

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3633252号

(P3633252)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H05K 3/28

H05K 3/28

B

H05K 1/11

H05K 1/11

N

H05K 3/00

H05K 3/00

N

H05K 3/40

H05K 3/40

K

H05K 3/42

H05K 3/42

640Z

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-361961
 (22) 出願日 平成9年12月9日(1997.12.9)
 (65) 公開番号 特開平10-308576
 (43) 公開日 平成10年11月17日(1998.11.17)
 審査請求日 平成12年10月6日(2000.10.6)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-14635
 (32) 優先日 平成9年1月10日(1997.1.10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-52481
 (32) 優先日 平成9年2月19日(1997.2.19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-62131
 (32) 優先日 平成9年2月28日(1997.2.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000000158
 イビデン株式会社
 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100079142
 弁理士 高橋 祥泰
 (72) 発明者 高田 昌留
 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イ
 ビデン株式会社 河間工場内
 (72) 発明者 小林 博之
 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イ
 ビデン株式会社 河間工場内
 (72) 発明者 千原 健司
 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イ
 ビデン株式会社 河間工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板の上面に形成した上面パターンと、上記絶縁基板の下面に形成した下面パターンと、上記絶縁基板を貫通するとともに上記下面パターンの上面に達する導通用孔を設けてなり、かつ、該導通用孔の内部には上記上面パターンと上記下面パターンとを電気的に導通させる金属を充填してなる金属充填材が設けられており、
 かつ、上記上面パターンは、上記導体用孔の周囲において幅0.05～0.2mmに設けられ、
 かつ、上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲を残して、レジスト膜により被覆されていることを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】

請求項1において、上記金属充填材は、半田からなることを特徴とするプリント配線板。

【請求項3】

請求項1又は2において、上記金属充填材は、上記導通用孔の内部において上記下面パターンの上にめっき層を堆積してなるめっき堆積物であることを特徴とするプリント配線板。

【請求項4】

絶縁基板の上面に、導通用孔形成部分を囲むようにその周囲に上面パターンを形成するとともに、上記絶縁基板の下面に上記導通用孔形成部分を覆うように下面パターンを形成し、

次いで、上記絶縁基板の導通用孔形成部分に、上記絶縁基板を貫通し且つ上記下面パターンの上面に達する導通用孔を形成し、
次いで、上記導通用孔の内部において、上記下面パターンの上面にめっき層を堆積させることで、上記導通用孔の内部に金属充填材を形成することにより、該金属充填材を介して上記上面パターンと上記下面パターンとを電氣的に導通させ、
かつ、上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲を残して、レジスト膜により被覆されていることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記導通用孔の形成は、絶縁基板の導通用孔形成部分に、レーザー光を照射することにより行うことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

10

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 において、上記導通用孔の内部に金属を充填する前には、上記絶縁基板の上面に、上記導通用孔を除いて、レジスト膜を被覆することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項 7】

請求項 4～6 のいずれか一項において、上記導通用孔の内部に充填する金属は、半田であることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

20

本発明は、プリント配線板及びその製造方法に関し、特に微小な開口部、導通用孔を形成でき、かつ高密度実装が可能なプリント配線板、絶縁基板の上面及び下面の間の電氣的導通方法、外部接続用パッドと導通用孔との電氣的接続、電気めっきを行う場合に用いるめっきリードに関する。

【0002】

【従来技術】

従来、プリント配線板としては、図 28、図 29 に示すごとく、絶縁基板 97 に電子部品搭載用の搭載部 970 と、その周囲に設けた導体回路 96 とを有するものがある。搭載部 970 の付近には、導体回路 96 の先端であるボンディングパッド部 969 が形成されている。また、導体回路 96 には、半田ボール等を接合するためのパッド部 961 が形成さ

30

【0003】

搭載部 970 は、絶縁基板 97 に形成された搭載穴 971 と、該搭載穴 971 の一方を覆う放熱板 98 とにより囲まれた凹部からなる。

図 29 に示すごとく、絶縁基板 97 の表面は、パッド部 961 及びボンディングパッド部 969 を除いて、絶縁被膜 91 により被覆されている。換言すれば、この絶縁被膜 91 は、パッド部 961 及びボンディングパッド部 969 の上方に開口部 910 を設けることにより、これらを露出させている。

【0004】

次に、上記プリント配線板の製造方法について説明する。

40

まず、図 30 に示すごとく、銅箔を貼着した絶縁基板 97 を用い、これに搭載穴 971 を穿設する。次いで、銅箔をエッチングして、パッド部 961 及びボンディングパッド部 969 を有する導体回路 96 を形成する。

次いで、図 28 に示すごとく、絶縁基板 97 の表面に、熱硬化型樹脂からなるソルダーレジストを印刷する。このとき、上記のパッド部 961 及びボンディングパッド部 962 の表面は、ソルダーレジストを印刷しないで、露出させたままとする。

【0005】

次いで、ソルダーレジストを熱硬化させて、絶縁被膜 91 とする。

その後、搭載穴 971 の一方を覆うように、絶縁基板 97 の表面に、接着材 981 を用いて放熱板 98 を接着する。

50

以上により、プリント配線板 9 が得られる。

【0006】

【解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のプリント配線板 9 の製造方法においては、以下の問題がある。即ち、上記ソルダーレジストを、パッド部 9 6 1 の部分を残して部分的に印刷する方法では、図 3 1 に示すごとく、絶縁被膜 9 1 に微小な開口部 9 1 0 を形成することができない。そのため、導体回路 9 6 における微小な部分だけを露出させることができない。その結果、高密度実装を向上させることができない。

【0007】

一方、図 3 2 に示すごとく、導体回路 9 6 を形成した絶縁基板 9 7 の表面全体に、光硬化型樹脂からなるソルダーレジスト 9 1 2 を被覆し、開口部形成部分の上方に光遮断性のマスク 9 4 を配置した状態で、ソルダーレジスト 9 1 2 を露光する方法が提案されている。 10

【0008】

この方法では、マスク 9 4 によって光 9 4 0 が遮断された部分のソルダーレジスト 9 1 2 は硬化することなくそのままの状態、露光した部分のソルダーレジストが硬化して絶縁被膜となる。次いで、絶縁基板 9 7 を現像液に浸漬して、硬化しなかった部分のソルダーレジストを除去する。これにより、硬化した絶縁被膜 9 1 に開口部 9 1 0 を形成して、導体回路 9 6 の一部を露出させる。

【0009】

しかし、この方法では、ソルダーレジストとして用いている光硬化型樹脂が、吸湿するという性質を有するため、絶縁被膜としてはふさわしくない。 20

また、上記の光は散乱光を有するため、上記の光遮断が充分に行えず、開口部 9 1 0 をシャープな状態に形成できない。そのため、例えば 0.60 mm 以下という微細な開口部の形成は不可能に近い。それ故、高密度実装を向上させることができない。

【0010】

また、ドリルを用いて導通用孔を穿設する方法がある。この場合にも微小な導通用孔の形成が困難である。

更に、導通用孔の周辺に種々の導電部材を形成することがある。具体的には、かかる導電部材としては、導通用孔の周囲を囲むランド、半田ボールを接合するための外部接合用パッド、電気めっき形成用のめっきリード等がある。これらの導電部材を形成するに当たっても高密度であることが望まれる。 30

【0011】

本発明はかかる従来の問題点に鑑み、微小な開口部を有する絶縁被膜を形成でき、高密度実装が可能な、プリント配線板及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0012】

【課題の解決手段】

説明の都合上、最初に参考発明について説明する。

まず、第 1 参考発明は、絶縁基板の表面に導体回路を形成し、次いで、上記絶縁基板の表面に、熱硬化型樹脂からなるソルダーレジストを印刷し、次いで、該ソルダーレジストを熱硬化させて、 $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下の熱膨張係数を有する絶縁被膜を形成し、次いで、該絶縁被膜における開口部形成部分にレーザーを照射して、上記開口部形成部分の絶縁被膜を焼き切り開口部を形成することにより、導体回路を露出させることを特徴とするプリント配線板の製造方法である。 40

【0013】

第 1 参考発明の作用及び効果について説明する。

この発明においては、絶縁基板の表面全体に絶縁被膜を被覆し、開口部を形成させるべき部分にレーザーを照射している。レーザーを照射した部分は、レーザーにより高いエネルギーを与えられて、非常に高温となり、照射部分は焼き切られる。それ故、絶縁被膜に微細な開口部を形成することができる。 50

また、レーザーは平行光であるため、光散乱がない。そのため、大きさが0.05～0.60mm程度の微小な開口部を、所望する位置に、所望する大きさに形成することができる。従って、小スペースに多数の開口部を形成することができ、高密度実装を実現できる。

【0014】

また、ソルダーレジストに用いる熱硬化型樹脂は、100ppm/°C以下の低膨張率を有する。そのため、温度サイクル試験等によりソルダーレジストの応力発生が低減するという性質を有する。従って、ソルダーレジストと導体回路との密着性が向上する。一方、熱膨張係数が100ppm/°Cを越える場合には、温度サイクル試験等によりソルダーレジストの応力が高くなるという問題がある。

10

【0015】

なお、熱硬化型樹脂の熱膨張係数の下限は、0ppm/°Cを含むが、好ましくは本発明の上記効果をより効果的に発揮させるため1ppm/°Cである。更に好ましくは、ソルダーレジストに用いる熱硬化型樹脂の熱膨張係数は30～50ppm/°Cである。

【0016】

上記ソルダーレジストは、エポキシ樹脂、トリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、又はそれらの変性物のいずれかからなることが好ましい。これにより、ソルダーレジストと導体回路との間の耐熱密着性が向上する。また、ソルダーレジストの熱硬化によって吸水率の低い絶縁基板が得られる。

20

【0017】

上記絶縁被膜における開口部形成部分にレーザーを照射した後は、露出した導体回路の表面に金属めっき膜を形成する。これにより、導体回路表面の半田漏れ性が向上する。また、導体回路の腐蝕を防止できる。

【0018】

上記レーザーを照射した後は、露出した導体回路の表面にデスミア処理を施す。デスミア処理とは、露出した導体回路の表面に残ったソルダーレジストの残さを薬剤により溶解除去することをいう。これにより、露出した導体回路の表面が洗浄されて、金属めっき膜の接着強度が向上する。デスミア処理用の薬剤としては、例えば、濃硫酸、クロム酸またはこれらの混酸に、または過マンガン酸ナトリウムや過マンガン酸カリウムを添加したものがある。

30

【0019】

デスミア処理を行うと、絶縁被膜を形成するソルダーレジストの種類によっては、開口部周縁で、絶縁被膜が、絶縁基板との界面において剥離してしまうことがある。そこで、デスミア処理を行う場合には、上記ソルダーレジストは、熱硬化性樹脂からなることが好ましい。熱硬化性樹脂は、デスミア処理に用いられる強酸に耐性がある。そのため、ソルダーレジストとして熱硬化性樹脂を用いることにより、開口部周縁における絶縁被膜の剥離を防止できる。上記熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、トリアジン樹脂などがある。

【0020】

次に第1の発明は、絶縁基板の上面に形成した上面パターンと、上記絶縁基板の下面に形成した下面パターンと、上記絶縁基板を貫通するとともに上記下面パターンの上面に達する導通用孔を設けてなり、かつ、該導通用孔の内部には上記上面パターンと上記下面パターンとを電気的に導通させる金属を充填してなる金属充填材が設けられており、かつ、上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲において幅0.05～0.2mmに設けられ、かつ、上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲を残して、レジスト膜により被覆されていることを特徴とするプリント配線板である。

40

【0021】

第1の発明において最も注目すべきことは、導通用孔の内部に、上面パターンと下面パタ

50

ーンとを電氣的に導通させる金属充填材を設けたことである。

【0022】

第1の発明の作用及び効果について説明する。

導通用孔は、絶縁基板を貫通して設けられており、該導通用孔の下端部は下面パターンにより閉塞されている。一方、導通用孔の上端部の周囲には、上面パターンが設けられている。そのため、導通用孔の内部に金属充填材を形成することにより、該金属充填材を介して、上面パターンと下面パターンとを電氣的に導通させることができる。

【0023】

また、導通用孔内部の金属充填材は、少なくともその上端部の側面において、上面パターンと接合されている。そのため、上面パターンは、その幅の大小にかかわらず、金属充填材と接合でき、上面パターンと導通用孔との確実な電氣的導通を実現できる。

10

【0024】

それゆえ、従来のように、導通用孔にめっき膜を形成するためのめっき付着領域分の幅を上面パターンに設ける必要はない。従って、本発明によれば、導通用孔の周辺に設ける上面パターンの幅を、0.05～0.2mmまで狭小化することができる。また、上面パターンの幅を狭小化した分だけ、絶縁基板の表面に余剰領域が生まれる。従って、この余剰領域に、更に他の上面パターン、電子部品搭載部などを形成することができ、高密度実装化を達成することができる。

【0025】

第1の発明は、1枚の絶縁基板からなるプリント配線板だけでなく、2枚以上の絶縁基板を積層してなる多層プリント配線板についても適用できる。多層のプリント配線板のときは、上面パターンと下面パターンとを電氣的に導通させる導通用孔は、各絶縁基板ごとに貫通して設けることができるし、また、複数枚の絶縁基板を連続して貫通して設けることもできる。多層のプリント配線板において、上面パターン又は下面パターンが内層パターンとなる場合があり、外層パターンとなる場合もある。

20

【0026】

上記金属充填材は、半田からなることが好ましい。これにより、半田は低い温度で熔融するため、導通用孔の内部への充填が容易となる。また、半田材料は安いため、低コストにて接合できる。

【0027】

上記金属充填材は、上記導通用孔の内部において上記下面パターンの上にめっき層を堆積してなるめっき堆積物であることが好ましい。めっき堆積物は、導通用孔の内部における下面パターンの上面及び／又は導通用孔の壁面から、金属が順次析出することにより、導通用孔の内部に金属充填材が形成される。これにより、金属充填材を導通用孔の内部に容易に形成することができる。

30

【0028】

特に、めっき堆積物は、電気めっき方法を用いて形成することが好ましい。電気めっき法は、化学めっき法よりも金属の析出速度が速いため、迅速に金属充填材を形成することができるからである。特に、絶縁基板の厚みが薄く、導通用孔の深さが浅い場合に、電気めっき法を用いることが好ましい。その理由は、下面パターンの上面から堆積する厚みが薄くてよいから、迅速に金属充填材を形成することができるからである。

40

【0029】

また、第1の発明において上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲を残して、レジスト膜により被覆されている。これにより、導通用孔周辺付近の上面パターンに金属充填材形成用の金属が付着することなく、導通用孔内に金属を充填することができる。

【0030】

上記第1の発明のプリント配線板を製造する方法としては、絶縁基板の上面に、導通用孔形成部分を囲むようにその周囲に上面パターンを形成するとともに、上記絶縁基板の下面に上記導通用孔形成部分を覆うように下面パターンを形成し、
次いで、上記絶縁基板の導通用孔形成部分に、上記絶縁基板を貫通し且つ上記下面パター

50

ンの上面に達する導通用孔を形成し、
次いで、上記導通用孔の内部において、上記下面パターンの上面にめっき層を堆積させることで、上記導通用孔の内部に金属充填材を形成することにより、該金属充填材を介して上記上面パターンと上記下面パターンとを電氣的に導通させ、
かつ、上記上面パターンは、上記導通用孔の周囲を残して、レジスト膜により被覆されていることを特徴とするプリント配線板の製造方法がある。

【0031】

この製造方法においては、絶縁基板に上面パターン及び下面パターンを形成した後に、導通用孔の下端を下面パターンにより被覆して非貫通孔とした状態で、その内部に金属充填材を形成している。そのため、金属充填材を介して上面パターンと下面パターンとを電氣的に導通させることができる。

10

【0032】

また、導通用孔の内部に形成した金属充填材によって電氣的導通を行っているため、上面パターンには、導通用孔にめっき膜を形成するためのめっき付着領域分の幅を設ける必要はない。従って、導通用孔の周辺に設ける上面パターンの幅を従来よりも狭小化することができ、その分だけ上面パターン、電子部品搭載部などを形成することができ、高密度実装化を達成することができる。

【0033】

上記導通用孔の形成は、絶縁基板の導通用孔形成部分に、レーザー光を照射することが好ましい。これにより、導通用孔形成部分に、容易に非貫通孔である導通用孔を形成することができ

20

特にレーザー光は、局所的に穿孔できるので、細径の導通用孔を正確に設けることができる。

【0034】

上記導通用孔の内部に金属を充填する前には、上記絶縁基板の上面に、上記導通用孔を除いて、レジスト膜を被覆することが好ましい。これにより、導通用孔の内部に金属を充填する際に、上面パターンを金属の付着等によって汚すことはない。

【0035】

上記導通用孔の内部に充填する金属は、半田であることが好ましい。また、上記導通用孔の内部への金属の充填は、上記導通用孔の内部において、上記下面パターンの上面にめっき層を堆積させることにより行う。これらにより、上記のように、導通用孔の内部に容易に金属を充填することができる。

30

【0036】

また、第1の発明は、接続信頼性を高く要求される多層プリント配線板、例えばメモリモジュール、マルチチップモジュール、マザーボード、ドーターボード、プラスチックパッケージなどに利用できる。

【0037】

第2の参考発明は、1層又は2層以上の絶縁層からなる絶縁基板と、該絶縁基板の最外層に設けた外部接続用パッドと、上記最外層と異なる他の層に設けた導体パターンと、上記外部接続用パッドと上記導体パターンとを電氣的に接続してなる導通用孔とを有するプリント配線板において、上記外部接続用パッドは、導通用孔の最外層側の開口部を閉塞して該導通用孔の底部を形成してなり、かつ、上記導通用孔の内部には、該導通用孔の内壁及び底部を連続して被覆する金属めっき膜が設けられていることを特徴とするプリント配線板である。

40

【0038】

第2の参考発明の作用及び効果について説明する。

外部接続用パッドは、導通用孔の底部を形成するように配置されている。そのため、導通用孔と外部接続用パッドとを接続する導体パターンが不要となる。従って、絶縁基板の表面に余剰面積が生まれ、その部分に更に他の導体パターン等を設ける事ができ、高密度表面実装を実現することができる。また、各導通用孔の間隙を狭くすることができ、高密度

50

に導通用孔を形成することができる。

【0039】

また、外部接続用パッドは、導通用孔の最外層側の開口部を閉塞して導通用孔の底部を形成している。そのため、外部接続用パッドは、少なくとも導通用孔の開口部分の面積を有していることになる。それゆえ、外部接続用パッドは、外部接続端子の接合に十分な接合面積を確保することができ、外部接続端子との接合強度に優れている。

【0040】

また、導通用孔の内部には、その内壁及び底部を連続して被覆する金属めっき膜が設けられている。そのため、底部である外部接続用パッドは、金属めっき膜に対して強く接合されて、導通用孔に対する接合強度が向上する。それゆえ、外部接続用パッドを導通用孔の開口部に近い大きさまで狭小化することができる。

10

従って、外部接続用パッドの高密度実装化、及び絶縁基板の表面実装の高密度化を実現することができる。

【0041】

上記導体パターンは、例えば、配線回路、パッド、端子、ランド等の、絶縁基板の表面に形成し得るあらゆる導電性パターンをいう。導体パターンは、例えば、金属箔のエッチング、金属めっき等により形成する。

上記絶縁層としては、合成樹脂単体、合成樹脂と無機フィラーとよりなる樹脂基材、合成樹脂と無機質クロスとよりなるクロス基材、プリプレグ等がある。上記合成樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、弗化樹脂等がある。

20

【0042】

また、第2の参考発明は、接続信頼性を高く要求される多層プリント配線板、例えばメモリーモジュール、マルチチップモジュール、マザーボード、ドーターボード、プラスチックパッケージなどに利用できる。

【0043】

上記外部接続用パッドの表面には、導通用孔の中心位置に、外部接続端子が接合されている。これにより、外部接続用パッドの表面に安定して外部接続端子を接合することができる。

【0044】

上記外部接続端子は、半田ボール、プローブ、導電性ペースト、又は導電性ワイヤーのいずれかであることが好ましい。これらの外部接続端子は、外部接続用パッドに伝達された電気情報を正確に導出入することができるからである。

30

【0045】

上記第2の参考発明のプリント配線板を製造するに当たっては、絶縁層の上面には導体パターンを、下面には外部接続用パッドを設けてなり、上記導体パターンと外部接続用パッドとの間は導通用孔により電氣的に接続されてなるプリント配線板を製造する方法において、まず、絶縁層の上面及び下面に上面銅箔及び下面銅箔を貼着し、次いで、上記上面銅箔における導通用孔形成部分に対応する部分をエッチングにより除去して、開口孔を形成し、次いで、上記上面銅箔の開口孔から露出している絶縁層に導通用孔を形成するとともに、該導通用孔の底部を上記下面銅箔に至らしめ、次いで、導通用孔の内壁に化学めっき膜を形成し、次いで、導通用孔の内部に、該導通用孔の内壁及び底部を連続して被覆する電気めっき膜を形成し、次いで、上記上面銅箔及び下面銅箔をエッチングして、上面銅箔からは上記導通用孔と電氣的に接続する導体パターンを形成し、また上記下面銅箔からは上記導通用孔の開口部を閉塞する外部接続用パッドを形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法がある。

40

【0046】

この製造方法において最も注目すべきことは、導体用孔を形成し、その内壁及び底部を金属めっき膜により被覆した後に、導体用孔の底部を構成している下面銅箔をエッチングして、外部接続用パッドを形成していることである。

50

【0047】

導体用孔には、その底部が下面銅箔に達するように形成した後、その内壁及び底部を連続して被覆する電気めっき膜を形成している。電気めっき膜は、導体用孔の底部である下面銅箔に密着する。そのため、下面銅箔のエッチングにより、導体用孔とほぼ同様の大きさにまで外部接続用パッドを狭小化しても、外部接続用パッドは導体用孔内の電気めっき膜に対して強く密着することができる。

それ故、絶縁層の下面には、外部接続用パッドの狭小化に伴って余剰領域が生まれることになる。その余剰領域には、更に、他の外部接続用パッド、導電層等を高密度に実装することができる。

【0048】

10

上記絶縁層に導通用孔を形成する方法としては、例えば、絶縁層の導体用孔形成部分にレーザー光を照射する方法がある。

レーザー光は、絶縁層に高いエネルギーを与えることにより、順次絶縁層の内方に孔を明けていく。そして、レーザー光は、その先端が下面銅箔に到達したときに、該下面銅箔により反射される。そのため、ここでレーザー光の照射を中止すると、一方の開口部が下面銅箔により被覆された非貫通の導通用孔が形成される。

【0049】

ここで注目すべきことは、レーザー光の照射により、下面銅箔に到達する非貫通孔が形成できることである。このような非貫通孔を形成するには、従来ドリル、ルーターにより絶縁層に孔明けした後、その開口部を銅箔により被覆する必要があった。しかし、レーザー光の照射によって、下面銅箔に到達する非貫通孔を形成できるため、孔明け後の開口部の被覆作業が不要となる。そのため、製造工程数が減少して、製造コストを低くすることができる。

20

【0050】

絶縁層の上面に設ける導体パターン、及び下面に設ける外部接続用パッドは、上面銅箔及び下面銅箔のエッチングにより同時に形成することができる。従って、効率良く容易にプリント配線板を製造することができる。

【0051】

上記導体パターン及び外部接続用パッドを形成した後には、上記外部接続用パッドを最外層に配置した状態で、該外部接続用パッドを設けた上記絶縁層に対して、1層又は2層以上の他の絶縁層を積層することが好ましい。これにより、プリント配線板の高密度実装化を実現することができる。

30

【0052】

上記外部接続用パッドの表面には、導通用孔の中心位置に、外部接続端子を接合する。これにより、外部接続端子を外部接続用パッドに対して安定した状態で接合することができる。

【0053】

第3の参考発明は、絶縁基板の表面に、電気めっき膜により被覆された導体パターンを設けてなるプリント配線板の製造方法において、絶縁基板の表面に導体パターンを形成するとともに、該導体パターンと電氣的に接続するめっきリードを形成する工程と、上記めっきリードを通じて導体パターンに電流を流して、該導体パターンの表面を電気めっき膜により被覆する工程と、上記めっきリードにレーザー光を照射して、めっきリードを溶断する工程とを有することを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

40

【0054】

第3の参考発明において最も注目すべきことは、導体パターンの表面にめっきリードを用いて電気めっき膜を形成した後に、めっきリードをレーザー光により溶断することである。

【0055】

第3の参考発明の作用及び効果について説明する。

レーザー光は、位相のそろったコヒーレント光が得られるため、指向性が良い。そのため

50

、レーザー光の照射によって微小部分に高いエネルギーを与えることができる。それ故、めっきリードを微小化した場合にも、めっきリードの周囲に設けた導体パターンに損傷を与えることなく、めっきリードだけを溶断することができる。従って、めっきリードを微小なパターンに形成することができ、これにより導体パターンの間を最小0.3mmまで狭小化することができる。従って、本発明によれば、導体パターンの高密度実装化を実現することができる。

【0056】

上記レーザー光としては、エキシマレーザー、炭酸ガスレーザー等を用いることが好ましい。

レーザー光は、めっきリードを溶断するに十分で、かつめっきリードの下方の絶縁基板に損傷を与えない程度のエネルギー強度であることが好ましい。かかるエネルギー強度としては、例えば、波長20nm～10μm、出力30～300W、照射時間0.1～1.0秒がある。

レーザー光によるめっきリードの溶断状態は、レーザー光のエネルギー強度、照射時間などで調整する。

【0057】

上記電気めっき膜は、一般的な電気めっき法により形成することができる。例えば、電気めっき槽に絶縁基板を浸漬した状態で導体パターンにめっきリードを通じて電流を流すことにより、導体パターンの表面に金属を析出させて、電気めっき膜を形成することができる。

【0058】

上記導体パターンは、例えば、配線回路、パッド、端子、ランド等の、絶縁基板の表面に形成し得るあらゆる導電性パターンをいう。導体パターンは、例えば、金属箔のエッチング、金属めっき等により形成する。

上記絶縁基板としては、合成樹脂単体、合成樹脂と無機フィラーとよりなる樹脂基材、合成樹脂と無機質クロスとよりなるクロス基材等がある。上記合成樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、弗化樹脂等がある。これらの絶縁基板は、プリプレグ等の接着材を介在させて他の絶縁基板を積層して、多層のプリント配線板を構成することができる。

【0059】

上記第3の参考発明を利用して、導体パターンの表面だけでなく、スルーホールの内壁にも、電気めっき膜を形成するプリント配線板の製造方法がある。この製造方法は、絶縁基板の表面に設けた導体パターンと、上記絶縁基板を貫通するスルーホールとを有するとともに、上記導体パターンの表面及びスルーホールの内壁は電気めっき膜により被覆されるプリント配線板の製造方法において、絶縁基板にスルーホールを穿設する工程と、上記スルーホールの内壁に化学めっき膜を形成する工程と、上記絶縁基板の表面に、導体パターンを形成するとともに、該導体パターン及びスルーホール内の上記化学めっき膜と電氣的に接続するためのめっきリードを形成する工程と、上記めっきリードを通じて導体パターン及び上記化学めっき膜に電流を流して、該導体パターン及び上記化学めっき膜の表面を電気めっき膜により被覆する工程と、上記めっきリードにレーザー光を照射して、めっきリードを溶断する工程とを有することを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

【0060】

スルーホールの内壁に電気めっき膜を形成するに当たっては、スルーホールを穿設した後に、その内壁に化学めっき法により化学めっき膜を形成する。これにより、スルーホール内壁に導電性を付与する。そして、絶縁基板を電気めっき槽の中に浸漬した状態で、スルーホール内壁を被覆する化学めっき膜に、めっきリードを介して電流を流す。これにより、化学めっき膜の表面に金属が析出して、電気めっき膜が形成する。

【0061】

この製造方法においても、上記第3の参考発明と同様に、スルーホール及び導体パターン

と接続しているめっきリードは、電気めっき膜を形成した後に、レーザー光の照射により溶断する。そのため、めっきリードを微小化することができ、スルーホールの間、導体パターンの間を、最小0.3mm程度まで狭小化することができる。従って、スルーホール及び導体パターンの高密度実装化を実現することができる。

【0062】

上記スルーホールは、絶縁基板を貫通する貫通スルーホール、又は絶縁基板を貫通しない非貫通スルーホールである。

上記化学めっき膜は、一般的な化学めっき法により形成することができる。

また、導体パターンの表面には、上記と同様に一般的な電気めっき法により電気めっき膜を形成することができる。

10

【0063】

上記レーザー光としては、エキシマレーザー、炭酸ガスレーザー等を用いることができる。

なお、上記導体パターン及びめっきリードを形成する工程は、スルーホールを穿設する工程の前又は後、或いは上記化学めっき膜を形成する工程の前又は後に行ってもよい。

【0064】

第3の参考発明のプリント配線板は、接続信頼性を高く要求される多層プリント配線板、例えばメモリーモジュール、マルチチップモジュール、マザーボード、ドーターボード、プラスチックパッケージなどに利用できる。

【0065】

20

【発明の実施の形態】

実施形態例1

第1の参考発明の実施形態例にかかるプリント配線板の製造方法について、図1～図3を用いて説明する。

まず、その概要を説明する。即ち、導体回路106を有する絶縁基板107の表面に、導体回路106の表面も含めて、熱硬化型樹脂からなるソルダーレジストを印刷し、熱硬化させて、低い熱膨張係数を有する絶縁被膜101を形成する(図1(a))。次いで、絶縁被膜101における開口部形成部分にレーザー102を照射して、その開口部形成部分を焼き切り、開口部110を形成して、導体回路106の一部を露出させる(図1(b))。

30

【0066】

以下、上記プリント配線板の製造方法を詳細に説明する。

まず、ガラスエポキシ系樹脂からなる絶縁基板に、厚み18μmの銅箔を貼着する。次いで、絶縁基板107に電子部品搭載用の搭載穴(図28参照)を穿設する。次いで、図1(a)に示すごとく、銅箔をエッチングして、絶縁基板107の表面に導体回路106を形成する。

【0067】

次いで、絶縁基板107の表面全体に、熱硬化型樹脂からなるソルダーレジストを印刷する。熱硬化型樹脂としては、フィラーを含浸させたエポキシ系樹脂を用いる。印刷厚みは、40μmである。

40

次いで、絶縁基板107を加熱炉に入れて、ソルダーレジストを熱硬化させて、絶縁被膜101とする(図1(a))。この絶縁被膜101は、50ppm/°Cの低い熱膨張係数を有している。

【0068】

次いで、絶縁被膜101における開口部形成部分にレーザー102を照射して、その開口部形成部分を焼き切り、図1(b)に示すごとく、絶縁被膜101に開口部110を形成する。レーザーとしては、一般的なCO₂レーザーを用いる。

これにより、開口部110から導体回路106が露出する。

【0069】

次に、濃硫酸などの強酸に過マンガン酸又は重クロム酸を溶解した薬剤を用いて、導体回

50

路106に対してデスミア処理を行う。

【0070】

次に、図2に示すごとく、露出した導体回路106の表面に、電気めっき法によりNi-Auめっき膜131を形成し、次いで、その表面に、電気めっき法によりAuめっき膜132を形成する。

その後、絶縁基板107の表面に、接着材を用いて放熱板を接着して、プリント配線板を得る(図28参照)。

【0071】

なお、レーザー照射により形成される開口部110は、図1(b)に示すごとく、導体回路106の上面の一部だけを露出させるものであってもよいが、図3に示すごとく、導体回路106の上面及び側面の一部(図3(a))、又は導体回路106及びその周縁の絶縁基板107を露出させるものであってもよい。

10

【0072】

次に、本例の作用及び効果について説明する。

本例においては、図1(b)に示すごとく、絶縁基板107の表面全体に絶縁被膜101を被覆し、開口部を形成させるべき部分にレーザー102を照射している。レーザー102を照射した部分は、レーザー102により高いエネルギーを与えられて、非常に高温となり、焼き切られる。それ故、絶縁被膜101に微細な開口部110を形成することができる。

【0073】

20

また、レーザーの照射は平行光であるため、光散乱がない。そのため、大きさが0.05~0.60mm程度の微小な開口部を、所望の位置に、所望の大きさに形成することができる。

従って、小スペースに多数の開口部を形成することができ、高密度実装を実現できる。

【0074】

また、絶縁被膜101は熱硬化性のエポキシ樹脂からなる。そのため、図1(b)に示すごとく、デスミア処理によっても開口部110の周縁108で、絶縁被膜101が絶縁基板107から剥離することはない。

【0075】

実施形態例2

30

第1の発明の実施形態例に係るプリント配線板について、図4~図7を用いて説明する。本例のプリント配線板208は、図4に示すごとく、絶縁基板207の上面に形成した上面パターン201と、絶縁基板207の下面に形成した下面パターン202と、絶縁基板207を貫通するとともに下面パターン202の上面228に達する導通用孔203とを有している。導通用孔203の内部には、上面パターン201と下面パターン202とを電氣的に導通させる半田を充填して金属充填材205が設けられている。上面パターン201は、導通用孔203の周囲を残して、レジスト膜261により被覆されている。

【0076】

絶縁基板の厚みは0.1mmとする。図5に示すごとく、導通用孔203の直径Aは0.3mmである。導通用孔203の上端部231は、幅Bが0.025mmの上面パターン201により囲まれている。一方、導通用孔203の下端部232は、その底部を覆うようにして下面パターン202により被覆されている。

40

プリント配線板208は、その中央部には電子部品を搭載するための搭載部が形成されている(図示略)。

【0077】

次に、上記プリント配線板の製造方法について説明する。

まず、ガラスエポキシ樹脂からなる絶縁基板を準備する。絶縁基板の上面及び下面に、銅箔を貼着する。次いで、銅箔の不要部分をエッチング除去して、図6に示すごとく、上面パターン201及び下面パターン202を形成する。上面パターン201は、絶縁基板207の上面において、導通用孔形成部分230の周囲に形成する。また、下面パターン2

50

02は、絶縁基板207の下面において、導通用孔形成部分230を覆うように形成する。

【0078】

次いで、絶縁基板207の上面に、レジスト膜261を被覆する。上面に形成したレジスト膜261は、導通用孔形成部分230の絶縁基板207を開口させる開口孔263を形成する。

また、絶縁基板207の下面に、レジスト膜262を被覆する。下面に形成したレジスト膜262は、導通用孔形成部分230も含めて、絶縁基板207の下面を被覆する。

【0079】

次いで、導通用孔形成部分30にレーザー光204を照射する。レーザー光204としては、炭酸ガスレーザーを用いる。これにより、図7に示すごとく、下面パターン202を残した状態で、導通用孔形成部分230の絶縁基板207を貫通し且つ下面パターン202の上面に達する導通用孔203を形成する。

10

【0080】

次いで、絶縁基板207を半田めっき槽に浸漬した状態で、下面パターン202に電気を流すという電気めっき法を行なう。これにより、図4に示すごとく、導通用孔203の内部における下面パターン202の上面から半田が析出して、導通用孔203の内部全体に充填され、金属充填材205が形成される。

以上により、上記プリント配線板208が得られる。

【0081】

20

次に、本例の作用及び効果について説明する。

図4に示すごとく、導通用孔203は、絶縁基板207を貫通して設けられ、その内部には金属充填材205が形成されている。導通用孔203の下端部232は下面パターン202により被覆されている。一方、導通用孔203の上端部31の周囲には、上面パターン201が設けられている。そのため、導通用孔203の内部の金属充填材205を介して、上面パターン201と下面パターン202とを電氣的に導通させることができる。

【0082】

また、導通用孔203の内部に形成した金属充填材205は、その上端部231の側面において、上面パターン201と接合されている。そのため、上面パターン201は、その幅の大小にかかわらず、金属充填材205と接合でき、上面パターン201と金属充填材205との確実な電氣的導通を実現できる。それゆえ、従来のような、導通用孔203にめっき膜を形成するためのめっき付着領域分の幅を上面パターン201に設ける必要はない。

30

【0083】

従って、本例によれば、導通用孔203の周辺に設ける上面パターン201の幅を、従来よりも狭小化することができる。また、上面パターン201の幅を狭小化した分だけ、絶縁基板207の表面に余剰領域が生まれる。従って、その余剰領域に、更に他の上面パターン、電子部品搭載部などを形成することができ、高密度実装化を達成することができる。

【0084】

40

実施形態例3

本例は第1の発明の実施形態例である。本例は、導通用孔の内部への金属の充填を、印刷法により行った点が、実施形態例2と相違する。

即ち、上記実施形態例2と同様に導通用孔を形成した後、絶縁基板の上面側に、導通用孔に対応する部分に開口孔を設けてなる印刷用のマスクを配置する。次いで、マスクの上に、半田ペーストを載置し、これをローラーにより押圧する。すると、半田ペーストが、マスクの開口孔から、導通用孔の内部に移行する。これにより、導通用孔の内部に半田が充填されて、金属充填材が形成される。

その他は、実施形態例2と同様である。

本例においても、実施形態例2と同様の効果を得る事ができる。

50

【0085】

実施形態例 4

第2の参考発明の実施形態例に係るプリント配線板について、図8～図16を用いて説明する。

本例のプリント配線板341は、図8に示すごとく、2層の絶縁層351、352からなる絶縁基板305と、絶縁基板305の最外層に設けた外部接続用パッド301と、最外層と異なる他の層に設けた導体パターン325、326と、外部接続用パッド301と導体パターン325、326とを電氣的に接続してなる導通用孔331、332とを有している。

【0086】

外部接続用パッド301は、図9に示すごとく、導通用孔331の最外層側の開口部339を閉塞して導通用孔331の底部を形成している。導通用孔331の内壁及び底部は、金属めっき膜323により被覆されている。

【0087】

図15に示すごとく、外部接続用パッド301の表面には、導通用孔331の中心位置に、外部接続端子310が接合されている。外部接続端子310は、プリント配線板341を、マザーボード等の相手部材308に接合するための半田ボールである。

外部接続用パッド301の直径Aは0.2～0.4mmであり、導体用孔331の開口直径Bは0.1～0.3mmとほぼ同じ大きさである。

【0088】

絶縁基板305は、外部接続用パッド301を設けた側と反対側の最外層に、電子部品307を搭載するための搭載部370を設けている。搭載部370は、電子部品307の下部のほぼ全面に設けられている。電子部品307は、銀ペースト等の接着剤372により搭載部370に接着されている。搭載部370の周囲には、ボンディングワイヤー371を接合するためのボンディングパッド327が多数設けられている。

【0089】

各絶縁層351、352の表面は、ソルダーレジスト306により被覆されている。導通用孔331、332の内壁及び底部は、金属めっき膜323により被覆されている。導体用孔331、332の内部には、ソルダーレジスト306の一部が進入している。

【0090】

次に、上記プリント配線板の製造方法について説明する。

まず、ガラスエポキシ基板からなる絶縁層を準備する。次いで、図10に示すごとく、絶縁層351の上面及び下面に上面銅箔321及び下面銅箔322を貼着する。

次いで、図11に示すごとく、上面銅箔321における導通用孔形成部分338に対応する部分をエッチングにより除去して、開口孔328を形成する。

【0091】

次いで、上面銅箔321の上方から、導通用孔形成部分338にレーザー光388を照射する。これにより、図12に示すごとく、上面銅箔321の開口孔328から露出している絶縁層351に導通用孔331を形成するとともに、導通用孔331の底部を下面銅箔322に至らしめる。

【0092】

次いで、図13に示すごとく、導通用孔331の内壁及び底部に、化学めっき法及び電気めっき法を行うことにより、金属めっき膜323を形成する。

なお、図9に示すごとく、この金属めっき膜323は、下面銅箔322の表面にも形成される。

【0093】

次いで、上面銅箔321及び下面銅箔322をエッチングして、図14に示すごとく、上面銅箔321からは導通用孔331と電氣的に接続する導体パターン325を形成する。また下面銅箔322からは導通用孔331の開口部を閉塞する外部接続用パッド301を形成する。

10

20

30

40

50

【0094】

次いで、図9に示すごとく、絶縁層351の表面をソルダーレジスト306により被覆するとともに、ソルダーレジスト306の一部を導通用孔331の内部に進入させてその内部を孔埋めする。

【0095】

次いで、図8に示すごとく、絶縁層351の上面に、他の絶縁層352を積層して絶縁基板305を得る。即ち、絶縁層351の上面に、プリプレグ、銅箔を積層、圧着する。次いで、銅箔をエッチングして、導体パターン326、ボンディングパッド327及び搭載部370を形成する。次いで、絶縁層352にレーザー光を照射して、導通用孔332を形成する。このとき、導通用孔332の底部は、内部の導体パターン325に至らしめる。次いで、化学めっき法及び電気めっき法を行うことにより、導通用孔332の内壁及び底部に金属めっき膜323を形成する。

10

【0096】

次いで、絶縁層352の表面をソルダーレジスト306により被覆するとともに、ソルダーレジスト306の一部を導通用孔332の内部に進入させて孔埋めする。このとき、ボンディングパッド327は、露出させたままとする。

以上により、プリント配線板341を得る。

【0097】

次に、本例の作用及び効果を説明する。

図8に示すごとく、外部接続用パッド301は、導通用孔331の底部を形成するように配置されている。そのため、導通用孔331と外部接続用パッド301とを接続する導体パターンが不要となる。従って、絶縁基板305の表面に余剰面積が生まれ、その部分に更に他の導体パターン等を設けることができ、高密度表面実装を実現できる。また、図15に示すごとく、各導通用孔331の間隙を狭くすることができ、従来の導通用孔よりも高密度に設けることができる。

20

【0098】

また、図9に示すごとく、外部接続用パッド301は、導通用孔331の最外層側の開口部を閉塞して導通用孔331の底部を形成している。そのため、外部接続用パッド301は、少なくとも導通用孔331の開口部分の面積を有していることになる。それゆえ、外部接続用パッド301は、外部接続端子310の接合に十分な接合面積を確保することができ、外部接続端子310との接合強度に優れている。

30

【0099】

また、導通用孔331の内部には、その内壁及び底部を連続して被覆する金属めっき膜323が設けられている。そのため、底部である外部接続用パッド301は、金属めっき膜323に対して強く接合されて、導通用孔331に対する接合強度が向上する。それゆえ、外部接続用パッド301を導通用孔331の開口部に近い大きさまで狭小化することができる。従って、外部接続用パッド301の高密度実装化、及び絶縁基板305の表面実装の高密度化を実現することができる。

【0100】

また、上記プリント配線板の製造方法においては、図13、図14に示すごとく、導体用孔331の内壁及び底部に金属めっき膜323を形成した後に、下面銅箔322のエッチングにより外部接続用パッド301を形成している。

40

そのため、下面銅箔322は、導体用孔331の底部において、金属めっき膜323と強く密着する。従って、外部接続用パッド301を導体用孔331とほぼ同じ大きさにまで狭小化することができ、高密度実装化を実現することができる。

【0101】

また、図11に示すごとく、絶縁層351の導通用孔形成部分338にレーザー光388を照射する。このとき、レーザー光388は、絶縁層351に高いエネルギーを与えることにより、順次絶縁層351の内方に孔を明けていく。そして、レーザー光388は、その先端が下面銅箔322に到達したときに、下面銅箔322により反射される。そのため

50

、ここでレーザー光 388 の照射を中止すると、図 12 に示すごとく、一方の開口部 339 が下面銅箔 322 により被覆された非貫通の導通用孔 331 が形成される。

【0102】

ここで注目すべきことは、レーザー光 388 の照射により非貫通孔が形成できることである。このような非貫通孔を形成するには、従来ドリル、ルーターにより絶縁層に孔明けした後、その開口部を銅箔により被覆する必要があった。しかし、レーザー光の照射によって、下面銅箔 322 に到達する非貫通孔を形成できるため、孔明け後の開口部の被覆作業が不要となる。そのため、製造工程数が減少して、製造コストを低くすることができる。

【0103】

また、他の絶縁層 352 に導通用孔 332 を形成する場合にも、レーザー光を用いている。そのため、導通用孔 332 の底部が、内部の導体パターン 325 に達する導通用孔 332 を容易に形成することができる。

10

【0104】

また、絶縁層 351 の上面に設ける導体パターン 325、及び下面に設ける外部接続用パッド 301 は、上面銅箔 321 及び下面銅箔 322 のエッチングにより同時に形成することができる。そのため、効率よく容易にプリント配線板 341 を製造することができる。

【0105】

また、上記のごとく、導通用孔 331、外部接続用パッド 301 の高密度実装化に対応することができるため、図 16 に示すごとく、ボンディングパッド 327 と接続する導体パターン 326 を、搭載部 370 の内部に引き回すことにより、電子部品 307 とほぼ同じ大きさのチップサイズパッケージを得ることができる。なお、この場合には、搭載部 370 の内部に引き入れる導体パターン 326 は、搭載部 370 との絶縁性を確保する必要がある。搭載部 370 は、導体パターン 326 を引き込んだ状態で、電子部品 307 の下部のほぼ全面に設ける。

20

【0106】

実施形態例 5

本例は第 2 の参考発明の実施形態例である。本例のプリント配線板 342 は、図 17 に示すごとく、絶縁基板 305 が 1 層の絶縁層 351 からなる。

絶縁層 351 の表面は、絶縁基板 305 の最外層となり、その一方には電子部品 307 が搭載され、他方には半田ボール 310 が接合されている。

30

その他は、実施形態例 4 と同様である。

本例においても、実施形態例 4 と同様の効果を得ることができる。

【0107】

実施形態例 6

第 3 の参考発明の実施形態例に係るプリント配線板の製造方法について、図 18 ～図 27 を用いて説明する。

本例により製造されるプリント配線板 403 は、図 18 ～図 20 に示すごとく、絶縁基板 407 の表面に電子部品搭載用の搭載部 406 及び導体パターン 401 を有するとともに、その上下間の電気導通を行うスルーホール 405 が設けられている。

【0108】

40

導体パターン 401 は、スルーホール 405 のランド 411 と、電子部品 60 と接続するボンディングワイヤー 461 を接合するための端子 413 と、ランド 411 と端子 413 との間を電氣的に接続する配線回路 412 と、半田ボール 4 を接合するためのパッド 414 とからなる。

スルーホール 405 は、絶縁基板 407 の周縁部に多数設けられている。

【0109】

次に、本例のプリント配線板の製造方法について説明する。

まず、図 21 に示すごとく、ガラスエポキシ基板からなる絶縁基板 407 を準備し、その両面に銅箔 415 を貼着する。次いで、図 22 に示すごとく、エッチングにより銅箔 415 の不要部分を除去して、導体パターン 401 を形成するとともに、各導体パターン 40

50

1を電氣的に接続するめっきリード402を形成する。めっきリード402を介在させた導体パターン401の間隙は、最小0.3mmとする。

次いで、図23に示すごとく、ドリル、ルーター等を用いて、絶縁基板407のスルーホール形成部分450を孔明けして、スルーホール405を穿設する。

【0110】

次いで、導体パターン401の表面及びスルーホール405の内壁に、化学めっき膜416を形成する。化学めっき膜416は銅からなり、その厚みは2μmである。次いで、図24、図25に示すごとく、絶縁基板407を電気めっき槽に浸漬した状態で、めっきリード402を通じて導体パターン401及び化学めっき膜416に電流404を流して、導体パターン401及び化学めっき膜416の表面を電気めっき膜417により被覆する。電気めっき膜417は銅からなり、その厚みは、10μmである。

10

【0111】

次いで、図26に示すごとく、めっきリード402にレーザー光408を照射して、めっきリード402を溶断する。レーザー光408としては、波長248nm、出力50Wのエキシマレーザーを用いる。これにより、図27に示すごとく、各導体パターン401の間の絶縁を図る。

以上により、図18～図20に示すプリント配線板403を得る。

【0112】

次に、本例の作用及び効果について説明する。

レーザー光は、位相のそろったコヒーレント光であるため、指向性が高い。そのため、図26に示すごとく、レーザー光408の照射によって微小部分に高いエネルギーを与えることができる。それ故、めっきリード402を微小化した場合にも、導体パターン401に損傷を与えることなく、めっきリード402だけを溶断することができる。従って、めっきリード402を微小なパターンに形成することができ、これにより導体パターン401の間、スルーホール405の間を狭小化することができる。従って、本例によれば、導体パターン401の高密度実装化を実現することができる。

20

【0113】

【発明の効果】

本発明によれば、微小な開口部を有する絶縁被膜を形成できるプリント配線板及びその製造方法を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、絶縁被膜により被覆した絶縁基板の断面図（図1（a））、及び絶縁被膜に開口部を形成する方法を示す、絶縁基板の断面図（図1（b））。

【図2】実施形態例1における、導体回路の表面にめっき膜を形成した、絶縁基板の断面図。

【図3】実施形態例1における、導体回路とほぼ同形状に開口した開口部（図3（a））、及び導体回路の周縁まで開口した開口部（図3（b））を示すための、絶縁基板の断面図。

【図4】実施形態例2における、プリント配線板の断面図。

【図5】実施形態例2における、導通用孔の上端の周囲を示す説明図。

40

【図6】実施形態例2における、導通用孔の形成方法を示す説明図。

【図7】実施形態例2における、導通用孔を形成した絶縁基板の説明図。

【図8】実施形態例4のプリント配線板の断面図。

【図9】実施形態例4のプリント配線板の要部断面図。

【図10】実施形態例4のプリント配線板の製造方法を示すための、銅箔を貼着した絶縁層の説明図。

【図11】図10に続く、導通用孔の形成方法を示すための絶縁層の説明図。

【図12】図11に続く、導通用孔を設けた絶縁層の説明図。

【図13】図12に続く、導通用孔の内部に金属めっき膜を形成した絶縁層の説明図。

【図14】図13に続く、導体パターン及び外部接続用パッドを形成した絶縁層の説明図

50

。

【図 1 5】実施形態例 4 の外部接続用パッドの配置位置を示す、絶縁基板の裏面説明図。

【図 1 6】実施形態例 4 における、チップサイズパッケージとして用いたプリント配線板の断面図。

【図 1 7】実施形態例 5 のプリント配線板の断面図。

【図 1 8】実施形態例 6 における、プリント配線板の断面図。

【図 1 9】実施形態例 6 における、プリント配線板の平面図。

【図 2 0】実施形態例 6 における、プリント配線板の裏面図。

【図 2 1】実施形態例 6 のプリント配線板の製造方法における、銅箔を貼着した絶縁基板の断面説明図。

10

【図 2 2】図 2 1 に続く、導体パターン及びめっきリードを形成した絶縁基板の断面説明図。

【図 2 3】図 2 2 に続く、スルーホール及び化学めっき膜を形成した絶縁基板の断面説明図。

【図 2 4】図 2 3 に続く、電気めっき膜を形成した絶縁基板の断面説明図。

【図 2 5】図 2 3 に続く、電気めっき膜を形成した絶縁基板の平面説明図。

【図 2 6】図 2 5 に続く、めっきリードの溶断方法を示す断面説明図。

【図 2 7】図 2 6 に続く、めっきリードを除去した絶縁基板の断面説明図。

【図 2 8】従来例における、プリント配線板の断面図。

【図 2 9】従来例における、プリント配線板の部分平面図。

20

【図 3 0】従来例における、導体回路を形成した絶縁基板の断面図。

【図 3 1】従来例における、ソルダーレジストを印刷した、絶縁基板の断面図。

【図 3 2】他の従来例における、絶縁被膜に開口部を形成する方法を示す、絶縁基板の断面図。

【図 3 3】他の従来例における、絶縁被膜に開口部を形成した、絶縁基板の断面図。

【符号の説明】

1 0 1 . . . 絶縁被膜,

1 1 0 . . . 開口部,

1 0 2 . . . レーザー,

1 0 6 . . . 導体回路,

30

1 0 7 . . . 絶縁基板,

2 0 1 . . . 上面パターン,

2 0 2 . . . 下面パターン,

2 0 3 . . . 導通用孔,

2 0 5 . . . 金属充填材,

2 6 1, 2 6 2 . . . レジスト膜,

2 0 7 . . . 絶縁基板,

2 0 8 . . . プリント配線板,

3 0 1 . . . 外部接続用パッド,

3 1 0 . . . 外部接続端子,

40

3 2 1 . . . 上面銅箔,

3 2 2 . . . 下面銅箔,

3 2 3 . . . 金属めっき膜,

3 2 5, 3 2 6 . . . 導体パターン,

3 2 7 . . . ボンディングパッド,

3 3 1, 3 3 2 . . . 導通用孔,

3 4 1, 3 4 2 . . . プリント配線板,

3 0 5 . . . 絶縁基板,

3 5 1, 3 5 2 . . . 絶縁層,

3 0 6 . . . ソルダーレジスト,

50

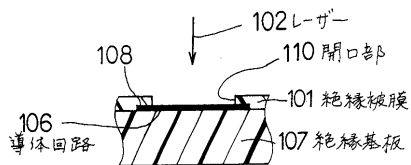
3 0 7 . . . 電子部品,
3 7 0 . . . 搭載部,
3 0 8 . . . 相手部材,
4 0 1 . . . 導体パターン,
4 0 2 . . . めっきリード,
4 0 3 . . . プリント配線板,
4 0 4 . . . 電流,
4 0 5 . . . スルーホール,
4 0 6 . . . 搭載部,
4 0 7 . . . 絶縁基板,
4 0 8 . . . レーザー光,

【図 1】

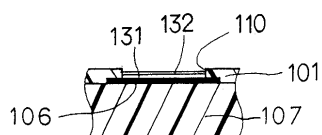
(a)



(b)

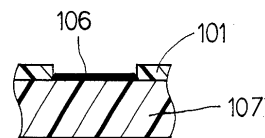


【图 2】

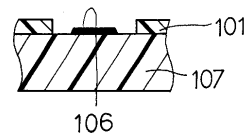


【図 3】

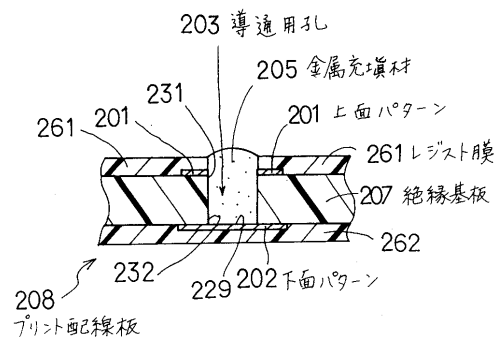
(a)



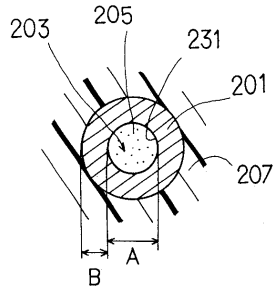
(b)



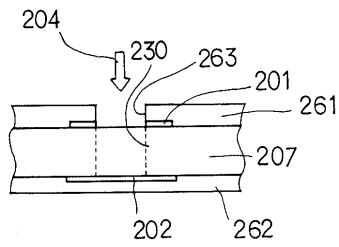
【図 4】



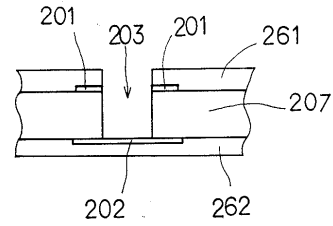
【図 5】



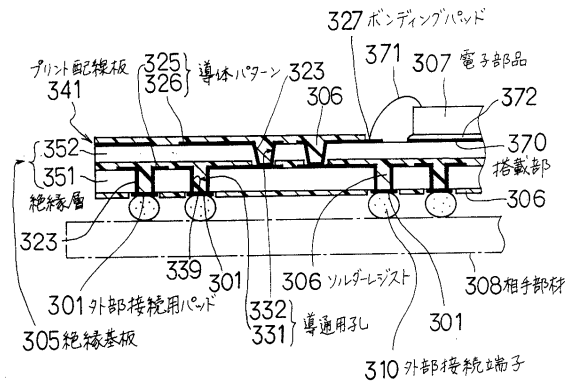
【図 6】



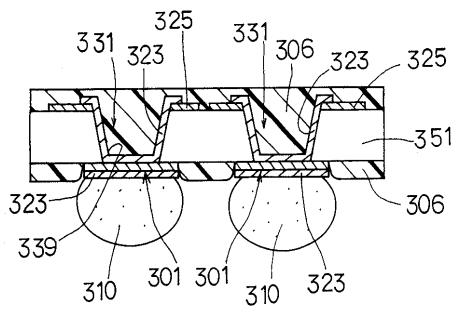
【図 7】



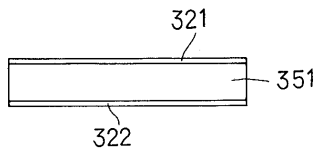
【図 8】



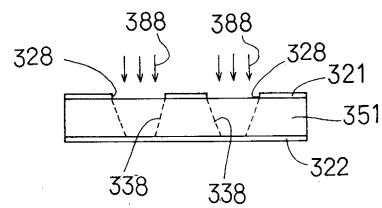
【図 9】



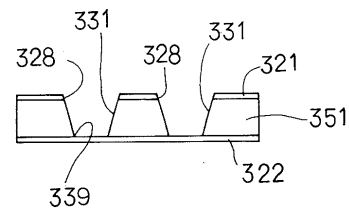
【図 10】



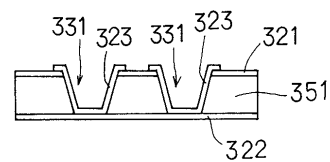
【図 11】



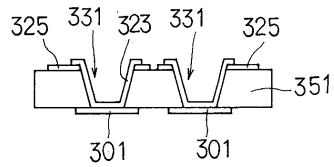
【図 12】



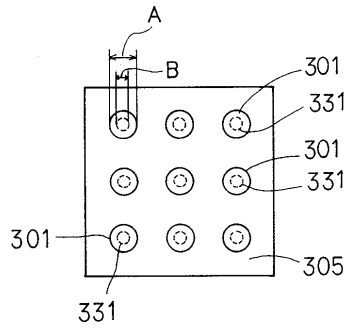
【図 13】



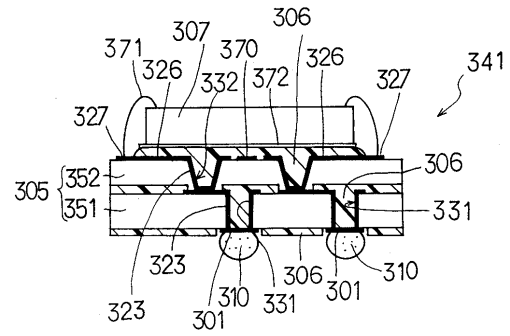
【図 14】



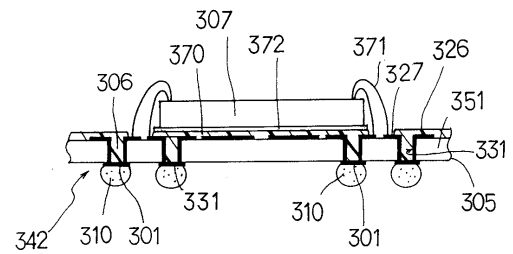
【図 15】



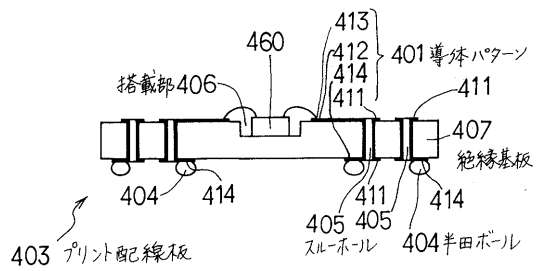
【図 16】



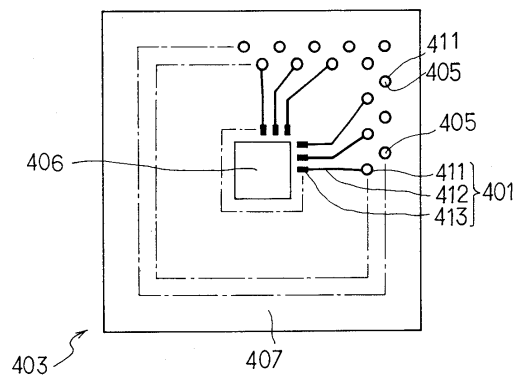
【図 17】



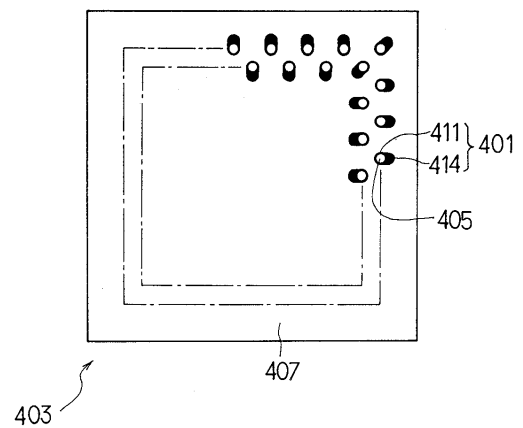
【図 18】



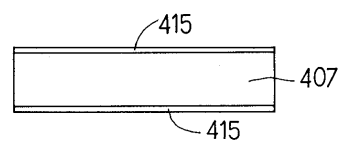
【図 19】



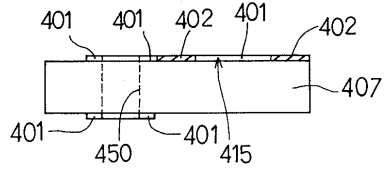
【図 20】



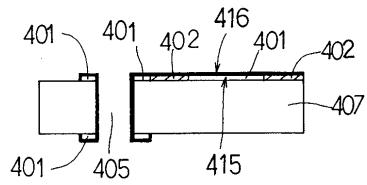
【図 21】



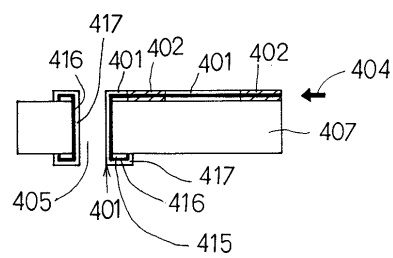
【図 2 2】



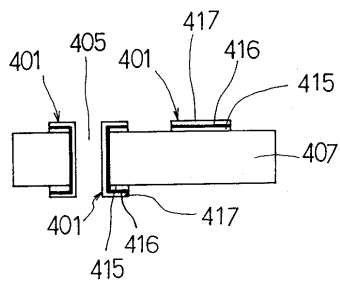
【図 2 3】



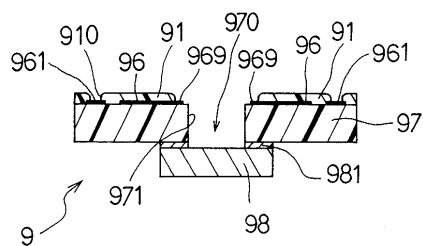
【図 2 4】



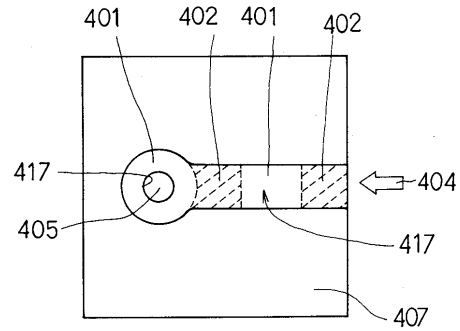
【図 2 7】



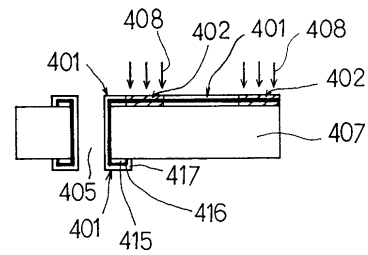
【図 2 8】



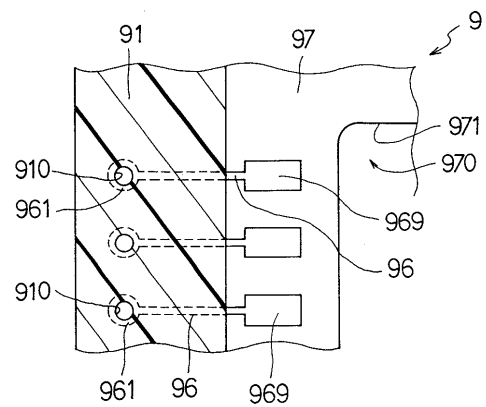
【図 2 5】



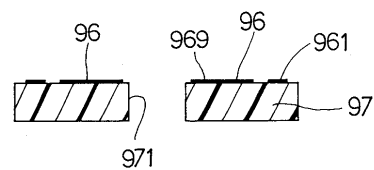
【図 2 6】



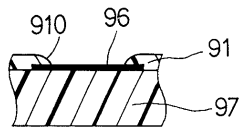
【図 2 9】



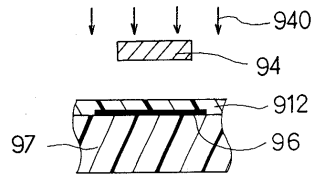
【図 3 0】



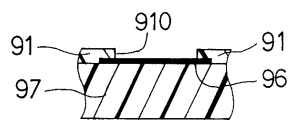
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 特願平9-65509
(32)優先日 平成9年3月3日(1997.3.3)
(33)優先権主張国 日本国(JP)

前置審査

- (72)発明者 箕浦 恒
岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社 河間工場内
(72)発明者 塚田 輝代隆
岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社 河間工場内
(72)発明者 近藤 光広
岐阜県大垣市河間町3丁目200番地 イビデン株式会社 河間工場内

審査官 長屋 陽二郎

- (56)参考文献 特開平08-298368 (JP, A)
特開平08-279678 (JP, A)
特開平05-136550 (JP, A)
特開平08-250835 (JP, A)
特開平05-198953 (JP, A)
特開昭61-176193 (JP, A)
特開平06-326438 (JP, A)
特開平07-022100 (JP, A)
特開平08-186361 (JP, A)
特開平01-243496 (JP, A)
特開平07-074281 (JP, A)
特開平07-212008 (JP, A)
特開平05-251848 (JP, A)
特開平07-007265 (JP, A)
特開平08-316602 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H05K 3/00
H05K 3/10- 3/26
H05K 1/11
H05K 3/40- 3/42
H05K 3/46