

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4390368号
(P4390368)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1
H05K 3/40 (2006.01)	H05K 3/40 H
H01L 23/12 (2006.01)	H01L 23/12 N
H05K 3/42 (2006.01)	H05K 3/42 620A

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-171955 (P2000-171955)
(22) 出願日	平成12年6月8日 (2000.6.8)
(65) 公開番号	特開2001-352166 (P2001-352166A)
(43) 公開日	平成13年12月21日 (2001.12.21)
審査請求日	平成19年1月26日 (2007.1.26)

(73) 特許権者	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市小島田町80番地
(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫
(74) 代理人	100092819 弁理士 堀米 和春
(72) 発明者	佐々木 正行 長野県長野市大字栗田字舍利田711番地 新光電気工業株式会社内
(72) 発明者	小平 正司 長野県長野市大字栗田字舍利田711番地 新光電気工業株式会社内

審査官 豊島 ひろみ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コア基板を貫通する導通部が同軸線路構造に形成された配線基板の製造方法において、コア材に貫通孔を形成し、該貫通孔の内壁面に導体層を形成した後、該導体層が形成された貫通孔に、電気的絶縁性を有する樹脂により芯線の外周囲を被覆した長尺な線材を、前記コア材の厚さよりも軸線方向の長さが長くなるように切断して前記貫通孔に挿入可能な円柱体状に形成したスルーホール部品を、前記コア材の両面から両端面が延出するように挿入して固定し、

前記貫通孔の内壁面に形成した導体層と芯線とにより、前記導通部を同軸線路構造としたコア基板を形成することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 2】

前記貫通孔の内壁面に導体層を形成し、該導体層に粗化処理を施した後、前記貫通孔に前記スルーホール部品を挿入して固定することを特徴とする請求項1記載の配線基板の製造方法。

【請求項 3】

前記芯線の外周囲を被覆する樹脂を半硬化状態の樹脂とし、前記貫通孔に前記スルーホール部品を挿入した後、前記樹脂が硬化する温度にまで加熱して前記樹脂を硬化させることにより、前記コア材に前記スルーホール部品を固定することを特徴とする請求項1または2記載の配線基板の製造方法。

【請求項 4】

10

20

前記コア材に前記スルーホール部品を挿入して固定した後に、前記コア材の両面から突出する前記スルーホール部品の両端面を研磨し、前記コア材の表面と前記スルーホール部品の端面とを同一面に形成することを特徴とする請求項1、2または3記載の配線基板の製造方法。

【請求項5】

前記コア基板の両面に、前記同軸線路構造に形成した導通部を介して電気的に接続する配線パターンを形成することを特徴とする請求項1、2、3または4記載の配線基板の製造方法。

【請求項6】

コア基板の両面に形成された配線パターンを電気的絶縁層により被覆し、該電気的絶縁層に下層の配線パターンが底面に露出するビア穴を形成した後、該ビア穴の内面及び電気的絶縁層の表面に導体層を形成し、該導体層を所定のパターンにエッチングして次層の配線パターンを形成することにより、配線パターンを多層に形成することを特徴とする請求項5記載の配線基板の製造方法。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は配線基板の製造方法に関し、より詳細にはコア基板の両面に形成された配線パターンを電気的に接続する導通部を同軸線路構造に形成した配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置に使用される配線基板には、樹脂基板等によって形成したコア基板の両面に配線パターンを積層して形成した製品がある。このような配線基板では、コア基板に貫通孔を形成し、貫通孔の内壁面にめっき等により導体層を形成することによってコア基板の両面に形成する配線パターンを電気的に接続するようにしている。コア基板に形成する貫通孔は通常は単孔形状であるが、配線の高密度化を図る目的から、図5に示すように貫通孔の内側に貫通孔と同心にさらに貫通孔を形成した製品が考えられている。

【0003】

図5に示す配線基板は貫通孔の内側にさらに貫通孔を形成した配線基板の従来の構成例を示す。同図で10がコア材、12a、12b、12cがコア材10の一方の面に形成した配線パターン、14a、14b、14cがコア材10の他方の面に形成した配線パターンである。16は各配線パターンを電気的に絶縁する電気的絶縁層、18は層間で配線パターンを電気的に接続するビアである。 30

【0004】

この配線基板において、コア材10の両面に形成した配線パターンを電気的に接続する構成は、コア材10に設けた第1の貫通孔20の内壁面に形成した導体層22と、第1の貫通孔20に充填された絶縁樹脂24を貫通してさらに内側に形成した第2の貫通孔26の内壁面に形成した導体層28とによっている。なお、図示例の配線基板では、貫通孔30の内壁面に設けた導体層32はコア材10の両面に形成した配線パターン12b、14bを電気的に接続している。コア材10の両面に形成する配線パターンを電気的に接続する貫通孔を形成した層までを含めてコア基板という場合は、この第2層目の配線パターン12b、14bを形成した層までがコア基板となる。 40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、貫通孔の内側にさらに細径の貫通孔を通す構成としているのは、コア基板の両面の配線パターンを電気的に接続する配線を同軸線路構造とすることによって電気特性上のインダクタンスを低減させること、また、単一の貫通孔に複数の導通部を配置することによって配線の高密度化を図ることを目的としている。

しかしながら、従来の配線基板の製造方法では工数が長くなるとともに、コア基板に形成する導通部を精度のよい同軸線路構造に形成することが難しいという問題があった。 50

【0006】

図6に、従来の配線基板の製造方法を示す。まず、両面に銅箔を被着したコア材10に貫通孔20をあけ(図6(a))、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施して貫通孔20の内壁面に導体層22を形成する(図6(b))。次に、銅箔11をエッチングしてコア材10の表面に所定の配線パターン12a、14aを形成し、導体層22によって配線パターン12a、14aを電気的に接続させる(図6(c))。次に、導体層22によって内壁面が被覆されている貫通孔20に絶縁樹脂24を充填し(図6(d))、絶縁樹脂24の中央部にレーザ加工等により細径の貫通孔26を形成する(図6(e))。さらに、貫通孔26の内壁面に導体層28を形成するため、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施し(図6(f))、貫通孔26に絶縁樹脂24を充填する(図6(g))。こうして、貫通孔20の内側にさらに貫通孔26が形成され、各々の貫通孔20、26の内面が導体層22、28によって被着されることにより、導体層22、28が同軸線路構造に形成されたコア基板が得られる。そして、コア基板の表面にビルトアップ法等により配線パターンを積層して形成することにより、図5に示すような配線基板を得ることができる。

【0007】

なお、上記製造工程で、貫通孔20の内側面を導体層22によって被覆した後、貫通孔20を絶縁樹脂24によって充填し、コア材10の表面を電気的絶縁層によって被覆する方法には2通りの方法がある。図6(d)は、貫通孔20内に絶縁樹脂24を充填すると同時にコア材10の表面を絶縁樹脂24a(電気的絶縁層)によって被覆する方法であり、図6(d)'、(d)"は貫通孔20に絶縁樹脂24を充填した後、コア材10の表面を電気的絶縁層24bによって被覆する方法を示す。

【0008】

このように、貫通孔の内側にさらに貫通孔を形成する従来の製造工程は工数がかかるという問題とともに、高密度配線を可能にするため300μm程度の径寸法の貫通孔内にさらに貫通孔を形成するから、外側の貫通孔に形成する導体層と内側の貫通孔に形成する導体層が電気的に短絡しないようにすることが難しいという問題がある。内側の貫通孔を形成するためには外側の貫通孔内に充填した絶縁樹脂に正確に貫通孔をあけなければならないし、絶縁樹脂に気泡が巻き込まれていたりすると外側の貫通孔に形成された導体層と内側の貫通孔に形成された導体層が電気的に短絡するといったことが生じるからである。また、内側の貫通孔がきわめて細径であるため、この貫通孔内に絶縁樹脂を確実に充填することが難しいという問題もある。

【0009】

本発明はこれらの問題を解消すべくなされたものであり、コア基板の両面に形成される配線パターンを電気的に接続する導通部を確実に同軸線路構造に形成することができ、配線パターンの高密度化を効果的に図ることができるとともに信頼性の高い配線基板を提供することができる配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。

すなわち、コア基板を貫通する導通部が同軸線路構造に形成された配線基板の製造方法において、コア材に貫通孔を形成し、該貫通孔の内壁面に導体層を形成した後、該導体層が形成された貫通孔に、電気的絶縁性を有する樹脂により芯線の外周囲を被覆した長尺な線材を、前記コア材の厚さよりも軸線方向の長さが長くなるように切断して前記貫通孔に挿入可能な円柱体状に形成したスルーホール部品を、前記コア材の両面から両端面が延出するように挿入して固定し、前記貫通孔の内壁面に形成した導体層と芯線とにより、前記導通部を同軸線路構造としたコア基板を形成することを特徴とする。

【0011】

また、前記貫通孔の内壁面に導体層を形成し、該導体層に粗化処理を施した後、前記貫通孔に前記スルーホール部品を挿入して固定することにより、スルーホール部品を貫通孔内に確実に固定することができる。

10

20

30

40

50

また、前記芯線の外周囲を被覆する樹脂を半硬化状態の樹脂とし、前記貫通孔に前記スルーホール部品を挿入した後、前記樹脂が硬化する温度にまで加熱して前記樹脂を硬化させることにより、前記コア材に前記スルーホール部品を固定することを特徴とする。

また、前記コア材に前記スルーホール部品を挿入して固定した後に、前記コア材の両面から突出する前記スルーホール部品の両端面を研磨し、前記コア材の表面と前記スルーホール部品の端面とを同一面に形成することにより、前記芯線を介してコア基板の両面の配線パターンを確実に電気的に接続することが可能になる。

また、前記コア基板の両面に、前記同軸線路構造に形成した導通部を介して電気的に接続する配線パターンを形成することを特徴とする。

また、前記コア基板の両面に形成された配線パターンを電気的絶縁層により被覆し、該電気的絶縁層に下層の配線パターンが底面に露出するビア穴を形成した後、該ビア穴の内面及び電気的絶縁層の表面に導体層を形成し、該導体層を所定のパターンにエッチングして次層の配線パターンを形成することにより、配線パターンを多層に形成することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

図1、2は本発明に係る配線基板の製造方法を示す説明図である。

図1(a)は、コア基板を形成するためのコア材10の断面図を示す。このコア材10はコア樹脂10aの両面に銅箔11を被着したものである。

図1(b)は、コア材10にドリル加工を施して貫通孔40を形成した状態である。貫通孔40はその内壁面に形成した導体層を介してコア基板の両面に形成する配線パターンを電気的に接続するためのものである。したがって、貫通孔40は、コア基板に形成する配線パターンの配置にもとづいた所定位置に形成される。貫通孔40の径寸法は配線の配置密度等に応じて適宜選択可能である。本実施形態では200μm程度の径寸法に形成した。また、貫通孔40はレーザ加工等の適宜方法によって形成することができる。

【0013】

図1(c)は、貫通孔40の内壁面に無電解銅めっき及び電解銅めっきを施して導体層42を形成した状態を示す。貫通孔40の内壁面に導体層42を被着させて形成したことにより、コア材の両面の銅箔11が導体層42を介して電気的に導通した状態になる。無電解銅めっき及び電解銅めっきは貫通孔40の内壁面に導体層42を形成するために行う操作であり、導体層42を形成する方法は無電解銅めっき及び電解銅めっきを施す方法に限るものではない。たとえば、Pd、Cをシーディング層として電解銅めっきを施すといった方法によることも可能である。

【0014】

貫通孔40の内壁面に導体層42を形成した後、導体層42の表面に粗化処理を施す。粗化処理とは、導体層42の表面を荒らす処理のことであり、貫通孔40に挿入するスルーホール部品と導体層42との密着性を良好にするために施す。本実施形態では、酸化雰囲気中でコア材10を加熱し、導体層42を酸化させて粗化した。導体層42の銅が酸化して黒色に変化することからこの処理を黒化処理ともいう。

【0015】

図1(d)は、導体層42が形成された貫通孔40にスルーホール部品50を挿入し、貫通孔40をスルーホール部品50によって密封した状態である。スルーホール部品50は貫通孔40に嵌入可能な円柱体状に形成した部品であり、銅線等の導線の芯線52の外周面を電気的絶縁性を有する樹脂54によって被覆して形成したものである。図3(a)にスルーホール部品50の斜視図を示す。スルーホール部品50は中心に軸線方向に貫通する芯線52を配置し、芯線52の外周面を樹脂54によって被覆している。芯線52はコア基板の両面に形成される配線パターンを電気的に接続する導通部となる。

【0016】

スルーホール部品50は、図3(b)に示すような芯線52の外周面を樹脂54によって被

10

20

30

40

50

覆した長尺な線材 50 a を所定長さに切断して得ることができる。線材 50 a を所定長さごと切断することにより、芯線 52 はスルーホール部品 50 の長さ方向に貫通して得られる。

スルーホール部品 50 の軸線方向の長さ（厚さ）は、図 1 (d) に示すように、貫通孔 40 にスルーホール部品 50 を挿入した状態でスルーホール部品 50 の両端面がコア材 10 の両面から若干延出する長さ、すなわち、コア材 10 の厚さよりもスルーホール部品 50 の厚さがやや厚くなるようにする。これは、芯線 52 がコア基板の両面の配線パターンと確実に電気的に接続できるように余裕をもたせるためである。

【 0 0 1 7 】

芯線 52 の外周面を被覆する樹脂 54 には熱硬化性のエポキシ、PPE 等の樹脂が使用でき、とくにエポキシ系樹脂が好適に使用できる。芯線 52 を樹脂 54 により被覆して線材 50 a を形成する方法としては、芯線 52 の外面に樹脂を塗布して被覆する方法、液状樹脂に芯線 52 をディップして引き上げて被覆する方法等が利用できる。なお、樹脂 54 は芯線 52 を被覆した状態で半硬化の状態とし、貫通孔 40 にスルーホール部品 50 を挿入した後、150 ~ 200 程度に加熱して完全に硬化させるようにする。本実施形態のスルーホール部品 50 の樹脂 54 の外径寸法は貫通孔 40 と略同径の 200 ~ 300 μm 、芯線 52 の径寸法は 100 μm 程度である。

【 0 0 1 8 】

貫通孔 40 にスルーホール部品 50 を挿入し、加熱して固着させた後、スルーホール部品 50 の両端面を研磨して、コア材 10 の表面とスルーホール部品 50 の芯線 52 及び樹脂 54 の端面とが同一面となるように形成する。

次に、コア材 10 の表面を被覆している銅箔 11 をエッティングして配線パターン 12 a、14 a を形成する（図 1 (e)）。配線パターン 12 a はコア材 10 の上面に設けた配線パターンであり、配線パターン 14 a はコア材 10 の下面に設けた配線パターンである。こうして、コア材 10 の両面に形成される配線パターンを電気的に接続する貫通孔 40 で、コア材 10 の両面の配線パターンを電気的に接続する導体層 42 と芯線 52 によって形成される導通部 42 a、52 a が同軸線路構造に形成されたコア基板 60 が得られる。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、ビルドアップ法により、コア基板 60 の両面に電気的絶縁層を介して配線パターンを積層して形成する工程を示す。コア基板の両面に配線パターンを積層して形成する方法は、従来の多層配線基板の製造方法と同様である。

図 2 (a) は、コア基板 60 の両面に電気的絶縁層 62 を形成した状態である。電気的絶縁層 62 はポリイミド等の樹脂フィルムをコア基板 60 の両面に接着して加熱・硬化させる方法、あるいは液状樹脂をコア基板 60 の両面にコーティングして加熱・硬化させる方法によって形成することができる。なお、電気的絶縁層 62 と配線パターン 12 a、14 a、及び導通部 52 との密着性を良好にするため、電気的絶縁層 62 を形成する前工程として、配線パターン 12 a、14 a 及び導通部 52 に粗化処理を施す。

【 0 0 2 0 】

図 2 (b) は、電気的絶縁層 62 を介して積層された配線パターンを層間で電気的に接続するためのビア穴 64 を形成した状態を示す。ビア穴 64 は電気的絶縁層 62 にレーザ光を照射する方法、あるいは電気的絶縁層 62 を感光性樹脂によって形成した場合は露光・現像して形成することができる。図 1 (e) に示すように、スルーホール部品 50 の端面を研磨して導通部 52 a の端面と配線パターン 12 a、14 a の端面とを同一面に形成したことによってビア穴 64 を高精度に形成することが可能になる。ビア穴 64 は底面に配線パターン 12 a、14 a 及び導通部 52 が露出するように形成する。

【 0 0 2 1 】

図 2 (c) は、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施し、ビア穴 64 の内面と電気的絶縁層 62 の表面に導体層 66 を形成した状態を示す。ビア穴 64 の内面を被覆する導体層は層間で配線パターンを電気的に接続するビア 68 となる。なお、ビア穴 64 を無電解銅めっき及び電解銅めっきによって充填するようにしてもよい。図示例は、めっきによってビア

10

20

30

40

50

穴 6 4 を充填した例である。めっき条件を調節する等によりビア穴 6 4 をめっきによって充填するようにすることができる。

【 0 0 2 2 】

図 2 (d) は、電気的絶縁層 6 2 の表面を被覆する導体層 6 6 を所定パターンにエッチングして第 2 層目の配線パターン 1 2 b、1 4 b を形成した状態を示す。このエッチング操作により、電気的絶縁層 6 2 により第 1 層目の配線パターン 1 2 a、1 4 a と第 2 層目の配線パターン 1 2 b、1 4 b とが電気的に絶縁されて積層されると共に、ビア 6 8 を介して第 1 層目の配線パターン 1 2 a、1 4 a と第 2 層目の配線パターン 1 2 b、1 4 b とが電気的に接続される。また、コア基板 6 0 の両面の配線パターン 1 2 a、1 2 b、1 4 a、1 4 b は貫通孔 4 0 に形成した導通部 4 2 a と導通部 4 2 a の内側に導通部 4 2 a と同心に形成した導通部 5 2 a を介して電気的に接続される。

10

【 0 0 2 3 】

配線パターンを順次積層して形成していく場合は、上記方法と同様に、下層の配線パターンを電気的絶縁層によって被覆し、電気的絶縁層にビア穴を形成し、ビア穴の内面及び電気的絶縁層の表面に導体層を形成し、導体層をエッチングして次層の配線パターンを形成するという操作を繰り返していくべきである。

【 0 0 2 4 】

以上説明した配線基板の製造方法においてもっとも特徴的な構成は、貫通孔 4 0 にスルーホール部品 5 0 を挿入してコア基板の両面の配線パターンを電気的に接続する導通部 4 2 a、5 2 a を同軸線路構造に形成する点にある。

20

配線基板の製造工程から見た場合、貫通孔 4 0 にスルーホール部品 5 0 を挿入して導通部を同軸線路構造に形成する方法は、貫通孔 4 0 に絶縁樹脂 2 4 を充填し、絶縁樹脂 2 4 にさらに貫通孔を形成し、貫通孔の内壁面に導体層を形成して導通部の同軸線路構造を形成する従来の工程にくらべてはるかに製造工程が簡略化できるという利点がある。スルーホール部品 5 0 を使用することによって貫通孔の内側に形成する細径の貫通孔内に絶縁樹脂を充填するといった必要がない。

【 0 0 2 5 】

また、スルーホール部品 5 0 を使用した場合は貫通孔 4 0 の内側の導通部 5 2 a は銅線の芯線 5 2 によって形成されるから、導通部 5 2 a の電気的導通の信頼性が従来のように無電解銅めっき及び電解銅めっきによって導体層を形成した場合よりも高くなるという利点がある。この結果、導通部 5 2 a の径寸法を従来よりも細くすることが可能であり、配線の高密度化を図ることができるようになる。また、芯線 5 2 を被覆する樹脂 5 4 をボイド等の欠陥のない状態で形成することは容易に可能であり、これによって導通部 4 2 a、5 2 a を確実に電気的に絶縁して、導通部 4 2 a、5 2 a の電気的短絡を防止することができる。また、樹脂 5 4 による導通部 5 2 a の電気的絶縁性が確実になされることから、樹脂 5 4 の厚さを薄くすることが可能であり、これによって貫通孔 4 0 を細径に形成することが可能となり、配線の高密度化、製品の小型化を図ることが可能になる。

30

【 0 0 2 6 】

また、芯線 5 2 と樹脂 5 4 との厚さを適宜調節することが可能であることから導通部 4 2 a、5 2 a のインダクタンスを適宜調節することが可能であり、電気的特性のすぐれた配線基板として提供することが可能になる。

40

また、上記実施形態では、樹脂 5 4 によって被覆した芯線 5 2 は 1 本のみとしているが、スルーホール部品 5 0 は上記実施形態の構成のみに限定されるものではない。図 4 (a) は、樹脂 5 4 内に複数本の芯線 5 2 を通した例である。スルーホール部品 5 0 を複線構造とすることによって配線をさらに高密度に配置することができる。図 4 (b) は、スルーホール部品 5 0 の両端面に芯線 5 2 よりも大径のパッド 5 1 を形成した例である。スルーホール部品 5 0 の端面にパッド 5 1 を形成しておくことにより、芯線 5 2 配線パターンとを電気的に接続するビアの配置を容易にすることができる。図 4 (c) は、芯線 5 2 の外周面をスルーホール部品 5 0 を貫通孔 4 0 に溶着する温度では溶けない樹脂 5 5 によって被覆し、樹脂 5 5 の外周面を前記樹脂 5 4 によって被覆した例である。樹脂 5 5 によって芯

50

線 5 2 を被覆したことにより、スルーホール部品 5 0 を加熱して貫通孔 4 0 に固定する際に樹脂 5 4 が軟化した場合でも貫通孔 4 0 の内側面の導体層 4 2 と芯線 5 2 とが電気的に短絡することを防止することができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明に係る配線基板の製造方法によれば、上述したように、同軸線路構造を有するコア基板を容易にかつ確実に製造することができ、製造工程の簡素化を図って製造コストを低減させることができる。また、同軸線路構造を有する導通部を高密度に形成することができる。配線基板に形成する配線の高密度化を図ることが可能となる。また、導通部のインダクタンスを調節することが可能となり、電気的特性のすぐれた配線基板を得ることができる等の著効を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る配線基板の製造方法において、コア基板を形成する工程を示す説明図である。

【図 2】本発明に係る配線基板の製造方法においてコア基板の両面に配線パターンを形成する工程を示す説明図である。

【図 3】スルーホール部品及びスルーホール部品を形成する線材の斜視図である。

【図 4】スルーホール部品の他の構成例を示す斜視図である。

【図 5】従来の配線基板の構成を示す断面図である。

【図 6】従来の配線基板の製造方法を示す説明図である。

20

【符号の説明】

1 0 コア材

1 1 銅箔

1 2 a、1 2 b 配線パターン

1 4 a、1 4 b 配線パターン

2 0 第 1 の貫通孔

2 2、2 8、3 2 導体層

2 4 絶縁樹脂

2 6 第 2 の貫通孔

4 0 貫通孔

30

4 2 導体層

4 2 a 導通部

5 0 スルーホール部品

5 0 a 線材

5 1 パッド

5 2 芯線

5 2 a 導通部

5 4 樹脂

6 0 コア基板

6 2 電気的絶縁層

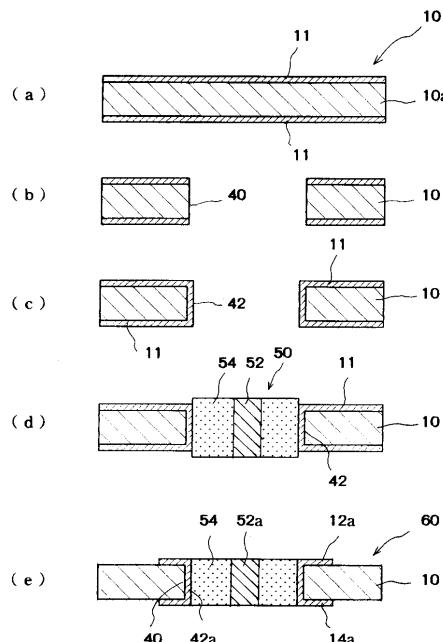
40

6 4 ビア穴

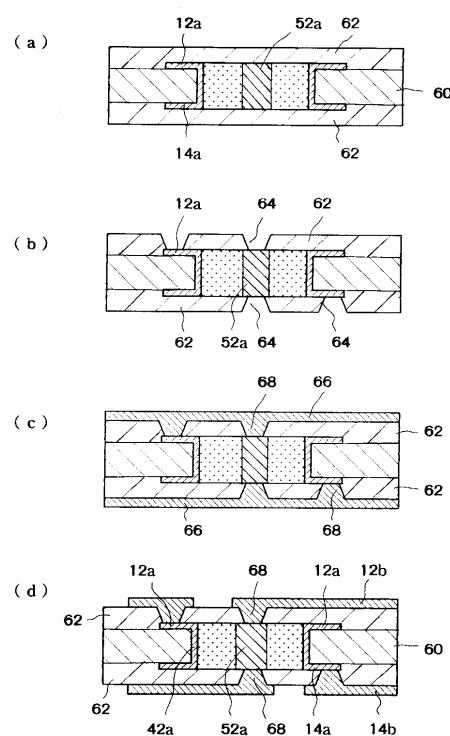
6 6 導体層

6 8 ビア

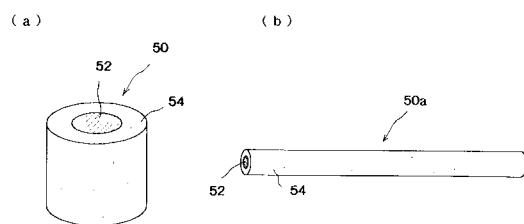
【図1】



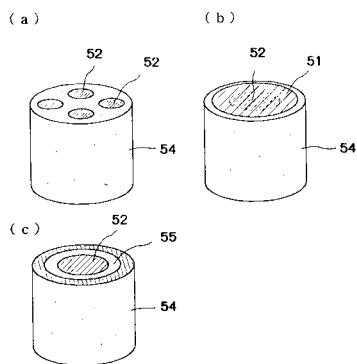
【図2】



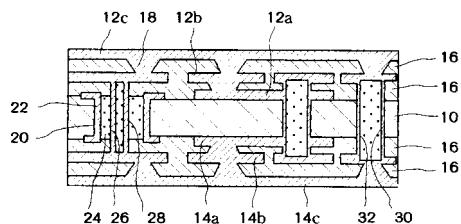
【図3】



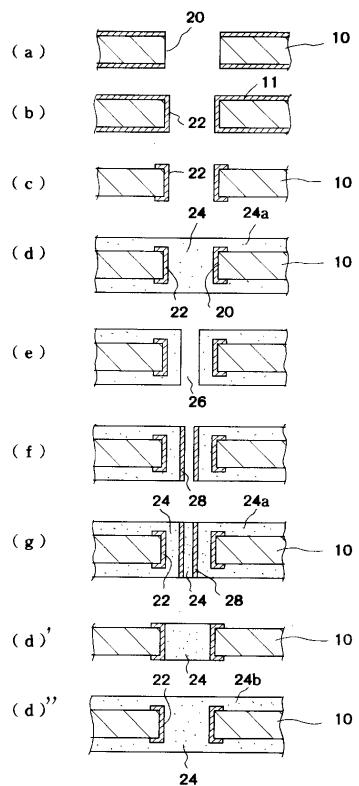
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭59-089581 (JP, U)
特開平06-216477 (JP, A)
特開平08-148782 (JP, A)
特開平11-340610 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 1/11,3/40-3/42

H01L 23/12