(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6600573号
(P6600573)

(45)発行日　令和1年10月30日(2019.10.30)　(24)登録日　令和1年10月11日(2019.10.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 23/12	(2006.01)	H01L	23/12	N
H05K 3/46	(2006.01)	H05K	3/46	B
		H05K	3/46	L
		H05K	3/46	N

請求項の数 13　(全 44 頁)

(21)出願番号　特願2016-14736(P2016-14736)
(22)出願日　平成28年1月28日(2016.1.28)
(65)公開番号　特開2016-195238(P2016-195238A)
(43)公開日　平成28年11月17日(2016.11.17)
審査請求日　平成30年11月20日(2018.11.20)
(31)優先権主張番号　特願2015-70694(P2015-70694)
(32)優先日　平成27年3月31日(2015.3.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(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　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　深澤　亮
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内
(72)発明者　市川　純廣
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】配線基板及び半導体パッケージ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
樹脂基板、及び前記樹脂基板を厚さ方向に貫通する貫通孔、を備えたコア基板と、
板状体、及び前記板状体を厚さ方向に貫通する複数の線状導体、を備え、前記貫通孔内に配置された埋め込み基板と、
前記樹脂基板の第１面を被覆する第１絶縁層と、
前記埋め込み基板の第１面に形成された第１パッドパターンと、
前記樹脂基板の第１面に形成され、前記第１絶縁層に被覆された第３配線パターンと、を有し、
複数の前記線状導体は、夫々の線状導体の直径よりも隣接する線状導体同士の間隔が小さく、
前記第３配線パターンの厚さは、前記第１パッドパターンの厚さよりも厚く形成されている配線基板。
【請求項２】
前記第１パッドパターン、及び前記第１絶縁層の第１面に形成された第１配線パターンを含む第１配線層を有し、
前記第３配線パターンの厚さは、前記第１配線パターンの厚さよりも厚く形成されている請求項１記載の配線基板。
【請求項３】
前記第１絶縁層は、前記樹脂基板の第１面を被覆し前記第１パッドパターンを露出する

第１層と、前記第１パッドパターンを被覆して前記第１層上に延伸する第２層と、を含み、
前記第２層上には、前記第１パッドパターンと接続されると共に、前記第３配線パターンと接続される第５配線パターンが形成され、
前記第１層は、前記埋め込み基板の第１面の外周部を被覆し、前記埋め込み基板の第１面の外周部を除く領域を露出し、前記貫通孔の内壁面と前記埋め込み基板の側壁との間の空間にも配置されている請求項１記載の配線基板。
【請求項４】
前記第１層に設けられた開口部内に前記第３配線パターンが露出し、
前記開口部を充填するように前記第２層が形成され、
前記開口部を充填する前記第２層を貫通するビアホールが設けられ、
前記第２層を貫通するビアホール内に、前記第３配線パターンと前記第５配線パターンとを接続するビアが設けられている請求項３記載の配線基板。
【請求項５】
前記第１層及び前記第２層を貫通するビアホールが設けられ、
前記第１層及び第２層を貫通するビアホール内に前記第３配線パターンが露出し、
前記第１層及び第２層を貫通するビアホール内に、前記第３配線パターンと前記第５配線パターンとを接続するビアが設けられている請求項３記載の配線基板。
【請求項６】
前記第１層は感光性樹脂からなる請求項３乃至５の何れか一項記載の配線基板。
【請求項７】
前記樹脂基板の第２面を被覆する第２絶縁層と、
前記埋め込み基板の第２面に形成された第２パッドパターンと、
前記樹脂基板の第２面に形成され、前記第２絶縁層に被覆された第４配線パターンと、を有し、
前記第１パッドパターンと前記第２パッドパターンとは、前記埋め込み基板を介して互いに対向配置され、複数の前記線状導体を介して接続されている請求項１乃至６の何れか一項記載の配線基板。
【請求項８】
前記第２絶縁層の第２面に形成された第２配線パターンを含む第２配線層を有する請求項７記載の配線基板。
【請求項９】
前記第２絶縁層は、前記樹脂基板の第２面を被覆し前記第２パッドパターンを露出する第３層と、前記第２パッドパターンを被覆して前記第３層上に延伸する第４層と、を含み、
前記第４層上には、前記第４層を介して前記第２パッドパターンと接続されると共に、前記第３層及び前記第４層を介して前記第４配線パターンと接続される第６配線パターンが形成され、
前記第３層は、前記埋め込み基板の第２面の外周部を被覆し、前記埋め込み基板の第２面の外周部を除く領域を露出する請求項７記載の配線基板。
【請求項１０】
樹脂基板、及び前記樹脂基板を厚さ方向に貫通する貫通孔、を備えたコア基板と、
板状体、及び前記板状体を厚さ方向に貫通する複数の線状導体、を備え、前記貫通孔内に配置された埋め込み基板と、
前記樹脂基板の第１面及び前記埋め込み基板の第１面を被覆する第１絶縁層と、
前記第１絶縁層の第１面に形成された第１配線パターンと、
前記樹脂基板の第１面に形成され、前記第１絶縁層に被覆された第３配線パターンと、
前記第１絶縁層を貫通し、前記第１配線パターンと前記第３配線パターンとを接続するビアと、
前記第１絶縁層を貫通し、前記埋め込み基板の第１面に直接接触するビアと、を有し、

複数の前記線状導体は、夫々の線状導体の直径よりも隣接する線状導体同士の間隔が小さく、
前記第３配線パターンの厚さは、前記第１配線パターンの厚さよりも厚く形成されている配線基板。
【請求項１１】
前記樹脂基板の第２面を被覆する第２絶縁層と、
前記第２絶縁層の第２面に形成された第２配線パターンと、
前記樹脂基板の第２面に形成され、前記第２絶縁層に被覆された第４配線パターンと、
前記第２絶縁層を貫通し、前記第２配線パターンと前記第４配線パターンとを接続するビアと、
前記第２絶縁層を貫通し、前記埋め込み基板の第２面に直接接触するビアと、を有する請求項１０記載の配線基板。
【請求項１２】
前記第１絶縁層は感光性樹脂からなる請求項１０又は１１記載の配線基板。
【請求項１３】
請求項１乃至１２の何れか一項記載の配線基板に、最外の配線層と電気的に接続する半導体チップを設けた半導体パッケージ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、配線基板及び半導体パッケージに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、コア基板に貫通孔を設け、貫通孔内にセラミック基板を埋め込んだ配線基板が知られている。この配線基板では、コア基板及びセラミック基板の上下面に配線層と絶縁層を交互に積層したビルドアップ層を形成し、最上の配線層上に半導体チップを実装することができる。セラミック基板には複数の貫通配線が形成され、貫通配線を介して上面側の配線層と下面側の配線層とが接続されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１２－７４５３６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、セラミック基板に形成された貫通配線を狭ピッチ化することは困難である。又、仮に狭ピッチ化できた場合には、コア基板の貫通孔にセラミック基板を配置する際に、高精度の位置調整が必要となる。
【０００５】
本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、コア基板に対して埋め込み基板の位置調整が不要な配線基板を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本配線基板は、樹脂基板、及び前記樹脂基板を厚さ方向に貫通する貫通孔、を備えたコア基板と、板状体、及び前記板状体を厚さ方向に貫通する複数の線状導体、を備え、前記貫通孔内に配置された埋め込み基板と、前記樹脂基板の第１面を被覆する第１絶縁層と、前記埋め込み基板の第１面に形成された第１パッドパターンと、前記樹脂基板の第１面に形成され、前記第１絶縁層に被覆された第３配線パターンと、を有し、複数の前記線状導体は、夫々の線状導体の直径よりも隣接する線状導体同士の間隔が小さく、前記第３配線パターンの厚さは、前記第１パッドパターンの厚さよりも厚く形成されていることを要件

とする。
【発明の効果】
【０００７】
開示の技術によれば、コア基板に対して埋め込み基板の位置調整が不要な配線基板を提供できる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】第１の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図２】第１の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その１）である。
【図３】第１の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その２）である。
【図４】同軸パッドパターンについて説明する図である。
【図５】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その１）である。
【図６】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その２）である。
【図７】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その３）である。
【図８】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その４）である。
【図９】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その５）である。
【図１０】裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その６）である。
【図１１】第１の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を例示する図（その１）である。
【図１２】第１の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を例示する図（その２）である。
【図１３】第３の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図１４】第３の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【図１５】第４の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図１６】第４の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【図１７】第５の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図１８】第５の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【図１９】第６の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図２０】第６の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その１）である。
【図２１】第６の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その２）である。
【図２２】第７の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その１）である。
【図２３】第７の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その２）である。
【図２４】図２２に示すコア基板を第１の実施の形態に適用した例である。
【図２５】第８の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【図２６】第８の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【図２７】変形例１に係る配線基板を例示する断面図である。
【図２８】変形例２に係る配線基板を例示する断面図である。
【図２９】変形例２に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【図３０】応用例１に係る配線基板を例示する断面図である。
【図３１】応用例１に係る配線基板の上層の配線方法を説明する図である。
【図３２】応用例２に係る半導体パッケージを例示する断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面にお

いて、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【００１０】

〈第１の実施の形態〉

［第１の実施の形態に係る配線基板の構造］

まず、第１の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図１は、第１の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図であり、図１（ｂ）は図１（ａ）の埋め込み基板１００の部分を拡大したものである。

【００１１】

図１を参照するに、配線基板１は、コア基板１０、絶縁層２１及び２２、ビア配線３１及び３２、配線パターン４１及び４２、絶縁層５１及び５２、配線層６１及び６２、絶縁層７１及び７２、配線層８１及び８２、埋め込み基板１００を有する。

【００１２】

なお、本実施の形態では、便宜上、配線基板１の配線層８１側を上側又は第１面側、配線層８２側を下側又は第２面側とする。又、各部位の配線層８１側の面を上面又は第１面、配線層８２側の面を下面又は第２面とする。但し、配線基板１は天地逆の状態で用いることができ、又は任意の角度で配置することができる。又、平面視とは対象物をコア基板１０の上面の法線方向から視ることを指し、平面形状とは対象物をコア基板１０の上面の法線方向から視た形状を指すものとする。

【００１３】

コア基板１０は、樹脂基板１１と、配線パターン１２と、配線パターン１３と、貫通配線１４とを有する。コア基板１０において、樹脂基板１１は、例えば、平面形状が矩形状であり、厚さ方向に貫通する貫通孔１１ｘが形成されている。貫通孔１１ｘは、埋め込み基板１００を配置する部分である。又、樹脂基板１１の上面には配線パターン１２が形成され、下面には配線パターン１３が形成されている。配線パターン１２と配線パターン１３とは、樹脂基板１１を貫通するスルーホール１１ｙを充填する貫通配線１４を介して電気的に接続されている。配線パターン１２は本発明に係る第３配線パターンの代表的な一例であり、配線パターン１３は本発明に係る第４配線パターンの代表的な一例である。

【００１４】

なお、樹脂基板１１の上面及び下面に、配線パターン１２及び１３を含む任意の層数の多層配線層を形成してもよい。コア基板１０の上面側の配線層数と下面側の配線層数は、同一でなくてもよいが、コア基板１０の反り抑制や製造の容易さから、コア基板１０の上面側の配線層数と下面側の配線層数は同一であることが好ましい。コア基板１０の厚さ＋コア基板１０上に必要な絶縁層の厚さ×２（両面分）＝埋め込み基板１００の厚さ、の関係を満たす範囲内で、コア基板１０の配線層数は自由に選択することができる。

【００１５】

樹脂基板１１としては、例えば、熱硬化性のエポキシ系樹脂等をガラス繊維等の補強部材に含浸させた所謂ガラスエポキシ基板等を用いることができる。樹脂基板１１の厚さは、例えば、４０～１８０μｍ程度とすることができる。但し、樹脂基板１１は、補強部材を有していなくてもよい。配線パターン１２及び１３、貫通配線１４の材料としては、例えば、銅（Ｃｕ）等を用いることができる。配線パターン１２及び１３の厚さは、例えば、１０～２０μｍ程度とすることができる。

【００１６】

埋め込み基板１００は、樹脂基板１１の貫通孔１１ｘ内に配置されている。埋め込み基板１００は、アルミニウム酸化物からなる板状体１１０、及び板状体１１０を厚さ方向に貫通する複数の線状導体１２０を備えている。線状導体１２０は、板状体１１０の全体に亘って厚さ方向に貫通する多数の貫通孔１１０ｘに金属材料を充填して形成した部分である。埋め込み基板１００の厚さは、例えば、５０～２００μｍ程度とすることができる。

【００１７】

なお、板状体１１０は、アルミニウム酸化物以外から形成してもよい。板状体１１０は、例えば、シリコン酸化物、ムライト、窒化アルミニウム、ガラスセラミックス（ガラス

とセラミックスの複合材料）、チタン酸バリウムストロンチウム、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタンジルコン等から形成できる。

【００１８】

線状導体１２０は、夫々の線状導体１２０の直径よりも隣接する線状導体１２０同士の間隔が小さくなる程度に密に形成されていることが好ましい。線状導体１２０は、例えば、４×１０^{6}本／$ｍｍ^{2}$以上１×１０^{10}本／$ｍｍ^{2}$以下の密度で形成することができる。但し、線状導体１２０の配置形態については、特に限定されず、例えばヘキサゴナル状に配置されていてもよいし、グリッド状に配置されていてもよい。線状導体１２０を形成する金属材料としては、例えば、銅（Ｃｕ）、銀（Ａｇ）、ニッケル（Ｎｉ）等を用いることができる。

【００１９】

線状導体１２０は、上端面が板状体１１０の上面から露出しており、下端面が板状体１１０の下面から露出している。夫々の線状導体１２０は、互いに略平行に略一定間隔で板状体１１０の略全面に亘って形成されている。線状導体１２０は、例えば平面視円形に形成されており、その直径は例えば５０ｎｍ～２μｍ程度とすることができる。但し、ここでいう平面視円形は、厳密に円形である場合のみならず、おおよそ円形である場合も含むものとする。

【００２０】

板状体１１０の上面と線状導体１２０の上端面とは、例えば、面一とすることができる。又、板状体１１０の下面と線状導体１２０の下端面とは、例えば、面一とすることができる。

【００２１】

絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面に形成され、配線パターン１２を被覆している。絶縁層２１は、埋め込み基板１００の突出部の周囲を被覆している。絶縁層２１は、埋め込み基板１００の上面は被覆していなく、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１の上面から露出している。絶縁層２１はビアホール２１ｘを有し、ビアホール２１ｘ内には配線パターン１２の上面が露出している。

【００２２】

絶縁層２２は、樹脂基板１１の下面に形成され、配線パターン１３を被覆している。絶縁層２２は、埋め込み基板１００の突出部の周囲を被覆している。絶縁層２２は、埋め込み基板１００の下面は被覆していなく、埋め込み基板１００の下面は絶縁層２２の下面から露出している。絶縁層２２はビアホール２２ｘを有し、ビアホール２２ｘ内には配線パターン１３の下面が露出している。絶縁層２１は本発明に係る第１絶縁層の代表的な一例であり、絶縁層２２は本発明に係る第２絶縁層の代表的な一例である。

【００２３】

絶縁層２１は、埋め込み基板１００の側面（側壁）と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間（空間）に充填されている。但し、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間の全部又は一部に絶縁層２２が充填されてもよい。

【００２４】

絶縁層２１及び２２の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂やフェノール系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹脂等を主成分とする熱硬化性の絶縁樹脂を用いることができる。絶縁層２１及び２２は、シリカ（$ＳｉＯ_{2}$）等のフィラーを含有しても構わない。又、絶縁層２１及び２２として用いる熱硬化性の絶縁樹脂は、非感光性絶縁樹脂であってもよいし、感光性絶縁樹脂であってもよい。又、絶縁層２１及び２２の夫々について、応力緩和のため、弾性率の異なる複数の絶縁樹脂を積層してラミネートしてもよい。絶縁層２１及び２２の厚さは、樹脂基板１１の上面及び下面に形成される配線パターン１２や１３或いは多層配線層の厚さに応じて適宜決定することができる。

【００２５】

ビア配線３１は、ビアホール２１ｘ内を充填し、ビアホール２１ｘ内に露出する配線パターン１２と電気的に接続されている。ビア配線３１の上面、絶縁層２１の上面、及び埋

め込み基板１００の上面は、例えば、研磨して面一（同一平面）とすることができる。ビア配線３２は、ビアホール２２ｘ内を充填し、ビアホール２２ｘ内に露出する配線パターン１３と電気的に接続されている。ビア配線３２の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面は、例えば、研磨して面一とすることができる。ビア配線３１及び３２の材料としては、例えば、銅（Ｃｕ）等を用いることができる。ビア配線３１及び３２の高さは、例えば、１０～２０μｍ程度とすることができる。

【００２６】

このように、研磨によりビア配線３１の上面、絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面を平坦化することで、平坦化した面に、容易に微細パターンを形成することができる。又、研磨によりビア配線３２の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面を平坦化することで、平坦化した面に、容易に微細パターンを形成することができる。

【００２７】

配線パターン４１は、ビア配線３１の上面、絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面が形成する平坦面に形成されている。配線パターン４１の一部は、ビア配線３１を介して、配線パターン１２と電気的に接続されている。配線パターン４２は、ビア配線３２の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面が形成する平坦面に形成されている。配線パターン４２の一部は、ビア配線３２を介して、配線パターン１３と電気的に接続されている。配線パターン４１及び４２の材料としては、例えば、銅（Ｃｕ）等を用いることができる。配線パターン４１及び４２の厚さは、例えば、１～１０μｍ程度とすることができる。配線パターン４１は本発明に係る第１配線パターンの代表的な一例であり、配線パターン４２は本発明に係る第２配線パターンの代表的な一例である。

【００２８】

埋め込み基板１００の上面に形成された配線パターン４１と、埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２は、埋め込み基板１００を介して互いに対向する位置に配置されている。埋め込み基板１００の上面に形成された配線パターン４１は、パッドパターン（第１パッドパターン）であり、複数の線状導体１２０の上端部と直接接続されている。又、埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２は、パッドパターン（第２パッドパターン）であり、複数の線状導体１２０の下端面と直接接続されている。配線パターン４１を構成する１つのパッドと、それと対向配置された配線パターン４２を構成する１つのパッドとは、複数の線状導体１２０を介して電気的に接続されている。なお、ビア配線３１と、パッドパターン（第１パッドパターン）を含めた配線パターン４１とを合わせて、第１配線層と称する場合がある。又、ビア配線３２と、パッドパターン（第２パッドパターン）を含めた配線パターン４２とを合わせて、第２配線層と称する場合がある。

【００２９】

このように、埋め込み基板１００の両面の相対する位置にパッドパターンを形成することで、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成することができる。埋め込み基板１００上のパッドパターンを同軸パッドパターンにした場合、垂直伝送路を同軸化して、クロストークを抑制することができる。この場合、同軸パッドパターンは、埋め込み基板１００の何れか一方の面だけに形成すればよい。なお、同軸パッドパターンについての詳細は後述する。

【００３０】

絶縁層５１は、絶縁層２１の上面及び埋め込み基板１００の上面に形成され、配線パターン４１を被覆している。絶縁層５１はビアホール５１ｘを有し、ビアホール５１ｘ内には配線パターン４１の上面が露出している。絶縁層５２は、絶縁層２２の下面及び埋め込み基板１００の下面に形成され、配線パターン４２を被覆している。絶縁層５２はビアホール５２ｘを有し、ビアホール５２ｘ内には配線パターン４２の下面が露出している。絶縁層５１及び５２の厚さは、例えば、３～３０μｍ程度とすることができる。絶縁層５１及び５２の材料は、例えば、絶縁層２１及び２２と同様とすることができる。但し、絶縁

層５１及び５２の材料として感光性絶縁樹脂を用いると、フォトリソグラフィ法によりビアホール５１ｘ及び７１ｘを形成できるため、微細配線の形成に好適である。

【００３１】

配線層６１は、絶縁層５１の上側に形成されている。配線層６１は、ビアホール５１ｘ内に充填されたビア配線、及び絶縁層５１の上面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層６１は、ビアホール５１ｘを介して、配線パターン４１と電気的に接続されている。配線層６２は、絶縁層５２の下側に形成されている。配線層６２は、ビアホール５２ｘ内に充填されたビア配線、及び絶縁層５２の下面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層６２は、ビアホール５２ｘを介して、配線パターン４２と電気的に接続されている。配線層６１及び６２の材料や、配線層６１及び６２を構成する配線パターンの厚さは、例えば、配線パターン４１及び４２と同様とすることができる。

【００３２】

絶縁層７１は、絶縁層５１の上面に形成され、配線層６１を被覆している。絶縁層７１はビアホール７１ｘを有し、ビアホール７１ｘ内には配線層６１の上面が露出している。絶縁層７２は、絶縁層５２の下面に形成され、配線層６２を被覆している。絶縁層７２はビアホール７２ｘを有し、ビアホール７２ｘ内には配線層６２の下面が露出している。絶縁層７１及び７２の材料や厚さは、例えば、絶縁層５１及び５２と同様とすることができる。

【００３３】

配線層８１は、絶縁層７１の上側に形成されている最外の配線層である。配線層８１は、ビアホール７１ｘ内に充填されたビア配線、及び絶縁層７１の上面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層８１は、ビアホール７１ｘを介して、配線層６１と電気的に接続されている。配線層８２は、絶縁層７２の下側に形成されている最外の配線層である。配線層８２は、ビアホール７２ｘ内に充填されたビア配線、及び絶縁層７２の下面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層８２は、ビアホール７２ｘを介して、配線層６２と電気的に接続されている。配線層８１及び８２の材料や、配線層８１及び８２を構成する配線パターンの厚さは、例えば、配線パターン４１及び４２と同様とすることができる。

【００３４】

配線層８１及び８２は、半導体チップや他の配線基板等と電気的に接続されるパッドとして機能する。必要に応じ、配線層８１の上面や配線層８２の下面に金属層を形成してもよい。又、ＯＳＰ（Organic Solderability Preservative）処理等の酸化防止処理を施してもよい。なお、ＯＳＰ処理により形成される表面処理層は、アゾール化合物やイミダゾール化合物等からなる有機被膜である。

【００３５】

金属層の例としては、Ａｕ層や、Ｎｉ／Ａｕ層（Ｎｉ層とＡｕ層をこの順番で積層した金属層）、Ｎｉ／Ｐｄ／Ａｕ層（Ｎｉ層とＰｄ層とＡｕ層をこの順番で積層した金属層）等を挙げることができる。又、配線層８１の上面や配線層８２の下面に、はんだボール等の外部接続端子を形成してもよい。

【００３６】

このように、配線基板１は、樹脂基板１１に、狭ピッチの線状導体１２０を備えた埋め込み基板１００を埋め込んだ構造である。そのため、樹脂基板のみでは実現困難な狭ピッチで高密度の垂直伝送路を有する配線基板を低コストで提供できる。

【００３７】

又、後述するように、樹脂基板１１に埋め込み基板１００を埋め込む際にアライメントや位置調整が不要であるため、簡易なプロセスで埋め込みができ、配線基板１を低コスト化できる。

【００３８】

又、配線基板１に搭載する半導体チップのパッド配置が変わっても、埋め込み基板１０

０上に配線形成する段階で、垂直伝送路等のサイズや位置を自由に変更できる。つまり、埋め込み基板１００を樹脂基板１１に埋め込んだ基板構造体は共用化できるため、多品種の配線基板を低コストで製造できる。

【００３９】

又、複数の線状導体１２０を備えた埋め込み基板１００は脆弱であるが、配線基板１の大部分が樹脂基板１１により形成されており、埋め込み基板１００は小片とされているので割れ難い。又、埋め込み基板１００は樹脂基板１１に囲まれて保護されているため、配線基板１全体としては高い強度を得ることができる。これにより、製造工程での取り扱いが容易になり、従来の有機樹脂基板の製造工程を流用できるため、低コスト化が可能となる。

【００４０】

又、埋め込み基板１００は比較的高価であるが、配線基板１では部分的にしか使用しないため、配線基板１全体のコストを抑制できる。

【００４１】

又、樹脂基板１１に埋め込み基板１００を埋め込んだ後に、樹脂基板１１上の絶縁層２１及び２２と埋め込み基板１００を研磨して、表面を平坦面（同一平面）にしているため、その平坦面に微細配線層を形成することができ、平面配線の高密度化が可能となる。

【００４２】

又、樹脂基板１１上に配線パターン１２や配線パターン１３、或いはそれらを含む多層配線層を形成しておくことで、埋め込み基板１００を埋め込んだ後に少ない層数で再配線することができる。これにより、製造工程において、埋め込み基板１００が損傷するリスクが低減する。又、埋め込み基板１００の垂直伝送路上の接続界面を少なくでき、伝送路長も短くなる。

【００４３】

又、電源、グラウンドラインは安定性を高めるため低抵抗であることが望ましく、配線厚が厚いことが望ましい。一方で配線の微細化のためには、配線厚は薄い方が有利である。埋め込み基板１００上には半導体チップのパッドと接続するための微細パターンが必要であり、電源系に合わせて厚い配線層を形成することは難しい。しかし、樹脂基板１１上に配線パターン１２や配線パターン１３、或いはそれらを含む多層配線層を形成しておき、その仕様を電源系統に適したものとすれば、電源系統と信号系統の配線仕様を両立させることができる。

【００４４】

すなわち、電源系統の配線と信号配線とでは、配線厚や絶縁層厚の最適値が異なる。配線基板１では、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線パターン＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。但し、コア基板１０上の一部に信号配線を形成してもよいし、埋め込み基板１００上の一部に電源系統の配線を形成してもよい。以下、より詳しく説明する。

【００４５】

安定な電源やグラウンドを確保するためには厚くて面積の広いパターンを形成することが必要となる。そのため、例えば、コア基板１０に形成された配線パターン１２を電源系統（電源パターンやグラウンドパターン）に適した厚い配線（例えば、１０～２０μｍ）とし、配線パターン１２を被覆する絶縁層２１を厚い絶縁層（例えば、２０～６０μｍ）とする。

【００４６】

この場合、絶縁層２１を薄くすると、厚くて面積の広い配線パターン１２と、絶縁層２１を介して配された配線パターン４１との間に寄生容量が生じ、キャパシタとして作用する場合があるが、絶縁層２１を厚くすることで寄生容量を低減できる。配線パターン１３及び４２、絶縁層２２についても同様である。なお、電源を安定供給するためには、配線パターン１２と配線パターン１３とを接続する貫通配線１４の径も大きくすることが好ま

しい。

【００４７】

一方、埋め込み基板１００は狭ピッチの線状導体１２０を全面に備えているため、埋め込み基板１００上には信号配線となる微細配線を形成するのに適している。この場合、配線厚は薄い方が配線の微細化には適しており、配線パターン４１、配線層６１及び８１を構成する配線パターンの厚さは１～１０μｍとすることが好ましい。又、微細な配線層同士を接続するためには、絶縁層５１及び７１に設けるビアホール５１ｘ及び７１ｘのサイズは小さくしなければならない。小径のビアホール形成のためには絶縁層厚は薄い方が適しており、３～３０μｍとすることが好ましい。更に、絶縁層の材料として感光性絶縁樹脂を用いることにより、フォトリソグラフィ法によりビアホール５１ｘ及び７１ｘを形成でき、小径のビアホールを容易に形成することが可能となる。配線パターン４２、配線層６２及び８２、絶縁層５２及び７２についても同様である。

【００４８】

［第１の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第１の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図２及び図３は、第１の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【００４９】

まず、図２（ａ）に示す工程では、コア基板１０を作製する。コア基板１０を作製するには、例えば、熱硬化性のエポキシ系樹脂等をガラス繊維等の補強部材に含浸させた所謂ガラスエポキシ基板等の樹脂基板１１を準備し、樹脂基板１１に機械加工法やレーザ加工法等により貫通孔１１ｘ及びスルーホール１１ｙを形成する。そして、スルーホール１１ｙにめっき法等により銅（Ｃｕ）等の導体を充填して貫通配線１４を形成する。その後、樹脂基板１１の上面及び下面にサブトラクティブ法やセミアディティブ法等により、銅（Ｃｕ）等からなる配線パターン１２及び１３を形成する。配線パターン１２と配線パターン１３とは、貫通配線１４を介して電気的に接続される。但し、樹脂基板１１は、補強部材を有していなくてもよい。又、樹脂基板１１にスルーホール１１ｙ、貫通配線１４、配線パターン１２及び１３を形成し、その後、貫通孔１１ｘを形成してもよい。

【００５０】

次に、図２（ｂ）に示す工程では、埋め込み基板１００を作製し、コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に配置する。埋め込み基板１００は、樹脂基板１１と配線パターン１２及び１３の厚さを含めたコア基板１０の総厚よりも厚く形成され、上下面がコア基板１０の配線パターン１２及び１３の上下面から突出するように配置される。その後、埋め込み基板１００の上下面を被覆するように、コア基板１０の両面に絶縁層２１及び２２となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。

【００５１】

コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に埋め込み基板１００を配置する際に、コア基板１０に対して埋め込み基板１００の位置調整は不要である。なぜなら、埋め込み基板１００には厚さ方向に貫通する狭ピッチの線状導体１２０が全面に形成されている。そのため、貫通孔１１ｘ内で埋め込み基板１００が位置ずれしても、後述の図３（ｃ）の工程で配線パターン４１及び４２（パッドパターン）を形成する際に、配線パターン４１及び４２は必ず何れかの線状導体１２０と導通するからである。

【００５２】

なお、埋め込み基板１００は、例えば、以下のようにして作製できる。まず、アルミニウム（Ａｌ）からなる平板を準備し、準備した平板から陽極酸化法により、多数の貫通孔１１０ｘが形成されたアルミニウム酸化物からなる板状体１１０を形成する。

【００５３】

貫通孔１１０ｘは、例えば平面視円形とすることができ、その場合の直径は例えば５０ｎｍ～２μｍ程度とすることができる。又、貫通孔１１０ｘは、隣接する貫通孔１１０ｘの間隔が貫通孔１１０ｘの直径よりも小さくなる程度に密に形成することが好ましい。但し、貫通孔１１０ｘの配置形態については、特に限定されず、例えばヘキサゴナル状に配

置してもよいし、グリッド状に配置してもよい。

【００５４】

陽極酸化法は、アルミニウム（Ａｌ）からなる平板を陽極として電解液（好適には硫酸水溶液）中に浸漬し、これに対向配置される白金（Ｐｔ）等の電極を陰極として通電（パルス電圧を印加）する方法である。これにより、多数の貫通孔１１０ｘが形成されたアルミニウム酸化物からなる板状体１１０（アルミニウムの陽極酸化膜）を形成できる。

【００５５】

その後、板状体１１０に形成された貫通孔１１０ｘに金属材料を充填して線状導体１２０を形成する。これにより、アルミニウム酸化物からなる板状体１１０、及び板状体１１０を厚さ方向に貫通する複数の線状導体１２０を備えた埋め込み基板１００が作製される。線状導体１２０は、例えばめっき法、スクリーン印刷法、インクジェット法等を用いて、例えば銅（Ｃｕ）や銀（Ａｇ）等の導電性ペーストを貫通孔１１０ｘに充填して形成できる。

【００５６】

更に、必要に応じて機械研磨、化学機械研磨（ＣＭＰ）等により両面を研磨して平坦化し、線状導体１２０の両端面を板状体１１０の両面に露出させることができる。このようにして、板状体１１０に、板状体１１０を厚さ方向に貫通する微小径の線状導体１２０が高密度に設けられた埋め込み基板１００を作製できる。なお、埋め込み基板１００は、図２（ａ）の工程と並行して、或いは、図２（ａ）の工程よりも前に作製してもよい。

【００５７】

次に、図２（ｃ）に示す工程では、絶縁層２１及び２２となる絶縁樹脂を加熱しながら、コア基板１０側に押圧する。これにより、絶縁樹脂が貫通孔１１ｘ内の埋め込み基板１００の周囲に流れ込み、その後硬化させることで絶縁層２１及び２２が形成される。このとき、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆され、下面は絶縁層２２に被覆されている。なお、埋め込み基板１００の周囲における絶縁層２１と絶縁層２２との界面は、何れの位置にあってもよい。

【００５８】

ここで、図２（ｃ）に示す構造体の各部の厚さの一例は次の通りである。例えば、樹脂基板１１の厚さを４０μｍ、配線パターン１２及び１３の厚さを夫々１０μｍ、配線パターン１２及び１３上の絶縁層２１及び２２の厚さを夫々１５μｍ、埋め込み基板１００の厚さを８０μｍとすることができる。埋め込み基板１００の上下面には、絶縁層２１及び２２が厚さ５μｍ分ずつ形成される。この場合、図２（ｃ）に示す構造体の総厚（絶縁層２２の下面から絶縁層２１の上面までの厚さ）は、９０μｍとなる。

【００５９】

次に、図２（ｄ）に示す工程では、絶縁層２１に、絶縁層２１を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２１ｘを形成する。又、絶縁層２２に、絶縁層２２を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２２ｘを形成する。ビアホール２１ｘ及び２２ｘは、例えば、$ＣＯ_2$レーザ等を用いたレーザ加工法により形成できる。ビアホール２１ｘ及び２２ｘを形成後、デスミア処理を行い、ビアホール２１ｘ及び２２ｘの底部に露出する配線パターン１２及び１３の表面に付着した樹脂残渣を除去することが好ましい。絶縁層２１及び２２を感光性絶縁樹脂から形成した場合には、フォトリソグラフィ法によりビアホール２１ｘ及び２２ｘを形成してもよい。

【００６０】

次に、図３（ａ）に示す工程では、ビアホール２１ｘ及び２２ｘ内に、めっき法等により銅（Ｃｕ）等を充填してビア配線３１及び３２を形成する。ビア配線３１及び３２は、配線パターン１２及び１３と電気的に接続される。

【００６１】

次に、図３（ｂ）に示す工程では、機械研磨、化学機械研磨（ＣＭＰ）等により、図３（ａ）に示す構造体の両面を研磨し、埋め込み基板１００の上面を絶縁層２１の上面から露出させ、埋め込み基板１００の下面を絶縁層２２の下面から露出させる。埋め込み基板

１００の上面と絶縁層２１の上面とビア配線３１の上面とは、例えば、面一とすることができる。又、埋め込み基板１００の下面と絶縁層２２の下面とビア配線３２の下面とは、例えば、面一とすることができる。

【００６２】

図３（ａ）に示す構造体の各面の研磨量は、例えば、５μｍとすることができる。例えば、図３（ａ）に示す構造体の総厚（絶縁層２２の下面から絶縁層２１の上面までの厚さ）が９０μｍである場合には、上面及び下面が５μｍずつ研磨され、図３（ｂ）に示す構造体の総厚（同上）は８０μｍとなる。研磨面は非常に平坦性が高く、後述する微細配線の形成が容易となる。

【００６３】

次に、図３（ｃ）に示す工程では、絶縁層２１の上面及び埋め込み基板１００の上面に配線パターン４１を形成する。又、絶縁層２２の下面及び埋め込み基板１００の下面に配線パターン４２を形成する。配線パターン４１及び４２は、セミアディティブ法やサブトラクティブ法等の各種の配線形成方法を用いて形成できる。

【００６４】

前述のように、埋め込み基板１００の両面の相対する位置にパッドパターンを形成することで、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成できる。又、埋め込み基板１００上のパッドパターンを同軸パッドパターンにした場合、垂直伝送路を同軸化して、クロストークを抑制することができる。

【００６５】

又、この工程で、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを用いることもでき、その場合には上下面の配線パターンの位置ずれを、同プロセスを使用しない場合の半分に低減することができる。なお、同軸パッドパターンと裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについての詳細は後述する。

【００６６】

次に、図３（ｄ）に示す工程では、図３（ｃ）に示す構造体の上側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図３（ｃ）に示す構造体の下側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。絶縁層５１、７１、５２、及び７２は、絶縁層２１及び２２と同様の方法により形成できる。なお、配線パターン１２及び１３よりも配線層６１、８１、６２、及び８２の方が配線厚が薄く、配線ピッチが狭くなる。

【００６７】

配線層６１、８１、６２、及び８２は、セミアディティブ法やサブトラクティブ法等の各種の配線形成方法を用いて形成できる。絶縁層５１、７１、５２、及び７２として感光性絶縁樹脂を用い、ビアホール５１ｘ、７１ｘ、５２ｘ、及び７２ｘをフォトリソグラフィ法で形成し、配線層６１、８１、６２、及び８２をセミアディティブ法で形成することで、各配線層の微細化が可能である。以上の工程により、図１に示す配線基板１が完成する。

【００６８】

ここで、同軸パッドパターンと裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する。

【００６９】

（同軸パッドパターン）

埋め込み基板１００の上面が絶縁層２１から露出している場合、図４に示すように、埋め込み基板１００の上面に形成された配線パターン４１を、パッドパターン４１１及びグラウンドパターン４１２を有する構造とすることができる。図４において、パッドパターン４１１は、例えば、互いに電気的に独立した円形のパッドが縦横に配列されたものである。パッドパターン４１１は、平面視において、所定の間隔を空けてグラウンドパターン４１２に囲まれている。パッドパターン４１１を構成する夫々のパッドは、複数の線状導体１２０と電気的に接続されている。

【００７０】
すなわち、パッドパターン４１１を構成する夫々のパッドに接続された複数の線状導体１２０により、夫々のパッドの下側に伸びる垂直伝送路が形成されている。そして、パッドパターン４１１を構成する夫々のパッド及び夫々のパッドの下側に伸びる垂直伝送路の周囲を、グラウンドパターン４１２及びグラウンドパターン４１２に接続された複数の線状導体１２０により取り囲んでいる。これにより、同軸構造を実現することができ、狭ピッチで垂直伝送路を形成した場合でも、隣接する垂直伝送路間のクロストークを抑制することが可能となる。なお、埋め込み基板１００の下面にも同様の同軸パッドパターンを形成してもよいが、埋め込み基板１００の上下面の何れか一方に同軸パッドパターンを形成すれば上記の効果を奏する。

【００７１】
（裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセス）
埋め込み基板１００の両面が絶縁層２１及び２２から露出している場合、図５～図１０に示すように、埋め込み基板１００の両面に配線パターン４１及び４２を形成する際に、裏面給電めっき法によるアライメントマーク形成プロセスを適用することができる。このプロセスを使用した場合は、上下面に形成された配線パターンの位置ずれを、このプロセスを使用しない場合の半分に低減することができる。又、仮に、埋め込み基板１００を埋め込む時に、埋め込み基板１００の線状導体１２０がコア基板１０に対して傾いた場合でも、傾きによるずれを補正することができる。以下に、より詳しく説明する。

【００７２】
まず、図５（ａ）に示すように、図３（ｂ）の工程の後、埋め込み基板１００の上面及び下面に、シード層４１５及び４１６を形成する。

【００７３】
次に、図５（ｂ）に示すように、コア基板１０に予め設けたアライメントマーク（図示せず）を基準として、シード層４１５上に開口部３１１ｘを有するレジスト３１１を形成し、シード層４１６上に開口部を有しないレジスト３１２を形成する。そして、シード層４１５を給電層とする電解めっき法により、開口部３１１ｘ内に露出するシード層４１５上に銅（Ｃｕ）等からなる電解めっき層４１７を形成する。

【００７４】
次に、図５（ｃ）に示すように、図５（ｂ）に示すレジスト３１１を除去する。４１７ａは、埋め込み基板１００の上面のアライメントマークとなる。そして、レジスト３１２において、アライメントマーク４１７ａと平面視で重複する位置に、アライメントマーク４１７ａよりも平面形状の大きな開口部３１２ｘを形成し、開口部３１２ｘ内にシード層４１６を露出させる。

【００７５】
次に、図６に示すように、電解めっき層４１７に覆われていないシード層４１５と、レジスト３１２に覆われていないシード層４１６（開口部３１２ｘ内に露出するシード層４１６）をエッチングで除去する。ここで、図６（ｂ）は図６（ａ）の部分平面図であり、図６（ｃ）は図６（ａ）の部分底面図であり、図６（ｂ）及び図６（ｃ）は図６（ａ）よりも縮小して描かれている（図７～図９についても同様）。

【００７６】
この工程では、シード層４１５上に電解めっき層４１７が積層された配線パターン４１が形成される。配線パターン４１は、シード層４１５上に電解めっき層４１７が積層されたパッドパターン４１１と、シード層４１５上に電解めっき層４１７が積層されたグラウンドパターン４１２とを含んでいる。グラウンドパターン４１２は、平面視において、パッドパターン４１１の周囲を囲んでいる。

【００７７】
この例では、埋め込み基板１００の上面の、パッドパターン４１１が形成された領域の外側に、４個のアライメントマーク４１７ａが形成されている。そして、埋め込み基板１００の下面の、アライメントマーク４１７ａと平面視で重複する位置に、アライメントマ

ーク４１７ａよりも平面形状の大きな開口部３１２ｘが４個形成されている。但し、アライメントマーク４１７ａ及び開口部３１２ｘの個数は、これには限定されない。

【００７８】

次に、図７に示すように、埋め込み基板１００の上面側から配線パターン４１及び線状導体１２０を介して給電して埋め込み基板１００の下面に電解めっきを行い、開口部３１２ｘ内に銅（Ｃｕ）等のめっきを析出し、アライメントマーク４１９を形成する。アライメントマーク４１９は、埋め込み基板１００の上面に配線パターン４１が存在する部分（配線パターン４１と平面視で重複する部分）のみに形成されるため、アライメントマーク４１７ａが精度よく転写される。次に、図８に示すように、レジスト３１２を除去する。

【００７９】

次に、図９に示すように、転写したアライメントマーク４１９を基準にして、埋め込み基板１００の下面に配線パターン４２を形成する。具体的には、アライメントマーク４１９を基準として、シード層４１６上に、開口部を有するレジストを形成する。そして、シード層４１６を給電層とする電解めっき法により、開口部内に露出するシード層４１６上に銅（Ｃｕ）等からなる電解めっき層４１８を形成する。次に、レジストを除去し、電解めっき層４１８に覆われていないシード層４１６をエッチングで除去する。

【００８０】

これにより、シード層４１６上に電解めっき層４１８が積層された配線パターン４２が形成される。配線パターン４２は、シード層４１６上に電解めっき層４１８が積層されたパッドパターン４２１と、シード層４１６上に電解めっき層４１８が積層されたグラウンドパターン４２２とを含んでいる。グラウンドパターン４２２は、平面視において、パッドパターン４２１の周囲を囲んでいる。

【００８１】

なお、アライメントマーク４１９と埋め込み基板１００との密着性が低い場合には、後工程での剥離防止のため、その上にめっき膜は形成せずシード層４１６のエッチング時に一緒に除去してもよい。その場合には、アライメントマーク４１９は除去され、開口部４１８ａが残る。

【００８２】

一般に、配線パターンの形成において、レジストパターニング時に用いる露光装置の重ね合わせ位置精度により、設計値に対して実際に露光したパターンは位置がずれる。例えば、重ね合わせ位置精度が±５μｍの露光装置の場合、同じアライメントマークを基準としても、実際に露光されたパターンの位置は、５μｍ以内の範囲で毎回異なる位置に露光される。

【００８３】

埋め込み基板１００の上面及び下面に配線パターンを形成する場合、２回の露光が必要である。そのため、コア基板１０に予め設けた同じアライメントマークを基準にする場合、埋め込み基板１００の上面及び下面の各１回ずつの露光で設計値に対して５μｍずつ、上面と下面では配線パターンの位置ずれが最大１０μｍ生じるおそれがある。

【００８４】

一方、図６～図９を参照して説明した裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスの場合も、埋め込み基板１００の上面側の露光時にコア基板１０に予め設けたアライメントマークを基準にして露光を行うと、配線パターン４１の位置が最大５μｍずれる。しかし、同じパターン内にあるアライメントマーク４１７ａも、配線パターン４１と一緒にずれる。つまり、埋め込み基板１００の上面側の配線パターン４１と、アライメントマーク４１７ａと位置ずれは０である。

【００８５】

続いて、アライメントマーク４１７ａを埋め込み基板１００の下面側に転写してアライメントマーク４１９を形成する。そして、新たな基準としてアライメントマーク４１９を用いて、埋め込み基板１００の下面側の露光を行う。埋め込み基板１００の下面側の露光にて、最大５μｍの位置ずれが生じるおそれがあるが、上面側の位置ずれは０であるので

、上面の配線パターン４１と下面の配線パターン４２との位置ずれは最大５μｍとなる。つまり、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを用いることで、同プロセスを用いない場合に比べると、上下面の配線パターンの位置ずれを半分に低減することができる。

【００８６】

次に、埋め込み基板１００をコア基板１０に埋め込む際に、埋め込み基板１００の上面がコア基板１０の上面と平行にならずに傾斜した場合を想定する。この場合、図３（ｂ）の工程で埋め込み基板１００を露出させた後の断面構造は図１０（ａ）のようになり、線状導体１２０はコア基板１０に対して垂直ではなく、傾斜した状態になる。この状態で埋め込み基板１００を挟んで、完全に相対する位置にパッドパターン４１１及び４２１を形成しても、線状導体１２０が傾いているため、パッドパターン４１１とパッドパターン４２１とは十分には接続されない。

【００８７】

一方、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを用いた場合は、図１０（ｂ）に示すように、線状導体１２０の傾きに応じて、アライメントマーク４１９が転写される位置が矢印方向に移動する。従って、転写されたアライメントマーク４１９を基準としてパッドパターン４２１を形成することにより、図１０（ｃ）に示すように、パッドパターン４２１の位置も図１０（ｂ）の矢印と同一方向に同一距離だけ移動する。これにより、線状導体１２０の傾きを補正して、上面のパッドパターン４１１と下面のパッドパターン４２１とを確実に接続することができる。

【００８８】

〈第２の実施の形態〉

第２の実施の形態では、第１の実施の形態に係る配線基板１の製造方法の他の例を示す。なお、第２の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【００８９】

まず、図２（ａ）と同様の工程を実行後、図１１（ａ）に示す工程では、図２（ａ）に示す構造体の下面側に、貫通孔１１ｘに対応する開口部を備えた絶縁樹脂をラミネートし硬化させて絶縁層２２を形成する。そして、絶縁層２２の下面側に支持体となる仮止めフィルム３１３をラミネートする。次に、第１の実施の形態と同様の方法で埋め込み基板１００を作製し、コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に露出する仮止めフィルム３１３の上面に配置して仮止めする。このとき、埋め込み基板１００は、上面がコア基板１０の上面から突出するように配置される。次に、埋め込み基板１００の上面を被覆するように、コア基板１０の上面に絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。なお、樹脂基板１１の上面及び下面に、配線パターン１２及び１３を含む任意の層数の多層配線層を形成してもよい点は、第１の実施の形態と同様である。

【００９０】

次に、図１１（ｂ）に示す工程では、絶縁層２１となる絶縁樹脂を加熱しながら、仮止めフィルム３１３側に押圧する。これにより、絶縁層２１となる絶縁樹脂の一部が貫通孔１１ｘ内の埋め込み基板１００の周囲に流れ込む。このとき、埋め込み基板１００の上面は、絶縁層２１に被覆されている。絶縁層２１が硬化した後、仮止めフィルム３１３を剥離し、絶縁層２２の下面及び埋め込み基板１００の下面を露出させる。絶縁層２２の下面と埋め込み基板１００の下面とは、例えば、面一とすることができる。

【００９１】

次に、図１１（ｃ）に示す工程では、図２（ｄ）に示す工程と同様にしてビアホール２１ｘ及び２２ｘを形成し、図３（ａ）に示す工程と同様にしてビアホール２１ｘ内にビア配線３１を形成する。このとき、ビアホール２２ｘ側にはシード層３２ａのみを形成しておく。シード層３２ａは、絶縁層２２の下面、埋め込み基板１００の下面、ビアホール２２ｘの内壁面及び底面を連続的に覆うように形成する。

【００９２】

次に、図１１（ｄ）に示す工程では、図３（ｂ）に示す工程と同様にして、図１１（ｃ）に示す構造体の上面を研磨し、埋め込み基板１００の上面を絶縁層２１の上面から露出させる。埋め込み基板１００の上面と絶縁層２１の上面とビア配線３１の上面とは、例えば、面一とすることができる。

【００９３】

その後、図３（ｃ）及び図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図１１（ｄ）に示す構造体の上側に配線パターン４１、絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図１１（ｄ）に示す構造体の下側にビア配線３２及び配線パターン４２を形成する。この際、シード層３２ａを給電層とする電解めっき法により、ビア配線３２と配線パターン４２とを一体で形成することができる。その後、配線パターン４２上に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１に示す配線基板１が完成する。

【００９４】

なお、図１１（ａ）及び図１１（ｂ）の工程に代えて、図１２（ａ）及び図１２（ｂ）の工程としてもよい。図１２（ａ）及び図１２（ｂ）は、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間を埋めるように、絶縁層２１及び２２とは特性の異なる絶縁層２３を形成する例である。

【００９５】

まず、図１２（ａ）に示す工程では、埋め込み基板１００を、コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に露出する仮止めフィルム３１３の上面に配置して仮止めする。そして、コア基板１０の上面に絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする前に、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間を埋めるように、絶縁層２３となる液状の絶縁樹脂を充填し、硬化させる。次に、埋め込み基板１００の上面を被覆するように、コア基板１０の上面に絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。

【００９６】

ここで、絶縁層２３となる液状の絶縁樹脂として、絶縁層２１となる絶縁樹脂に対して低弾性率の樹脂を選択することで、埋め込み基板１００の周囲に絶縁層２３により応力緩和層を形成することができる。なお、配線パターン１２において、平面視において貫通孔１１ｘの周囲を囲むパターン１２ａを作製しておくと、パターン１２ａが液状の絶縁樹脂を充填する際にダムとして機能し、液状の絶縁樹脂が意図しないところに流出することを防止でき好適である。

【００９７】

次に、図１２（ｂ）に示す工程では、絶縁層２１及び２３となる各絶縁樹脂を加熱しながら、絶縁層２１となる絶縁樹脂を仮止めフィルム３１３側に押圧し、その後硬化させる。このとき、埋め込み基板１００の上面は、絶縁層２１に被覆されている。次に、仮止めフィルム３１３を剥離し、絶縁層２２の下面、絶縁層２３の下面、及び埋め込み基板１００の下面を露出させる。絶縁層２２の下面と絶縁層２３の下面と埋め込み基板１００の下面とは、例えば、面一とすることができる。以降は、図１１（ｃ）及び図１１（ｄ）に示す工程と同様である。

【００９８】

このように、第２の実施の形態では、研磨する回数が、図１１（ｄ）に示す工程で、図１１（ｃ）に示す構造体の上面を研磨する１回のみである。これに対して、第１の実施の形態では、図３（ｂ）に示す工程で、図３（ａ）に示す構造体の両面を研磨するので、研磨する回数は２回である。研磨工程は高コストであるため、第２の実施の形態に係る製造工程では、第１の実施の形態に係る製造工程と比較して、配線基板の製造コストを低減することが可能となる。

【００９９】

〈第３の実施の形態〉

第３の実施の形態では、汎用的に使用できる基板構造体を用いた配線基板の例を示す。

なお、第３の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０１００】

［第３の実施の形態に係る配線基板の構造］

まず、第３の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図１３は、第３の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。

【０１０１】

図１３を参照するに、配線基板２は、樹脂基板１１の上下面に配線パターンが形成されていない点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。

【０１０２】

配線基板２において、絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面に形成されている。絶縁層２１は、埋め込み基板１００は被覆していなく、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１の上面から露出している。絶縁層２２は、樹脂基板１１の下面に形成されている。絶縁層２２は、埋め込み基板１００は被覆していなく、埋め込み基板１００の下面は絶縁層２２の下面から露出している。絶縁層２１、樹脂基板１１、及び絶縁層２２を連続的に貫通するスルーホール１１ｙを充填する貫通配線１４が設けられている。

【０１０３】

埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間には絶縁層２１が充填されている。但し、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間の全部又は一部は絶縁層２２が充填されてもよい。

【０１０４】

貫通配線１４の上面、絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面は、例えば、研磨して面一とすることができる。又、貫通配線１４の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面は、例えば、研磨して面一とすることができる。このように、研磨により貫通配線１４の上面、絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面を平坦化することで、平坦化した面に、容易に微細パターンを形成することができる。又、研磨により貫通配線１４の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面を平坦化することで、平坦化した面に、容易に微細パターンを形成することができる。

【０１０５】

配線パターン４１は、貫通配線１４の上面、絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面が形成する平坦面に形成されている。配線パターン４２は、貫通配線１４の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面が形成する平坦面に形成されている。配線パターン４２の一部は、貫通配線１４を介して、配線パターン４１と電気的に接続されている。

【０１０６】

埋め込み基板１００の上面に形成された配線パターン４１、及び埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２については、第１の実施の形態と同様である。すなわち、埋め込み基板１００の両面の相対する位置に配置された配線パターン４１及び４２によりパッドパターンを形成することで、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成することができる。この際、埋め込み基板１００上の少なくとも一方のパッドパターンを同軸パッドパターンにして垂直伝送路を同軸化すると、クロストークを抑制できる点で好適である。

【０１０７】

［第３の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第３の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図１４は、第３の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【０１０８】

まず、図１４（ａ）に示す工程では、コア基板として樹脂基板１１を準備し、樹脂基板１１に機械加工法やレーザ加工法等により貫通孔１１ｘを形成する。樹脂基板１１は補強部材を有していても有していなくてもよい。本実施の形態では、コア基板は樹脂基板１１

のみからなり、配線パターンは形成しない。

【０１０９】

次に、第１の実施の形態と同様の方法で埋め込み基板１００を作製し、樹脂基板１１の貫通孔１１ｘ内に配置する。埋め込み基板１００は、上下面がコア基板１０の両面から突出するように配置される。そして、埋め込み基板１００の上下面を被覆するように、樹脂基板１１の両面に絶縁層２１及び２２となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。

【０１１０】

そして、絶縁層２１及び２２となる絶縁樹脂を加熱しながら、樹脂基板１１側に押圧する。これにより、絶縁樹脂が貫通孔１１ｘ内の埋め込み基板１００の周囲に流れ込み、その後硬化させることで絶縁層２１及び２２が形成される。このとき、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆され、下面は絶縁層２２に被覆されている。なお、埋め込み基板１００の周囲における絶縁層２１と絶縁層２２との界面は、何れの位置にあってもよい。

【０１１１】

なお、樹脂基板１１、絶縁層２１、絶縁層２２を構成する絶縁樹脂は、全てが同一樹脂であってもよいし、何れか２つのみが同一樹脂であってもよいし、夫々が異なる樹脂であってもよい。

【０１１２】

次に、図１４（ｂ）に示す工程では、機械研磨、化学機械研磨（ＣＭＰ）等により、図１４（ａ）に示す構造体の両面を研磨し、埋め込み基板１００の上面を絶縁層２１の上面から露出させ、埋め込み基板１００の下面を絶縁層２２の下面から露出させる。埋め込み基板１００の上面と絶縁層２１の上面とは、例えば、面一とすることができる。又、埋め込み基板１００の下面と絶縁層２２の下面とは、例えば、面一とすることができる。

【０１１３】

その後、埋め込み基板１００の上面と絶縁層２１の上面とを連続的に覆うベタの金属層４１ａを形成する。又、埋め込み基板１００の下面と絶縁層２２の下面とを連続的に覆うベタの金属層４２ａを形成する。金属層４１ａ及び４２ａは、例えば、無電解めっき法やスパッタ法により形成できる。

【０１１４】

金属層４１ａ及び４２ａの材料としては、例えば、チタン（Ｔｉ）や窒化チタン（ＴｉＮ）等を用いることができる。金属層４１ａ及び４２ａの厚さは、例えば、１μｍ以下程度とすることができる。

【０１１５】

又、金属層４１ａ及び４２ａは、例えば、チタン（Ｔｉ）や窒化チタン（ＴｉＮ）等からなる第１層上に、銅（Ｃｕ）等からなる第２層を積層した多層構造としてもよい。第１層の厚さは、例えば、１μｍ以下程度とすることができる。又、第２層の厚さは、例えば、数μｍ程度とすることができる。この場合、第１層は、第２層と線状導体１２０との相互拡散を防止するバリア層、及び第２層と線状導体１２０との接続信頼性を向上する密着層として機能する。又、第２層は、電解めっき法で配線パターンを形成する際のシード層（給電層）として機能する。

【０１１６】

なお、図１４（ｂ）に示す基板構造体は、汎用性が高く、様々な用途に対して共用可能である。従って、図１４（ｂ）に示す基板構造体を１つの製品として市場に流通させてもよい。

【０１１７】

次に、図１４（ｃ）に示す工程では、絶縁層２１、樹脂基板１１、及び絶縁層２２を連続的に貫通するスルーホール１１ｙを形成する。そして、スルーホール１１ｙにめっき法等により銅（Ｃｕ）等の導体を充填して貫通配線１４を形成する。その後、樹脂基板１１の両面に、銅（Ｃｕ）等からなる配線パターン４１及び４２を形成する。配線パターン４１と配線パターン４２とは、貫通配線１４を介して電気的に接続される。

【０１１８】
配線パターン４１及び４２は、例えば、セミアディティブ法により形成できる。例えば、金属層４１ａ上に配線パターン４１に対応する開口部を備えたレジスト層を形成する。そして、金属層４１ａを給電層とする電解めっき法により、レジスト層の開口部内に露出する金属層４１ａ上に銅（Ｃｕ）等からなる電解めっき層を形成する。同様に、金属層４２ａ上に配線パターン４２に対応する開口部を備えたレジスト層を形成する。そして、金属層４２ａを給電層とする電解めっき法により、レジスト層の開口部内に露出する金属層４２ａ上に銅（Ｃｕ）等からなる電解めっき層を形成する。
【０１１９】
次に、樹脂基板１１の上面側のレジスト層を除去した後、電解めっき層に被覆されていない金属層４１ａをエッチング等で除去することで、金属層４１ａ上に電解めっき層が積層された配線パターン４１が形成される。同様に、樹脂基板１１の下面側のレジスト層を除去した後、電解めっき層に被覆されていない金属層４２ａをエッチング等で除去することで、金属層４２ａ上に電解めっき層が積層された配線パターン４２が形成される。配線パターン４１及び４２を形成する際に、同軸パッドパターンや、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを採用すると好適である点は、第１の実施の形態と同様である。なお、図１４（ｃ）では、金属層４１ａ及び４２ａの図示は省略されている。
【０１２０】
その後、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図１４（ｃ）に示す構造体の上側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図１４（ｃ）に示す構造体の下側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１３に示す配線基板２が完成する。
【０１２１】
〈第４の実施の形態〉
第４の実施の形態では、研磨工程を実行せずに製造できる配線基板の例を示す。なお、第４の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。
【０１２２】
［第４の実施の形態に係る配線基板の構造］
まず、第４の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図１５は、第４の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【０１２３】
図１５を参照するに、配線基板３は、埋め込み基板１００の上面と配線パターン１２の上面とが略面一であり、埋め込み基板１００の上面が絶縁層２１で被覆されている点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。
【０１２４】
配線基板３において、絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面及び埋め込み基板１００の上面を連続的に被覆している。そして、埋め込み基板１００の上面に形成された絶縁層２１にはビアホール２１ｙが設けられ、ビアホール２１ｙ内には複数の線状導体１２０の上端面が露出している。
【０１２５】
配線層４５は、絶縁層２１の上側に形成されている。配線層４５は、ビアホール２１ｘ内に充填されたビア配線、ビアホール２１ｙ内に充填されたビア配線、及び絶縁層２１の上面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層４５は、ビアホール２１ｘ内に充填されたビア配線（第１ビア配線）を介して、配線パターン１２と電気的に接続されている。又、配線層４５は、ビアホール２１ｙ内に充填されたビア配線（第２ビア配線）を介して、複数の線状導体１２０の上端面と電気的に接続されている。
【０１２６】
配線層４６は、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面が形成する平坦面に形成されている。配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填されたビア配線、絶縁層２２

の下面に形成された配線パターン、及び埋め込み基板１００の下面に形成されたパッドパターンを含んで構成されている。配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填されたビア配線を介して、配線パターン１３と電気的に接続されている。又、配線層４６のパッドパターンを構成する夫々のパッドは、複数の線状導体１２０の下端面と直接電気的に接続されている。配線層４５は本発明に係る第１配線層の代表的な一例であり、配線層４６は本発明に係る第２配線層の代表的な一例である。

【０１２７】

埋め込み基板１００の上面に形成された配線層４５のビア配線の埋め込み基板１００の上面側の端部は、パッドパターン（第１パッドパターン）となる。又、埋め込み基板１００の下面に形成された配線層４６のパッドパターン（第２パッドパターン）は、第１パッドパターンと埋め込み基板１００を介して対向する位置に形成することができる。これにより、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成することができる。この際、埋め込み基板１００の下面の第２パッドパターンを同軸パッドパターンにして垂直伝送路を同軸化すると、クロストークを抑制できる点で好適である。

【０１２８】

或いは、第２パッドパターンを同軸パッドパターンにする代わりに、絶縁層２１として感光性樹脂を用い、配線層４５のビア配線の周囲に浮き輪形状（環状）に絶縁層を形成することで、同軸構造を実現してもよい。その場合、ビアホール内にビア配線を形成する際に、埋め込み基板１００の上面に同軸形状のパターンを形成できるため、各垂直伝送路間のクロストーク抑制効果を持たせることが可能となる。

【０１２９】

なお、第１の実施の形態と同様に、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。

【０１３０】

［第４の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第４の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図１６は、第４の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【０１３１】

まず、図１６（ａ）に示す工程では、図２（ａ）と同様の工程によりコア基板１０を作製し、第１の実施の形態と同様の工程により埋め込み基板１００を作製する。そして、図１１（ａ）に示す工程と同様の工程を実行する。但し、図１１（ａ）に示す工程とは異なり、仮止めフィルム３１３上に配置した状態で、埋め込み基板１００の上面と、配線パターン１２の上面とが略面一となるように、埋め込み基板１００の厚さが調整されている。なお、樹脂基板１１の上面に配線パターン１２を含む多層配線層が形成されている場合には、埋め込み基板１００の上面と、最上層の配線パターンの上面とが略面一となるように、埋め込み基板１００の厚さが調整される。

【０１３２】

次に、埋め込み基板１００の上面を被覆するように、コア基板１０の上面に絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。そして、絶縁樹脂を加熱しながら、仮止めフィルム３１３側に押圧し、硬化させて絶縁層２１を形成する。埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間には絶縁層２１が充填され、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆される。なお、絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂のラミネートに代えて、絶縁層２１となる液状の絶縁樹脂をスピンコート法等で塗布し、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間に充填してもよい。

【０１３３】

次に、図１６（ｂ）に示す工程では、図１６（ａ）に示す仮止めフィルム３１３を剥離し、埋め込み基板１００の周囲を充填する絶縁層２１の下面、絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面を露出させる。絶縁層２１の下面と絶縁層２２の下面と埋め込み基板１００の下面とは、例えば、面一とすることができる。

【０１３４】
次に、図１６（ｃ）に示す工程では、図２（ｄ）に示す工程と同様にして、絶縁層２１に、絶縁層２１を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２１ｘ、及び絶縁層２１を貫通し複数の線状導体１２０の上端面を露出するビアホール２１ｙを形成する。又、絶縁層２２に、絶縁層２２を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２２ｘを形成する。
【０１３５】
次に、図１６（ｄ）に示す工程では、絶縁層２１及び２２上に、セミアディティブ法等により配線層４５及び４６を形成する。配線層４５は、ビアホール２１ｘ内に充填され配線パターン１２と接続されたビア配線、ビアホール２１ｙ内に充填され複数の線状導体１２０と接続されたビア配線、及び絶縁層２１の上面に形成された配線パターンを含んで構成される。又、配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填され配線パターン１３と接続されたビア配線、絶縁層２２の下面に形成された配線パターン、及び埋め込み基板１００の下面に形成されたパッドパターンを含んで構成される。なお、ビアホール２１ｙを充填するビア配線と配線層４６のパッドパターンとは、埋め込み基板１００を介して対向する位置に配置される。これにより、埋め込み基板１００に垂直伝送路が形成される。なお、配線層４６を形成する際に、同軸パッドパターンを採用すると好適である点は、第１の実施の形態と同様である。
【０１３６】
その後、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図１６（ｄ）に示す構造体の一方の側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図１６（ｄ）に示す構造体の他方の側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１５に示す配線基板３が完成する。
【０１３７】
なお、図１６（ａ）及び図１６（ｂ）の工程に代えて、図１２（ａ）及び図１２（ｂ）の工程と同様に、埋め込み基板１００の周囲に、絶縁層２１を構成する絶縁樹脂に対して低弾性率の絶縁樹脂により応力緩和層となる絶縁層２３を形成してもよい。
【０１３８】
このように、第４の実施の形態では、研磨する工程が存在しない。これに対して、前述のように、第１の実施の形態では研磨する回数は２回であり、第２の実施の形態では研磨する回数は１回である。研磨工程は高コストであるため、第４の実施の形態に係る製造工程では、第１及び第２の実施の形態に係る製造工程と比較して、配線基板の製造コストを低減することが可能となる。
【０１３９】
〈第５の実施の形態〉
第５の実施の形態では、研磨工程を実行せずに製造できる配線基板の他の例を示す。なお、第５の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。
【０１４０】
［第５の実施の形態に係る配線基板の構造］
まず、第５の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図１７は、第５の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。
【０１４１】
図１７を参照するに、配線基板４は、埋め込み基板１００の上面と配線パターン１２の上面とが略面一であり、埋め込み基板１００の上面が絶縁層２１で被覆されている点が配線基板１（図１参照）と主に相違する。又、埋め込み基板１００の下面と配線パターン１３の下面とが略面一であり、埋め込み基板１００の下面が絶縁層２２で被覆されている点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。
【０１４２】
配線基板４において、絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面及び埋め込み基板１００の上

面を連続的に被覆している。そして、埋め込み基板１００の上面に形成された絶縁層２１にはビアホール２１ｙが設けられ、ビアホール２１ｙ内には複数の線状導体１２０の上端面が露出している。同様に、絶縁層２２は、樹脂基板１１の下面及び埋め込み基板１００の下面を連続的に被覆している。そして、埋め込み基板１００の下面に形成された絶縁層２２にはビアホール２２ｙが設けられ、ビアホール２２ｙ内には複数の線状導体１２０の下端面が露出している。

【０１４３】

配線層４５については、第４の実施の形態と同様である。配線層４６は、絶縁層２２の下側に形成されている。配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填されたビア配線、ビアホール２２ｙ内に充填されたビア配線、及び絶縁層２２の下面に形成された配線パターンを含んで構成されている。配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填されたビア配線（第３ビア配線）を介して、配線パターン１３と電気的に接続されている。又、配線層４６は、ビアホール２２ｙ内に充填されたビア配線（第４ビア配線）を介して、複数の線状導体１２０の下端面と電気的に接続されている。

【０１４４】

埋め込み基板１００の上面に形成された配線層４５のビア配線の埋め込み基板１００の上面側の端部は、パッドパターン（第１パッドパターン）となる。又、埋め込み基板１００の下面に形成された配線層４６のビア配線の埋め込み基板１００の下面側の端部は、パッドパターン（第２パッドパターン）となる。第１パッドパターンと第２パッドパターンとを埋め込み基板１００を介して対向する位置に配置することにより、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成することができる。

【０１４５】

又、絶縁層２１及び２２として感光性樹脂を用い、配線層４５及び４６のビア配線の周囲に浮き輪形状（環状）に絶縁層を形成することで、同軸構造を実現することができる。その場合、ビアホール内にビア配線を形成する際に、埋め込み基板１００の両面に同軸形状のパターンを形成できるため、各垂直伝送路間のクロストーク抑制効果を持たせることが可能となる。

【０１４６】

なお、第１の実施の形態と同様に、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。

【０１４７】

［第５の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第５の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図１８は、第５の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【０１４８】

まず、図１８（ａ）に示す工程では、図２（ａ）と同様の工程によりコア基板１０を作製し、第１の実施の形態と同様の工程により埋め込み基板１００を作製する。そして、コア基板１０の下面側に仮止めフィルム３１３をラミネートし、コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に露出する仮止めフィルム３１３の上面に、埋め込み基板１００を配置して仮止めする。このとき、仮止めフィルム３１３の上面に配置した状態で、埋め込み基板１００の上面と、配線パターン１２の上面とが略面一となるように、埋め込み基板１００の厚さが調整されている。

【０１４９】

なお、樹脂基板１１の上面に配線パターン１２を含む多層配線層が形成されている場合には、埋め込み基板１００の上面と、最上層の配線パターンの上面とが略面一となるように、埋め込み基板１００の厚さが調整される。

【０１５０】

次に、埋め込み基板１００の上面を被覆するように、コア基板１０の上面に絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。そして、絶縁樹脂を加熱しながら、仮止

めフィルム３１３側に押圧し、硬化させて絶縁層２１を形成する。埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間には絶縁層２１が充填され、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆される。なお、絶縁層２１となるフィルム状の絶縁樹脂のラミネートに代えて、絶縁層２１となる液状の絶縁樹脂をスピンコート法等で塗布し、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間に充填してもよい。

【０１５１】

又、図１８（ａ）に示す工程において、仮止めフィルム３１３の代わりに、絶縁層２２となる粘着性を有する感光性絶縁樹脂フィルム、又は非感光性絶縁樹脂フィルムを用いてもよい。この場合、埋め込み基板１００の仮止めと絶縁層２２の形成を同時に実施することができ好適である。この場合には、図１８（ｂ）に示す工程は不要となる。

【０１５２】

次に、図１８（ｂ）に示す工程では、図１８（ａ）に示す仮止めフィルム３１３を剥離し、コア基板１０の下面及び埋め込み基板１００の下面を露出させる。コア基板１０の下面（配線パターン１３の下面）と埋め込み基板１００の下面とは、例えば、面一とすることができる。そして、埋め込み基板１００の下面を被覆するように、コア基板１０の下面に絶縁層２２となるフィルム状の絶縁樹脂をラミネートする。そして、絶縁樹脂を加熱しながら、コア基板１０側に押圧し、硬化させて絶縁層２２を形成する。埋め込み基板１００の下面は、絶縁層２２に被覆される。なお、絶縁層２２となるフィルム状の絶縁樹脂のラミネートに代えて、絶縁層２２となる液状の絶縁樹脂をスピンコート法等で塗布してもよい。

【０１５３】

次に、図１８（ｃ）に示す工程では、図２（ｄ）に示す工程と同様にして、絶縁層２１に、絶縁層２１を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２１ｘ、及び絶縁層２１を貫通し複数の線状導体１２０の上端面を露出するビアホール２１ｙを形成する。又、絶縁層２２に、絶縁層２２を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２２ｘ、及び絶縁層２２を貫通し複数の線状導体１２０の下端面を露出するビアホール２２ｙを形成する。なお、ビアホール２１ｙとビアホール２２ｙとは、埋め込み基板１００を介して対向する位置に配置される。これにより、埋め込み基板１００に垂直伝送路が形成可能となる。

【０１５４】

次に、図１８（ｄ）に示す工程では、絶縁層２１及び２２上に、セミアディティブ法等により配線層４５及び４６を形成する。配線層４５は、ビアホール２１ｘ内に充填され配線パターン１２と接続されたビア配線、ビアホール２１ｙ内に充填され複数の線状導体１２０と接続されたビア配線、及び絶縁層２１の上面に形成された配線パターンを含んで構成される。又、配線層４６は、ビアホール２２ｘ内に充填され配線パターン１３と接続されたビア配線、ビアホール２２ｙ内に充填され複数の線状導体１２０と接続されたビア配線、及び絶縁層２２の下面に形成された配線パターンを含んで構成される。

【０１５５】

その後、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図１８（ｄ）に示す構造体の一方の側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図１８（ｄ）に示す構造体の他方の側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１７に示す配線基板４が完成する。

【０１５６】

なお、図１８（ａ）及び図１８（ｂ）の工程に代えて、図１２（ａ）及び図１２（ｂ）の工程と同様に、埋め込み基板１００の周囲に、絶縁層２１を構成する絶縁樹脂に対して低弾性率の絶縁樹脂により応力緩和層となる絶縁層２３を形成してもよい。

【０１５７】

このように、第５の実施の形態では、研磨する工程が存在しない。これに対して、前述のように、第１の実施の形態では研磨する回数は２回であり、第２の実施の形態では研磨する回数は１回である。研磨工程は高コストであるため、第５の実施の形態に係る製造工

程では、第１及び第２の実施の形態に係る製造工程と比較して、配線基板の製造コストを低減することが可能となる。

【０１５８】

〈第６の実施の形態〉

第６の実施の形態では、研磨工程を実行せずに製造できる配線基板の更に他の例を示す。なお、第６の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０１５９】

［第６の実施の形態に係る配線基板の構造］

まず、第６の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図１９は、第６の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。

【０１６０】

図１９を参照するに、配線基板５は、配線パターン４１が埋め込み基板１００の上面のみに形成され、絶縁層２１に形成された開口部２１ｚ内に露出している点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。又、配線パターン４２が埋め込み基板１００の下面のみに形成され、絶縁層２２に形成された開口部２２ｚ内に露出している点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。

【０１６１】

配線基板５において、絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面及び埋め込み基板１００の上面の外周部を連続的に被覆している。又、絶縁層２１には絶縁層２１を貫通し埋め込み基板１００の上面の外周部を除く領域を露出する開口部２１ｚが設けられ、開口部２１ｚ内には埋め込み基板１００の上面のみに形成された配線パターン４１（第１パッドパターン）が露出している。

【０１６２】

絶縁層２１の上側には、配線パターン４１を被覆して絶縁層２１上に延伸する絶縁層２５が形成されている。すなわち、コア基板１０の上面に形成される絶縁層は、絶縁層２１に絶縁層２５が積層された２層構造となっている。絶縁層２１（第１層）と絶縁層２５（第２層）との２層構造は、本発明に係る第１絶縁層の代表的な一例である。絶縁層２５には、絶縁層２５を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２５ｘ、及び絶縁層２５を貫通し配線パターン４１の上面を露出するビアホール２５ｙが設けられている。ビアホール２５ｘは、ビアホール２１ｘ内に設けられている。

【０１６３】

絶縁層２２は、樹脂基板１１の下面及び埋め込み基板１００の下面の外周部を連続的に被覆している。又、絶縁層２２には絶縁層２２を貫通し埋め込み基板１００の下面の外周部を除く領域を露出する開口部２２ｚが設けられ、開口部２２ｚ内には埋め込み基板１００の下面のみに形成された配線パターン４２（第２パッドパターン）が露出している。

【０１６４】

絶縁層２２の下側には、配線パターン４２を被覆して絶縁層２２上に延伸する絶縁層２６が形成されている。すなわち、コア基板１０の下面に形成される絶縁層は、絶縁層２２に絶縁層２６が積層された２層構造となっている。絶縁層２２（第３層）と絶縁層２６（第４層）との２層構造は、本発明に係る第２絶縁層の代表的な一例である。絶縁層２６には、絶縁層２６を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２６ｘ、及び絶縁層２６を貫通し配線パターン４２の下面を露出するビアホール２６ｙが設けられている。ビアホール２６ｘは、ビアホール２２ｘ内に設けられている。

【０１６５】

配線層４５は、絶縁層２５の上側に形成されている。配線層４５は、ビアホール２５ｘ内に充填されたビア配線、ビアホール２５ｙ内に充填されたビア配線、及び絶縁層２５の上面に形成された配線パターン（第５配線パターン）を含んで構成されている。配線層４５の配線パターンは、ビアホール２５ｘ内に充填されたビア配線を介して（すなわち、絶縁層２１及び２５を介して）、配線パターン１２と電気的に接続されている。又、配線層

４５は、ビアホール２５ｙ内に充填されたビア配線を介して（すなわち、絶縁層２５を介して）、配線パターン４１と電気的に接続されている。

【０１６６】

配線層４６は、絶縁層２６の下側に形成されている。配線層４６は、ビアホール２６ｘ内に充填されたビア配線、ビアホール２６ｙ内に充填されたビア配線、及び絶縁層２６の下面に形成された配線パターン（第６配線パターン）を含んで構成されている。配線層４６の配線パターンは、ビアホール２６ｘ内に充填されたビア配線を介して（すなわち、絶縁層２２及び２６を介して）、配線パターン１３と電気的に接続されている。又、配線層４６は、ビアホール２６ｙ内に充填されたビア配線を介して（すなわち、絶縁層２６を介して）、配線パターン４２と電気的に接続されている。

【０１６７】

第１の実施の形態と同様に、埋め込み基板１００の上面に形成された配線パターン４１は、複数の線状導体１２０の上端部と直接接続されている。又、埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２は、複数の線状導体１２０の下端面と直接接続されている。埋め込み基板１００の両面の相対する位置に配置された配線パターン４１及び４２によりパッドパターンを形成することで、埋め込み基板１００に垂直伝送路を形成することができる。この際、埋め込み基板１００上の少なくとも一方のパッドパターンを同軸パッドパターンにして垂直伝送路を同軸化すると、クロストークを抑制できる点で好適である。

【０１６８】

なお、第１の実施の形態と同様に、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。

【０１６９】

又、配線基板５において、埋め込み基板１００の上面と配線パターン１２の上面とが略面一となるようにしてもよい。又、埋め込み基板１００の下面と配線パターン１３の下面とが略面一となるようにしてもよい。

【０１７０】

［第６の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第６の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図２０及び図２１は、第６の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【０１７１】

まず、図２０（ａ）に示す工程では、図１８（ａ）及び図１８（ｂ）と同様の工程により、コア基板１０の上面に絶縁層２１を形成し、下面に絶縁層２２を形成する。埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間には絶縁層２１が充填され、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆される。又、埋め込み基板１００の下面は、絶縁層２２に被覆される。

【０１７２】

次に、図２０（ｂ）に示す工程では、図２（ｄ）に示す工程と同様にして、絶縁層２１に、絶縁層２１を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２１ｘ、及び絶縁層２１を貫通し埋め込み基板１００の上面の外周部を除く領域を露出する開口部２１ｚを形成する。開口部２１ｚ内には、複数の線状導体１２０の上端面が露出する。又、絶縁層２２に、絶縁層２２を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２２ｘ、及び絶縁層２２を貫通し埋め込み基板１００の下面の外周部を除く領域を露出する開口部２２ｚを形成する。開口部２２ｚ内には、複数の線状導体１２０の下端面が露出する。なお、埋め込み基板１００の上面の全領域を露出する開口部２１ｚや、埋め込み基板１００の下面の全領域を露出する開口部２２ｚを形成してもよい。

【０１７３】

次に、図２０（ｃ）に示す工程では、開口部２１ｚ内に露出する埋め込み基板１００の上面に配線パターン４１を形成する。又、開口部２２ｚ内に露出する埋め込み基板１００

の下面に配線パターン４２を形成する。配線パターン４１及び４２は、例えば、セミアディティブ法を用いて形成できる。なお、配線パターン４１及び４２を形成する際に、同軸パッドパターンや、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを採用すると好適である点は、第１の実施の形態と同様である。

【０１７４】

次に、図２１（ａ）に示す工程では、ビアホール２１ｘ内、開口部２１ｚ内、及び絶縁層２１の上面を被覆するように、フィルム状の絶縁樹脂をラミネートし、加熱して硬化させて絶縁層２５を形成する。又、ビアホール２２ｘ内、開口部２２ｚ内、及び絶縁層２２の下面を被覆するように、フィルム状の絶縁樹脂をラミネートし、加熱して硬化させて絶縁層２６を形成する。但し、絶縁層２５及び２６の形成に関し、フィルム状の絶縁樹脂のラミネートに代えて、液状の絶縁樹脂をスピンコートしてもよい。

【０１７５】

次に、図２１（ｂ）に示す工程では、図２（ｄ）に示す工程と同様にして、絶縁層２５に、絶縁層２５を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２５ｘ、及び絶縁層２５を貫通し配線パターン４１の上面を露出するビアホール２５ｙを形成する。又、絶縁層２６に、絶縁層２６を貫通し配線パターン１３の下面を露出するビアホール２６ｘ、及び絶縁層２６を貫通し配線パターン４２の下面を露出するビアホール２６ｙを形成する。

【０１７６】

図２１（ｂ）では、一例として、ビアホール２５ｘをビアホール２１ｘ内に形成し、ビアホール２６ｘをビアホール２２ｘ内に形成している。他の例として、ビアホール２１ｘを含むようにビアホール２５ｘをビアホール２１ｘよりも一回り大きく形成し、ビアホール２２ｘを含むようにビアホール２６ｘをビアホール２２ｘよりも一回り大きく形成してもよい。又、ビアホール２５ｘ及び２６ｘをレーザで形成する場合には、図２０（ｂ）に示す工程でビアホール２１ｘ及び２２ｘを形成せずに、図２１（ｂ）に示す工程で、絶縁層２１及び２５を貫通するビアホール２５ｘ並びに絶縁層２２及び２６を貫通するビアホール２６ｘを形成してもよい。

【０１７７】

次に、図２１（ｃ）に示す工程では、絶縁層２５及び２６上に、セミアディティブ法等により配線層４５及び４６を形成する。配線層４５は、ビアホール２５ｘ内に充填され配線パターン１２と接続されたビア配線、ビアホール２５ｙ内に充填され配線パターン４１（パッドパターン）と接続されたビア配線、及び絶縁層２５の上面に形成された配線パターンを含んで構成される。又、配線層４６は、ビアホール２６ｘ内に充填され配線パターン１３と接続されたビア配線、ビアホール２６ｙ内に充填され配線パターン４２（パッドパターン）と接続されたビア配線、及び絶縁層２６の下面に形成された配線パターンを含んで構成される。

【０１７８】

その後、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図２１（ｃ）に示す構造体の一方の側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図２１（ｃ）に示す構造体の他方の側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１９に示す配線基板５が完成する。

【０１７９】

なお、図２０（ａ）の工程に代えて、図１２（ａ）及び図１２（ｂ）の工程と同様に、埋め込み基板１００の周囲に、絶縁層２１を構成する絶縁樹脂に対して低弾性率の絶縁樹脂により応力緩和層となる絶縁層２３を形成してもよい。

【０１８０】

このように、第６の実施の形態では、研磨する工程が存在しない。これに対して、前述のように、第１の実施の形態では研磨する回数は２回であり、第２の実施の形態では研磨する回数は１回である。研磨工程は高コストであるため、第６の実施の形態に係る製造工程では、第１及び第２の実施の形態に係る製造工程と比較して、配線基板の製造コストを

低減することが可能となる。

【０１８１】

又、第１の実施の形態と同様に、配線パターン４１及び４２を形成する際に、同軸パッドパターンや、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを採用することができる点で好適である。

【０１８２】

又、埋め込み基板１００の上面及び下面を露出するためには、絶縁層２１及び２２に比較的大きな開口部２１ｚ及び２２ｚを形成すればよく、絶縁層２１及び２２に微細なビアホールを形成する必要がない。そのため、絶縁層２１及び２２として、解像性やビア加工性を重視せずに埋め込み性を重視した樹脂を用いることができる。又、絶縁層２１及び２２の厚さも厚くできるため、埋め込み時の充填不良等を抑制できる。

【０１８３】

又、コア基板１０及び埋め込み基板１００に設けられた配線パターン等に倣って絶縁層２１（絶縁層２２）に凹凸が生じたとしても、その上に形成する絶縁層２５（絶縁層２６）により凹凸を緩和し平坦性を高めることができる。これにより、絶縁層２５（絶縁層２６）上に配線パターンを形成する際の形成性を向上させることができる。

【０１８４】

又、絶縁層２１（絶縁層２２）を感光性樹脂で形成し、絶縁層２５（絶縁層２６）を熱硬化性樹脂（非感光性樹脂）で形成することも可能である。この場合、熱膨張係数の高い感光性樹脂を用いたとしても、熱膨張係数の低い熱硬化性樹脂で更に被覆することにより、応力の発生を抑えてコア基板１０の反りを調整できる。なお、感光性樹脂では、熱膨張係数の調整が困難である。これに対し、熱硬化性樹脂の熱膨張係数は、例えば、熱硬化性樹脂に含有されるフィラーの種類や量により調整できる（熱膨張係数を低く抑えることができる）。

【０１８５】

又、絶縁層２１（絶縁層２２）として感光性樹脂を用いることにより、埋め込み基板１００の上面を含む箇所を露出する開口部２１ｚ（開口部２２ｚ）をフォトリソプロセスにより形成できる。これは、レーザによる開口方法とは異なり、比較的強度の弱い埋め込み基板１００に損傷を与えるおそれを低減できる点で好適である。

【０１８６】

〈第７の実施の形態〉

第７の実施の形態では、コア基板の好適な配線パターンの例を示す。なお、第７の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０１８７】

［第７の実施の形態に係るコア基板の構造］

まず、第７の実施の形態に係るコア基板の構造について説明する。図２２は、第７の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その１）であり、図２２（ａ）は平面図、図２２（ｂ）は図２２（ａ）のＡ－Ａ線に沿う断面図である。

【０１８８】

図２２を参照するに、コア基板１０Ａにおいて、樹脂基板１１の上面には、平面形状が矩形の複数の配線パターン１２が周期的に配置されている。又、樹脂基板１１の下面には、平面形状が矩形の複数の配線パターン１３が周期的に配置されている。各配線パターン１２の位置と、各配線パターン１３の位置とは、平面視で略重複している。なお、配線パターン１２及び１３の平面形状は、矩形以外の多角形や円形等であってもよい。

【０１８９】

平面視で略重複する位置に配置された配線パターン１２と配線パターン１３とは、スルーホール１１ｙを充填する貫通配線１４を介して電気的に接続されている。各スルーホール１１ｙは、略等ピッチで形成されている。スルーホール１１ｙの直径は例えば１００μｍ以上、スルーホール１１ｙのピッチは例えば３００μｍ以上とすることができる。

【０１９０】
又、樹脂基板１１の上面には、スルーホール１１ｙのピッチ以下の長さで区切られた周期的なパターン１８が配置されている。又、樹脂基板１１の下面には、スルーホール１１ｙのピッチ以下の長さで区切られた周期的なパターン１９が配置されている。各パターン１８の位置と、各パターン１９の位置とは、平面視で略重複している。パターン１８及び１９は、配線パターン１２及び１３を含む何れの配線パターンとも接続されずに電気的に浮遊している浮遊パターンである。浮遊パターンは、拡張用のパターンであり、スルーホールが存在するパターンと接続することで、同じ機能（電源ライン、グラウンドライン、信号ライン等）を持たせることができる。パターン１８及び１９の平面形状は、例えば、十字状とすることができる。

【０１９１】
図２３に他の例を示す。図２３は、第７の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その２）であり、図２３（ａ）は平面図、図２３（ｂ）は図２３（ａ）のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。

【０１９２】
図２３を参照するに、コア基板１０Ｂにおいて、樹脂基板１１の上面には、平面形状が矩形の複数の配線パターン１２が周期的（市松模様状）に配置されている。又、樹脂基板１１の下面には、平面形状が矩形の複数の配線パターン１３が周期的（市松模様状）に配置されている。各配線パターン１２の位置と、各配線パターン１３の位置とは、平面視で略重複している。なお、配線パターン１２及び１３の平面形状は、矩形以外の多角形や円形等であってもよい。

【０１９３】
平面視で略重複する位置に配置された配線パターン１２と配線パターン１３とは、スルーホール１１ｙを充填する貫通配線１４を介して電気的に接続されている。各スルーホール１１ｙは、略等ピッチで形成されている。スルーホール１１ｙの直径は例えば１００μｍ以上、スルーホール１１ｙのピッチは例えば３００μｍ以上とすることができる。

【０１９４】
又、樹脂基板１１の上面には、スルーホール１１ｙのピッチ以下の長さで区切られた矩形のパターン１８（配線パターン１２と略同形状）が、隣接する配線パターン１２の間に配置されている。又、樹脂基板１１の下面には、スルーホール１１ｙのピッチ以下の長さで区切られた矩形のパターン１９（配線パターン１３と略同形状）が、隣接する配線パターン１３の間に配置されている。各パターン１８の位置と、各パターン１９の位置とは、平面視で略重複している。パターン１８及び１９は、配線パターン１２及び１３を含む何れの配線パターンとも接続されずに電気的に浮遊している浮遊パターンである。

【０１９５】
図２４は、図２２に示すコア基板１０Ａを第１の実施の形態に適用した例である。まず、図２４（ａ）に示す工程では、図２（ａ）と同様の工程によりコア基板１０Ａを作製し、図２（ｂ）と同様の工程により埋め込み基板１００を作製する。そして、図２（ｃ）に示す工程と同様に、絶縁層２１及び２２となる絶縁樹脂を加熱しながら、コア基板１０Ａ側に押圧する。これにより、絶縁樹脂が貫通孔１１ｘ内の埋め込み基板１００の周囲に流れ込み、その後硬化させることで絶縁層２１及び２２が形成される。このとき、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆され、下面は絶縁層２２に被覆されている。なお、埋め込み基板１００の周囲における絶縁層２１と絶縁層２２との界面は、何れの位置にあってもよい。

【０１９６】
次に、図２４（ｂ）に示す工程では、図２（ｄ）～図３（ｃ）に示す工程と同様にして、絶縁層２１の上面及び埋め込み基板１００の上面に配線パターン４１を形成する。又、絶縁層２２の下面及び埋め込み基板１００の下面に配線パターン４２を形成する。

【０１９７】
次に、図２４（ｃ）に示す工程では、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図２４（ｂ

）に示す構造体の一方の側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図２４（ｂ）に示す構造体の他方の側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図１に示す配線基板１が完成する。

【０１９８】

このように、コア基板に形成するスルーホール及び配線パターンを統一された規則的な形状及び配置にすることで、コア基板の汎用性を高めることができる。すなわち、配線基板の設計に合わせて、コア基板全面に等間隔で形成されたスルーホールの中で、最適な位置にあるスルーホール及びそれに接続された配線パターンを選び、接続することができる。コア基板の配線パターンは全て独立しているが、その上に形成される配線層を介して電気的に接続することにより、広い電源ラインやグラウンドラインを形成することもできる。

【０１９９】

埋め込み基板１００は、狭ピッチの垂直伝送路を任意の位置に形成できる高い設計自由度を有する基板である。しかし、埋め込み基板１００の周囲のコア基板の配線パターンの変更は容易ではないため、埋め込み基板１００の特性を十分に引き出すことができない。つまり、埋め込み基板１００の外周のコア基板の配線パターンにより、形成できる構造が制限される。

【０２００】

しかし、図２２又は図２３のようなコア基板の構造とすることにより、コア基板の部分も垂直伝送路のピッチの非常に大きい埋め込み基板１００のように扱うことができる。微細な垂直伝送路や精密なレイアウト調整が必要な部分は埋め込み基板１００、大きな垂直伝送路や粗いレイアウト調整で問題ない部分はコア基板１０Ａ又は１０Ｂというように、組み合わせて使い分けることで、非常に高い設計自由度を得ることができる。つまり、図２２又は図２３のようなコア基板の構造は、様々な用途、設計の配線基板のコア基板として使用できるため、コア基板の共用化が可能になる。

【０２０１】

又、図２２又は図２３のようなコア基板の構造は、スルーホール及び配線パターンが上下面及び面内で対称性よく均一に分布するため、反りを抑制することができる。又、スルーホール１１ｙ（貫通配線１４）が全面に形成されているため、それらが熱伝導経路としても作用し、コア基板の放熱性を高くできる。

【０２０２】

又、一般に、スルーホールや上下面の厚い配線パターンの部分は加熱時の延びも大きいため、製品ごとにパターン形状や分布が変化すると、基板のシュリンケージも大きく変化する。しかし、図２２又は図２３のようなコア基板の構造の場合、スルーホールや配線パターンの形状及び分布が全て同じであるため、製品が変わっても、シュリンケージの変化を小さくできる。従って、埋め込み基板１００と組み合わせた際の汎用コア基板として好適に用いることができる。

【０２０３】

又、図２２又は図２３のようなコア基板の構造の場合、コア基板の全面が周期的な同じパターンである。そのため、どの位置に埋め込み基板１００を埋め込んでも、埋め込み基板１００の周囲のパターン形状、配置は常に一定であり、埋め込み位置の制約を受けることがない。

【０２０４】

〈第８の実施の形態〉

第８の実施の形態では、コア基板がフレキシブル基板である例を示す。なお、第８の実施の形態において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０２０５】

［第８の実施の形態に係る配線基板の構造］

まず、第８の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図２５は、第８の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。

【０２０６】

図２５を参照するに、配線基板６は、樹脂基板１１の材料としてポリイミド系樹脂等の柔軟性のある樹脂を用いている点、及び埋め込み基板１００の周囲に剛性のある枠材９０が設けられている点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。枠材９０としては、例えば、樹脂基板１１を構成する樹脂よりも剛性の高い樹脂（エポキシ系樹脂等）を用いることができる。枠材９０として、貫通電極を備えた枠状配線基板を用いてもよい。

【０２０７】

［第８の実施の形態に係る配線基板の製造方法］

次に、第８の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図２６は、第８の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【０２０８】

まず、図２６（ａ）に示す工程では、樹脂基板１１としてポリイミド系樹脂等の柔軟性のある樹脂を用いて、図２（ａ）と同様の工程により、フレキシブルなコア基板１０を作製する。又、第１の実施の形態と同様の工程により、埋め込み基板１００を作製する。そして、コア基板１０の貫通孔１１ｘ内に埋め込み基板１００とその周囲を囲む枠材９０を配置する。その後、埋め込み基板１００の上下面を被覆するように、コア基板１０の両面に絶縁層２１及び２２となるフィルム状の絶縁樹脂（ポリイミド系樹脂等の柔軟性のある樹脂）をラミネートする。

【０２０９】

そして、絶縁層２１及び２２となる絶縁樹脂を加熱しながら、コア基板１０側に押圧する。これにより、絶縁樹脂が貫通孔１１ｘ内の埋め込み基板１００の周囲及び枠材９０の周囲に流れ込み、その後硬化させることで絶縁層２１及び２２が形成される。このとき、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１に被覆され、下面は絶縁層２２に被覆されている。なお、埋め込み基板１００の周囲における絶縁層２１と絶縁層２２との界面は、何れの位置にあってもよい。

【０２１０】

次に、図２６（ｂ）に示す工程では、図２（ｄ）～図３（ｂ）と同様の工程を実行する。これにより、埋め込み基板１００の上面及び枠材９０の上面が絶縁層２１の上面から露出し、埋め込み基板１００の下面及び枠材９０の下面が絶縁層２２の下面から露出する。埋め込み基板１００の上面と枠材９０の上面と絶縁層２１の上面とビア配線３１の上面とは、例えば、面一とすることができる。又、埋め込み基板１００の下面と枠材９０の下面と絶縁層２２の下面とビア配線３２の下面とは、例えば、面一とすることができる。

【０２１１】

その後、図３（ｃ）及び図３（ｄ）に示す工程と同様の工程により、図２５に示す配線基板６が完成する。

【０２１２】

このように、第８の実施の形態では、樹脂基板１１の材料としてポリイミド系樹脂等の柔軟性のある樹脂を用いているため、ウェアラブル端末等に適したフレキシブルな配線基板６を実現できる。又、配線基板６は、高密度の線状導体１２０を備えた埋め込み基板１００を内蔵するため、シリコンインターポーザに匹敵する高密度接続を提供できる。

【０２１３】

更に、埋め込み基板１００の周囲に剛性の高い枠材９０を配置することで、配線基板６が曲がった際に、埋め込み基板１００に加わる応力が緩和され、埋め込み基板１００が破損するおそれを低減できる。

【０２１４】

なお、埋め込み基板１００の厚さを自身が柔軟に曲がる程度まで薄くした場合や、埋め込み基板１００のサイズが配線基板６の使用時に想定される曲りの曲率に対して小さい場合は、枠材９０を除くことも可能である。

【０２１５】
〈変形例１〉
変形例１では、埋め込み基板の下面とコア基板の配線パターンの下面とが同一面上になく、埋め込み基板の下面が絶縁層に被覆された配線基板の例を示す。なお、変形例１において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。
【０２１６】
図２７は、変形例１に係る配線基板を例示する断面図である。図２７を参照するに、配線基板７は、埋め込み基板１００の下面と配線層４６の配線パターンの上面とが同一面上になく、かつ、埋め込み基板１００の下面が絶縁層２２で被覆されている点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。
【０２１７】
なお、第１の実施の形態と同様に、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。
【０２１８】
〈変形例２〉
変形例２では、埋め込み基板の配線パターンとコア基板の配線パターンとを直接接続した配線基板の例を示す。なお、変形例２において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。
【０２１９】
［変形例２に係る配線基板の構造］
まず、変形例２に係る配線基板の構造について説明する。図２８は、変形例２に係る配線基板を例示する断面図である。
【０２２０】
図２８を参照するに、配線基板８は、埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２の上面と、樹脂基板１１の下面に形成された配線パターン１３の下面とが、ビア配線等を介すことなく直接接続されている点が、配線基板１（図１参照）と主に相違する。又、絶縁層２２は設けられていなく、樹脂基板１１の下面に形成された配線パターン１３と、埋め込み基板１００の下面に形成された配線パターン４２との間には、段差が生じている。
【０２２１】
なお、第１の実施の形態と同様に、コア基板１０上には電源系統に適した配線（厚い配線＋厚い絶縁層）、埋め込み基板１００上には微細配線というように、異なる仕様の配線を同一基板内に混在させることができる。
【０２２２】
［変形例２に係る配線基板の製造方法］
次に、変形例２に係る配線基板の製造方法について説明する。図２９は、変形例２に係る配線基板の製造工程を例示する図である。
【０２２３】
まず、図２９（ａ）に示す工程では、図１８（ａ）と同様の工程を実行後、絶縁層２１に、絶縁層２１を貫通し配線パターン１２の上面を露出するビアホール２１ｘを形成する。そして、図３（ａ）に示す工程と同様にして、ビアホール２１ｘ内に、めっき法等により銅（Ｃｕ）等を充填してビア配線３１を形成する。ビア配線３１は、配線パターン１２と電気的に接続される。
【０２２４】
次に、図２９（ｂ）に示す工程では、図３（ｂ）に示す工程と同様にして、図２９（ａ）に示す構造体の上面を研磨し、埋め込み基板１００の上面を絶縁層２１の上面から露出させる。埋め込み基板１００の上面と絶縁層２１の上面とビア配線３１の上面とは、例えば、面一とすることができる。
【０２２５】

次に、図２９（ｃ）に示す工程では、仮止めフィルム３１３を除去後、配線パターン４１及び４２を形成する。配線パターン４１及び４２は、例えば、セミアディティブ法により形成できる。配線パターン４２は、ビア配線を介することなく、配線パターン１３の下面及び埋め込み基板１００の下面に直接形成される。なお、配線パターン４１及び４２を形成する際に、同軸パッドパターンや、裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスを採用すると好適である点は、第１の実施の形態と同様である。

【０２２６】

その後、図３（ｄ）に示す工程と同様にして、図２９（ｃ）に示す構造体の一方の側に絶縁層５１、配線層６１、絶縁層７１、及び配線層８１を順次積層する。又、図２９（ｃ）に示す構造体の他方の側に絶縁層５２、配線層６２、絶縁層７２、及び配線層８２を順次積層する。以上の工程により、図２８に示す配線基板８が完成する。

【０２２７】

このように、変形例２では、研磨する回数が、図２９（ｂ）に示す工程で、図２９（ａ）に示す構造体の上面を研磨する１回のみである。これに対して、第１の実施の形態では、図３（ｂ）に示す工程で、図３（ａ）に示す構造体の両面を研磨するので、研磨する回数は２回である。研磨工程は高コストであるため、変形例２に係る製造工程では、第１の実施の形態に係る製造工程と比較して、配線基板の製造コストを低減することが可能となる。

【０２２８】

又、樹脂基板１１の下面の配線パターン１３と埋め込み基板１００の下面の配線パターン４２との間には段差が生じるものの、配線パターン１３に直接配線パターン４２を重ねることが可能となる。これにより、コア基板１０の配線パターン１３と埋め込み基板１００の配線パターン４２を連続的に繋げることができる。この構造では、コア基板１０の片面を絶縁層で被覆しておく必要がないため、配線基板８の製造が簡単になる。

【０２２９】

〈応用例１〉

応用例１では、コア基板の好適な配線パターンの他の例を示す。なお、応用例１において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０２３０】

［応用例１に係る配線基板の構造］

まず、応用例１に係る配線基板の構造について説明する。図３０は、応用例１に係る配線基板を例示する断面図であり、図３０（ａ）は平面図、図３０（ｂ）は図３０（ａ）のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。なお、図３０（ａ）では、絶縁層２１の図示は省略されている。

【０２３１】

図３０を参照するに、応用例１に係る配線基板のコア基板１０Ｃには、一定のピッチで全面にスルーホール１１ｙが形成され、各スルーホール１１ｙには貫通配線１４が充填されている。スルーホール１１ｙの直径は例えば１００μｍ以上、スルーホール１１ｙのピッチは例えば３００μｍ以上とすることができる。

【０２３２】

コア基板１０Ｃにおいて、樹脂基板１１の上面には、スルーホール１１ｙのピッチより小さく分割された平面形状が矩形の複数の配線パターン１２が周期的に配置されている。又、樹脂基板１１の下面には、スルーホール１１ｙのピッチより小さく分割された平面形状が矩形の複数の配線パターン１３が周期的に配置されている。

【０２３３】

各配線パターン１２の位置と、各配線パターン１３の位置とは、平面視で略重複している。なお、配線パターン１２及び１３の平面形状は、矩形以外の多角形や円形等であってもよい。平面視で略重複する位置に配置された配線パターン１２と配線パターン１３とは、スルーホール１１ｙを充填する貫通配線１４を介して電気的に接続されている。

【０２３４】

絶縁層２１は、樹脂基板１１の上面に形成され、配線パターン１２を被覆している。絶縁層２１は、埋め込み基板１００は被覆していなく、埋め込み基板１００の上面は絶縁層２１の上面から露出している。絶縁層２１の上面、及び埋め込み基板１００の上面は、例えば、研磨して面一とすることができる。絶縁層２２は、樹脂基板１１の下面に形成され、配線パターン１３を被覆している。絶縁層２２は、埋め込み基板１００は被覆していなく、埋め込み基板１００の下面は絶縁層２２の下面から露出している。絶縁層２２の下面、及び埋め込み基板１００の下面は、例えば、研磨して面一とすることができる。

【０２３５】

埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間には絶縁層２１が充填されている。但し、埋め込み基板１００の側面と貫通孔１１ｘの内壁面とが形成する隙間の全部又は一部は絶縁層２２が充填されてもよい。コア基板１０Ｃは、汎用性の高い基板であり、例えば、図３１に示すように用いることができる。

【０２３６】

図３１は、応用例１に係る配線基板の上層の配線方法を説明する図であり、図３１（ａ）は平面図、図３１（ｂ）は図３１（ａ）のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。なお、図３１（ａ）では、絶縁層２１及び５１の図示は省略されている。

【０２３７】

図３１を参照するに、絶縁層２１及び２２の上層となる配線層４５及び４６において、配線パターン１２及び１３同士を適宜選択して接続することにより、広い電源・グラウンドラインやＩ／Ｏライン等を任意に形成することができる。

【０２３８】

このように、コア基板１０Ｃを用いることにより、絶縁層２１及び２２にビアホール及び上位の配線層を形成して自由に配線パターン１２及び１３同士を接続し、様々な配線形状を実現することができる。この際、レーザ加工機及びＬＤＩ（Laser Direct Imaging）露光装置を使用できるため、加工時の自由度を高くすることができる。

【０２３９】

又、コア基板１０Ｃは、どこにでもスルーホールを形成でき、設計自由度の高い埋め込み基板１００を備えているため、更に汎用性の高い基板となり、少量多品種生産に容易に対応することができる。

【０２４０】

又、コア基板１０Ｃでは、全面に形成したスルーホール１１ｙ（貫通配線１４）が熱伝導経路としても作用するため、配線基板の放熱性を高くできる。

【０２４１】

従来の基板では、品種によりスルーホール位置や電源用の厚い配線パターンの形状等が異なるため、基板の変形（シュリンケージ）も品種ごとに異なるものとなる。これに対して、コア基板１０Ｃでは、スルーホール１１ｙ（貫通配線１４）及び配線パターン１２及び１３の形状は全品種共通であり、骨格が同一の汎用性の高い構造であるため、基板の変形量をほぼ一定にできる。これにより、品種が変わった場合でも同一のシュリンケージ、デザインルールにて配線基板を製造することが可能となり、様々な配線基板のベースとして共用することができる。これにより、品種が変わるごとに必要なデザイン補正や製造条件調整の手間を最小限にすることができるため、製造プロセスの低コスト化が可能である。

【０２４２】

〈応用例２〉

応用例２では、第１の実施の形態に係る配線基板に半導体チップを搭載した半導体パッケージの例を示す。なお、応用例２において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【０２４３】

図３２は、応用例２に係る半導体パッケージを例示する断面図である。図３２を参照するに、半導体パッケージ９は、配線基板１と、半導体チップ５００及び６００と、バンプ

５１０及び６１０と、アンダーフィル樹脂５２０及び６２０と、外部接続端子６５０とを有する。

【０２４４】

半導体チップ５００は、配線基板１の一方の側に搭載されており、半導体チップ５００の電極パッド５０１は、バンプ５１０を介して、配線基板１の配線層８１と電気的に接続されている。半導体チップ５００と配線基板１の絶縁層７１との間にはアンダーフィル樹脂５２０が充填されている。

【０２４５】

半導体チップ６００は、配線基板１の他方の側に搭載されており、半導体チップ６００の電極パッド６０１は、バンプ６１０を介して、配線基板１の中心側に配された配線層８２と電気的に接続されている。半導体チップ６００と配線基板１の絶縁層７２との間にはアンダーフィル樹脂６２０が充填されている。配線基板１の外周側に配された配線層８２には、外部接続端子６５０が形成されている。

【０２４６】

バンプ５１０及び６１０、外部接続端子６５０としては、例えば、はんだボール等を用いることができる。はんだボールの材料としては、例えばＰｂを含む合金、ＳｎとＣｕの合金、ＳｎとＳｂの合金、ＳｎとＡｇの合金、ＳｎとＡｇとＣｕの合金等を用いることができる。

【０２４７】

このように、配線基板１に半導体チップ５００及び６００を搭載して半導体パッケージ９を実現できる。ここで、埋め込み基板１００は、半導体チップ５００と半導体チップ６００の必要な部分のみを接続すればよいので、半導体チップ５００及び６００の平面形状よりも小さくて構わない。但し、埋め込み基板１００の平面形状は、半導体チップ５００と半導体チップ６００の一方又は双方の平面形状より大きくてもよい。この場合には、埋め込み基板１００よりも平面形状の小さな半導体チップの配置の自由度を向上することができる。又、埋め込み基板１００は、必ずしもコア基板１０の中央に配置する必要はなく、接続に適する位置に配置すればよい。又、埋め込み基板１００は、コア基板１０に複数個埋め込んでもよい。

【０２４８】

なお、半導体チップ５００と６００とは同一の形状であってもよいし、異なる形状であってもよい。又、半導体チップ５００と６００とは同一の機能であってもよいし、異なる機能であってもよい。又、配線基板１の一方の側又は他方の側、或いは両方の側に、複数の半導体チップを搭載してもよい。又、配線基板１の一方の側のみに半導体チップを搭載してもよい。又、配線基板１に代えて、配線基板２～８を用いてもよい。

【０２４９】

以上、好ましい実施の形態等について詳説したが、上述した実施の形態等に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態等に種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

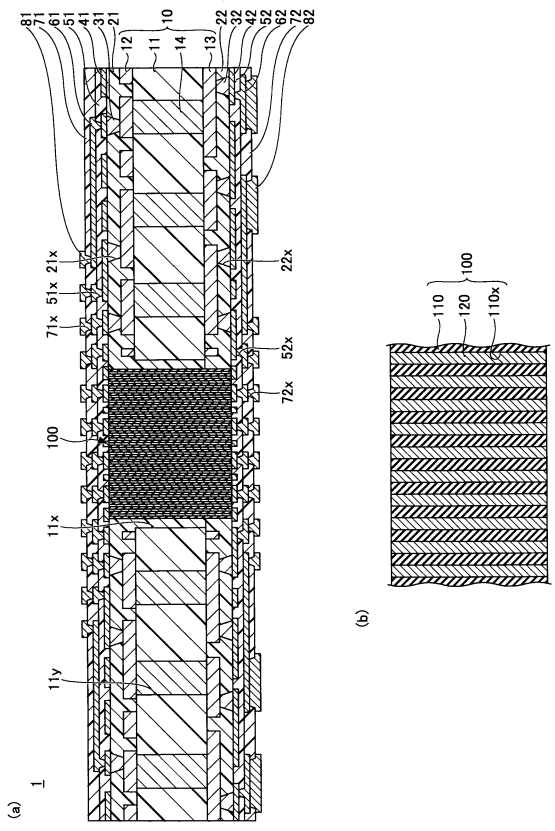
【０２５０】

１、２、３、４、５、６、７、８　配線基板
９　半導体パッケージ
１０、１０Ａ、１０Ｂ、１０Ｃ　コア基板
１１　樹脂基板
１１ｘ　貫通孔
１１ｙ　スルーホール
１２、１３、４１、４２　配線パターン
１２ａ、１８、１９　パターン
１４　貫通配線
２１、２２、２３、２５、２６、５１、５２、７１、７２　絶縁層

２１ｘ、２１ｙ、２２ｘ、２２ｙ、２５ｘ、２５ｙ、２６ｘ、２６ｙ、５１ｘ、５２ｘ、７１ｘ、７２ｘ　ビアホール
２１ｚ、２２ｚ、３１１ｘ、３１２ｘ、４１８ａ　開口部
３１、３２　ビア配線
４１ａ、４２ａ　金属層
４５、４６、６１、６２、８１、８２　配線層
９０　枠材
１００　埋め込み基板
１１０　板状体
１１０ｘ　貫通孔
１２０　線状導体
３１１、３１２　レジスト
３１３　仮止めフィルム
４１１、４２１　パッドパターン
４１２、４２２　グラウンドパターン
４１５、４１６　シード層
４１７、４１８　電解めっき層
４１７ａ、４１９　アライメントマーク
５００、６００　半導体チップ
５０１、６０１　電極パッド
５１０、６１０　バンプ
５２０、６２０　アンダーフィル樹脂
６５０　外部接続端子

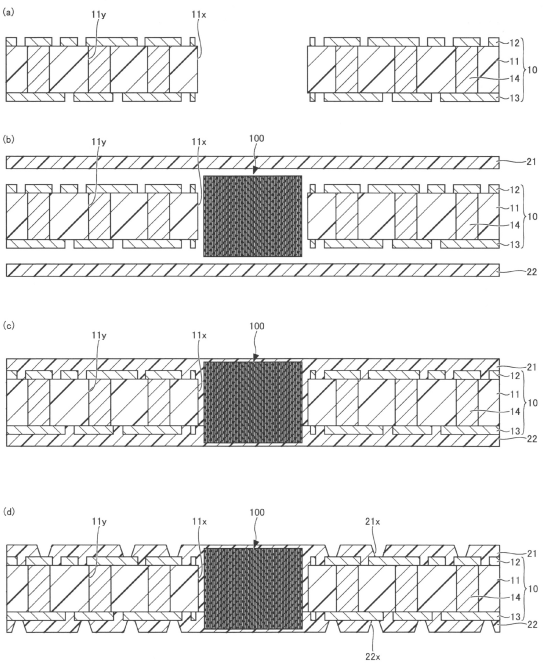
【図１】

第1の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



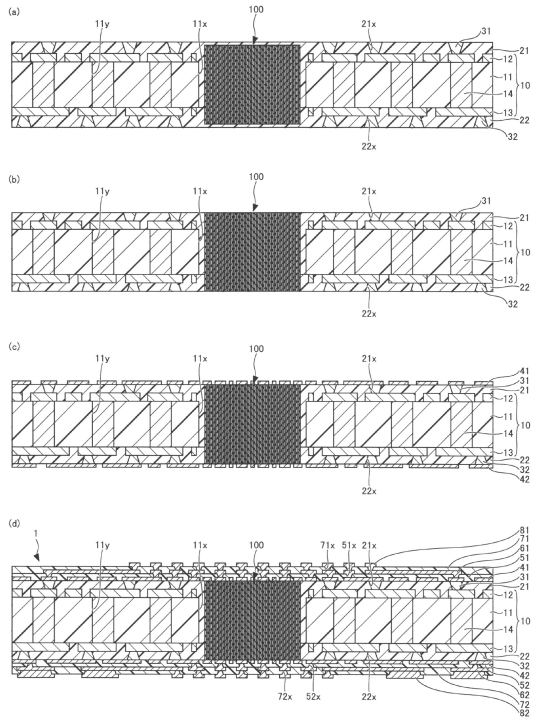
【図２】

第1の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その1）



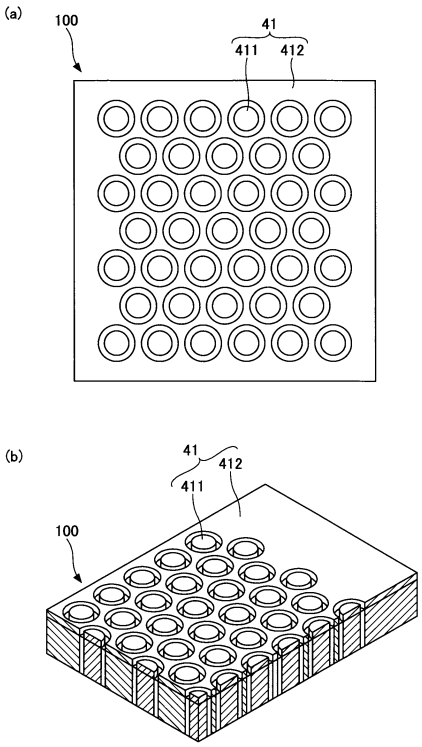
【図３】

第１の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その２）



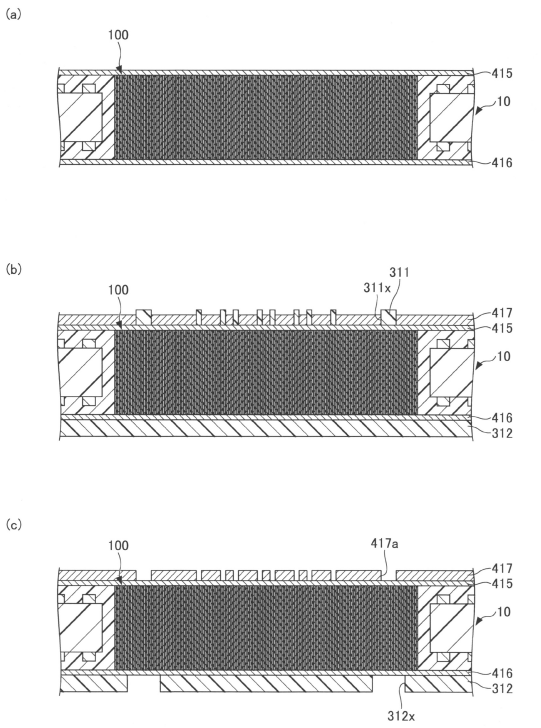
【図４】

同軸パッドパターンについて説明する図



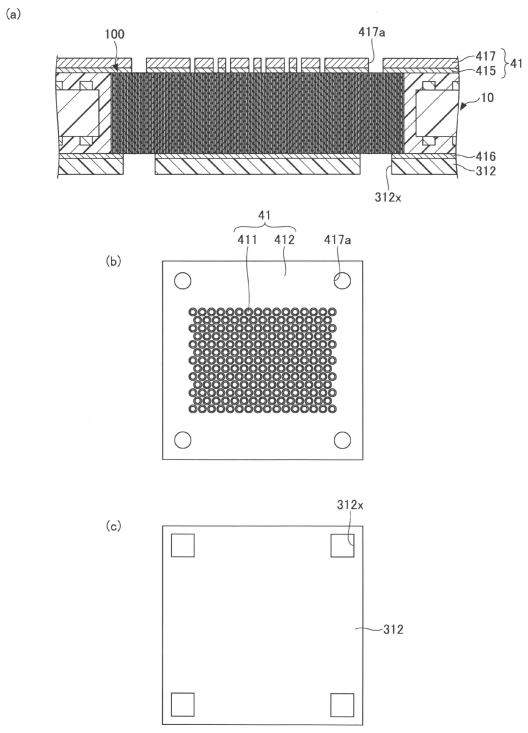
【図５】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その１）



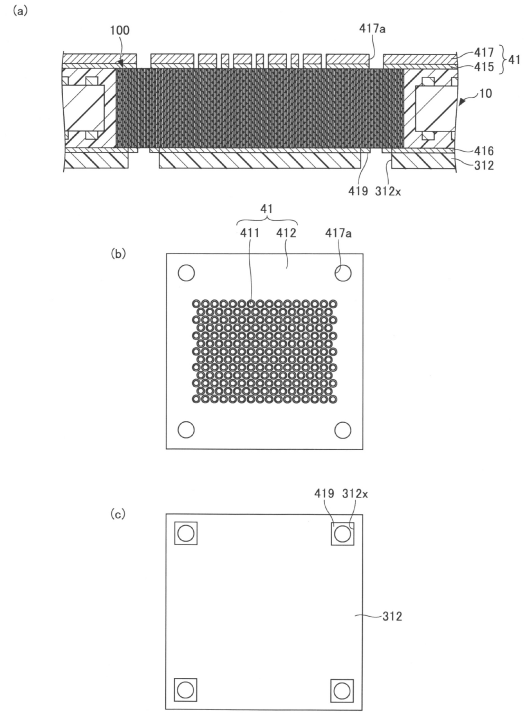
【図６】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その２）



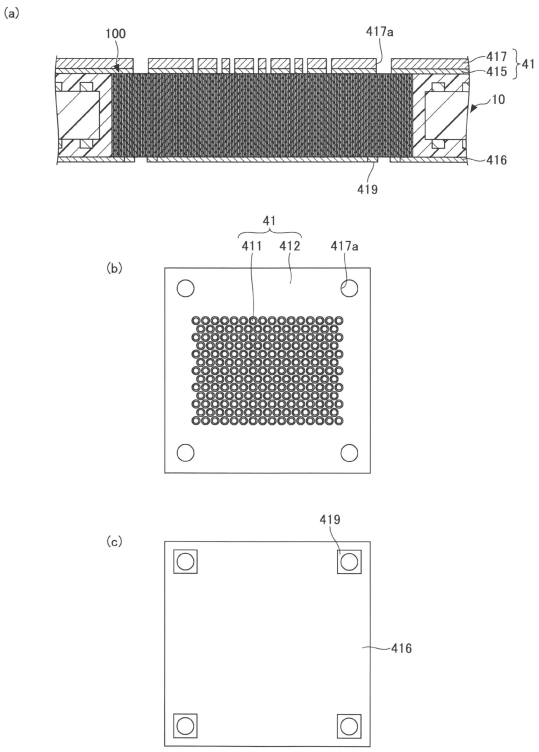
【図７】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その３）



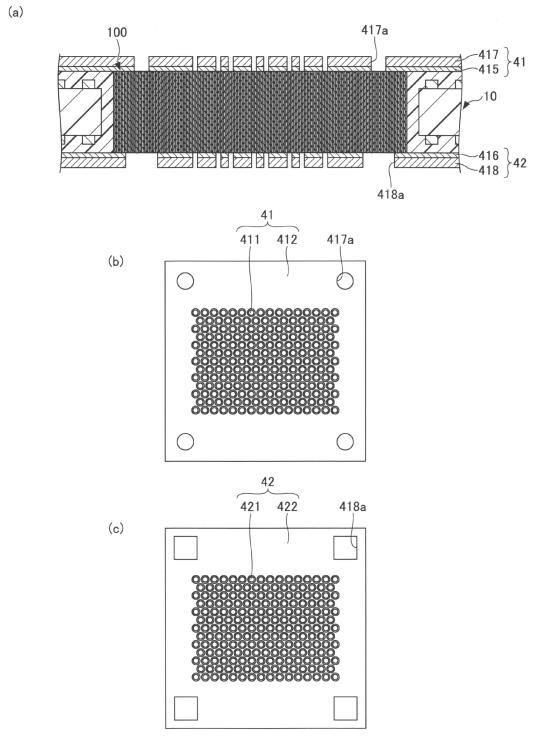
【図８】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その４）



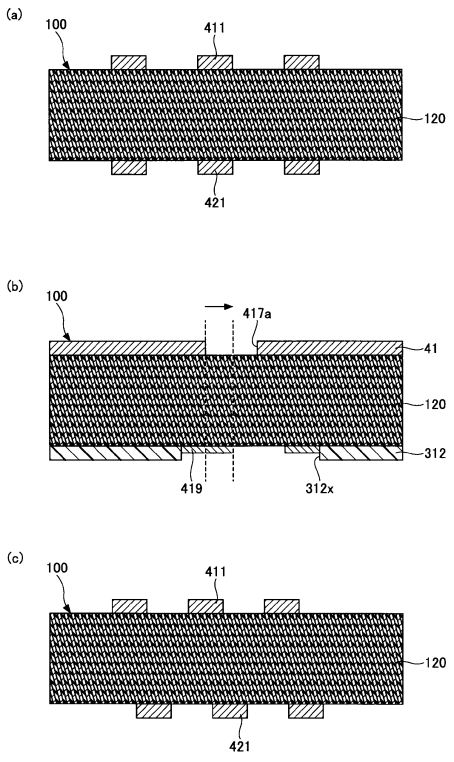
【図９】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その５）



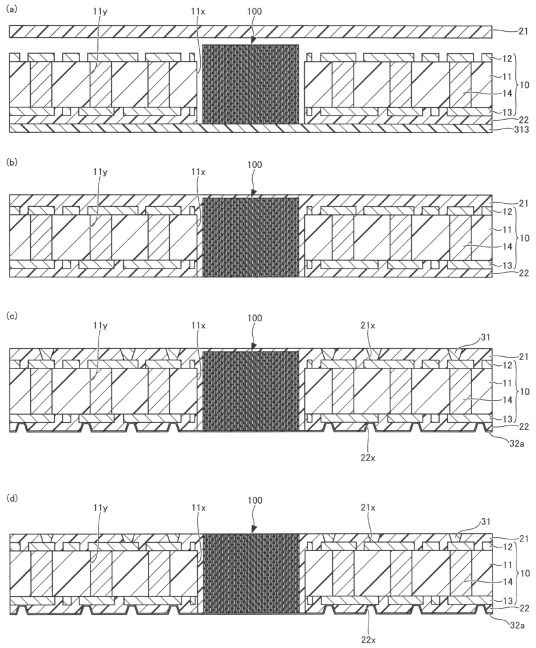
【図１０】

裏面給電めっきアライメントマーク形成プロセスについて説明する図（その６）



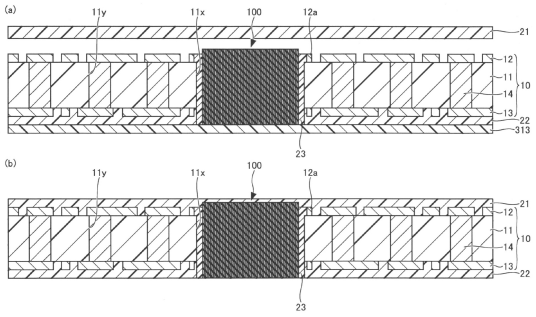
【図１１】

第1の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を例示する図（その1）



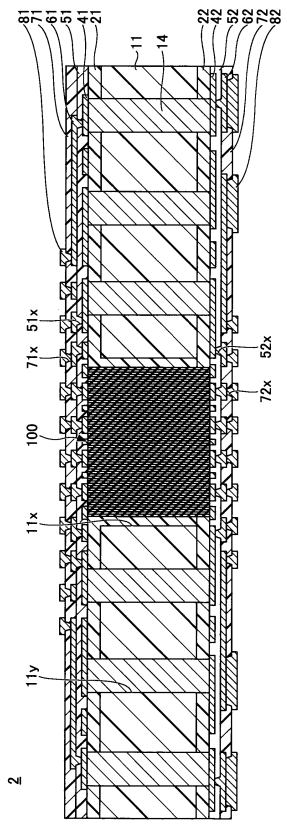
【図１２】

第1の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を例示する図（その2）



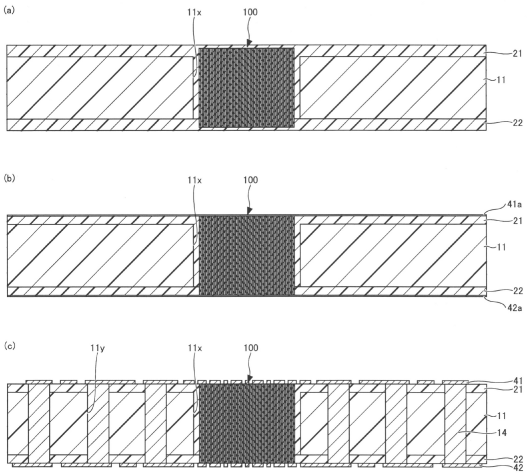
【図１３】

第3の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



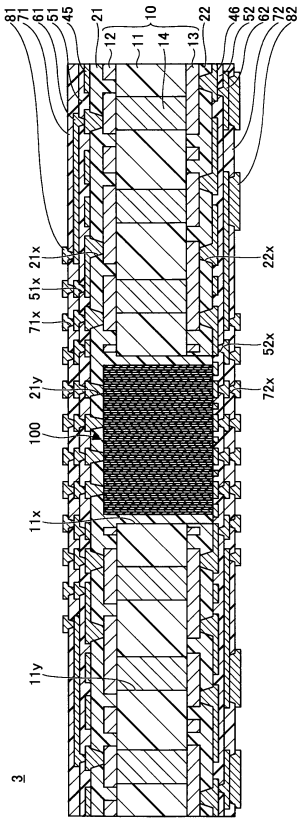
【図１４】

第3の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図



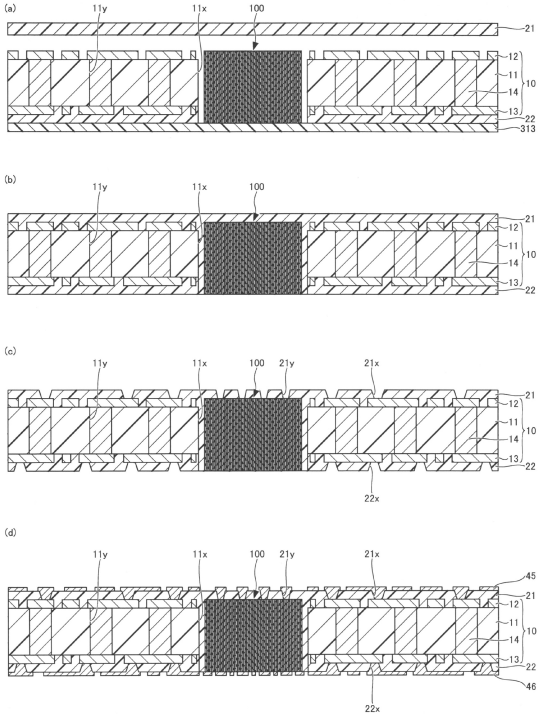
【図１５】

第4の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



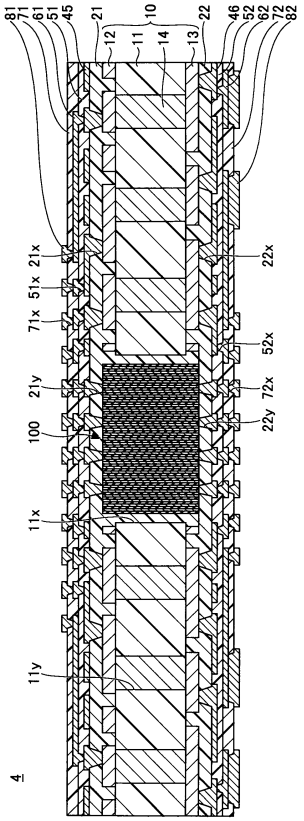
【図１６】

第4の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図



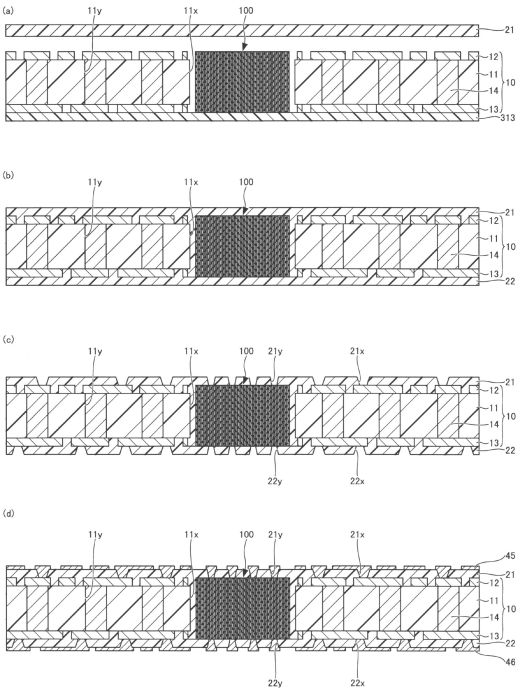
【図１７】

第5の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



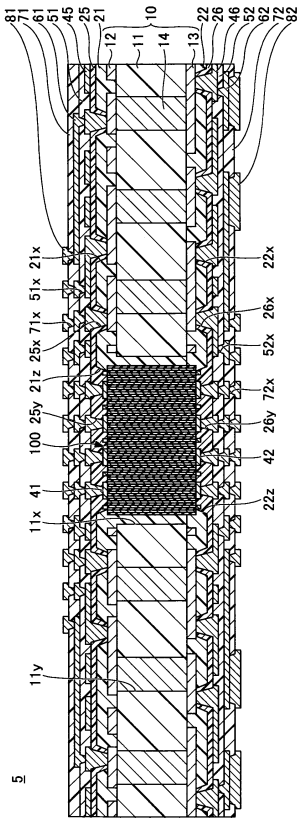
【図１８】

第5の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図



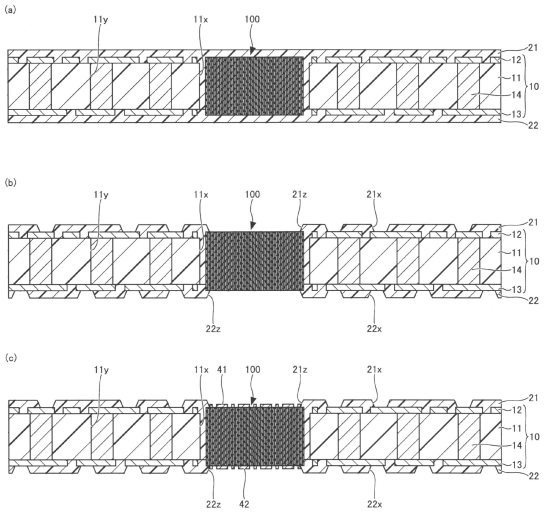
【図１９】

第6の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



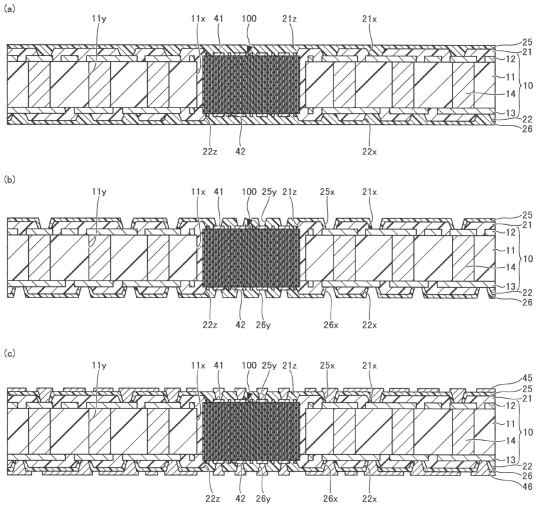
【図２０】

第6の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その1）



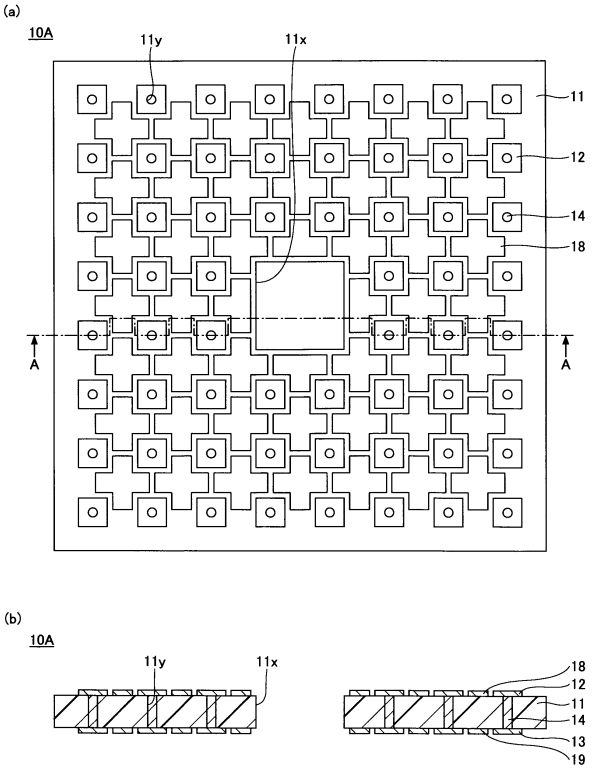
【図２１】

第6の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図（その2）



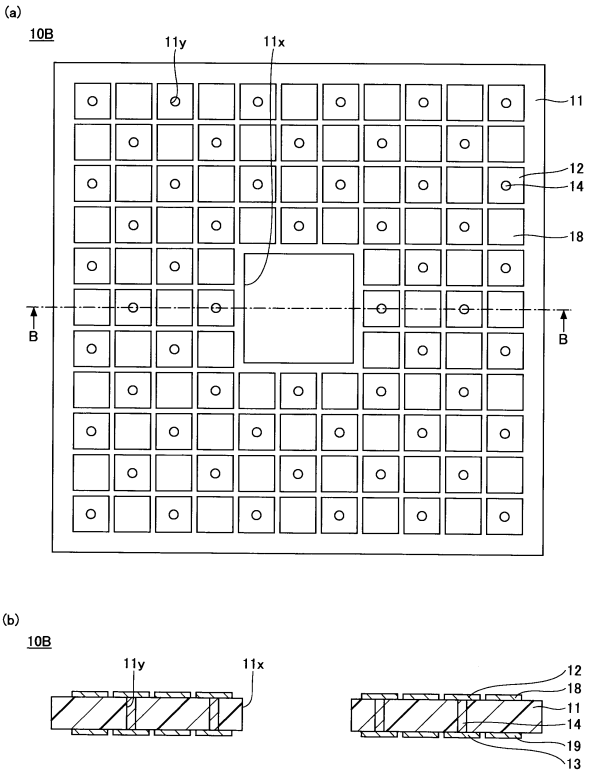
【図２２】

第7の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その1）



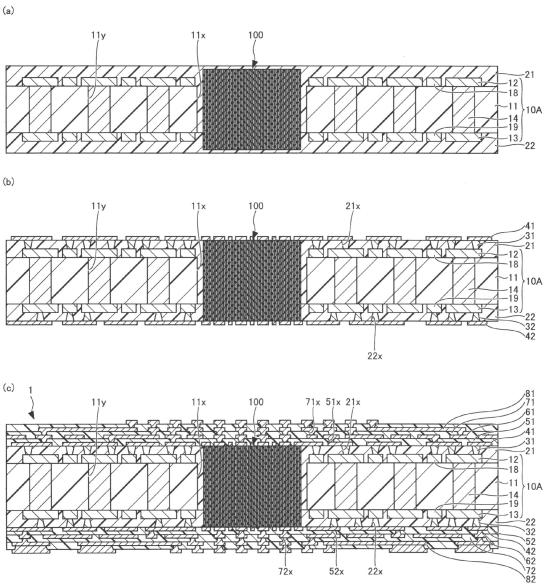
【図２３】

第7の実施の形態に係るコア基板を例示する図（その2）



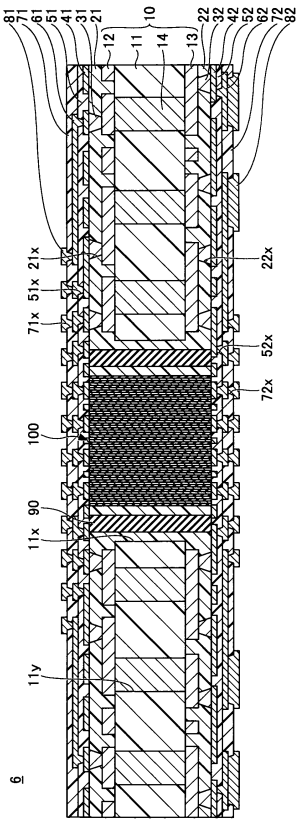
【図２４】

図22に示すコア基板を第1の実施の形態に適用した例



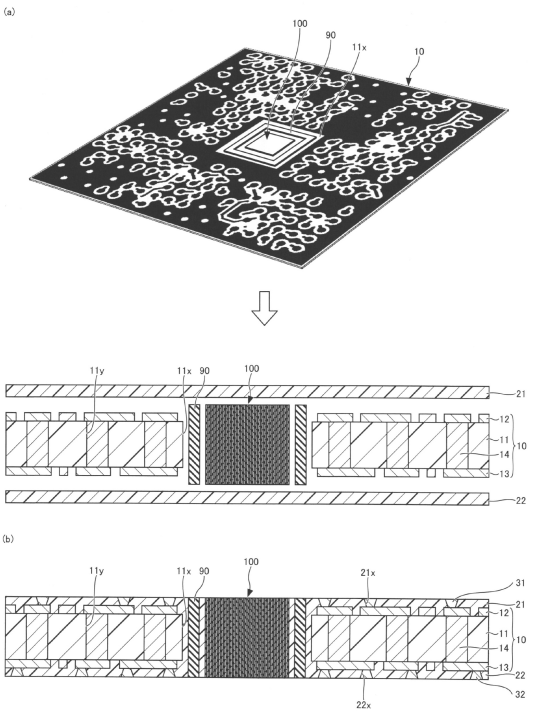
【図２５】

第8の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図



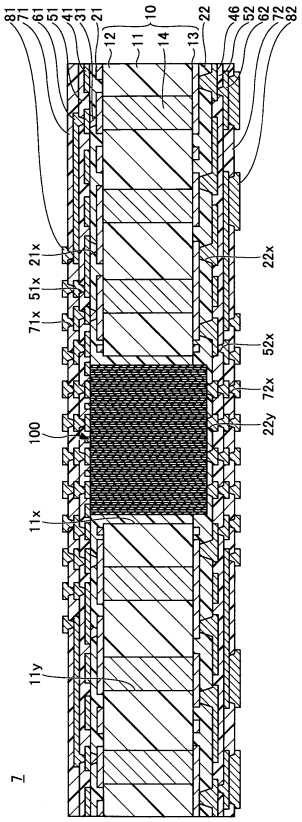
【図２６】

第8の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図



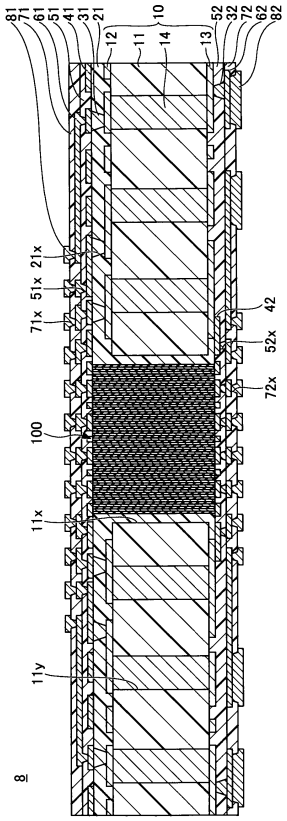
【図２７】

変形例1に係る配線基板を例示する断面図



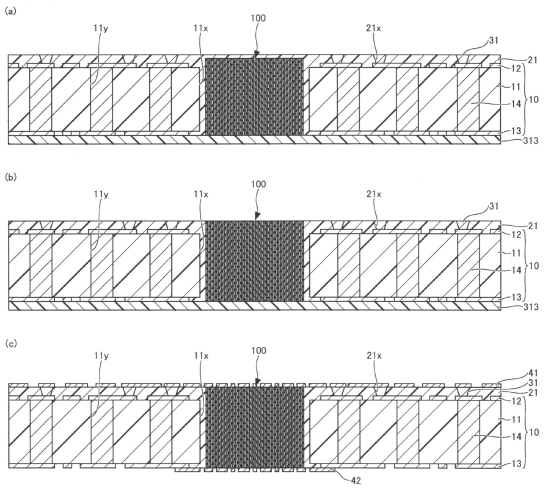
【図２８】

変形例2に係る配線基板を例示する断面図



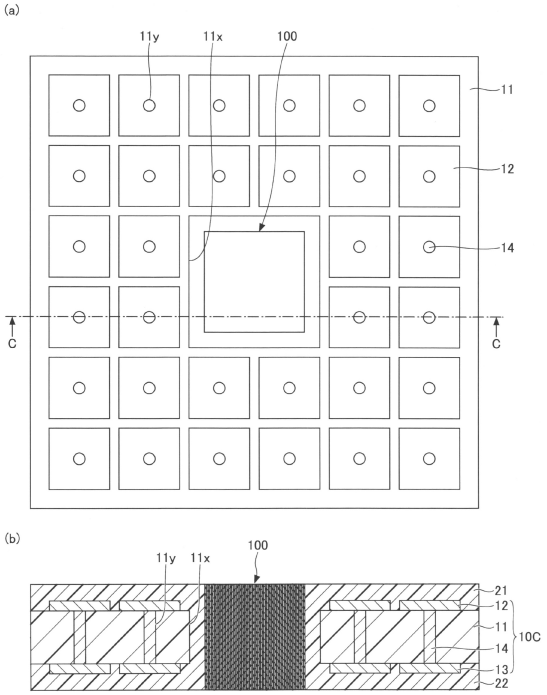
【図２９】

変形例2に係る配線基板の製造工程を例示する図



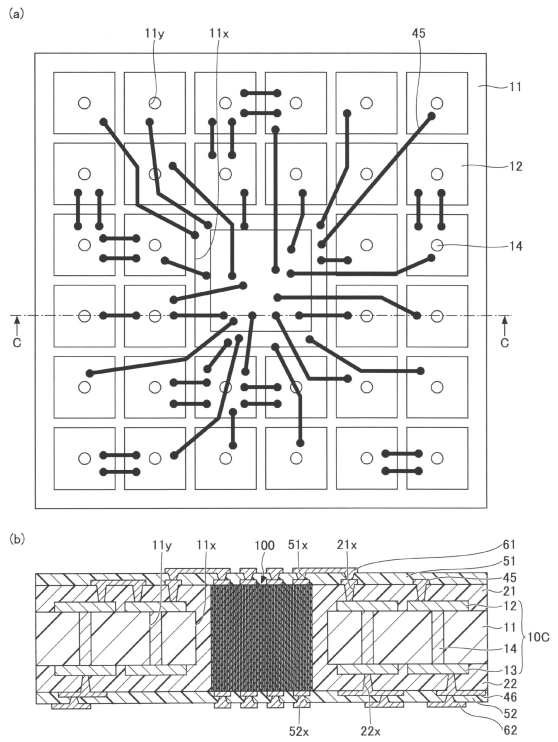
【図３０】

応用例1に係る配線基板を例示する断面図



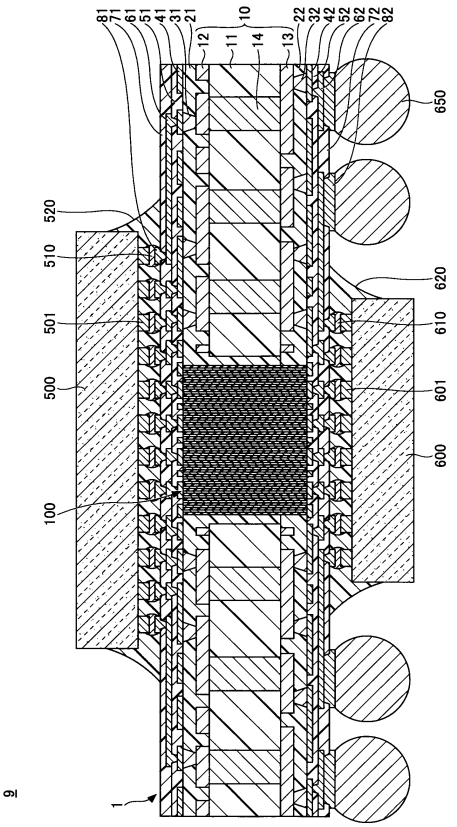
【図３１】

応用例1に係る配線基板の上層の配線方法を説明する図



【図３２】

応用例2に係る半導体パッケージを例示する断面図



フロントページの続き

(72)発明者　堀内　道夫
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内

審査官　川原　光司

(56)参考文献　特開２０１２－０７４５３６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／１３４５１１（WO，Ａ１）
特開２０１３－００４５７６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０２９２３６（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３３９４８２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１３／１６１５２７（WO，Ａ１）
特開２０１１－２１６７４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１８７８６３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２１９１９１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２２９４２２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１６５２１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－２５３２２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０６０２０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２３／１２－２３／１５
Ｈ０５Ｋ　３／４６