(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3629149号
(P3629149)
(45)発行日　平成17年3月16日(2005.3.16)　(24)登録日　平成16年12月17日(2004.12.17)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H05K 3/46　H05K 3/46 N

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平10-216280
(22)出願日　平成10年7月30日(1998.7.30)
(65)公開番号　特開2000-49458(P2000-49458A)
(43)公開日　平成12年2月18日(2000.2.18)
審査請求日　平成12年7月12日(2000.7.12)

(73)特許権者　000004547
日本特殊陶業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号
(74)代理人　100098615
弁理士　鈴木　学
(72)発明者　林　照久
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号
日本特殊陶業株式会社内
(72)発明者　西浦　光二
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号
日本特殊陶業株式会社内

審査官　鏡　宣宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多層配線基板

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
絶縁性のコア基板に穿設したスルーホール内に形成したスルーホール導体と、
上記スルーホール導体の中空部に充填した充填材と、
上記充填材及びスルーホール導体の上端に形成した蓋導体と、
上記蓋導体と同一平面をなすようにコア基板の上に形成した下部樹脂層と、
上記蓋導体及び下部樹脂層の上に形成した上部樹脂層と、
上記スルーホール又はスルーホール導体の円周上に位置し且つ上記蓋導体に底部が接続するように、上部樹脂層のビアホール内に形成したビア導体とを含む、
ことを特徴とする多層配線基板。
【請求項２】
絶縁性のコア基板に穿設したスルーホール内に形成したスルーホール導体と、
上記スルーホール導体の中空部に充填した充填材と、
上記充填材及びスルーホール導体の上端に形成した円形の蓋導体と、
上記蓋導体と同一平面をなすようにコア基板の上に形成した下部樹脂層と、
上記蓋導体及び下部樹脂層の上に形成した上部樹脂層と、
上記蓋導体の中央部を避けて且つこの蓋導体の平坦部に底部が接続するように、上部樹脂層のビアホール内に形成したビア導体を含む、
ことを特徴とする多層配線基板。
【請求項３】

第１の樹脂層に穿設したビアホール内に形成した第１のビア導体と、
上記第１のビア導体内の凹部に充填した充填材と、
上記充填材及び第１のビア導体の上端に形成した蓋導体と、
上記蓋導体と同一平面をなすように上記第１の樹脂層の上に形成した下部層と、その上に形成した上部層とからなる第２の樹脂層と、
上記第１のビア導体における上端の円周上に位置し且つ上記蓋導体に底部が接続するように、上記第２の樹脂層の上部層のビアホール内に形成した第２のビア導体とを含む、ことを特徴とする多層配線基板。
【請求項４】
前記充填材が、導電性物質およびメッキ触媒成分の一方または双方を含んでいる、
ことを特徴とする請求項１乃至３の何れか一項に記載の多層配線基板。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、コア基板を含む複数の絶縁層と、その間に形成した複数の導体層、及びこれらを基板の厚さ方向で導通するビア導体とを有し、表面に半導体素子等の電子部品を搭載する多層配線基板に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、樹脂製の多層配線基板５０は、図４（Ａ）に示すように、図示で上下方向（厚さ方向）の中央に、絶縁性のコア基板５２を有し、このコア基板５２の両面に複数の導体層６０，６２と樹脂層６４，６６が略対称に形成される。
上記導体層６０，６２間を導通するため、上記コア基板５２に穿設したスルーホール５４内には、円筒形のスルーホール導体５６が形成されると共に、その中空部５７内には熱硬化性樹脂５９が充填される。
【０００３】
また、スルーホール導体５６の上下端から水平に延びる各水平片５８の上には、メッキによる円形の蓋導体７０が形成されると共に、一対の蓋導体７０は中空部５７内の熱硬化性樹脂５９を密封する。
上記蓋導体７０の中央部には、略円錐形のビア導体７４の底部７６が接続され、このビア導体７４は、蓋導体７０及びスルーホール導体５６を介して、コア基板５２を挟んだ反対側のビア導体７４と接続される。尚、ビア導体７４は例えばその水平片７８を介して樹脂層６４，６６上の図示しない導体層と接続される。
【０００４】
【発明が解決すべき課題】
しかしながら、図４（Ｂ）に示すように、前記中空部５７内に充填した熱硬化性樹脂５９を熱硬化させると、これに応じて熱硬化性樹脂５９が硬化収縮して、その中央部に凹み７１が形成されることがある。上記蓋導体７０を水平片５８及び熱硬化性樹脂５９の上に銅メッキにより形成すると、蓋導体７０にも凹み７１に倣ってそのメッキ表面に凹み７２が形成されてしまう。すると、前記樹脂層６４の形成に先立って予め塗布される段差補正用で非感光性の樹脂層６８の一部が、上記凹み７２内に残留することがある。
その結果、蓋導体７０とビア導体７４との接続不良を生じて、両者間の導通が不安定になるという問題があった。
【０００５】
係る問題点を防ぐため、図４（Ｃ）に示すように、コア基板８２のスルーホール８４内にスルーホール導体８６を形成し、その上端からコア基板８２の表面上に延在させた接続パッド８８を形成した配線基板８０が用いられる。この場合、ビア導体８７はスルーホール８４上ではなく、パッド８８上に形成される。しかし、上記接続パッド８８を形成すると、このパッド８８がコア基板８２の表面上に形成される導体層のスペースを狭めるため、高密度のファインピッチ化が図れないという問題があった。

本発明は、以上に説明した従来の技術における問題点を解決し、スルーホール導体とビア導体との導通、又はビア導体同士間の導通が確実に取れると共に、導体層の高密度化にも支障のない多層配線基板を提供することを課題とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するため、凹みを有する蓋導体の中央付近を避けてスルーホール導体とビア導体とを接続することに着目して成されたものである。

即ち、本発明の多層配線基板は、絶縁性のコア基板に穿設したスルーホール内に形成したスルーホール導体と、このスルーホール導体の中空部に充填した充填材と、この充填材及びスルーホール導体の上端に形成した蓋導体と、この蓋導体と同一平面をなすようにコア基板の上に形成した下部樹脂層と、上記蓋導体及び下部樹脂層の上に形成した上部樹脂層と、上記スルーホール又はスルーホール導体の円周上に位置し且つ上記蓋導体に底部が接続するように、上部樹脂層のビアホール内に形成したビア導体とを含む、ことを特徴とする。

また、本発明の多層配線基板は、絶縁性のコア基板に穿設したスルーホール内に形成したスルーホール導体と、このスルーホール導体の中空部に充填した充填材と、上記充填材及びスルーホール導体の上端に形成した円形の蓋導体と、この蓋導体と同一平面をなすようにコア基板の上に形成した下部樹脂層と、上記蓋導体及び下部樹脂層の上に形成した上部樹脂層と、上記蓋導体の中央部を避けて且つこの蓋導体の平坦部に底部が接続するように、上部樹脂層のビアホール内に形成したビア導体を含む、ことも特徴とする。

【０００７】

これらの配線基板によれば、蓋導体の中央付近に前記凹みが形成されても、蓋導体とビア導体との接続が確実に行え、複数の導体層間の導通を安定して取ることができると共に、コア基板表面の導体層の高密度化にも支障を来すことがない。

尚、コア基板には後述するＢＴ樹脂－ガラス繊維の複合材の他、公知の絶縁基板、或いは金属板の表面を絶縁材でコーティングしたものを用いることもできる。また、下部樹脂層は蓋導体と導体層の間に充填され、これらとコア基板との段差を解消する非感光性の樹脂が用いられる。更に、上部樹脂層にはビアホールを形成するため感光性の樹脂が用いられる。

【０００８】

一方、本発明の別の多層配線基板は、第１の樹脂層に穿設したビアホール内に形成した第１のビア導体と、この第１のビア導体内の凹部に充填した充填材と、この充填材及び上記第１のビア導体の上端に形成した蓋導体と、この蓋導体と同一平面をなすように上記第１の樹脂層の上に形成した下部層と、その上に形成した上部層とからなる第２の樹脂絶縁層と、上記第１のビア導体における上端の円周上に位置し且つ上記蓋導体に底部が接続するように、上記第２の樹脂層の上部層のビアホール内に形成した第２のビア導体とを含む、ことを特徴とする。

この配線基板によれば、蓋導体の中央部に前記凹みが形成されても、この蓋導体を介して上下の各ビア導体同士の接続が確実に行え、複数の導体層間の導通を安定して取ることができ、各導体層の高密度化にも支障を来すことがない。

【０００９】

更に、前記充填材が、導電性物質およびメッキ触媒成分の一方または双方を含んでいる、多層配線基板も提案する。これによれば、銅ペースト等の導電性物質、又はメッキ用の触媒核、或いはこれらの両者を含む充填材を用いることにより、その上端にメッキ等で形成される蓋導体を容易且つ薄く形成し得る。上記メッキ触媒成分には、銅メッキの付着と成長を促すＰｄ等のメッキ用触媒核が含まれる。尚、セラミック粉を含むペースト等の非導電性物質を充填材とした場合には、その収縮を低減して蓋導体に形成される凹みを浅く且つ小さなものとし、ビア導体を接続すべき蓋導体における範囲を拡大することが可能となる。

【００１０】

【発明の実施の形態】
以下において本発明の実施に好適な形態を図面と共に説明する。
図１（Ａ）は本発明の多層配線基板１における要部の断面を示す。この配線基板１は、上下（厚さ）方向の中央のコア基板２と、その両面に形成された導体層１５，１５′と、下部樹脂層１６，１６′、及び上部樹脂層１８，１８′とを有する。
コア基板２は、ＢＴ（ビスマレイミド・トリジアン）樹脂とガラス繊維布との複合材からなり、スルーホール４が多数穿設されている。スルーホール４内には、銅メッキにより略円筒形のスルーホール導体６が形成されると共に、その中空部７内には熱硬化性樹脂（充填材）９がマスク印刷により充填されている。また、スルーホール導体６の上下端には、コア基板２の表面上にリング形に延びた水平片８，８′が一体に形成される。

【００１１】
更に、スルーホール導体６の各水平片８，８′及び熱硬化性樹脂９の上には、円形の蓋導体１０，１０′が形成され、スルーホール導体６と接続される。各水平片８，８′及び蓋導体１０，１０′と導体層１５との間隙には、これらと同じ厚さで同一平面を形成するよう非感光性樹脂からなる下部樹脂層１６，１６′が配設されている。また、それらの上の略全面を被覆するように感光性樹脂からなる上部樹脂層１８，１８′が形成される。この樹脂層１８，１８′には、スルーホール４上のうち、スルーホール導体６の略円周（円筒体）上の位置に、略円錐形状のビア導体２０，２０′がそれぞれ形成され、蓋導体１０，１０′と接続される。

【００１２】
図１（Ｂ）に拡大して示すように、スルーホール導体６の中空部７内に未硬化（ワニス）状態で充填された熱硬化性樹脂９は、熱硬化した際にその上下端部が若干収縮し、熱硬化性樹脂９の上端には凹み１１が形成される。水平片８及び熱硬化性樹脂９上の蓋導体１０の中央付近には、上記凹み１１に倣った凹み１２が形成される。しかし、図示のように、ビア導体２０は、その底部２２の中心が上記凹み１２が形成されたスルーホール４の中央から離れたスルーホール導体６の略円周上付近に位置する平坦部１４上に形成される。この結果、スルーホール導体６とビア導体２０とは、蓋導体１０の平坦部１４を介して接続され、互いに導通する。

【００１３】
従って、この多層配線基板１によれば、蓋導体１０中央の凹み１２内に非感光性の下部樹脂層１６の一部が残留している場合でも、上記の導通は確保され、コア基板２の表面上の導体層１５と図示しない上方の導体層との導通も確保される。更には、ビア導体２０と上部樹脂層１８の上に形成される図示しないソルダーレジスト層の表面に搭載される電子部品との導通を確実に取ることができる。しかも、導体層１５（１５′）の高密度化にも何ら支障にならず、多層配線基板１を緻密で信頼性の高いものにすることができる。

【００１４】
図２は、多層配線基板１の製造方法に関し、図２（Ａ）はコア基板２のスルーホール４内にスルーホール導体６を形成し、且つその中空部７内に熱硬化性樹脂９を充填すると共に、上記導体６の水平片８に蓋導体１０を接続した状態を示す。
コア基板２は、予めその両面全体に銅箔が被覆され、これを貫通する孔をドリルにより穿設してスルーホール４を形成し、その内部に無電解銅メッキ及び電解銅メッキを施し、スルーホール導体６を形成する。次に、コア基板２の銅箔の表面全体に図示しない感光性樹脂を被覆した後、所定パターンに倣った露光と現像を施される。この結果、コア基板の両面に上記水平片８（８′）と導体層１５（１５′）が形成される。

【００１５】
上記スルーホール導体６の中空部７に熱硬化性の樹脂素材を充填し、熱硬化させて熱硬化性樹脂９を形成した後、各水平片８（８′）及び熱硬化性樹脂９の上下端面と導体層１５（１５′）の上に更に銅メッキを施す。すると、水平片８（８′）及び熱硬化性樹脂９の上には、円形の蓋導体１０（１０′）が形成され、且つ導体層１５（１５′）はこのメッキ分の厚みを増す。尚、熱硬化性樹脂９の中央部には上記熱硬化時に凹み１１が形成され

ているため、これに倣って図示のように、蓋導体１０の中央部に凹み１２が形成される。
【００１６】
次に、図２（Ｂ）に示すように、前記導体層１５と蓋導体１０を覆うように、コア基板２の表面に例えばエポキシ系で非感光性の樹脂１６ａが塗布される。
更に、図示しない弾性を有する円筒形状の研磨ロールを上記樹脂１６ａの表面に沿って図示で水平方向に移動させる。その結果、図２（Ｃ）に示すように、上方の過剰な樹脂１６ａは除去され、蓋導体１０及び前記導体層１５と略同じ厚さで同一平面をなすように下部樹脂層１６が形成される。この際、蓋導体１０の中央部の凹み１２内には、上記樹脂１６ａの一部が残留する。
【００１７】
次いで、下部樹脂層１６の上に例えばエポキシ系で且つ感光性を有する上部樹脂層１８が形成されると共に、所定パターンに倣った露光と現像を施される。その結果、図２（Ｄ）に示すように、前記スルーホール導体６の略円周上における上部樹脂層１８に略円錐状のビアホール１９が穿設される。
次に、このビアホール１９の内部を含む上部樹脂層１８の表面全体に無電解銅メッキ及び電解銅メッキにより銅皮膜を被覆した後、図示しない感光性樹脂フィルムを貼付け、所定パターンに倣った露光と現像及びエッチングを施すと、図２（Ｅ）に示すように、ビアホール１９内にビア導体２０が形成される。このビア導体２０は、その底部２２が上記凹み１２から離れた蓋導体１０の平坦部１４上に接続され、これを介してスルーホール導体６の水平片８と導通する。
【００１８】
尚、ビア導体２０の水平片２４はニッケル及び金メッキを施すことにより、電子部品接続用のランドとして用いることもできる。また、本形態では、ビア導体２０は１層のみ形成されているが、２層以上の各樹脂層内にそれぞれ形成可能であることは言うまでもない。
更に、充填材９を銅ペースト等の導電性物質で形成したり、パラジウム等のメッキ用触媒核を含んでいる場合には、蓋導体１０が前記銅メッキで容易に形成できる。また、蓋導体１０をスパッタリング（真空蒸着）による厚さ１０μｍ以下の金属蒸着薄膜によって形成することも可能である。
【００１９】
図３は本発明における異なる形態の多層配線基板４０の要部を示す断面図である。尚、前記の形態と共通する部分や要素には同じ符号を用いるものとする。
この配線基板４０は、前記と同じコア基板２に複数のスルーホール４と、その内部のスルーホール導体６と熱硬化性樹脂（充填材）９、及びその上下端に蓋導体１０，１０′を有し、コア基板２の両面には導体層１５，１５′を形成する。蓋導体１０，１０′及び導体層１５，１５′の上には、前記下部樹脂層１６，１６′及び上部樹脂層１８，１８′からなる第１の樹脂層１７，１７′がそれぞれ形成されると共に、上部樹脂層１８，１８′のビアホール１９，１９′内には第１のビア導体２０，２０′が形成されている。
【００２０】
このビア導体２０，２０′の凹部２６，２６′内にも、前記同様の充填材２８，２８′が充填されると共に、ビア導体２０，２０′の各水平片２４，２４′の上には充填材２８，２８′を覆う円形の蓋導体３０，３０′が形成される。また、上部樹脂層１８，１８′の上には、ビア導体２０，２０′の各水平片２４，２４′、蓋導体３０，３０′、及び導体層３３，３３′が形成される。更に、蓋導体３０，３０′と導体層３３，３３′との間には、これらと同一平面を形成するように第２の樹脂層３４，３４′の下部層３５，３５′が配設される。
そして、各蓋導体３０，３０′周縁の平坦部上で且つ各ビア導体２０，２０′の上端の円周上に第２のビア導体３８，３８′が形成され、その周囲には導体層３３，３３′等を覆う第２の樹脂層３４の上部層３６，３６′が形成される。
【００２１】
ビア導体２０，２０′の各凹部２６，２６′内に充填された充填材２８，２８′が収縮し

、各蓋導体３０，３０′の中央部が前記と同様に凹むことがある。その場合でも、その上に接続されるビア導体３８，３８′は、その底部３９，３９′の中心が係る凹みを外れた蓋導体３０，３０′の周縁の平坦部上に形成されるので、ビア導体２０，３８及びビア導体２０′，３８′同士間の導通を確実に取ることができる。しかも、配線基板４０は、ビア導体２０，２０′同士が蓋導体１０，１０′及びスルーホール導体６を介して導通しているので、コア基板２を挟んで両面に形成された各導体層１５，１５′，３３，３３′間を確実に接続した信頼性を有する立体回路が形成される。

尚、第２の樹脂層３４，３４′上に別の導体層４２，４２′を形成したり、その上に形成するソルダーレジスト層４６の表面に突出するハンダバンプ４４を形成したり、或いはソルダーレジスト層４６′の間に露出する端子４８を形成して、搭載する電子部品等と導通できることも明らかである。

【００２２】

本発明は、以上において説明した各形態に限定されるものではない。

例えば、コア基板には銅箔が被覆されていないＢＴ樹脂－ガラス繊維布の複合材を使用し、これにスルーホールを穿設し且つスルーホール導体を形成した後で、無電解銅メッキ等を施して、その表面に導体層を形成しても良い。また、コア基板には、ガラス－エポキシ材、ガラス－ＰＰＥ材、又は、紙－エポキシ材等の複合材の他、公知の絶縁基板、或いは金属板の表面を絶縁材でコーティングしたものを用いることも可能である。

【００２３】

尚、絶縁材の樹脂層が所要の強度を有する場合には、コア基板を省略した多層配線基板も本発明の対象に含まれることは明白である。

更に、コア基板の両面に形成する導体層と樹脂層は、コア基板を挟んでその両面に対称に形成する必要はなく、両面に非対称に導体層と樹脂層を形成した多層配線基板としても良い。

また、スルーホール導体、ビア導体、及び導体層の配線パターンには銅以外のＮｉ等の金属やその合金を用いることも可能である。

【００２４】

【発明の効果】

以上において説明した本発明の多層配線基板（請求項１，２）によれば、コア基板に形成したスルーホール導体と樹脂層に形成したビア導体との導通を容易且つ確実にでき、且つコア基板上の導体層のファインピッチ化の支障にもならず、高密度の配線パターンを形成することができる。

また、請求項３の多層配線基板によれば、厚さ方向に沿い配置されたビア導体同士を確実に導通でき、且つ各導体層の高密度化にも寄与することが可能となる。

更に、請求項４の多層配線基板によれば、蓋導体のメッキ等を容易化し且つその肉厚を薄くすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）は本発明における１形態の多層配線基板の要部を示す端面図、（Ｂ）は（Ａ）中の一点鎖線部分Ｂの拡大図。

【図２】（Ａ）乃至（Ｅ）は図１の多層配線基板の各製造工程を示す端面図。

【図３】本発明における異なる形態の多層配線基板の要部を示す端面図。

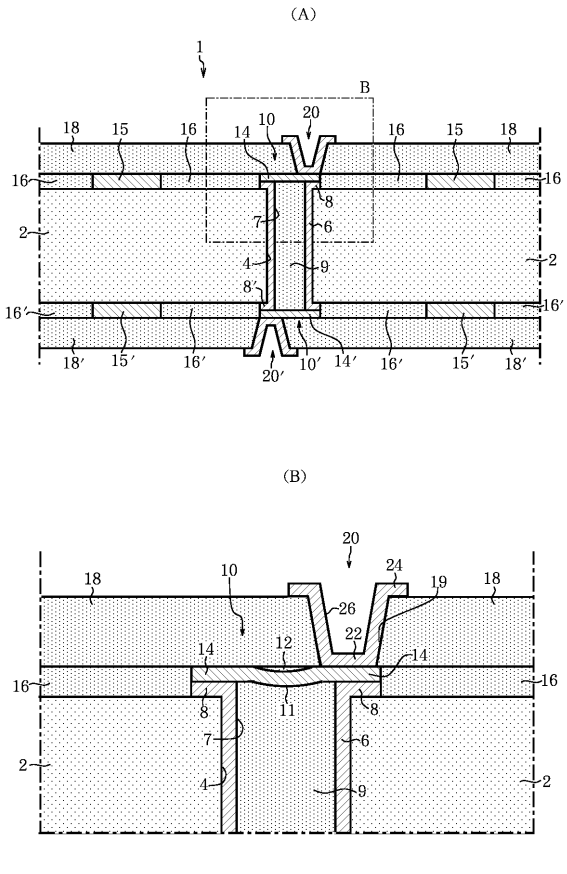
【図４】（Ａ）は従来の多層配線基板の要部を示す端面図、（Ｂ）は（Ａ）中の一点鎖線部分Ｂの拡大図、（Ｃ）は従来の異なる多層配線基板の部分概略図。

【符号の説明】

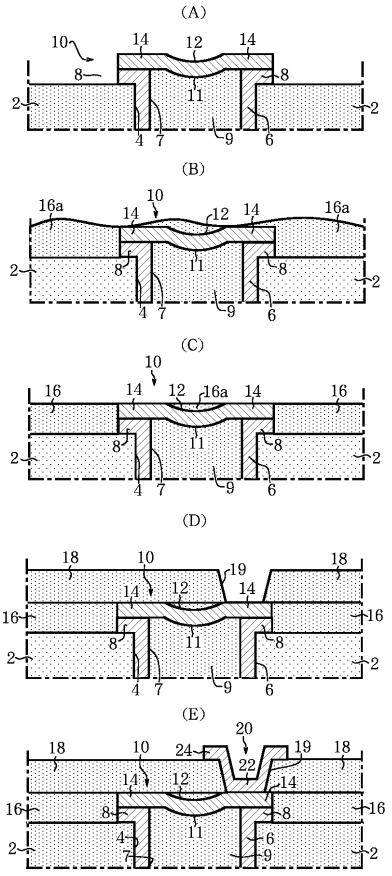
１，４０……多層配線基板
２……コア基板
４……スルーホール
６……スルーホール導体
７……中空部
９，２８……熱硬化性樹脂（充填材）

１０，３０…蓋導体
１６……下部樹脂層
１７……第１の樹脂層
１８……上部樹脂層
１９……ビアホール
２０，３８…ビア導体
２２，３９…底部
２６……凹部
３４……第２の樹脂層
３５……下部層
３６……上部層

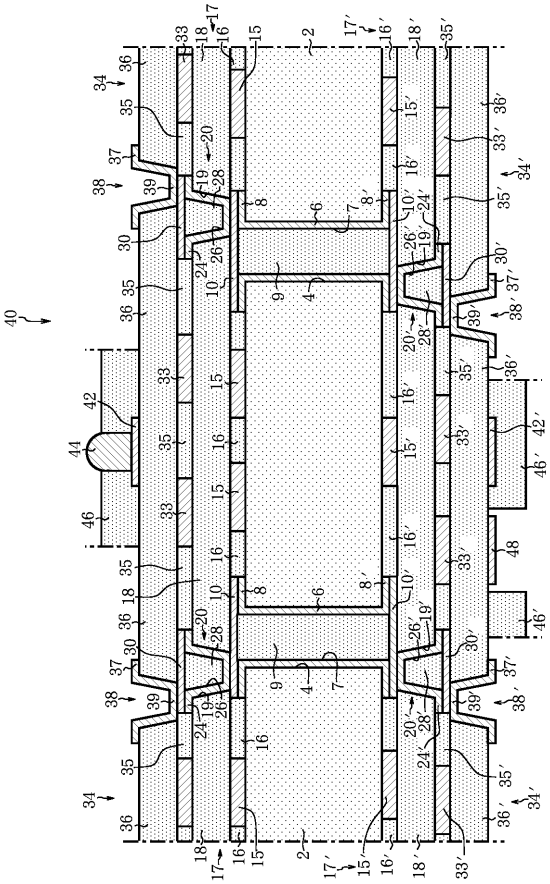
【図１】



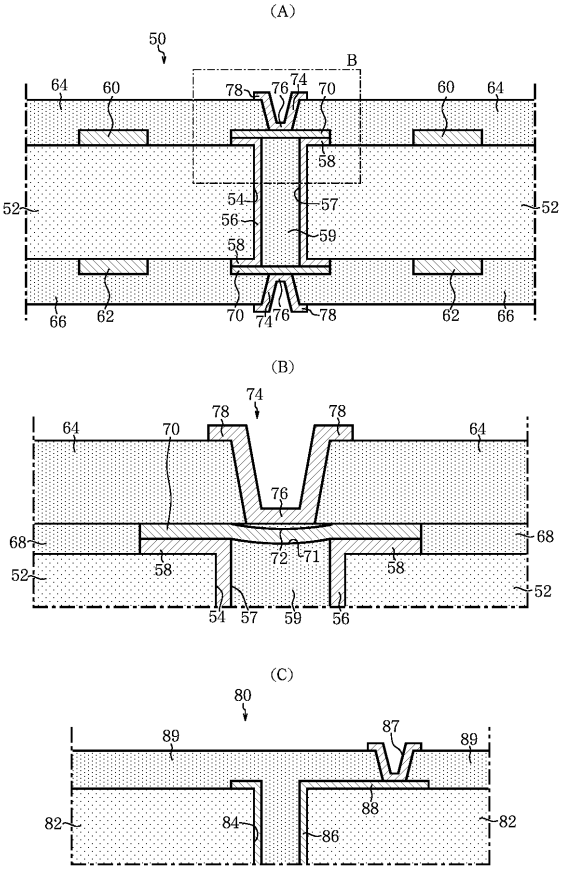
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平７－１０６７６７（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２６４９５６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２４２０７７（ＪＰ，Ａ）
特開平６－７７６５１（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２２７５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05K 1/00-3/46