(a)~(p)の流れに従って説明する。

【 0 0 2 2 】

図6の(a)のように、第1の支持体52の上に、剥離層51を形成する。第1の支持体52には、耐熱性及び堅牢性に優れており、光配線層の熱膨張率に等しいか或いはそれに近い熱膨張率を有するものを使う。

【 0 0 2 3 】

図6の(b)のように、剥離層51の上に、下部クラッド層53を形成する。

【 0 0 2 4 】

下部クラッド層53の上にコア層を形成し、フォトリソグラフィ技術によって、図6の(c)のように、光を伝搬させるコア54と位置決めのためのアライメントマーク55を同時に作る。これによって、コア54とアライメントマーク55との位置関係は、意図されたものに極めて近いものとなる。

【 0 0 2 5 】

図6の(d)のように、コア54とアライメントマーク55を、上部クラッド層56で覆う。これによって、下部クラッド層53と、光を伝搬させるコア54と、上部クラッド層56とからなる光配線層が作られる。

【 0 0 2 6 】

次に、アライメントマーク55を基準にして、セミアディティブ法によって、光配線層の上に、ランド、電気部品用のパッド、電気配線などを作る。図6の(e)には、ランド57、電気部品用のパッド58、電気配線59が見られる。

【 0 0 2 7 】

さらに、光配線層上に作ったランド、電気部品用のパッド、電気配線などを剥離液から保護するために、図6の(f)のように、剥離液保護膜60を形成する。

【 0 0 2 8 】

さらに、剥離液に浸して剥離層51を溶かし、第1の支持体52から光配線層を剥がして、図6の(g)のような光配線層を得る。

【 0 0 2 9 】

さらに、剥離液保護膜60を除去して、図6の(h)のような光配線層を得る。

【 0 0 3 0 】

図6の(i)のように、光配線層のランド、電気部品用のパッド、電気配線層などが形成されている側を、第2の支持体61に接着剤で接着させる。第2の支持体61は、光配線層が接着されていない側からアライメントマーク55が見えるように透明なものを利用する。また、接着剤は、剥離し易いものを用いるか、或いは熱又は紫外線で硬化するものを用いる。

【 0 0 3 1 】

図6の(j)のように、ダイシング加工によって光配線層に溝を入れ、ミラー62を作る

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 2 】

図 6 の (k) のように、アライメントマーク 5 5 と基板 6 5 の上にあるアライメントマーク (図示せず) とを基準にして、光配線層のミラー 6 2 側を、吸収層 6 3 を介して、基板 6 5 の電気配線 6 4 を有する側に、接着させる。吸収層 6 3 を基板 6 5 の上に作ってから光配線層を接着させるか、あるいは吸収層 6 3 を光配線層のミラー 6 2 側に作った後に基板 6 5 に接着させる。上述したように、吸収層 6 3 は、平滑層であっても良いし、クッション層であっても良いし、両方の性質を兼ね備えたものでも良いが、好ましくは両方の性質を兼ね備えた接着剤による接着層が良い。

【 0 0 3 3 】

図 6 の (l) のように、第 2 の支持体 6 1 を、光配線層から剥がす。第 2 の支持体 6 1 と光配線層とを接着するのに、熱又は紫外線で硬化する接着剤を用いた場合は、熱又は紫外線で接着剤を硬化してから剥がす。

【 0 0 3 4 】

図 6 の (m) のように、アライメントマーク 5 5 を基準にして、レーザによって、ビアホールを形成するための孔 6 6 を光配線層に開ける。次に、図示はしていないが、孔 6 6 の表面及び基板 6 5 とは反対側にある光配線層の表面を、スパッタリングによってクロムの薄膜を形成して、その後にクロムの薄膜の上に同じくスパッタリングによって銅の薄膜を形成する。

【 0 0 3 5 】

図 6 の (n) のように、光配線層の表面に、レジスト 6 7 を塗布する。

【 0 0 3 6 】

次に、アライメントマーク 5 5 とフォトマスクのパッドのパターンとで位置を決め、そのフォトマスクを介してレジスト 6 7 を露光し、その後現像して、図 6 の (m) のように、孔 6 6 の部分のみレジスト 6 7 を除去する。

【 0 0 3 7 】

さらに、孔 6 6 及び光配線層の表面に形成した銅の薄膜を電極として、銅を電気メッキして、図 6 の (o) のように、光学部品用のパッド 6 8 及びビアホール 6 9 を作る。

【 0 0 3 8 】

レジスト 6 7 を除去する。その後、光配線層の表面に形成したクロム及び銅の薄膜をソフトエッチングで除去して、図 6 の (p) に示すような光・電気配線基板を得る。

【 0 0 3 9 】

< 光・電気配線基板の製造方法の第 2 の実施の形態 >

光・電気配線基板の製造方法の第 2 の実施の形態を、ビアホールによって基板上の電気配線と電気接続する光部品用のパッドに焦点を当てて、図 7 の (a) ~ (l) の流れに従って説明する。

【 0 0 4 0 】

図 7 の (a) のように、支持体 8 2 の上に、剥離層 8 1 を形成する。支持体には、耐熱性及び堅牢性に優れており、光配線層の熱膨張率に等しいか或いはそれに近い熱膨張率を有するものを使う。

【 0 0 4 1 】

図 7 の (b) のように、剥離層 8 1 の上に、下部クラッド層 8 3 を形成する。

【 0 0 4 2 】

下部クラッド層 8 3 の上にコア層を形成し、フォトリソグラフィ技術によって、図 7 の (c) のように、光を伝搬させるコア 8 4 と位置決めをするアライメントマーク 8 5 を同時に作る。これによって、コア 8 4 とアライメントマーク 8 5 との位置関係は、意図されたものに極めて近いものとなる。

【 0 0 4 3 】

図 7 の (d) のように、コア 8 4 とアライメントマーク 8 5 を、上部クラッド層 8 6 で覆う。これによって、下部クラッド層 8 3 と、光を伝搬させるコア 8 4 と、上部クラッド層

10

20

30

40

50

８６とからなる光配線層が作られる。

【００４４】

図７の（ｅ）のように、ダイシング加工によって光配線層に溝を入れ、ミラー８７を作る。

【００４５】

さらに、剥離液に浸して剥離層８１を溶かし、支持体８２から光配線層を剥がして、図７の（ｆ）のような光配線層を得る。

【００４６】

図７の（ｇ）のように、アライメントマーク８５と基板９０の上にあるアライメントマーク（図示せず）とを基準にして、光配線層のミラー８７側を、吸収層８８を介して、基板９０の電気配線８９を有する側に接着させる。吸収層８８を基板９０の上に作ってから光配線層を接着させるか、あるいは吸収層８８を光配線層のミラー側８７に作った後に基板９０に接着させる。上述したように、吸収層８８は、平滑層であっても良いし、クッション層であっても良いし、両方の性質を兼ね備えたものでも良いが、好ましくは両方の性質を兼ね備えた接着剤による接着層が良い。

10

【００４７】

図７の（ｈ）のように、アライメントマーク８５を基準にして、レーザによって、ビアホールを形成するための孔９１を光配線層に開ける。次に、図示はしていないが、孔９１の表面及び基板９０とは反対側にある光配線層の表面を、スパッタリングによってクロムの薄膜を形成して、その後にクロムの薄膜の上に同じくスパッタリングによって銅の薄膜を形成する。

20

【００４８】

図７の（ｉ）のように、光配線層の表面に、レジスト９２を塗布する。

【００４９】

次に、アライメントマーク８５を基準にしてフォトリソの位置を決め、そのフォトリソを介してレジスト９２を露光し、その後現像して、図６の（ｊ）のように、パッド、電気配線などを作る予定の部分のみ、レジスト９２を除去する。

【００５０】

さらに、孔９１及び光配線層の表面に形成した銅の薄膜を電極として、銅を電気メッキして、図６の（ｋ）のように、電気部品用のパッド９３、電気配線９４、ビアホール９６及び光部品用のパッド９５を作る。

30

【００５１】

レジスト９２を除去する。その後、光配線層の表面に形成したクロム及び銅の薄膜をソフトエッチングで除去して、図６の（ｌ）に示すような光・電気配線基板を得る。

【００５２】

< 光・電気配線基板の製造方法の第３の実施の形態 >

光・電気配線基板の製造方法の第３の実施の形態を、ビアホールによって基板上の電気配線と電気接続する光部品用のパッドに焦点を当てて、図８の（ａ）～（ｐ）の流れに従って説明する。

【００５３】

40

図８の（ａ）のように、第１の支持体１０１の上で、剥離層１０２を形成する。第１の支持体１０２には、耐熱性及び堅牢性に優れており、光配線層の熱膨張率に等しいか或いはそれに近い熱膨張率を有するものを使う。

【００５４】

図８の（ｂ）のように、剥離膜１０２の上に、下部クラッド層１０３を形成する。

【００５５】

図８の（ｃ）のように、下部クラッド層１０３の上に、コア層１０４を形成する。

【００５６】

図８の（ｄ）のように、コア層１０４の上に、スパッタリングによってクロムの薄膜を形成して、その後にクロム膜の上に同じくスパッタリングによって銅の薄膜を形成すること

50

によって、クロム膜と銅膜の２層からなる金属薄膜１０６を作る。

【００５７】

金属薄膜１０６に、フォトリソグラフィ技術による加工を施すことにより、メタルマスクを作る。このときメタルマスクには、図８の（ｅ）に見られるように、光配線となるコアのパターンを表わす光配線部１０７と、光部品用のパッドのパターンを表わす光学部品用パッド部１０８とが含まれており、これら光配線部１０７と光学部品用パッド部１０８は同時に形成される。このため、光配線となるコアと光部品用のパッドとの位置関係は、意図されたものに極めて高精度で一致するようになる。尚、電気部品用のパッドのパターンや電気配線のパターンを表現するメタルマスクの部分も同時に形成されても良い。

【００５８】

図８の（ｆ）に示すように、メタルマスクに覆われていないコア層の部分を、ドライエッチングによって除去し、光配線となるコア１０９が形成される。

【００５９】

図８の（ｇ）に示すように、フォトリソグラフィ技術によって、コア１０９の上のメタルマスク、すなわち光配線部１０７を除去する。

【００６０】

図６の（ｈ）に示すように、上部クラッド層１１０をコートする。

【００６１】

フォトリソグラフィ技術による加工を施すことにより、図６の（ｉ）のように、光部品用パッド部１０８上の上部クラッド層１１０を除去する。この加工において、光部品用パッド部１０８はレジストとして機能し、エッチングに侵されない。

【００６２】

上部クラッド層１１０及び光部品用パッド部１０８の上に剥離液保護膜を形成した後に、剥離液に浸して第１の支持体から光配線層を剥離する。さらに、剥離液保護膜を除去して、図８の（ｊ）のような光配線層を得る。

【００６３】

図８の（ｋ）のように、光配線層の光部品用パッド部１０８側を、第２の支持体１１１に接着する。接着剤は、剥離し易いものを用いるか、或いは熱又は紫外線で硬化するものを用いる。

【００６４】

図８の（ｌ）のように、ダイシング加工によって光配線層に溝を入れ、ミラー１１２を作る。

【００６５】

図８の（ｍ）のように、光配線層のミラー１１２側を、吸収層１１３を介して、基板１１５の電気配線１１４を有する側に接着させる。吸収層１１３を基板１１５の上に作ってから光配線層を接着させるか、あるいは吸収層１１３を光配線層のミラー側１１２に作った後に基板１１５に接着させる。上述したように、吸収層１１３は、平滑層であっても良いし、クッション層であっても良いし、両方の性質を兼ね備えたものでも良いが、好ましくは両方の性質を兼ね備えた接着剤による接着層が良い。

【００６６】

図８の（ｎ）のように、第２の支持体１１１を、光配線層から剥がす。第２の支持体１１１と光配線層とを接着するのに、熱又は紫外線で硬化する接着剤を用いた場合は、熱又は紫外線で接着剤を硬化させてから剥がす。

【００６７】

図８の（ｏ）のように、光学部品用パッド部１０８の中心部分に、レーザによって、ビアホールを形成するための孔１１６を開ける。

【００６８】

さらに、図８の（ｐ）のように、セミアディティブ法で、孔１１６を銅で埋めると、ビアホール１１７と、そのビアホール１１７によって基板１１５の上の電気配線１１４と電気接続しているパッド１１８が形成され、光・電気配線基板が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

尚、光・電気配線基板の製造方法の第3の実施形態の場合には、上部クラッド層110を作らないこともできる。この場合、上部クラッド層110をコートする必要も、光部品用パッド部108の上の上部クラッド層110を除去する必要も無くなることを除いて、上記の製造方法と同様である。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上の説明から理解できるように、本発明には、以下の効果がある。

【 0 0 7 1 】

第1に、吸収層を設けることによって、吸収層が基板上の電気配線の凹凸を吸収するので、光信号伝搬損失がないという効果がある。また、光配線層を電気基板に接着するとき、その接着が意図されたものに極めて高精度ですることができるとい効果がある。

10

【 0 0 7 2 】

第2に、電気配線を有する基板の上に光配線層を設けるので、高密度実装又は小型化が可能であるという効果がある。

【 0 0 7 3 】

第3に、本発明の製造方法の実施形態によれば、光を伝搬させる光配線となるコアと光学部品用のパッドとの間の位置関係が、意図されたものと極めて近いものとなるので、光部品の光軸と光配線の光軸とを光学的に一致させることが容易であり、それゆえ光部品と電気部品とを同時に自動的に実装できるという効果がある。

20

【 0 0 7 4 】

第4に、光配線層の上にも電気配線を設けられるので、電気配線間の干渉が抑えられるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光・電気配線基板において、光部品を実装する部分の上面図。

【図2】本発明の光・電気配線基板において、光部品を実装する部分の断面図。

【図3】本発明の光・電気配線基板において、光部品を実装する部分の断面図。

【図4】本発明の光・電気配線基板にレーザ発光素子を実装した場合のレーザ光の伝搬を説明する図。

【図5】本発明の光・電気配線基板に受光素子を実装した場合のレーザ光の伝搬を説明する図。

30

【図6】光・電気配線基板の製造方法の第1の実施の形態を説明する図。

【図7】光・電気配線基板の製造方法の第2の実施の形態を説明する図。

【図8】光・電気配線基板の製造方法の第3の実施の形態を説明する図。

【符号の説明】

- 1 ... コア
- 2 ... 上部クラッド層
- 3 ... ミラー
- 4 ... 下部クラッド層
- 5 ... パッド
- 6 ... パッド
- 7 ... パッド
- 8 ... パッド
- 9 ... 吸収層
- 10 ... 基板
- 11 ... ビアホール
- 12 ... 電気配線
- 13 ... ビアホール
- 14 ... 電気配線
- 15 ... 光配線層

40

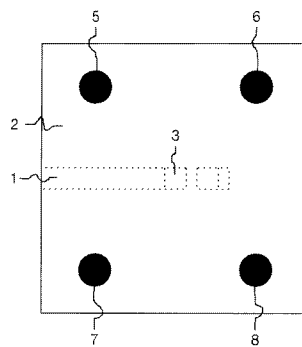
50

2 0 ... レーザ光	
2 3 ... レーザ発光素子	
2 4 ... レーザ発光面	
2 5 ... リード	
2 6 ... ハンダ	
3 0 ... レーザ光	
3 3 ... 受光素子	
3 4 ... 受光面	
3 5 ... リード	
3 6 ... ハンダ	10
5 1 ... 剥離層	
5 2 ... 第 1 の支持体	
5 3 ... 下部クラッド層	
5 4 ... コア	
5 5 ... アライメントマーク	
5 6 ... 上部クラッド層	
5 7 ... ランド	
5 8 ... 電気部品用のパッド	
5 9 ... 電気配線	
6 0 ... 剥離液保護膜	20
6 1 ... 第 2 の支持体	
6 2 ... ミラー	
6 3 ... 吸収層	
6 4 ... 電気配線	
6 5 ... 基板	
6 6 ... 孔	
6 7 ... レジスト	
6 8 ... 光部品用のパッド	
6 9 ... ビアホール	
8 1 ... 剥離層	30
8 2 ... 支持体	
8 3 ... 下部クラッド層	
8 4 ... コア	
8 5 ... アライメントマーク	
8 6 ... 上部クラッド層	
8 7 ... ミラー	
8 8 ... 吸収層	
8 9 ... 電気配線層	
9 0 ... 基板	
9 1 ... 孔	40
9 2 ... レジスト	
9 3 ... 電気部品用のパッド	
9 4 ... 電気配線	
9 5 ... 光部品用のパッド	
9 6 ... ビアホール	
1 0 1 ... 第 1 の支持体	
1 0 2 ... 剥離膜	
1 0 3 ... 下部クラッド層	
1 0 4 ... コア層	
1 0 6 ... 金属薄膜	50

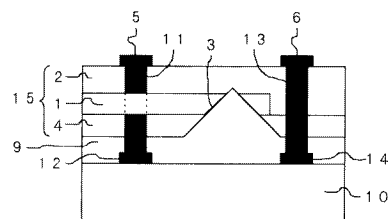
- 107 ... 光配線部
- 108 ... 光学部品用パッド部
- 109 ... コア
- 110 ... 上部クラッド層
- 111 ... 第2の支持体
- 112 ... ミラー
- 113 ... 吸収層
- 114 ... 電気配線
- 115 ... 基板
- 116 ... 孔
- 117 ... ビアホール
- 118 ... パッド

10

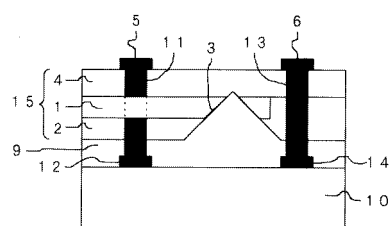
【図1】



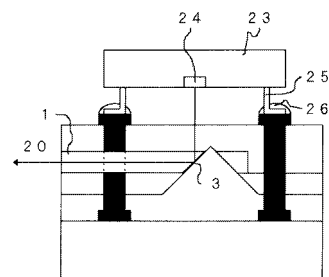
【図2】



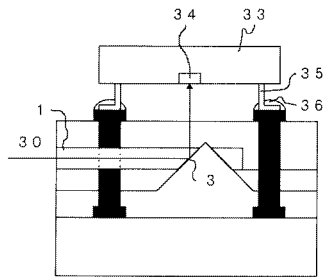
【図3】



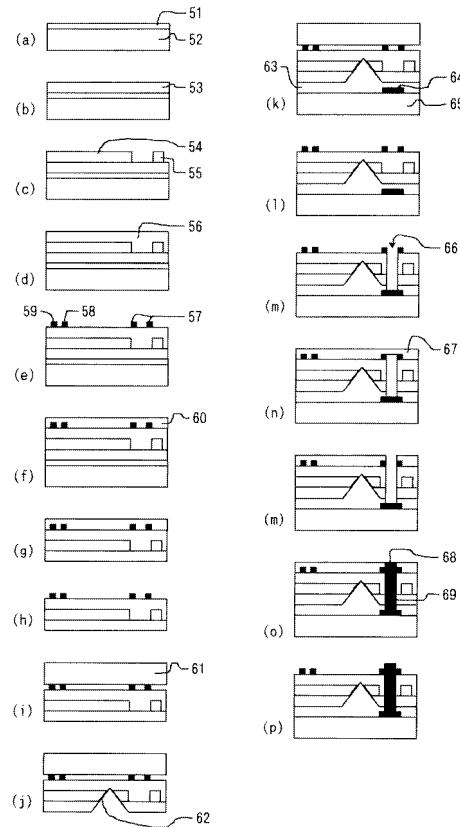
【図4】



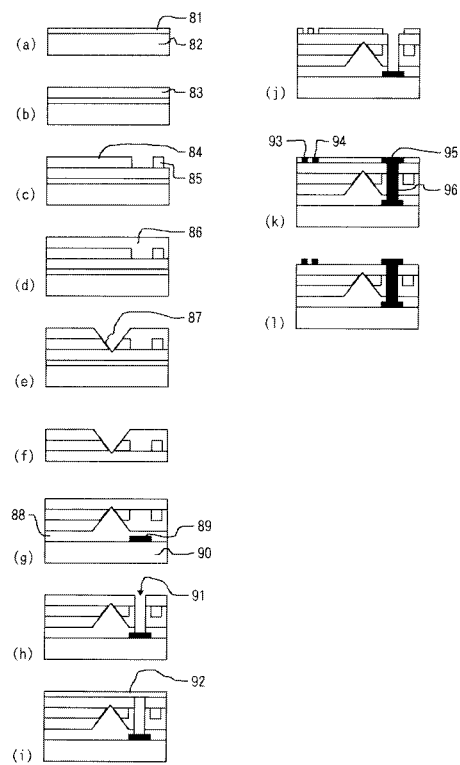
【図 5】



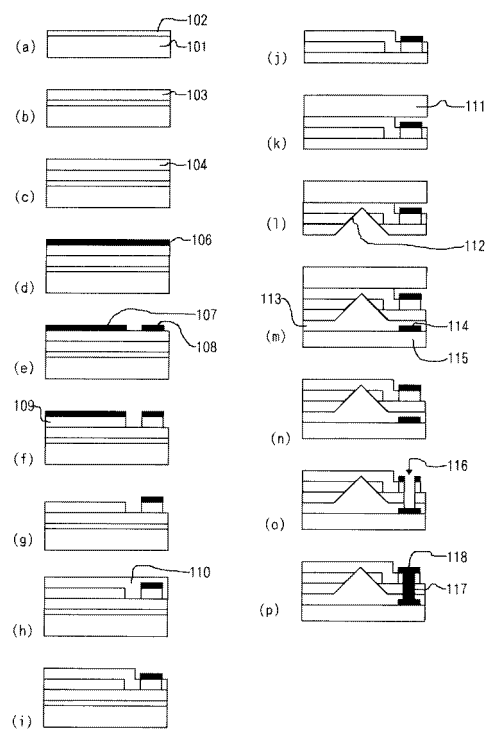
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

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

特開平 0 3 - 1 9 1 5 7 2 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 6 9 4 9 0 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 3 2 5 1 6 (J P , A)

高原秀行 et al. , 電子情報通信学会技術研究報告 , 1 9 9 3 年 1 0 月 1 8 日 , Vol.93 No.275 ,
pp.35-40

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02B 6/12-6/14

JSTPlus(JDreamII)

JST7580(JDreamII)