

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月16日(16.08.2012)



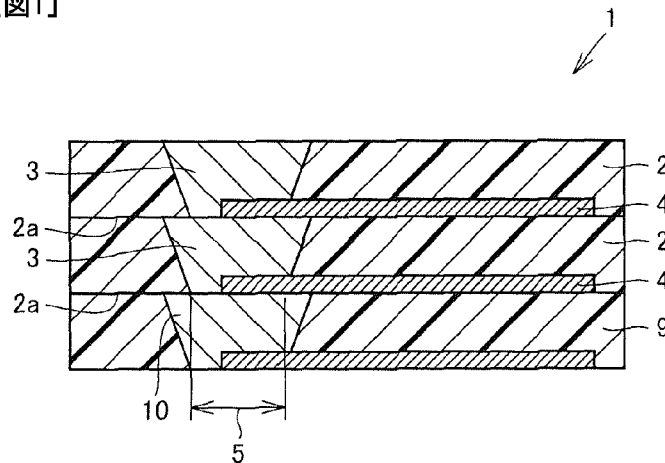
(10) 国際公開番号
WO 2012/108381 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052611
 - (22) 国際出願日: 2012年2月6日(06.02.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2011-025162 2011年2月8日(08.02.2011) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 酒井 範夫 (SAKAI, Norio) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 大坪 喜人 (OTSUBO, Yoshihito) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RESIN MULTILAYER SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 樹脂多層基板およびその製造方法

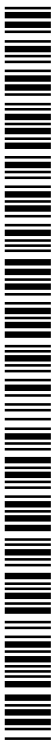
[図1]



(57) Abstract: A resin multilayer substrate (1) is provided with: a plurality of resin layers (2), which respectively have main surfaces (2a), and which are laminated to each other; and metal foils (4), each of which is disposed to cover a part of each of the main surfaces (2a). Via conductive bodies (3) are formed to penetrate the resin layers (2) in the thickness direction, respectively. Each of the via conductive bodies (3) and each of the metal foils (4) are electrically connected in one via conductive body exposed region (5), i.e., a region where each of the via conductive bodies (3) is exposed from each of the main surfaces (2a), by having merely a part of the via conductive body exposed region (5) covered with each of the metal foils (4). The via conductive bodies (3) are electrically connected to a via conductive body (10), i.e., other conductive body adjacent to the via conductive bodies in the thickness direction, via at least a region not covered with one of the metal foils (4) in the via conductive body exposed region (5).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/108381 A1



樹脂多層基板（１）は、それぞれ主表面（２ a）を有し互いに積層された複数の樹脂層（２）と、主表面（２ a）の一部を覆うように配置された金属箔（４）とを備える。複数の樹脂層（２）の各々を厚み方向に貫通するようにビア導体（３）が形成されている。ビア導体（３）と金属箔（４）とは、ビア導体（３）が主表面（２ a）に露出する領域である１つのビア導体露出領域（５）において、金属箔（４）がビア導体露出領域（５）を部分的にのみ覆うことによって電氣的に接続されている。ビア導体（３）は、ビア導体露出領域（５）のうち少なくとも金属箔（４）に覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体としてのビア導体（１ 〇）と電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称：樹脂多層基板およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂多層基板およびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 樹脂フィルムと導体パターンとが交互に積層されることによって形成された受動素子内蔵基板の一例が特開2003-332749号公報（特許文献1）に記載されている。この文献によれば、樹脂フィルムの一方の表面に導体パターンが形成され、さらに樹脂フィルムを貫通するようにビアホールが形成されている。ただし、いずれのビアホールも導体パターンによって一方の端が完全に塞がれた形となっている。この状態でビアホールに導体ペーストが充填され、この導体ペーストが硬化することによってビア導体が形成される。その後、このように作製された複数の樹脂フィルムが積層され、熱融着されることによって一体化し、多層基板が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-332749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されているように、ビア導体と接続される導体パターンは、ビア導体より大きいパッド部として形成される。パッド部がビア導体より大きく形成されるのは、ビア導体と導体パターンとの間の電氣的接続を確実にするためである。

[0005] 導体ペーストをビアホールに充填する際には、ビアホール内に導体ペーストを充填したかのように見えても、その後に導体ペーストが硬化する際には収縮が生じるので、図18に示すように、ビアホール6内のビア導体3の上表面が凹んだ状態となって仕上がるという現象が見受けられる。ただし、ここ

でいう「上面」とは絶対的な上下における上面ではなく、貫通孔としてのビアホール6の内径が広がっている側の面という程度の意味である。たとえばビアホール6形成のためにレーザ照射を用いた場合、ビアホール6は、レーザ光が入射した側の内径が大きくなったテーパ状の貫通孔となる。

[0006] ビア導体3の上面に凹みが生じると、その後の積層の際にこのビア導体上面と他の導体との間の電氣的な接続が十分にされなくなるおそれがある。たとえば図19に示すように、ビア導体3の凹みと金属箔4とが対向する部分、あるいは、ビア導体3の凹み同士が対向する部分において、空隙が生じやすく、その結果、電氣的接続の不良が生じ得る。

[0007] ビア導体の上面が凹むという現象を防ぐためには予め十分な量の導体ペーストをビアホール内に充填することが必要である。そのためには、真空印刷法によって導体ペーストを供給することが考えられる。「真空印刷法」とは、真空環境下で印刷をするという方法である。しかし、真空中で印刷をするための設備は高価であるので、この方法は採用しにくい。

[0008] 予め十分な量の導体ペーストをビアホール内に充填するための他の方法としては、充填の際にビアホール的一方の側から導体ペーストを吸引することが考えられる。しかし、ビアホール的一方の端が導体パターンによって完全に塞がれている状態では、導体パターンに遮られてビアホール内の導体ペーストを十分に吸引することができなかった。

[0009] そこで、本発明は、ビア導体と他の導体との間の電氣的接続をより確実にすることができる樹脂多層基板およびその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に基づく樹脂多層基板は、それぞれ主表面を有し互いに積層された複数の樹脂層と、上記主表面の一部を覆うように配置された導体パターンとを備える。上記複数の樹脂層の各々を厚み方向に貫通するようにビア導体が形成されている。上記ビア導体と上記導体パターンとは、上記ビア導体が上記主表面に露出する領域である1つのビア導体露

出領域において、上記導体パターンが上記ビア導体露出領域を部分的にのみ覆うことによって電氣的に接続されている。上記ビア導体は、上記ビア導体露出領域のうち少なくとも上記導体パターンに覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と電氣的に接続されている。この構成を採用することにより、導体パターンがビア導体露出領域を部分的にのみ覆う状態となっており、ビア導体は、ビア導体露出領域のうち導体パターンに覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と電氣的に接続されている。すなわち、ビア導体と他の導体とは、互いに直接当接して電氣的に接続されている。したがって、電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品とすることができる。

[0011] 上記構成において好ましくは、上記導体パターンは金属箔からなる。この構成を採用することにより、薄膜でより微細な導体パターンを形成することができ、小型で高性能な製品とすることができる。

[0012] 上記構成において好ましくは、上記導体パターンは配線であり、上記ビア導体と上記導体パターンとが電氣的に接続されている箇所では、上記ビア導体露出領域の径が上記配線の幅より大きい。この構成を採用することにより、配線の構造を利用してビア導体露出領域の一部に導体パターンに覆われない領域を形成することができるので、ビア導体と厚み方向に隣接する他の導体との電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品とすることができる。

[0013] 上記構成において好ましくは、上記ビア導体と上記導体パターンとが電氣的に接続されている箇所では、上記配線が上記ビア導体露出領域を横断している。この構成を採用することにより、この構成を採用することにより、配線の途中の位置にビア導体が位置する場合であっても、ビア導体露出領域の一部に導体パターンに覆われない領域を形成することができるので、ビア導体と厚み方向に隣接する他の導体との電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品とすることができる。

[0014] 上記構成において好ましくは、上記ビア導体露出領域において、複数の上

記導体パターンが1つの上記ビア導体露出領域を部分的にのみ覆うことによって、上記ビア導体と上記複数の上記導体パターンとが電氣的に接続されている。この構成を採用することにより、1つのビア導体と複数の導体パターンとの間の電氣的接続を図りつつ、ビア導体と厚み方向に隣接する他の導体との電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品とすることができる。

[0015] 上記目的を達成するため、本発明に基づく樹脂多層基板の製造方法は、樹脂層の主表面に導体膜が形成されたものに対して、上記導体膜は残して上記樹脂層を厚み方向に貫通するようにビアホールを形成する工程と、上記ビアホールが上記主表面に露出する領域であるビアホール開口領域において、上記導体膜が上記ビアホール開口領域を部分的にのみ覆うように、上記導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程と、上記導体パターンが形成された上記樹脂層の上記ビアホールに導体を充填する工程と、上記導体を充填する工程を終えた上記樹脂層を、上記ビアホールに充填された上記導体が上記導体パターンを介さずに他の導体と互いに対向する領域が生じるように、積み重ねる工程と、上記積み重ねる工程によって得られた積層体を圧着する工程とを含む。この方法を採用することにより、ビア導体と他の導体との間の電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品を得ることができる。

[0016] 上記方法において好ましくは、上記導体を充填する工程の後に、上記樹脂層の上記導体パターンが配置されている側から上記ビアホール内に配置された上記導体を吸引する工程を含む。この方法を採用することにより、吸引する工程によって、ビアホール内に十分な量の導体をより確実に充填することができ、硬化後のビア導体の上面に凹みが生じる現象を予防することができる。したがって、ビア導体と他の導体との間の電氣的な接続をより確実にすることができ、得られる樹脂多層基板はさらに信頼性の高いものとすることができる。

[0017] 上記方法において好ましくは、上記導体パターンは金属箔からなる。この

方法を採用することにより、薄膜でより微細な導体パターンを形成することができ、小型で高性能な製品を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板の断面図である。
- [図2]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第1の例の平面図である。
- [図3]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第2の例の平面図である。
- [図4]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第3の例の平面図である。
- [図5]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第4の例の平面図である。
- [図6]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第5の例の平面図である。
- [図7]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第6の例の平面図である。
- [図8]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第7の例の平面図である。
- [図9]本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板が備え得る金属箔とビア導体露出領域との幾何学的関係の第8の例の平面図である。
- [図10]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第1の工程の説明図である。
- [図11]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第2の工程の説明図である。
- [図12]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第3の工程の説明図である。
- [図13]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第4の工程の説明図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第5の工程の説明図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第6の工程の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法の第7の工程の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態2における樹脂多層基板の製造方法のフローチャートである。

[図18]従来技術に基づく樹脂多層基板の製造方法においてビアホール内のビア導体の上面が凹んだ状態の断面図である。

[図19]従来技術に基づく樹脂多層基板において内部に空隙が生じた状態の断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] (実施の形態1)

図1を参照して、本発明に基づく実施の形態1における樹脂多層基板1について説明する。本実施の形態における樹脂多層基板1は、それぞれ主表面2aを有し互いに積層された複数の樹脂層2と、主表面2aの一部を覆うように配置された金属箔4とを備える。複数の樹脂層2の各々を厚み方向に貫通するようにビア導体3が形成されている。ビア導体3と金属箔4とは、ビア導体3が主表面2aに露出する領域である1つのビア導体露出領域5において、金属箔4がビア導体露出領域5を部分的にのみ覆うことによって電氣的に接続されている。ビア導体3は、ビア導体露出領域5のうち少なくとも金属箔4に覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と電氣的に接続されている。

[0020] 図1に示した例では、上から2番目の樹脂層2に注目した場合、この樹脂層2に配置されたビア導体3は、ビア導体露出領域5のうち少なくとも金属箔4に覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する「他の導体」としてのビア導体10と電氣的に接続されている。

- [0021] なお、「他の導体」とは、樹脂層 2 に隣接する樹脂層に形成されるビア導体 10 や、樹脂層 2 と隣接する樹脂層との界面に配置される配線（図示せず）を意味するものである。
- [0022] なお、樹脂層 2 は熱可塑性樹脂の層であってよい。樹脂層 2 は、たとえば液晶ポリマー（LCP）や、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）の層であってもよい。金属箔 4 は銅箔であってよい。金属箔 4 は、Cu 層と他の金属層とを組み合わせた多層構造であってもよい。
- [0023] なお、樹脂多層基板 1 が「複数の樹脂層 2」を備えているという場合、樹脂多層基板 1 に含まれるすべての樹脂層が「樹脂層 2」に該当するとは限らない。図 1 に示した樹脂多層基板 1 が複数の樹脂層 2 の他に樹脂層 9 を備えていることに例示されるように、樹脂多層基板 1 は「複数の樹脂層 2」の他に「樹脂層 2」に該当しない樹脂層を含んでいてもよい。樹脂多層基板 1 の中に「複数の樹脂層 2」とみなせる複数の樹脂層が含まれていれば足りる。したがって、たとえば樹脂多層基板 1 には厚み方向に貫通するビア導体 3 が形成されていない樹脂層が含まれていてもよい。
- [0024] 本実施の形態における樹脂多層基板 1 では、金属箔 4 がビア導体露出領域 5 を部分的にのみ覆う状態となっており、ビア導体 3 は、ビア導体露出領域 5 のうち少なくとも金属箔 4 に覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と電氣的に接続されている。すなわち、ビア導体 3 と前記他の導体とは、互いに直接当接して電氣的に接続されている部分を備える。ビア導体と金属箔とは異種材料であるので、これらの間の接続は不安定であるが、ビア導体と前記他の導体とはともに導体ペーストで形成されているため、これらの間の接続性は優れている。したがって、電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品とすることができる。また、この構造であれば、ビアホール の底が金属箔 4 で完全に塞がれているわけではないので、各樹脂層においてビアホールに導体ペーストを充填した際に、必要に応じて底の側から吸引することもできる。したがって、ビアホール内に十分な量の導体ペーストを充填することができ、ビア導体の上面が凹むという現象が発生

する確率を低減することができる。その結果、ビア導体上面と他の導体との間の電氣的接続をより確実にすることができる。

[0025] なお、本実施の形態においてより詳細にいえば、樹脂多層基板 1 は、いずれかの層において図 2 に示すような構成を備えていてもよい。図 2 はある樹脂層の主表面 2 a における金属箔 4 とビア導体露出領域 5 との幾何学的関係を平面図で示したものである。すなわち、金属箔 4 は配線であり、ビア導体 3 と金属箔 4 とが電氣的に接続されている箇所では、ビア導体露出領域 5 の径が前記配線の幅より大きい構成であってもよい。

[0026] あるいは、樹脂多層基板 1 は、図 3 に示すような構成を備えていてもよい。すなわち、ビア導体 3 と金属箔 4 とが電氣的に接続されている箇所では、前記配線がビア導体露出領域 5 を横断していてもよい。

[0027] あるいは、樹脂多層基板 1 は、図 4 に示す構成であってもよい。すなわち、ビア導体露出領域 5 において、複数の金属箔 4 a, 4 b が 1 つのビア導体露出領域 5 を部分的にのみ覆うことによって、ビア導体 3 と複数の金属箔 4 とが電氣的に接続されていてもよい。図 4 では、同一直線上にある 2 つの金属箔 4 a, 4 b が配置された例を示したが、たとえば図 5、図 6 に示すように同一直線上にない配置であってもよい。図 7 に示すように 1 つのビア導体露出領域 5 に 3 以上の金属箔 4 が重なっていてもよい。図 7 では 3 つの金属箔 4 a, 4 b, 4 c が示されている。1 つのビア導体露出領域 5 に注目したときにいずれの金属箔にも覆われない領域が残っていればよい。

[0028] なお、本実施の形態では、金属箔 4 の幅がビア導体露出領域 5 の径より小さな例を示して説明してきたが、そのような構成に限られない。金属箔 4 の幅の方がビア導体露出領域 5 の径より大きくてもよく、たとえば図 8、図 9 に示すような配置であってもよい。1 つのビア導体露出領域 5 に注目したときに、ビア導体露出領域 5 の一部が金属箔 4 に覆われ、他の一部はいずれの金属箔にも覆われない状態であればよい。

[0029] (実施の形態 2)

図 10～図 17 を参照して、本発明に基づく実施の形態 2 における樹脂多

層基板の製造方法について説明する。

- [0030] まず、図10に示すように、金属箔付きシート31を用意する。金属箔付きシート31は、たとえば250℃以上の融点を持つ熱可塑性樹脂からなる絶縁層である樹脂層2の主表面2aに金属箔40が張られたものである。250℃以上の融点を持つ熱可塑性樹脂の例としては、たとえば液晶ポリマー（LCP）や、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などが挙げられる。金属箔40はたとえば銅箔であってよい。この時点では金属箔40は主表面2aの全面を覆っていてよい。金属箔付きシート31としては、市販されているものを使用してよい。
- [0031] 図11に示すように、レーザ加工により、樹脂層2の所定の位置にビアホール6を形成する。このレーザ加工は、金属箔40が形成されていない側の面からレーザ光を照射して行なう。このレーザ加工によって、金属箔40の裏面に達するように貫通孔としてのビアホール6を形成する。この時点では、金属箔40はまだパターニングされていない。
- [0032] 図12に示すように、金属箔40上にレジストパターン7を形成する。レジストパターン7の形成方法は印刷であってもよい。ただし、レジストパターン7は、ビアホール6の主表面2a側の開口領域（以下、「ビアホール開口領域」という。）を部分的にのみ覆うように配置する。実際には、主表面2a側ではビアホール6の開口領域は金属箔40に完全に覆われて隠れているが、レジストパターン7の配置を設計する上では、金属箔40の存在は無視してよい。レジストパターン7と、金属箔40の下に隠れたビアホール開口領域との幾何学的位置関係を考えたときに、レジストパターン7がビアホール開口領域を部分的に覆うようになっていけばよい。
- [0033] レジストパターン7をマスクとしてエッチングを行なう。その結果、図13に示すように、所望のパターンの金属箔4を形成する。金属箔4は金属箔40の一部を以ってそれぞれ形成されたものである。レジストパターン7を除去して図14に示す構造を得る。金属箔4は、ビアホール開口領域を部分的にのみ覆うように形成される。

- [0034] なお、金属箔4を形成するにあたっては、レジストパターンをマスクとしてエッチングする方法の他に、予めパターン化した金属箔を所定位置に張り付ける方法を採用してもよい。
- [0035] ここでは、レーザ加工によるビアホール6の形成を先に行なってから金属箔のパターニングを行なったが、その代わりに、金属箔のパターニングを行なってから、レーザ加工によるビアホール6の形成を行なってもよい。
- [0036] 図15に示すように、各樹脂層2のビアホール6に対して、導体8としての導電性ペーストを充填する。導電性ペーストは、Ag粒子を主成分とするものであってよい。導体8は、ビアホール6に充填することができるものであれば、導電性ペースト以外のものであってもよい。
- [0037] 図16に示すように、各樹脂層2を所定の順に積層し、積層体とする。図16に示すように、異なるパターンを有する樹脂層2を混在させて積層してよい。また、一部の樹脂層2は故意に表裏逆として積層してもよい。積層した後に最外層となる面には、別途、何らかの金属箔を配置するようにしてよい。
- [0038] この積層体に真空プレスを施すことによって、積層体を圧着する。圧着の際には、導体8としての導電性ペースト中の金属粒子の融点よりも低い温度であって、かつ、樹脂層2の材料である熱可塑性樹脂が可塑性を示すが溶融はしない温度とする。金属粒子はこの場合、たとえばAg粒子であるので、圧着温度はたとえば250℃～350℃であってよい。圧着温度は、金属箔4の材料が溶融しない温度である。圧着については、全ての樹脂層2を積み重ねてから一括して圧着させてもよく、新たな1層を積み重ねるごとに圧着する作業を繰り返してもよい。1層積み重ねるごとに圧着するのではなく、新たな所定枚数の樹脂層2を積み重ねるごとに圧着する作業を繰り返してもよい。
- [0039] このように積層および圧着の工程を経て、樹脂層2同士の間の圧着による接合が完了し、全体が完全に一体化する。導体8はビア導体3となり、ビア導体3と金属箔4とは電氣的に接合される。

[0040] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法のフローチャートを図17に示す。本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、樹脂層の主表面に金属箔が形成されたものに対して、前記金属箔は残して前記樹脂層を厚み方向に貫通するようにビアホールを形成する工程S1と、前記ビアホールが前記主表面に露出する領域であるビアホール開口領域において、前記金属箔が前記ビアホール開口領域を部分的にのみ覆うように、前記金属箔をパターンニングする工程S2と、前記金属箔をパターンニングする工程を終えた前記樹脂層の前記ビアホールに導体を充填する工程S3と、前記導体を充填する工程を終えた前記樹脂層を、前記ビアホールに充填された前記導体が前記金属箔を介さず他の導体と互いに対向する領域が生じるように、積み重ねる工程S4と、前記積み重ねる工程によって得られた積層体を圧着する工程S5とを含む。

[0041] ビアホール開口領域は、ビアホールに導体が充填されることにより、最終的に図1に示したビア導体露出領域5となる。

[0042] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法によれば、得られる製品は、金属箔4がビア導体露出領域5を部分的にのみ覆う状態となっており、ビア導体3は、ビア導体露出領域5のうち少なくとも金属箔4に覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と電氣的に接続されている。すなわち、ビア導体3と他の導体とは金属箔4を介さず互いに直接当接して電氣的に接続される部分を備える構造となる。ビア導体と金属箔とは異種材料であるので、これらの間の接続は不安定であるが、ビア導体と前記他の導体とはともに導体ペーストで形成されているため、これらの間の接続性は優れている。したがって、この製造方法によれば、電氣的接続をより確実にすることができ、信頼性の高い製品を得ることができる。

[0043] なお、ビアホールに導体を充填する工程S3においては、単に導体をビアホールに向けて供給するだけでなく、図15における上側から吸引することが好ましい。すなわち、本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法は、前記導体を充填する工程S3の後に、前記樹脂層の前記金属箔が配置されて

いる側から前記ビアホール内に配置された前記導体を吸引する工程 S 6 を含むことが好ましい。各樹脂層 2 において、導体の吸引を効果的に行なうためには、吸引する工程 S 6 は、図 1 7 に示したフローチャートにおいては、充填する工程 S 3 と積み重ねる工程 S 4 との間に行なわれることが好ましい。

[0044] 本実施の形態における樹脂多層基板の製造方法において、吸引する工程 S 6 を行なうこととすれば、ビアホール開口領域のうち、金属箔 4 に覆われていない部分を通じてビアホール 6 内の導体 8 が吸引する側に引き寄せられるので、ビアホール 6 内に残る空隙をなくすことができ、ビアホール 6 内に十分な量の導体 8 をより確実に充填することができる。その結果、硬化後のビア導体の上面に凹みが生じる現象（図 1 8 参照）を予防することができ、ビア導体上面と他の導体との間の電氣的な接続をより確実にすることができる。したがって、得られる樹脂多層基板はさらに信頼性の高いものとすることができる。

[0045] なお、樹脂層 2 の材料としては、上述したものの他に、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド（PPS）であってもよい。樹脂層 2 の材料は、熱可塑性樹脂に限らず、熱硬化性樹脂であってもよい。導体 8 の材料は、上述したものの他に、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、金などの金属、あるいは、これらの金属を含む合金などの導電性材料に基づく導電性ペーストであってもよい。

[0046] なお、上記各実施の形態では、導体パターンとして金属箔を用いる例を前提に説明したが、導体パターンは金属箔に限られない。導体パターンは、たとえば導電性ペーストを樹脂層の表面に塗布して形成されたものであってもよい。

[0047] なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、樹脂多層基板およびその製造方法に利用することができる。

符号の説明

[0049] 1 樹脂多層基板、2 樹脂層、2 a 主表面、3 ビア導体、4, 4 a, 4 b, 4 c 金属箔、5 ビア導体露出領域、6 ビアホール、7 レジストパターン、8 導体、9 樹脂層、10 (他の導体としての) ビア導体、31 金属箔付きシート、40 金属箔。

請求の範囲

- [請求項1] それぞれ主表面を有し互いに積層された複数の樹脂層（2）と、
前記主表面（2 a）の一部を覆うように配置された導体パターンと
を備え、
前記複数の樹脂層の各々を厚み方向に貫通するようにビア導体（3）
が形成されており、
前記ビア導体と前記導体パターンとは、前記ビア導体が前記主表面
に露出する領域である1つのビア導体露出領域（5）において、前記
導体パターンが前記ビア導体露出領域を部分的にのみ覆うことによっ
て電氣的に接続されており、
前記ビア導体は、前記ビア導体露出領域のうち少なくとも前記導体
パターンに覆われない領域を通じて、厚み方向に隣接する他の導体と
電氣的に接続されている、樹脂多層基板。
- [請求項2] 前記導体パターンは金属箔（4）からなる、請求項1に記載の樹脂
多層基板。
- [請求項3] 前記導体パターンは配線であり、
前記ビア導体と前記導体パターンとが電氣的に接続されている箇所
では、前記ビア導体露出領域の径が前記配線の幅より大きい、請求項
1に記載の樹脂多層基板。
- [請求項4] 前記ビア導体と前記導体パターンとが電氣的に接続されている箇所
では、前記配線が前記ビア導体露出領域を横断している、請求項3に
記載の樹脂多層基板。
- [請求項5] 前記ビア導体露出領域において、複数の前記導体パターンが1つの
前記ビア導体露出領域を部分的にのみ覆うことによって、前記ビア導
体と前記複数の前記導体パターンとが電氣的に接続されている、請求
項1に記載の樹脂多層基板。
- [請求項6] 樹脂層（2）の主表面（2 a）に導体膜が形成されたものに対して
、前記導体膜は残して前記樹脂層を厚み方向に貫通するようにビアホ

ール（６）を形成する工程と、

前記ビアホールが前記主表面に露出する領域であるビアホール開口領域において、前記導体膜が前記ビアホール開口領域を部分的にのみ覆うように、前記導体膜をパターンニングして導体パターンを形成する工程と、

前記導体パターンが形成された前記樹脂層の前記ビアホールに導体を充填する工程と、

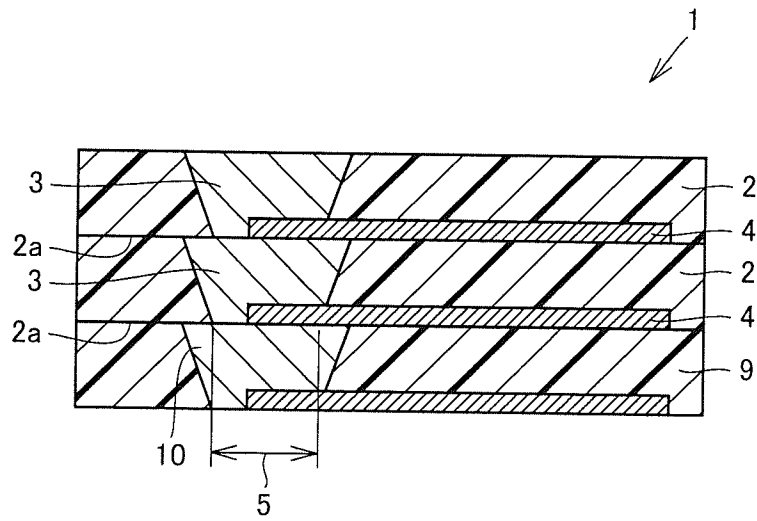
前記導体を充填する工程を終えた前記樹脂層を、前記ビアホールに充填された前記導体が前記導体パターンを介さずに他の導体と互いに対向する領域が生じるように、積み重ねる工程と、

前記積み重ねる工程によって得られた積層体を圧着する工程とを含む、樹脂多層基板の製造方法。

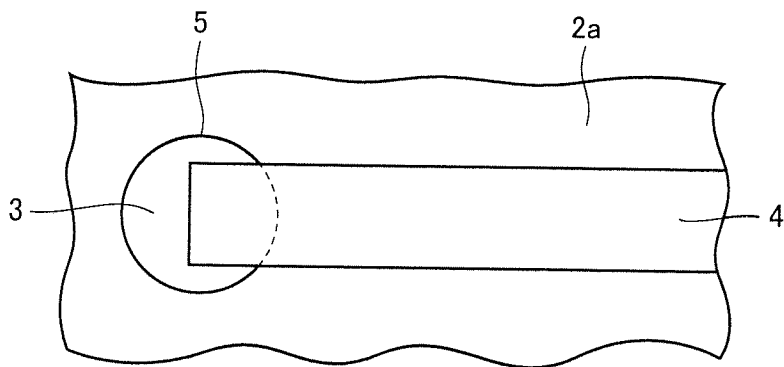
[請求項7] 前記導体を充填する工程の後に、前記樹脂層の前記導体パターンが配置されている側から前記ビアホール内に配置された前記導体を吸引する工程を含む、請求項6に記載の樹脂多層基板の製造方法。

[請求項8] 前記導体パターンは金属箔（４）からなる、請求項6または7に記載の樹脂多層基板の製造方法。

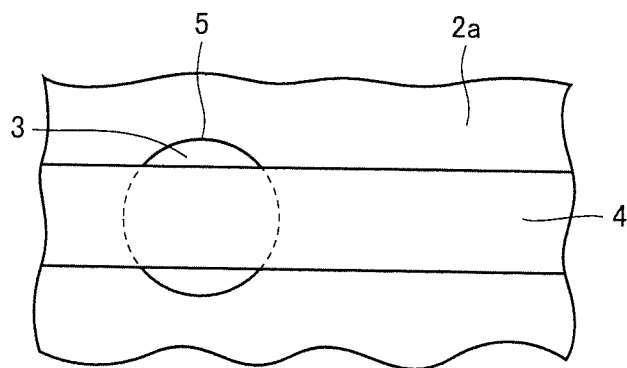
[図1]



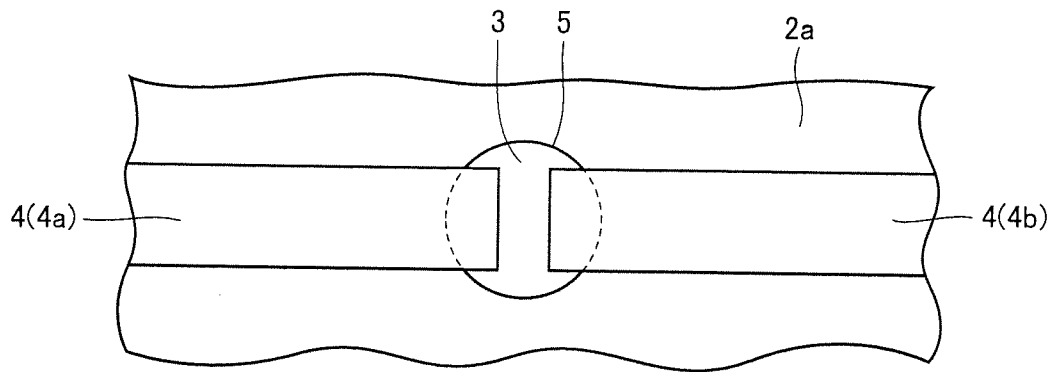
[図2]



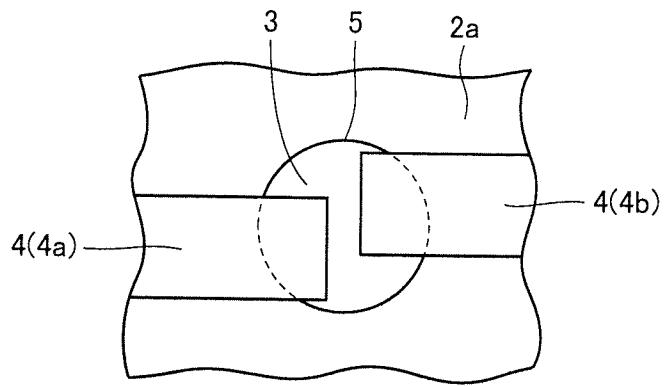
[図3]



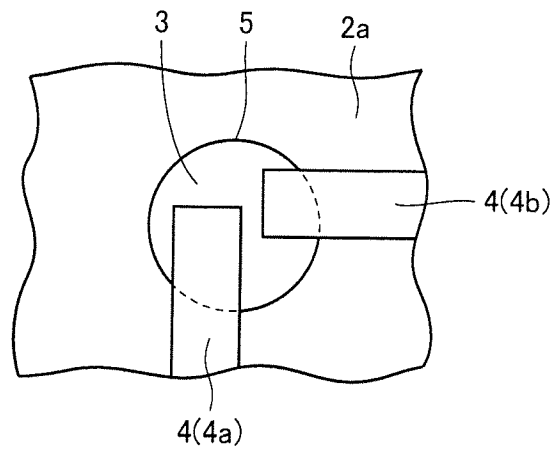
[図4]



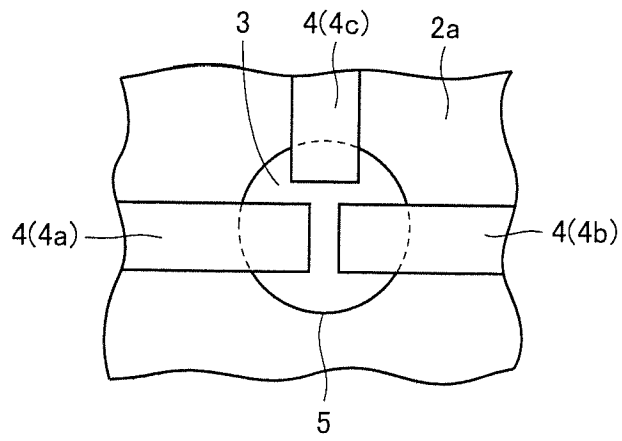
[図5]



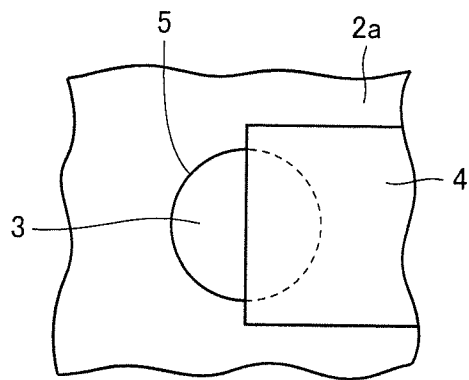
[図6]



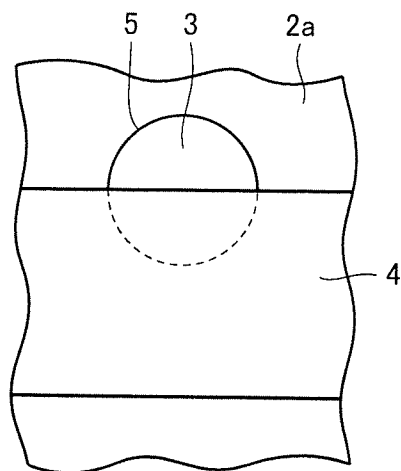
[図7]



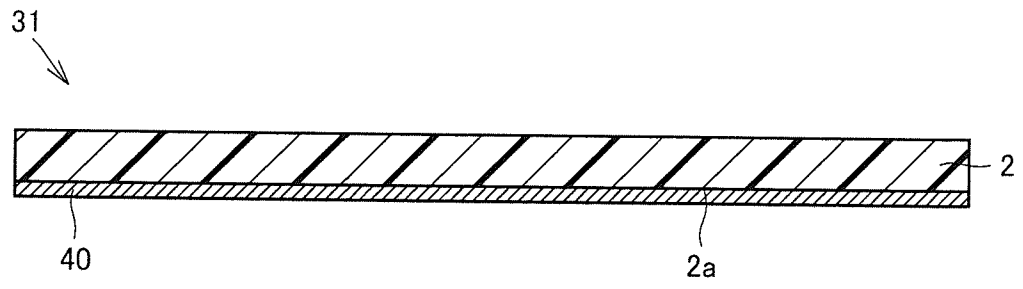
[図8]



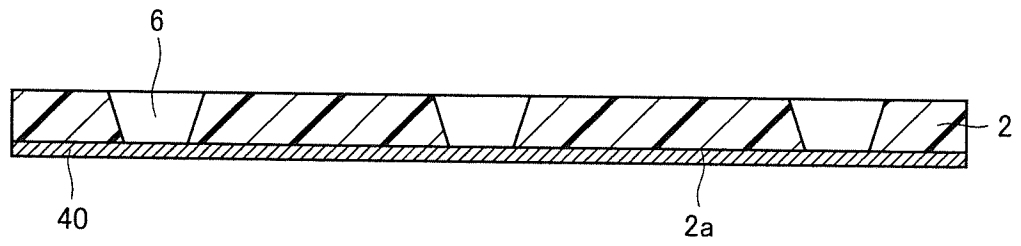
[図9]



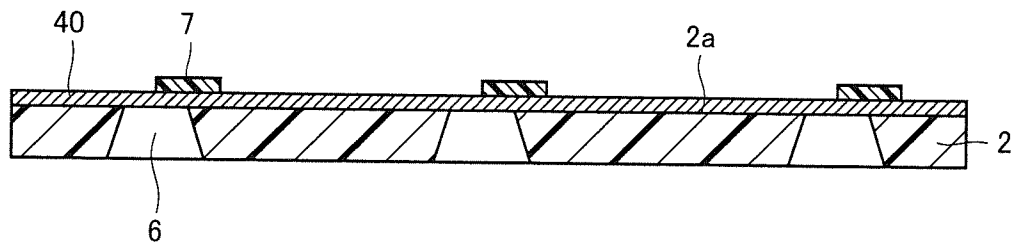
[図10]



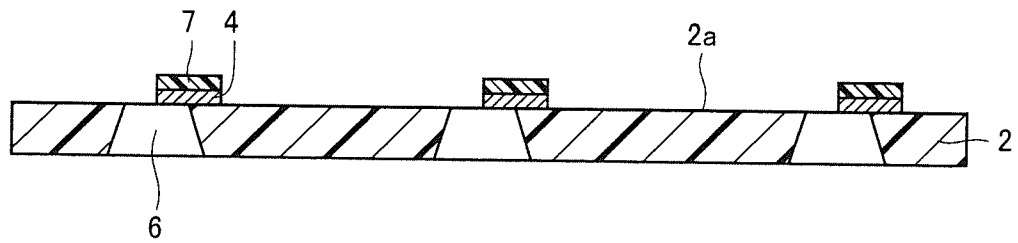
[図11]



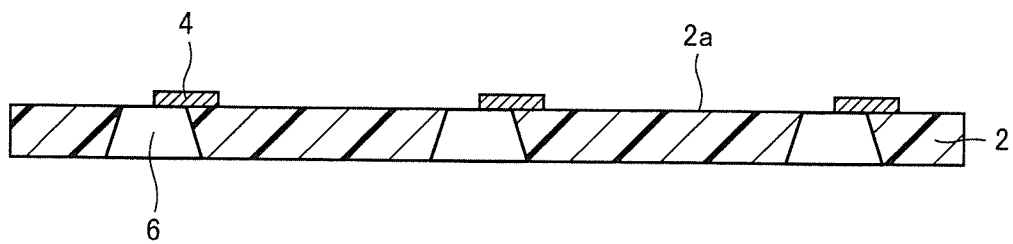
[図12]



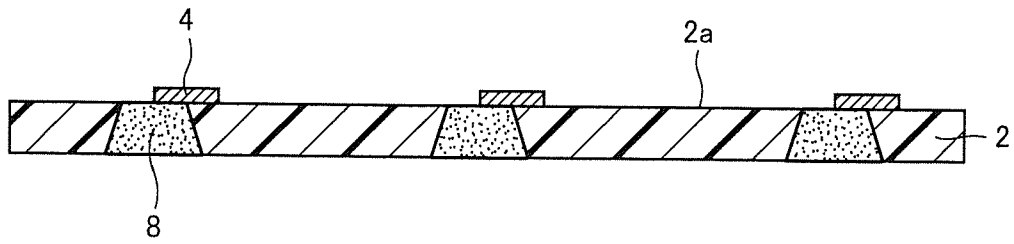
[図13]



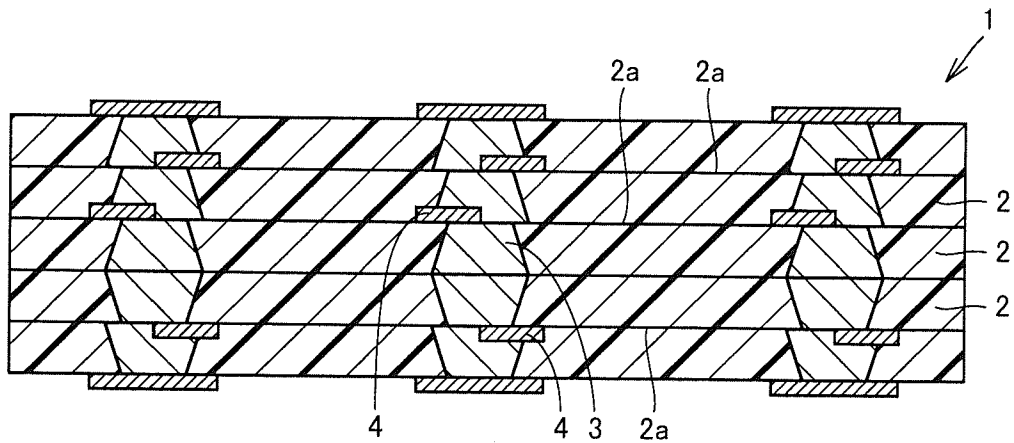
[図14]



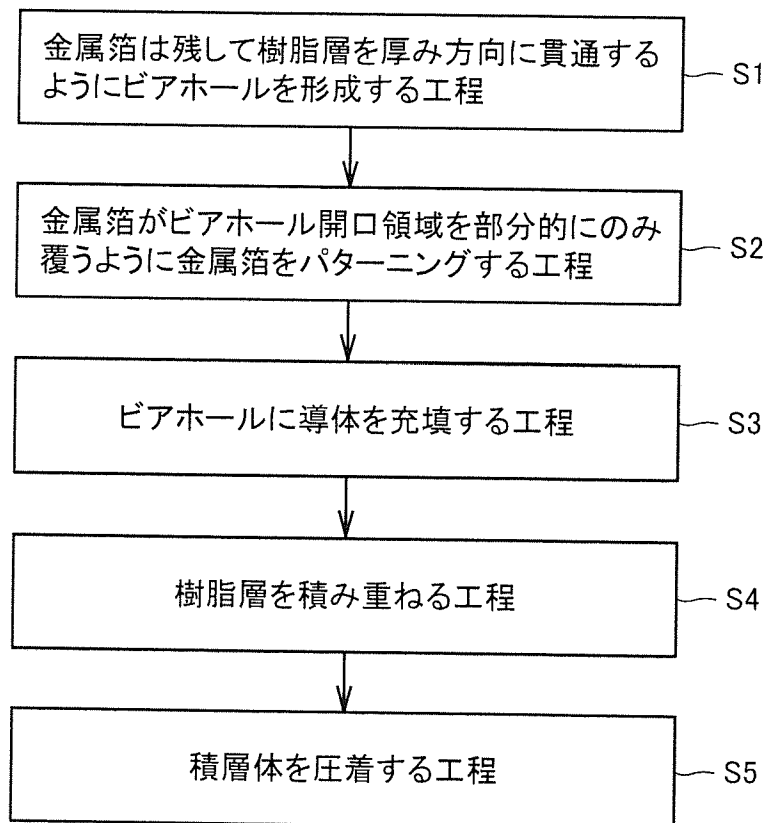
[図15]



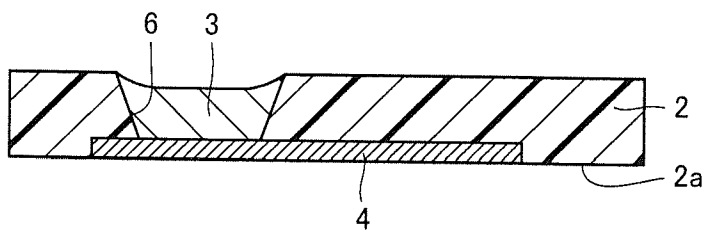
[図16]



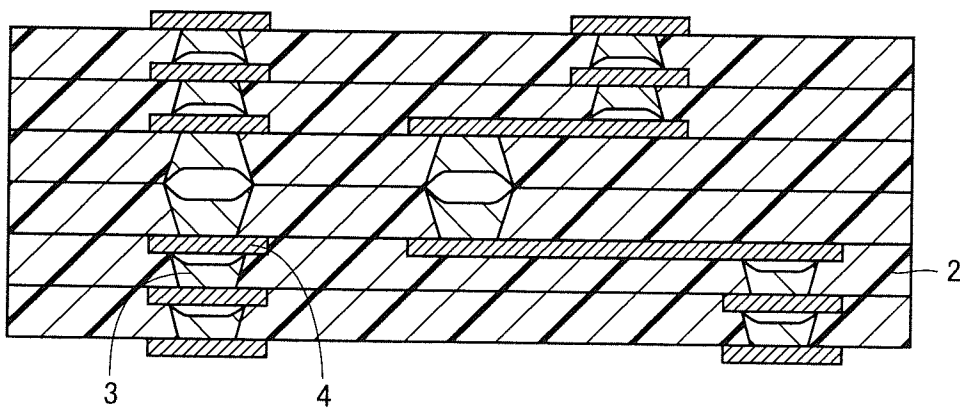
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01) i

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)

H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 2004-193278 A (Fujikura Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0031] to [0034], [0060] to [0063]; fig. 2, 7 (Family: none)	1, 2, 6, 8 3, 4 5, 7
Y	JP 61-214497 A (Sharp Corp.), 24 September 1986 (24.09.1986), page 2, lower right column, line 19 to page 3, upper left column, line 12 (Family: none)	3, 4
Y	JP 2001-203460 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), paragraphs [0019], [0028]; fig. 5, 11 & KR 10-2001-0060271 A	3, 4

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 application or patent 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
16 February, 2012 (16.02.12)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2012 (28.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052611

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

It is considered that four inventions are present.

(continued to extra sheet)

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052611

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Document 1: JP 2004-193278A (Fujikura Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0031] to [0034], [0060] to [0063], fig. 2, 7 (Family: none)

The invention of claim 1 is not considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature. Therefore, four inventions (invention groups) each having a special technical feature indicated below are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1 and 2

The inventions relating to multilayer substrate wherein a conductor pattern is formed from a metal foil.

(Invention 2) the inventions of claims 3 and 4

The inventions relating to multilayer substrate wherein a conductor via has a diameter larger than the width of a conductor pattern at an electrically connected portion.

(Invention 3) the invention of claim 5

The invention relating to multilayer substrate wherein multiple conductor patterns are present in an exposed area of one via conductor.

(Invention 4) the inventions of claims 6, 7 and 8

The invention relating to method for production of multilayer substrate wherein lamination is made after filling a via hole with a conductor, and then the conductor is sucked.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K3/46(2006.01)i

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.Cl. H05K3/46

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2004-193278 A (株式会社フジクラ) 2004.07.08, 段落 0031-0034, 0060-0063, 図2, 図7 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 8 3, 4 5, 7
Y	JP 61-214497 A (シャープ株式会社) 1986.09.24, 第2ページ右下 欄第19行-第3ページ左上欄第12行 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP 2001-203460 A (新光電気工業株式会社) 2001.07.27, 段落 0019, 0028, 図5, 図11 & KR 10-2001-0060271 A	3, 4

☐ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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

16.02.2012

国際調査報告の発送日

28.02.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

内田 博之

3 S	8 9 1 7
-----	---------

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
4の発明があると認められる。
特別ページにて詳述する。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の続き

文献1：JP 2004-193278 A（株式会社フジクラ）2004.07.08，段落 0031-0034, 0060-0063, 図2, 図7（ファミリーなし）

請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する4の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

（発明1）請求項1，2に係る発明

導体パターンを金属箔とした多層基板の発明。

（発明2）請求項3，4に係る発明

電気的な接続箇所、導体パターンの幅より導体ビアの径が大きい多層基板の発明。

（発明3）請求項5に係る発明

複数の導体パターンが1つのビア導体露出領域内に存在する多層基板の発明。

（発明4）請求項6，7，8に係る発明

ビアホール内に導体を充填した後に積層し、積層後に導体を吸引する多層基板の製造方法の発明。