世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
H05K 3/00, 3/34, 3/24, 3/28, 1/11

A1

(11) 国際公開番号 WO98/31204

(43) 国際公開日 1998年7月16日(16.07.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00007

(22) 国際出願日 1998年1月5日(05.01.98)

(30) 優先権データ

特願平9/14635	1997年1月10日(10.01.97)	JP
特願平9/52481	1997年2月19日(19.02.97)	JP
特願平9/62131	1997年2月28日(28.02.97)	JP
特願平9/65509	1997年3月3日(03.03.97)	JP
特願平9/361961	1997年12月9日(09.12.97)	JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
イビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)[JP/JP]
〒503 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP)

(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
高田昌留(TAKADA, Masaru)[JP/JP]
小林博之(KOBAYASHI, Hiroyuki)[JP/JP]
千原健司(CHIHARA, Kenji)[JP/JP]
箕浦 恒(MINOURA, Hisashi)[JP/JP]
塚田輝代隆(TSUKADA, Kiyotaka)[JP/JP]
近藤光広(KONDO, Mitsuhiro)[JP/JP]
〒503-8559 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地
イビデン株式会社内 Gifu, (JP)

(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

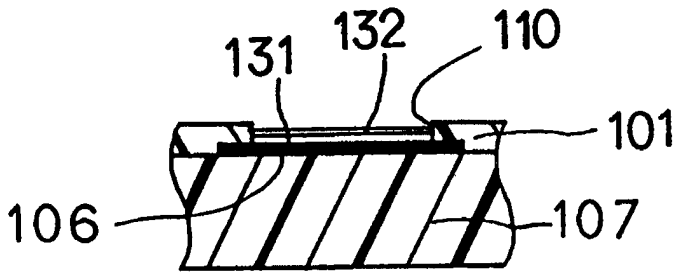
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **PRINTED WIRING BOARD AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME**

(54)発明の名称 プリント配線板及びその製造方法

(57) **Abstract**

A solder resist comprising a thermosetting resin is printed on a surface of an insulating board (7) having a conductor circuit (6). The solder resist is then heat-cured to form an insulating film (1) having a low thermal expansion coefficient. A laser beam (2) is then applied to the portion of the insulating film in which an opening is to be formed, to burn off the same portion for forming an opening (10), whereby the conductor circuit (6) is exposed. This opening may be formed as a hole for conduction by forming a metal plating film on an inner surface thereof. It is preferable that an external connecting pad be formed so as to cover the opening. The film of coating of a metal is formed by using an electric plating lead, which is preferably cut off by a laser beam after the electric plating has finished.



（５７）要約

導体回路６を有する絶縁基板７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。次いで，ソルダーレジストを熱硬化させて，低い熱膨張係数を有する絶縁被膜１を形成する。次いで，絶縁被膜における開口部形成部分にレーザー２を照射して，開口部形成部分の絶縁被膜を焼き切り開口部１０を形成して，導体回路６を露出させる。開口部は，その内壁に金属めっき膜を形成して導通用孔としてもよい。また，開口部を被覆するようにして外部接続用パッドを形成することが好ましい。金属めっき膜は，電気めっきリードを用いて形成するが，電気めっき後にはレーザで切断除去することが好ましい。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー共和国
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギス
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオーネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラヴィア
ZW ジンバブエ

明細書

プリント配線板及びその製造方法

技術分野

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気的導通方法，外部接続用パッドと導通用孔との電気的接続，電気めっきを行う場合に用いるめっきリードに関する。

背景技術

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が形成されている。

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。

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，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。

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。

以上により，プリント配線板９が得られる。

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９６１の部分を残して部分的に印刷する方法では，図３１に示すごとく，絶縁被膜９１に微小な開口部９１０を形成することができない。そのため，導体回路９６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。

一方，図３２に示すごとく，導体回路９６を形成した絶縁基板９７の表面全体に，光硬化型樹脂からなるソルダーレジスト９１２を被覆し，開口部形成部分の上方に光遮断性のマスク９４を配置した状態で，ソルダーレジスト９１２を露光する方法が提案されている。

この方法では，マスク９４によって光９４０が遮断された部分のソルダーレジスト９１２は硬化することなくそのままの状態で，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９７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９１に開口部９１０を形成して，導体回路９６の一部を露出させる。

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。

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９１０をシャープな状態に形成できない。そのため，例えば０．６０ｍｍ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。

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。

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。

発明の開示

第１の発明は，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，１００ｐｐｍ／℃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。

第１の発明の作用及び効果について説明する。

第１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。

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。

また，ソルダーレジストに用いる熱硬化型樹脂は，１００ｐｐｍ／℃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／℃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。

なお，熱硬化型樹脂の熱膨張係数の下限は，０ｐｐｍ／℃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／℃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／℃である。

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。

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には，露出した導体回路の表面に金属めっき膜を形成することが好ましい。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。

上記レーザーを照射した後には，露出した導体回路の表面にデスミア処理を施すことが好ましい。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。

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。

第２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，上記導体用孔の周囲において幅０．０５～０．２ｍｍに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。

第２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ーンとを電気的に導通させる金属充填材を設けたことである。

第２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気的に導通させることができる。

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気的導通を実現できる。

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。

第２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気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。

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，半田は低い温度で溶融するため，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。

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。

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。

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が好ましい。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。

上記第２の発明である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金属を充填して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気的に導通させることを特徴とするプリント配線板の製造方法がある。

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気的に導通させることができる。

また，導通用孔の内部に形成した金属充填材によって電気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。

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る。

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。

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。

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とが好ましい。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。

また，第２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。

第３の発明は，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気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。

第３の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，高密度に導通用孔を形成することができる。

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。

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。

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。

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。

また，第３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。

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

合されていることが好ましい。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。

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。

上記第３の発明である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気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気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。

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。

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。

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。

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に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。

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。

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。

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とが好ましい。これにより，上述の請求の範囲2の発明と同様に，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。

第4の発明は，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気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。

第4の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。

第4の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，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。

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。

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。

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。

上記第４の発明を利用して，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てな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気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。

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，スルーホールの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，スルーホールの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。

この製造方法においても，上記第4の発明と同様に，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。

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。

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。

第4の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。

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。

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。

図15

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16

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17

実施形態例5のプリント配線板の断面図。

図18

実施形態例6における，プリント配線板の断面図。

図19

実施形態例6における，プリント配線板の平面図。

図20

実施形態例6における，プリント配線板の裏面図。

図21

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。

図２２

図２１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２３

図２２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２４

図２３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２５

図２３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２６

図２５に続く，めっきリードの溶断方法を示す断面説明図。

図２７

図２６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２８

従来例における，プリント配線板の断面図。

図２９

従来例における，プリント配線板の部分平面図。

図３０

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３１

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３２

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３３

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

１０１．．．絶縁被膜，

１１０．．．開口部，

１０２．．．レーザー，

１０６．．．導体回路，

１０７．．．絶縁基板，

２０１．．．上面パターン，

２０２．．．下面パターン，

２０３．．．導通用孔，

２０５．．．金属充填材，

２６１，２６２．．．レジスト膜，

２０７．．．絶縁基板，

２０８．．．プリント配線板，

３０１．．．外部接続用パッド，

３１０．．．外部接続端子，

３２１．．．上面銅箔，

３２２．．．下面銅箔，

３２３．．．金属めっき膜，

３２５，３２６．．．導体パターン，

３２７．．．ボンディングパッド，

３３１，３３２．．．導通用孔，

３４１，３４２．．．プリント配線板，

３０５．．．絶縁基板，

３５１，３５２．．．絶縁層，

３０６．．．ソルダーレジスト，

３０７．．．電子部品，

３７０．．搭載部，

３０８．．．相手部材，

４０１．．．導体パターン，

４０２．．．めっきリード，

403．．．プリント配線板，

404．．．電流，

405．．．スルーホール，

406．．．搭載部，

407．．．絶縁基板，

408．．．レーザー光，

発明を実施するための最良の形態

実施形態例1

第1の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））。

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。

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。

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／℃の低い熱膨張係数を有している。

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CO_2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。

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，導体回路106に対してデスミア処理を行う。

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）。

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。

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。

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。

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。

実施形態例２

第２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とを電気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。

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。

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）。

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２０２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。

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。

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。

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。

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とを電気的に導通させることができる。

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との確実な電気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。

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。

実施形態例3

本例は第2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。

実施形態例4

第3の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とを電気的に接続してなる導通用孔331，332とを有している。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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と電気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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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，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。

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に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。

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。

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。

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。

実施形態例５

本例は第３の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。

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。

実施形態例６

第４の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。

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との間を電気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。

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４０１を電気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４

０５を穿設する。

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。

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。

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。

産業上の利用可能性

以上のように、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。

請求の範囲

1．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，１００ｐｐｍ／℃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。

2．請求の範囲1において，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を特徴とするプリント配線板の製造方法。

3．請求の範囲1又は2において，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には，露出した導体回路の表面に金属めっき膜を形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

4．請求の範囲1～3のいずれか1項において，上記レーザーを照射した後には，露出した導体回路の表面にデスミア処理を施すことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

5．請求の範囲4において，上記ソルダーレジストは，熱硬化性樹脂からなることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

6．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に設けられていることを特徴とするプリント配線板。

7．請求の範囲6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。

8．請求の範囲6又は7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。

9．請求の範囲6～8のいずれか一項において，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とを特徴とするプリント配線板。

10．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金属を充填して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気的に導通させることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

11．請求の範囲10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。

12．請求の範囲10又は11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。

13．請求の範囲10～12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。

14．請求の範囲10～13のいずれか一項において，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とを特徴とするプリント配線板の製造方法。

15．1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気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。

１６．請求の範囲１５において，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とを特徴とするプリント配線板。

１７．請求の範囲１５において，上記外部接続端子は，半田ボール，プローブ，導電性接着剤，導電性ワイヤー等のいずれかであることを特徴とするプリント配線板。

１８．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気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気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。

１９．請求の範囲１８において，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

とを特徴とするプリント配線板の製造方法。

２０．請求の範囲１８又は１９において，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とを特徴とするプリント配線板の製造方法。

２１．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気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。

２２．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てな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，

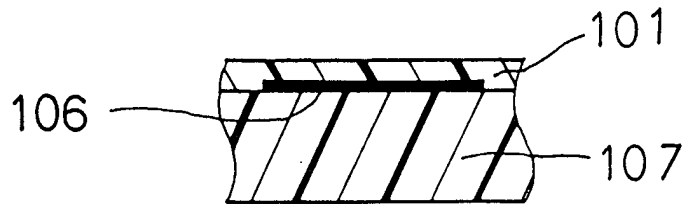
上記絶縁基板の表面に，導体パターンを形成するとともに，該導体パターン及びスルーホール内の上記化学めっき膜と電気的に接続するためのめっきリードを形成する工程と，

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，

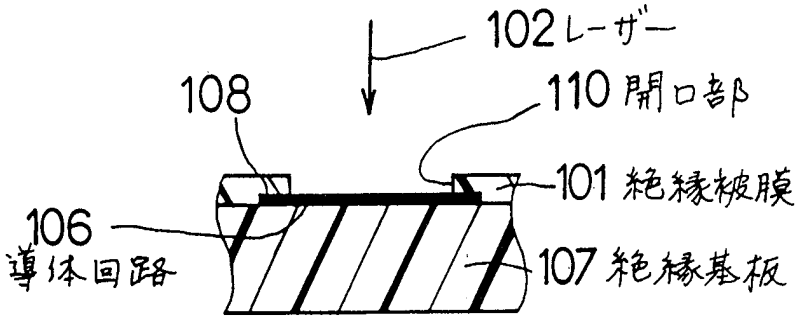
上記めっきリードにレーザー光を照射して，めっきリードを溶断する工程とを有することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

第 1 図

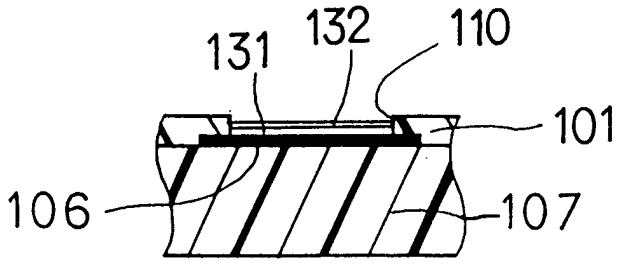
(a)



(b)

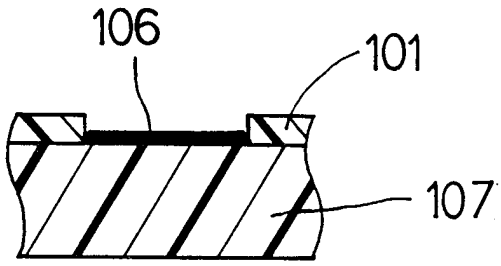


第２図

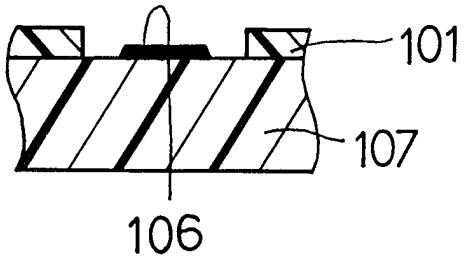


第３図

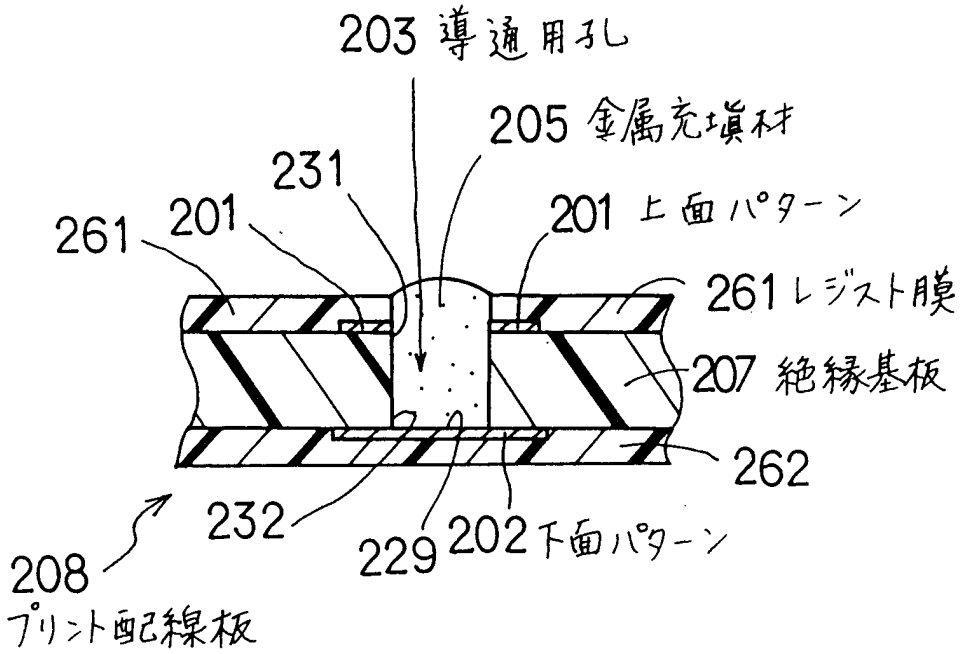
（a）



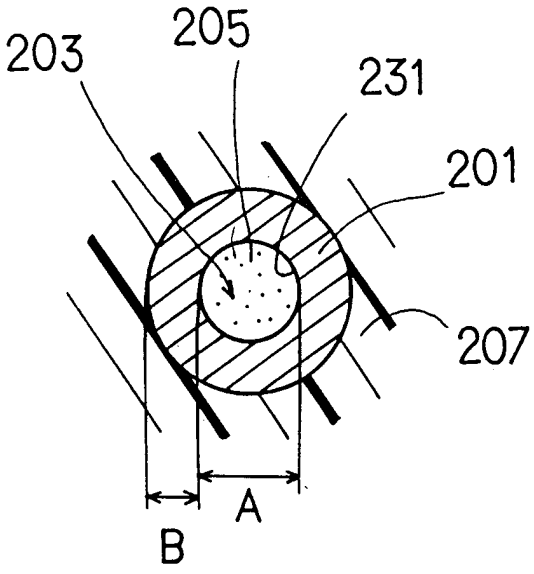
（b）



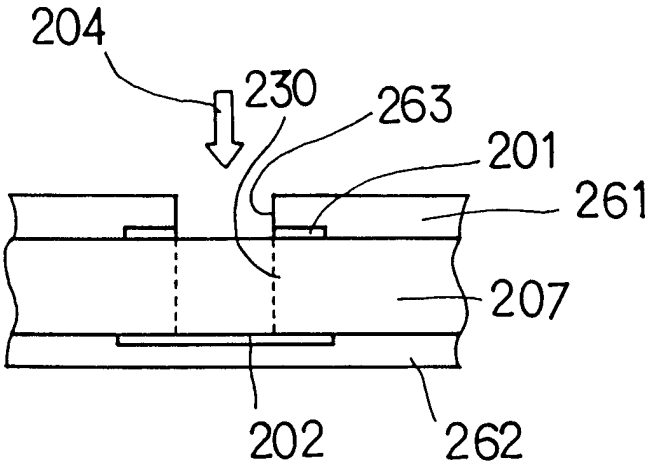
第４図


203 導通用孔
205 金属充填材
231
261
201
201 上面パターン
261 レジスト膜
207 絶縁基板
262
232
229
202 下面パターン
208
プリント配線板

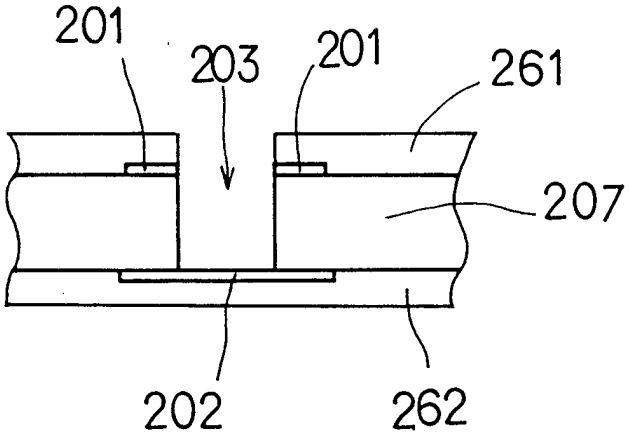
第５図


203
205
231
201
207
A
B

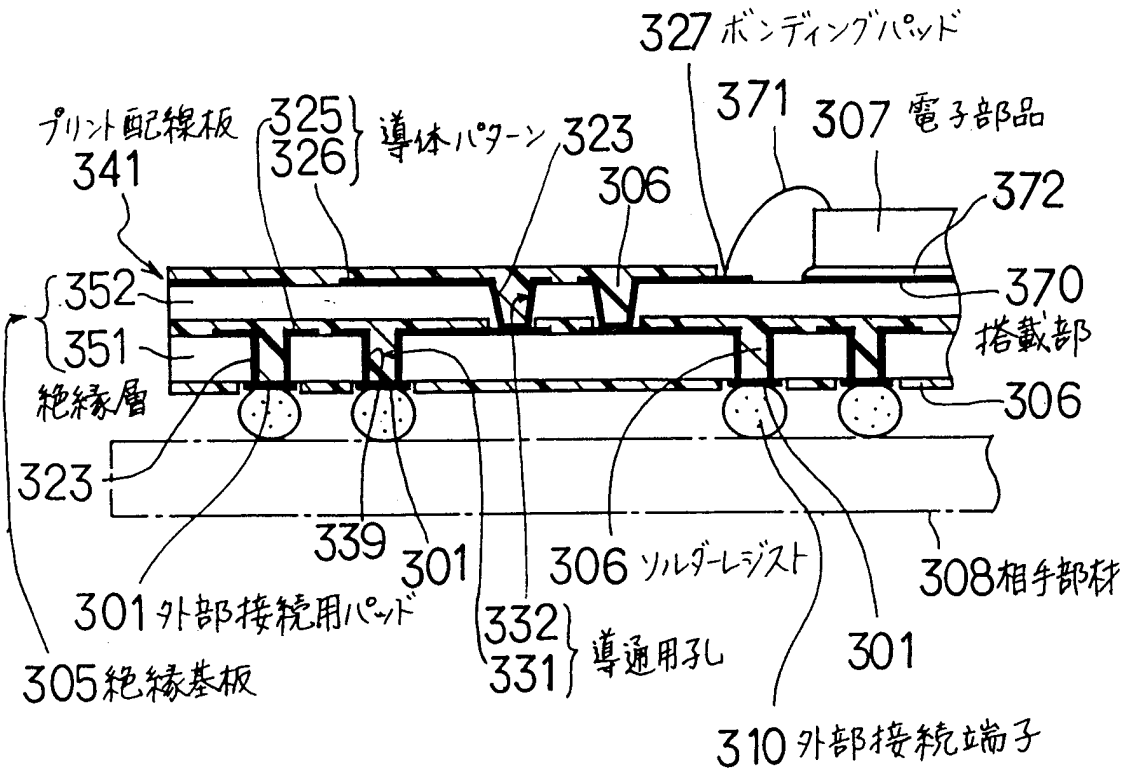
第６図



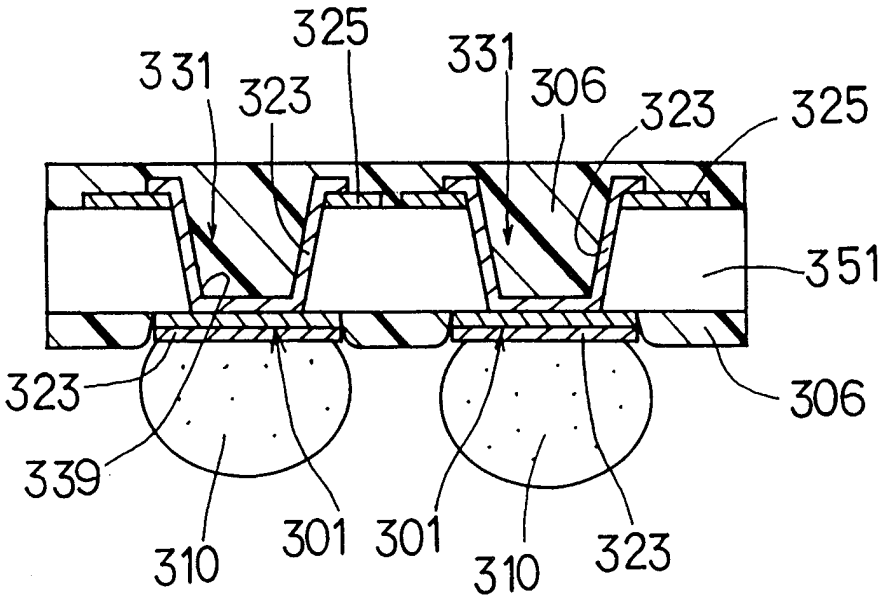
第７図



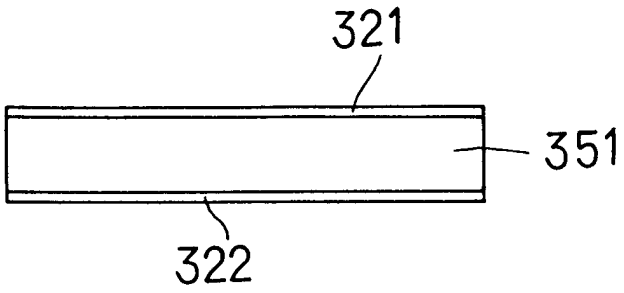
第８図


327 ボンディングパッド
371
307 電子部品
372
プリント配線板
341
325
326
導体パターン
323
306
370
搭載部
352
351
絶縁層
306
323
339
301
306 ソルダーレジスト
308 相手部材
301 外部接続用パッド
332
331
導通用孔
301
305 絶縁基板
310 外部接続端子

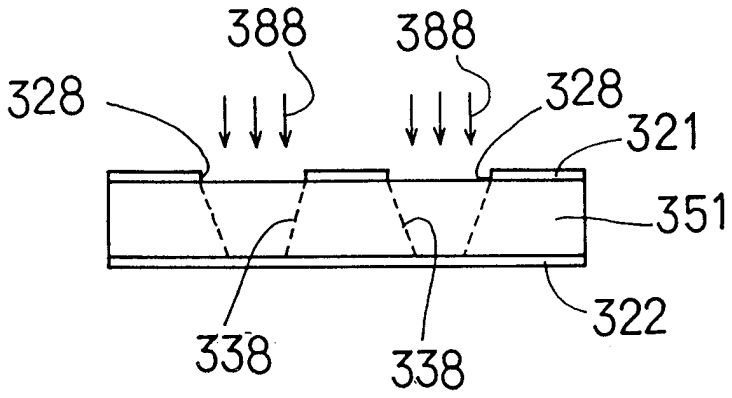
第９図


325
331
323
331
306
323
325
351
323
306
339
310
301
301
310
323

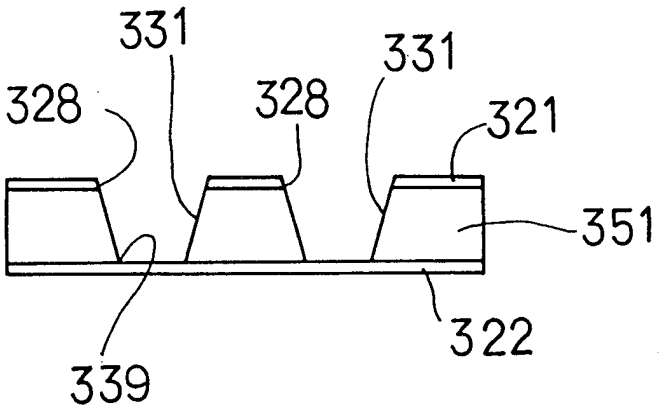
第１０図



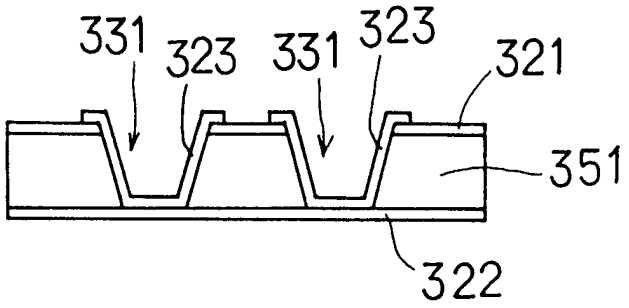
第１１図



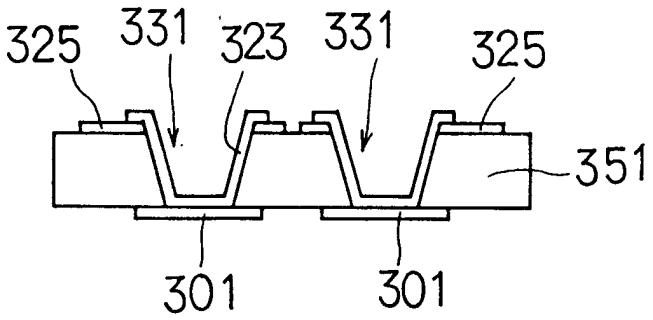
第１２図



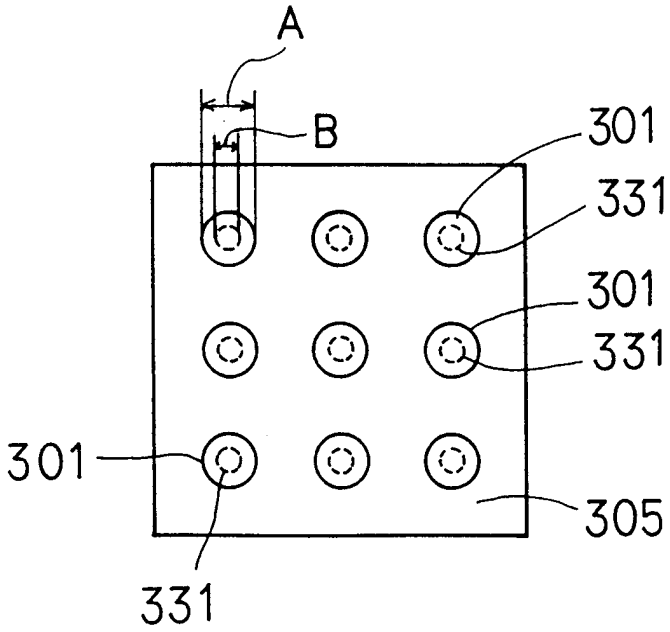
第１３図



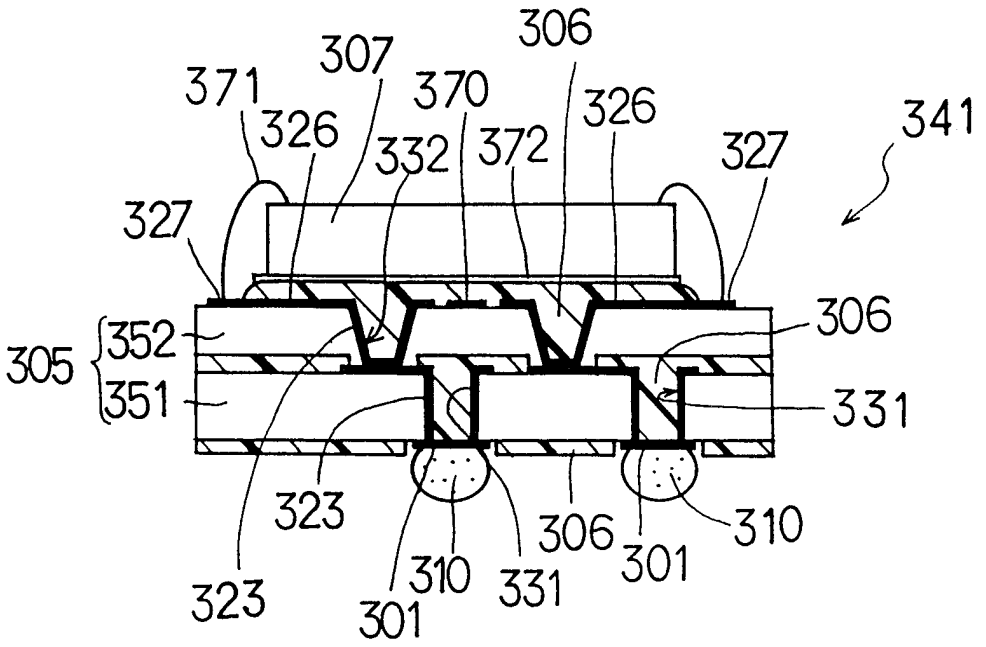
第１４図



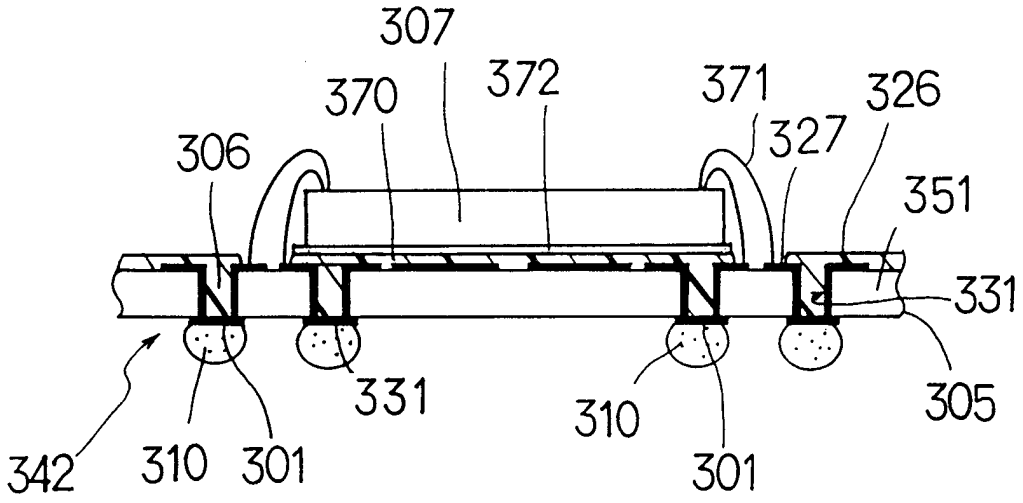
第１５図



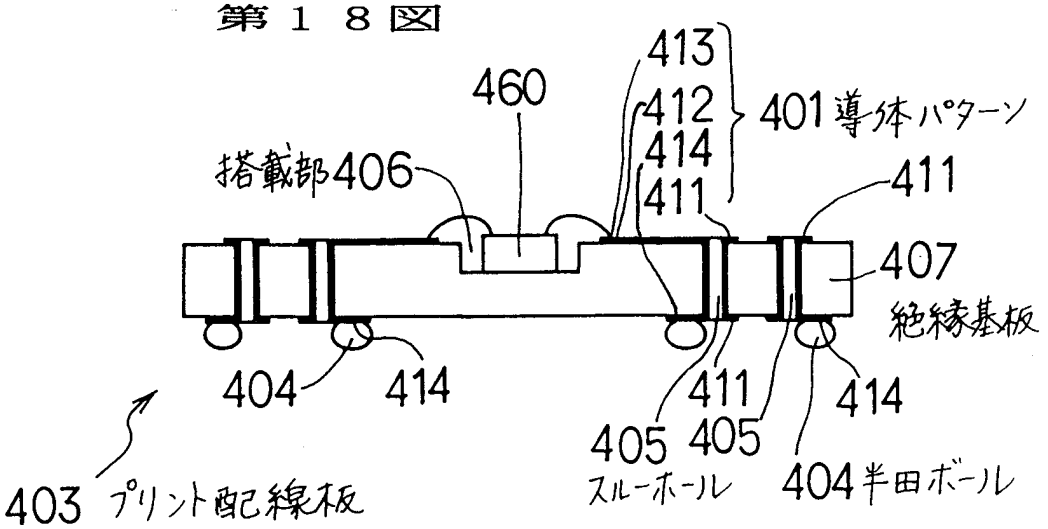
第１６図


306
307
371
370
326
326
372
327
341
332
327
306
305
352
351
331
323
306
310
323
310
331
301
301

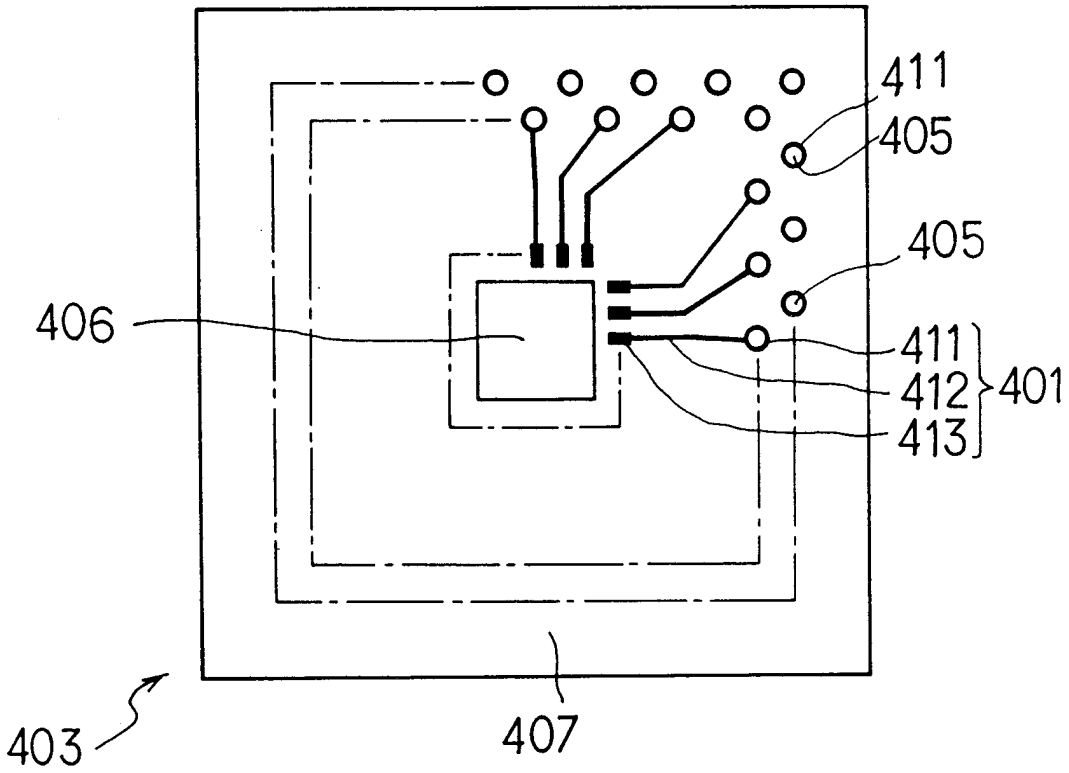
第１７図


307
370
372
371
326
306
327
351
331
331
305
342
310
301
310
301

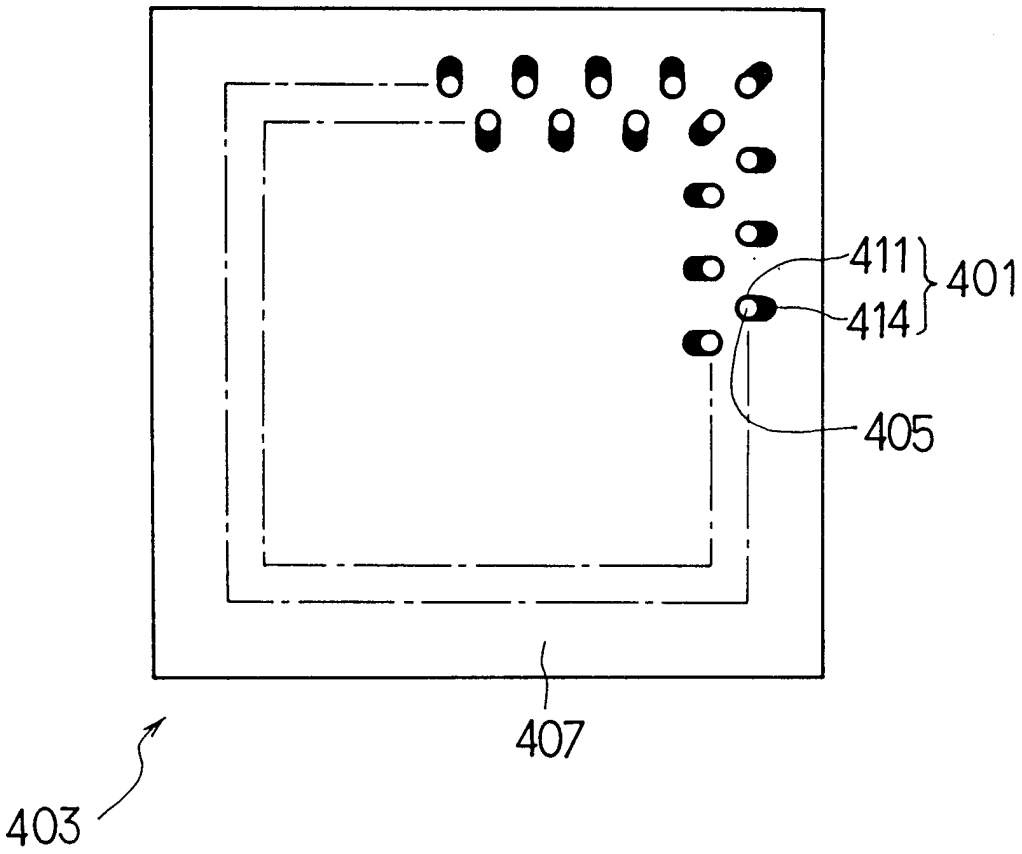
第１８図


413
412
414
411
401 導体パターン
460
搭載部406
411
407
絶縁基板
404
414
411
414
405
405
スルーホール
404半田ボール
403 プリント配線板

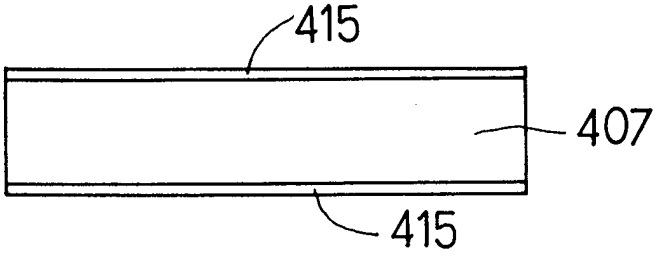
第１９図


411
405
405
406
411
412
413
401
403
407

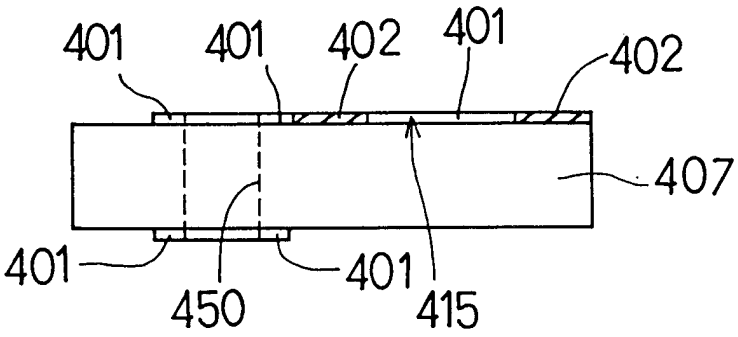
第２０図



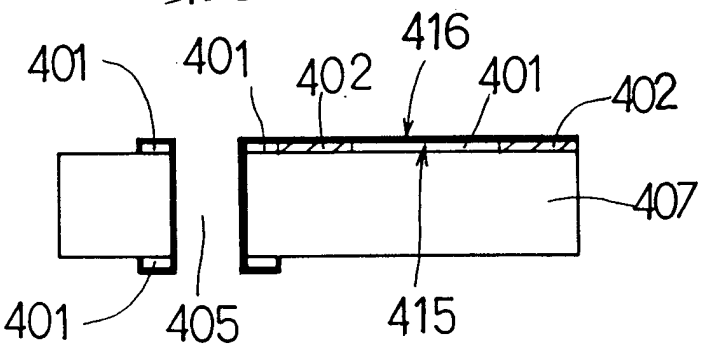
第２１図



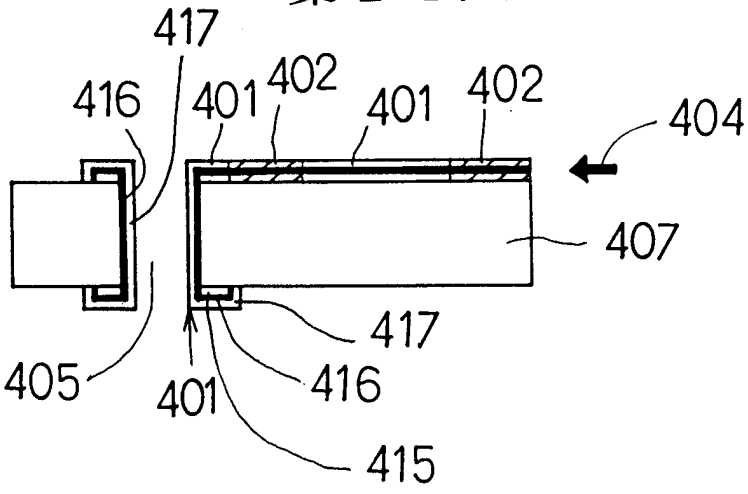
第２２図



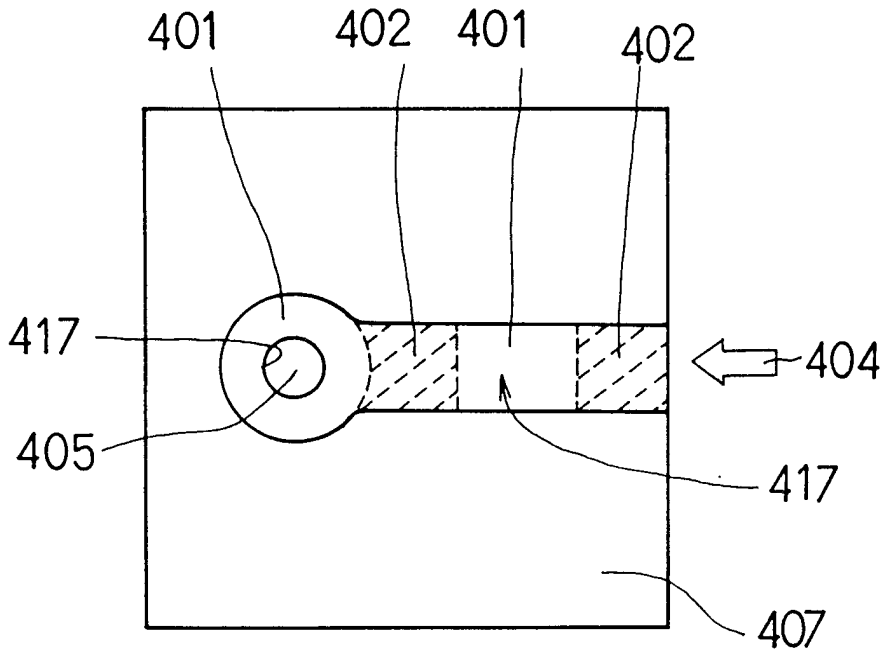
第２３図



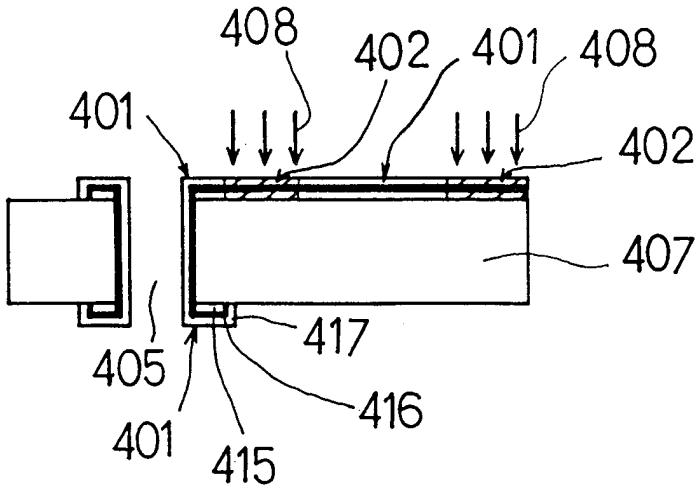
第２４図



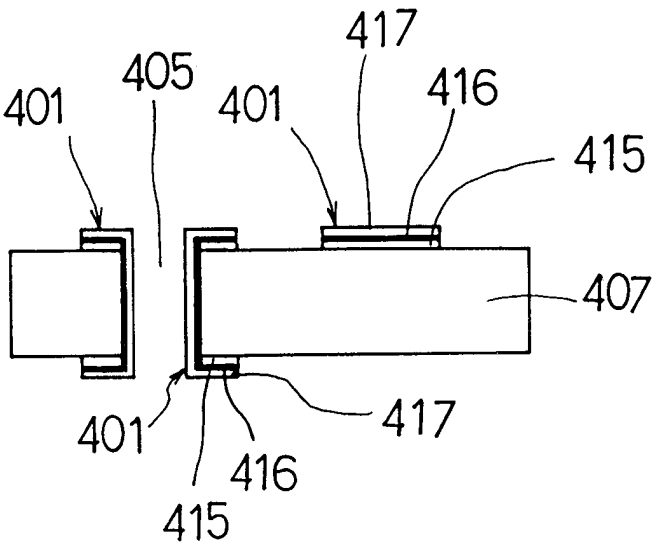
第２５図


401
402
401
402
417
404
405
417
407

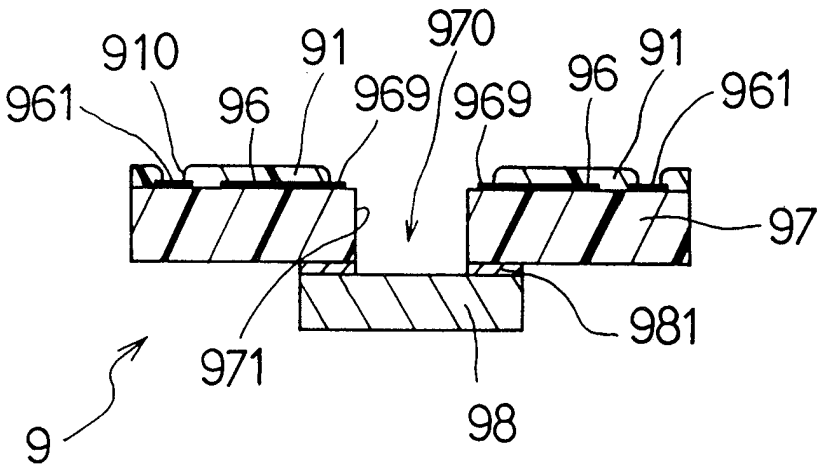
第２６図


408
402
401
408
401
402
407
417
405
416
401
415

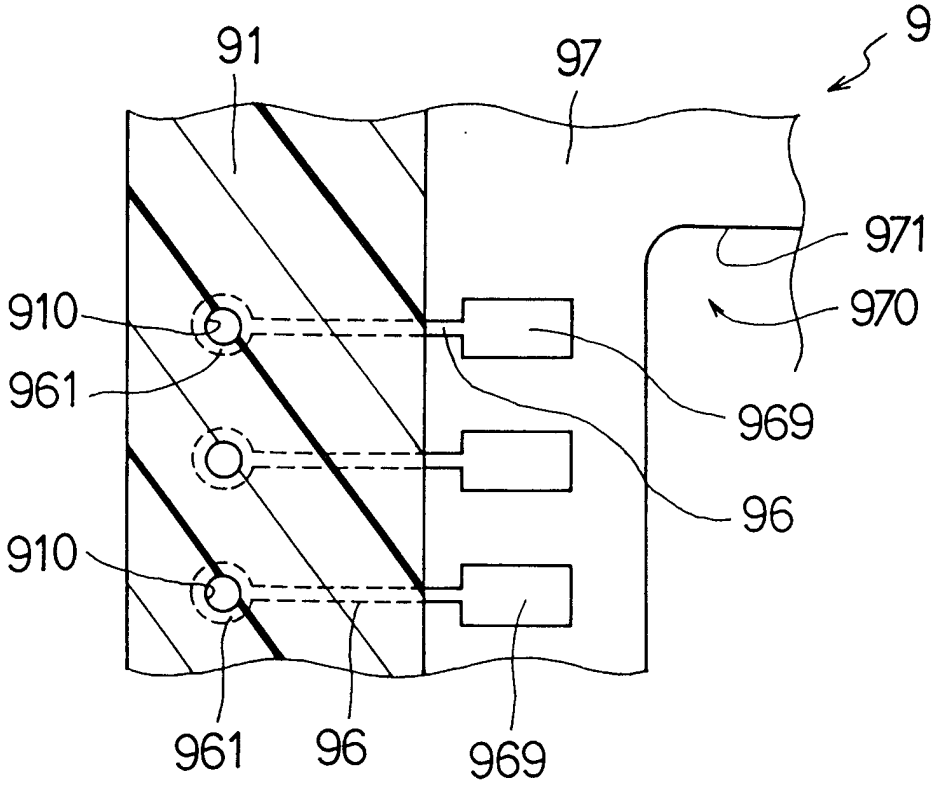
第２７図


417
405
401
401
416
415
407
417
401
416
415

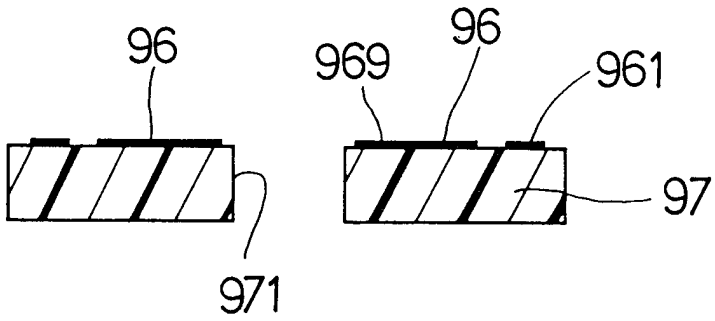
第２８図


970
910
91
91
961
96
969
969
96
961
97
981
971
98
9

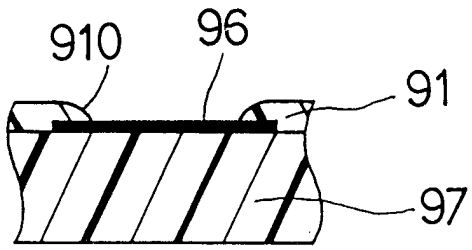
第２９図



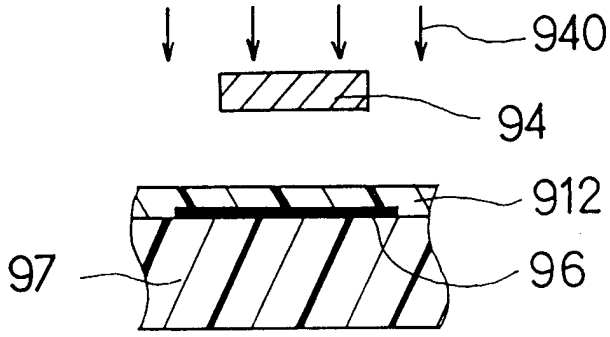
第３０図



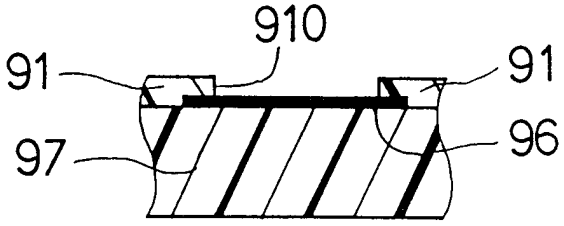
第３１図



第３２図



第３３図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/00007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] H05K3/00, 3/34, 3/24, 3/28, 1/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] H05K3/00-3/46, 1/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 09-130038, A (Hitachi AIC Inc.), May 16, 1997 (16. 05. 97), Page 2, left column, lines 2 to 17, left column, line 23 to right column, line 43 ; page 3, left column, line 18 to page 4, left column, line 15 (Family: none)	1-5 6-14
X Y	JP, 07-7264, A (NEC Toyama K.K.), January 10, 1995 (10. 01. 95), Page 2, left column, lines 2 to 25 ; page 3, left column, line 11 to right column, line 34 (Family: none)	6-14 1-5
X Y	JP, 08-279678, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), October 22, 1996 (22. 10. 96), Page 2, left column, line 2 to right column, line 34 ; page 4, right column, line 16 to page 5, right column, line 39 (Family: none)	1-5 6-14
A	JP, 02-265294, A (Ibiden Co., Ltd.), October 30, 1990 (30. 10. 90) (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
March 31, 1998 (31. 03. 98)	April 14, 1998 (14. 04. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP98／00007

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁶　H05K　3／00，3／34，3／24，3／28，1／11

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁶　H05K　3／00～3／46，1／11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　1926－1996年
日本国公開実用新案公報　1971－1998年
日本国登録実用新案公報　1994－1998年
日本国実用新案登録公報　1996－1998年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP，09－130038，A（日立エーアイシー株式会社），16．5月．1997（16．05．97），第2頁左欄第2行～同頁左欄第17行、第2頁左欄第23行～同頁右欄第43行，第3頁左欄第18行～第4頁左欄第15行，（ファミリーなし）	1－5 6－14
X Y	JP，07－7264，A（富山日本電気株式会社），10．1月．1995（10．01．95），第2頁左欄第2行～同頁左欄第25行，第3頁左欄第11行～同頁右欄第34行，（ファミリーなし）	6－14 1－5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「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
「T」国際出願日又は優先日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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日　31．03．98

国際調査報告の発送日　14.04.98

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA／JP）
郵便番号100－8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）　4E　9266
廣野　知子

電話番号　03－3581－1101　内線　3425

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1992年7月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／００００７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

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	関連する請求の範囲の番号
Ｘ Ｙ	ＪＰ，０８－２７９６７８，Ａ（松下電工株式会社），２２．１０月．１９９６（２２．１０．９６），第２頁左欄第２行～同頁右欄第３４行，第４頁右欄第１６行～第５頁右欄第３９行，（ファミリーなし）	１－５ ６－１４
Ａ	ＪＰ，０２－２６５２９４，Ａ（イビデン株式会社），３０．１０月．１９９０（３０．１０．９０），（ファミリーなし）	１－２２