(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
2017年12月14日(14.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/213085 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/020830

(22) 国際出願日： 2017年6月5日(05.06.2017)

(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 2016-112673 2016年6月6日(06.06.2016) JP

(71) 出願人: 日立化成株式会社(**HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田辺 勇人(**TANABE Yuto**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 品田 詠逸(**SHINADA Eiichi**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 雅広(**KATO Masahiro**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 皆川 一泰(**MINAKAWA Kazuyasu**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER WIRING BOARD

(54) 発明の名称： 多層配線板の製造方法

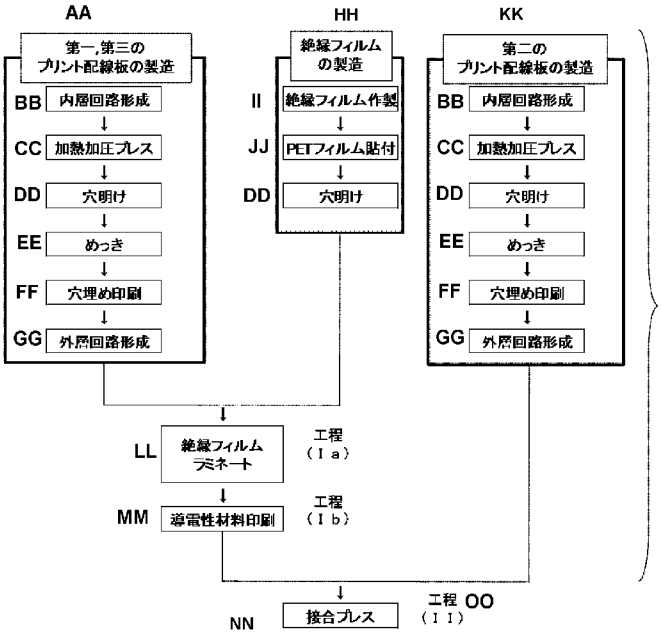


FIG. 1:
AA Manufacturing first and third printed wiring boards
BB Forming inner-layer circuits
CC Heat-pressure press
DD Boring
EE Plating
FF Printing for hole filling
GG Forming outer-layer circuits
HH Manufacturing insulating film
II Producing insulating film
JJ Affixing PET film
KK Manufacturing second printed wiring board
LL Laminating insulating film
MM Printing conductive material
NN Bonding press
OO Step

(57) **Abstract:** According to the present invention, a method for manufacturing a multilayer wiring board has: a step (I) for preparing a plurality of printed wiring boards each provided, within the same surface, with both an electrical connection pad that electrically connects between the printed wiring boards and a non-connection pad that does not electrically connect between the printed wiring boards; and a lamination step (II) for stacking the plurality of printed wiring boards so that the electrical connection pads face each other and laminating the plurality of printed wiring boards so as to be bonded with a conductive material disposed between the electrical connection pads facing each other, wherein, in the printed wiring board manufacturing step (I), an insulating film is affixed (Ia) to at least one surface of the surfaces that are made to face

WO 2017/213085 A1

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

each other when the plurality of printed wiring boards are stacked in the lamination step (II), said insulating film having a through-hole formed at a position corresponding to the electrical connection pad on that surface, and the conductive material is disposed (Ib) in the through-hole formed in the insulating film.

(57) 要約：プリント配線板間を電気的に接続する電気的接続パッドとプリント配線板間を電気的に接続しない非接続パッドとの両方を同一面内に備える複数枚のプリント配線板を準備する工程（ＩＩ）と、前記複数枚のプリント配線板を前記電気的接続パッド同士が対向するように重ね、前記複数枚のプリント配線板を前記対向する電気的接続パッド同士の間に配置した導電性材料により接合するように積層する積層工程（ＩＩＩ）とを有する多層配線板の製造方法において、前記プリント配線板製造工程（Ｉ）では、前記積層工程（ＩＩＩ）で前記複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の少なくとも一方の面に、該面上の前記電気的接続パッドに対応する位置に貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付け（Ｉａ）、前記絶縁フィルムに形成された貫通穴に導電性材料を配置する（Ｉｂ）、多層配線板の製造方法。

明　細　書

発明の名称 ： 多層配線板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多層配線板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来の多層配線板の製造方法では、回路形成された両面銅張積層板を絶縁性接着剤と交互に複数枚重ねて積層一体化して多層配線板とし、必要な箇所に多層配線板を貫通する穴を明けてその内壁をめっきすることにより各層の回路を電気的に接続する構造（貫通スルーホール）を設けることが一般的である。

[0003] また、多層配線板に実装される部品の高密度化に対応するものとして、各個に貫通スルーホールを設けた複数のプリント配線板を積層一体化して多層配線板とした後、複数のプリント配線板間を電気的に接続させるため、必要な箇所に多層配線板の全板厚を貫通する穴を明けて貫通スルーホールを設けた、インタースティシャルバイアホール（ＩＶＨ：特定の層間のみを接続する非貫通穴）付き多層配線板がある。ＩＶＨ付き多層配線板は、全板厚を貫通スルーホールで電気的接続を行う多層配線板に比べ、小径の穴明けが可能であり、狭ピッチ化への対応も可能となる。

[0004] 更なる高密度化に対応するため、隣接する各層のみを接続する非貫通穴による層間接続が提案された。一例として、回路形成された絶縁基板上に、表面に配線を形成したビルドアップ層を形成し、レーザ等により非貫通穴（ビルドアップ層のみを貫通する穴）を設けてその内壁をめっきし、接続するもので、必要層数に応じて逐次ビルドアップ層を積み重ねて行く、いわゆるビルドアップ工法がある。さらに、ビルドアップ工法以外の層間接続技術として、めっきを用いずに層間接続材料として導電性ペーストや異方導電材料等を用いた貫通スルーホールレス構造の多層配線板の製造技術が各社から提案され、例えば、下記に示すようなものがよく知られている。

[0005] 特許文献１には、不織布に熱硬化性樹脂を含浸させて半硬化状態とした薄型のプリプレグに穴明けを行い、その穴に導電性ペーストを充填したものを２枚の両面回路基板で挟むように重ね合わせ、加熱・加圧し、前記２枚の両面回路基板の回路が前記プリプレグの穴に充填された導電ペーストにより電気的に接続されるように接着して１枚の多層配線板を製造する方法が開示されている。

[0006] 特許文献２には、導体板上に山形または略円錐状の導電性バンプを形成してから、加熱軟化させた絶縁性プリプレグ基材に前記導電性バンプをプレス貫挿させ、導電性バンプからなる層間接続部を形成する方法が開示されている。

[0007] 特許文献３には、導体面積率の異なる複数の領域を有する回路基板間に、導体面積率に応じた開口面積で穴明けされた異形ビアホールを有する接着樹脂シートを配置し、異形ビアホールに導電性ペーストを充填し、熱プレスを行い１枚の多層配線板を製造する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平１１－８７８７０号公報

特許文献2：特開平９－１６２５５３号公報

特許文献3：特許第５８７４３４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 多層配線板に実装される部品は、表面実装によるものが主流となっており、部品と多層配線板を接続するための接続端子は年々狭小化されてきている。さらに、実装される部品の点数も年々増加してきており、多層配線板の電気的接続のための穴ピッチの狭小化や信号線数の増加が求められてきている。

[0010] 半導体検査用治具用基板やマザーボード等に代表される板厚が５ｍｍを超

える大型高多層配線板分野においても、検査部品や実装部品の小型化、狭ピッチ化に伴い、多層配線板の電気的接続のための穴ピッチの狭小化、信号線数の増大等が求められてきている。

[0011] 高板厚の基板に小径の貫通穴を形成するのは、ドリル折れの危険があり、貫通穴を表裏から形成するにも位置合わせ精度の問題もある。またためっきをする際にも貫通穴入口付近と貫通穴中央部のめっき厚の比であるスローイングパワーの良好なめっきをつけるのが困難であり、アスペクト比（板厚を貫通穴の径で割った値）が２５を超える基板の製造は非常に困難であった。このようなことから、全板厚を貫通する穴での貫通スルーホール構造のみにより層間接続を行う多層配線板では、アスペクト比の増加により、狭ピッチ化に対応した多層配線板を提供することが困難であるため、特許文献１～３等に記載の多層配線板の製造方法が提案された。

[0012] 特許文献１に開示される多層配線板の製造方法では、不織布を含むプリプレグの穴に充填した導電ペーストにより層間接続を行うため、不織布の疎密による厚みの違いにより、接続される層間の高さ（距離）がばらつき、接続抵抗値が不安定となる場合がある。よって、微小な接合端子ピッチを持つ実装部品が高密度に実装される多層配線板において位置精度良く加工を行うことは困難であると考えられる。

[0013] 特許文献２に開示される多層配線板の製造方法では、バンプ高さや基板の反りの影響によりバンプが適切に貫通しなかったりすることがあり、また、不織布の疎密による厚みの違いにより、貫通のしやすさにバラつきが発生する。そのため、歩留まりや信頼性の面で問題が発生する恐れがある。

[0014] 特許文献３に開示される多層配線板の製造方法では、導電性材料を充填するための異なる開口面積比を有する異形ビアホールを設けた接着樹脂シートを用いており、導電性材料充填時に異形ビアホール横に空隙が形成されやすく、その空隙が導電性材料の流動を招き、短絡不良を発生させる可能性がある。

[0015] 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、接続信頼性に優れた、高板厚

で、小径かつ狭ピッチ化された電気的接続のための穴を備え、微小な接合端子ピッチを備えた高密度多層配線板を、容易に作製することができる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

[0016] 本発明の多層配線板の製造方法は、以下に関する。

１． プリント配線板間を電気的に接続する電気的接続パッドとプリント配線板間を電気的に接続しない非接続パッドとの両方を同一面内に備える複数枚のプリント配線板を準備するプリント配線板製造工程（ｉ）と、前記複数枚のプリント配線板を前記電気的接続パッド同士が対向するように重ね、前記複数枚のプリント配線板を前記対向する電気接続パッド同士の間に配置した導電性材料により接合するように積層する積層工程（ｉｉ）とを有する多層配線板の製造方法において、前記プリント配線板製造工程（ｉ）では、前記積層工程（ｉｉ）で前記複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の少なくとも一方の面に、該面上の前記電気的接続パッドに対応する位置に貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付け（ｉａ）、前記絶縁フィルムに形成された貫通穴に前記導電性材料を配置する（ｉｂ）、多層配線板の製造方法。

２． プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムが、ガラス転移温度が１８０℃以上である熱硬化性樹脂組成物を含むことを特徴とする上記１に記載の多層配線板の製造方法。

３． プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムが、強化材としてフィラー等の粒子を含むことを特徴とする上記１または２に記載の多層配線板の製造方法。

４． プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムのプリント配線板間を電気的に接続するためのパッドに対応する箇所に形成された貫通穴が、レーザ穴明け加工またはドリル穴明け加工によって形成されることを特徴とする上記１～３のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

５． プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムに形成された貫通

孔に導電性材料を配置する際（Ｉｂ）に、保護マスクとしてＰＥＴフィルムを用いることを特徴とする上記１～４のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

６．　プリント配線板製造工程（Ｉ）では、絶縁フィルムに形成された貫通孔に導電性材料を配置（Ｉｂ）した後、複数枚のプリント配線板を積層する工程（ＩＩ）よりも前に、温度７０～１５０℃、時間１０～１２０分にてプリント配線板の熱処理を行うことを特徴とする上記１～５のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

７．　プリント配線板製造工程（Ｉ）では、前記積層工程（ＩＩ）で複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の両方の面に絶縁フィルムを貼り付け、一方の面には電気的接続パッドに対応する位置にのみ貫通穴が設けられた絶縁フィルムを用い、他方の面には電気的接続パッドと非接続パッドの両方に対応する位置に貫通穴が設けられた絶縁フィルムを用いる、上記１～６のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

８．積層工程（ＩＩ）では、複数枚のプリント配線板の平面上の同一箇所に複数の位置合わせ穴を配置し、配置した位置合わせ穴にピンを挿入することでプリント配線板同士の位置合わせを行いながら積層することを特徴とする上記１～７のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

９．　積層工程（ＩＩ）では、電気的接続パッドの配置された面の前記電気的接続パッドが配置されていない部分を絶縁材料により充填することを特徴とする上記１～８のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

１０．　プリント配線板製造工程（Ｉ）では、貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付ける際（Ｉａ）に、プリント配線板に貼り付けた絶縁フィルムの厚みが、前記絶縁フィルムに形成された貫通穴から露出した電気的接続パッドのパッド厚みよりも厚いことを特徴とする上記１～９のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

１１．　プリント配線板製造工程（Ｉ）では、貫通穴に前記導電性材料を配置する際（Ｉｂ）に、電気的接続パッドに対応する箇所に形成された絶縁フ

ィルムの貫通穴が、導電性材料を配置することによって全て充填されることを特徴とする上記１～１０のいずれか一に記載の多層配線板の製造方法。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、少なくとも２枚以上のプリント配線板を一体化積層し、プリント配線板間を電気的に接続することで、接続信頼性に優れた、高板厚で、小径かつ狭ピッチ化された電気的接続のための穴を備え、微小な接合端子ピッチを備えた高密度化多層配線板を容易に製造するための製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の多層配線板の製造方法の一実施形態の流れを示すフローチャートである。

[図2]本発明の多層配線板の製造方法の一実施形態におけるプリント配線板製造工程（Ｉ）を示す。（Ａ）準備した第一、第二、第三のプリント配線板の模式断面図である。（Ｂ）保護マスクを貼り付けた絶縁フィルムに貫通穴を形成した状態を示す模式断面図である。（Ｃ）貫通穴を有する絶縁フィルムをプリント配線板に貼り付けた状態（Ｉａ）を示す模式断面図である。（Ｄ）絶縁フィルムに形成した貫通穴に導電性材料を配置した状態（Ｉｂ）を示す模式断面図である。

[図3]本発明の多層配線板の製造方法の一実施形態における積層工程（ＩＩ）を示す。（Ａ）第一、第二、第三の３枚のプリント配線板を導電性材料が配置された面と配置されていない面が対向するように重ねて配置した状態（ＩＩａ）を示す模式断面図である。（Ｂ）加熱・加圧積層を行った後の状態（ＩＩｂ）を示す模式断面図である。

[図4]（Ａ）プリント配線板同士を対向させる面の両面に絶縁フィルムを貼り付ける場合に、電気的接続パッドに対応する箇所のみを穴明けした絶縁フィルムと、電気的接続パッドと非接続パッドの両方に対応する個所を穴明けした絶縁フィルムを貼り付けた場合の模式断面図である。（Ｂ）プリント配線板同士を対向させる面の両面に絶縁フィルムを貼り付ける場合に、電気的接

続パッドに対応する箇所のみを穴明けした絶縁フィルムを貼り付けた場合の模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、各図を用いて、本発明の多層配線板の製造方法の実施形態について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。以下では、３枚のプリント配線板を一体化積層する多層配線板の製造方法の例を示し、一体化積層前のプリント配線板を第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９、第三のプリント配線板１０で示す。

[0020] 本実施の形態の多層配線板の製造方法は、プリント配線板間を電気的に接続する電気的接続パッドとプリント配線板間を電気的に接続しない非接続パッドとの両方を同一面内に備える、第一、第二、第三の複数枚のプリント配線板を準備するプリント配線板製造工程（ｉ）と、複数枚のプリント配線板を前記電気的接続パッド同士が対向するように重ね、複数枚のプリント配線板を前記対向する電気接続パッド同士の間に配置した導電性材料により接合するように積層する積層工程（ｉｉ）とを有する多層配線板の製造方法において、プリント配線板製造工程（ｉ）では、積層工程（ｉｉ）で複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の少なくとも一方の面に、該面上の電気的接続パッドに対応する位置に貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付け（ｉａ）、絶縁フィルムに形成された貫通穴に前記導電性材料を配置する（ｉｂ）、多層配線板の製造方法である。

[0021] 本実施の形態において、「電気的接続パッド」とは、プリント配線板間を電気的に接続するパッドであって、後述する導電性材料を介して対向するように重ねられ、導電性材料によって接合するように積層されることにより、プリント配線板間を電気的に接続するパッドをいう。また、「非接続パッド」とは、プリント配線板間を電気的に接続するためには用いられないパッドをいう。また、「電気的接続パッドと非接続パッドとの両方を同一面内に備える、第一、第二、第三の複数枚のプリント配線板」とは、第一、第二、第三の複数枚のプリント配線板のそれぞれのプリント配線板が、その表裏面の

うちの少なくとも何れか一方の面に、電気的接続パッドと非接続パッドとの両方を備えることをいい、それぞれのプリント配線板が、その表裏面のうちの異なる一つの面に電気的接続パッドと非接続パッドとの両方を備えてもよい。例えば、第一のプリント配線板が、表面に電気的接続パッドと非接続パッドとの両方を備え、第二のプリント配線板及び第三のプリント配線板が裏面に電気的接続パッドと非接続パッドとの両方を備えてもよい。

[0022] ＜プリント配線板製造工程（Ｉ）＞

（プリント配線板の準備）

本実施形態の多層配線板の製造方法の各工程を図１～３により説明する。まず、第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９および第三のプリント配線板１０を製造する。それぞれのプリント配線板は、両面回路基板でも、多層配線板でも、必要な配線パターンを絶縁被覆ワイヤで形成するマルチワイヤ配線板でも構わない。プリント配線板に用いる支持基材１の種類は問わないが、積層時の加圧加熱による変形（寸法変化）を制御するためには、ガラスクロス等の強化材を含有した絶縁基材が好ましく、さらにはＮＥＭＡ（Ｎａｔｉｏｎａｌ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌ　Ｍａｎｕｆａｃｔｕｒｅｒｓ　Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ）規格のＦＲ（Ｆｌａｍｅ　Ｒｅｔａｒｄａｎｔ）－５グレードの基材やポリイミド樹脂系等のガラス転移温度が高い基材が好ましい。

[0023] 第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９、第三のプリント配線板１０は、図２（Ａ）に示すように、プリント配線板を貫通するように穴明けした穴内に、電気銅めっきもしくは無電解銅めっきによってスルーホールめっきが施され、非導電性材料（穴埋め樹脂３）で穴内を埋めて、それを覆って貫通スルーホール内のめっき層と接続するように金属層を形成した、いわゆる穴埋め、蓋めっきを施したプリント配線板であることが好ましい。蓋めっきを施さず、プリント配線板を貫通するように穴明けした穴が穴埋め樹脂３で穴埋めされたままの状態の場合、パッド２の中央部が非導電性材料となり、プリント配線板間を接続するために必要な導電性材料とプリント配線

板の接続部の接触面積が低下する恐れがあるためである。

[0024] 第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９、第三のプリント配線板１０の表面仕上げは、金めっきであることが好ましい。通常貫通穴の接続性を確保し、蓋めっきする場合、銅めっきが用いられることが多い。しかし、銅めっきを大気中に放置しておくと、表面に酸化銅皮膜が形成される場合があり、導電性材料６との接続性が低下する場合がある。酸化劣化による接続性不良を抑制するためには、金等の保護皮膜が表面にあることが好ましい。図２（Ａ）のパッド２が示す破線は、このような保護皮膜を有する場合を示すが、他のパッドでは、この破線を省略する。

[0025] 第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９、第三のプリント配線板１０が電気的に接続する面にはパッド２が形成されている。電気的に接続する面には、電気的接続パッドの他、非接続パッドやランド、必要に応じて配線を有していてもよい。

[0026] （絶縁フィルムの製造）

次に、図２（Ｂ）に示すように、プリント配線板間の対向させる面の少なくとも一方の面に貼り付けるための絶縁フィルム４を作製する。絶縁フィルム４には、第一のプリント配線板８、第二のプリント配線板９、第三のプリント配線板１０の電気的接続パッドと同一箇所に貫通穴７を設ける。絶縁フィルム４に設ける貫通穴７は、どのような方法で開口してもよく、例えばドリル穴明け加工やレーザ穴明け加工により形成することができる。穴明け加工の際、絶縁フィルム４への異物付着を抑制するため、絶縁フィルム４の両面に離型フィルム５（例えばＰＥＴフィルム）を貼り付けてあることが好ましい。各工程内での絶縁フィルム４表面への異物の付着を防止でき、その後の導電性材料６配置の際に、製品パターンごとの導電性材料６配置位置に合わせて開口した１品１様の保護マスクを用意しなくとも、穴明けされた離型フィルム５を、保護マスクの代わりとして用いることができるため、製造コストの低減を図ることができる。離型フィルム５としては、例えば帝人デュポン株式会社製片面離型処理ＰＥＴフィルム、商品名：Ａ－５３が挙げられ

る。

[0027] 絶縁フィルム４を穴明けする際は、電気的接続パッドと同一箇所への穴明けでよいが、さらに位置精度良く、接続信頼性に優れたプリント配線板を作製するため、電気的接続パッドよりも直径が０～２００μｍ大きい開口径で穴明けすることが好ましく、電気的接続パッドよりも直径が２５～７５μｍ大きい開口径で穴明けすることがより好ましい。また、電気的接続パッドと非接続パッドの両方を同一面内に備えるプリント配線板において、非接続パッドの絶縁距離を十分に確保するために第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０の対向させる面の少なくとも一方の面に貼り付ける絶縁フィルム４は貼り付ける面の電気的接続パッドと同一箇所のみ穴明けすることが好ましい。

[0028] （絶縁フィルムの貼り付け（１ａ））

次に、図２（Ｃ）に示すように第一のプリント配線板８の電気的接続パッドが備えられた面に、電気的接続パッドと同一箇所に貫通穴７を形成した絶縁フィルム４を貼り付ける。絶縁フィルム４は第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０の対向させる面の少なくとも一方の面に貼り付けることが好ましく、第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０の対向させる面の両面に貼り付けることがより好ましい。

[0029] また、第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０同様に、第二のプリント配線板９と第三のプリント配線板１０においても、第二のプリント配線板９と第三のプリント配線板１０の対向させる面の少なくとも一方の面に、絶縁フィルム４を貼り付けることが好ましく、第二のプリント配線板９と第三のプリント配線板１０の対向させる面の両面に絶縁フィルム４を貼り付けることがより好ましい。

[0030] 対向させる面の両面に絶縁フィルム４を貼り付ける場合には図４（Ａ）に示すように、導電性材料６を配置する側の絶縁フィルム４は電気的接続パッドと同一箇所のみ穴明けした絶縁フィルム４を貼り付け、導電性材料６を配置しない側の絶縁フィルム４は電気的接続パッドと非接続パッドの両方を穴

明けした絶縁フィルム４を貼り付けることが好ましい。電気的接続パッドと同一箇所のみ貫通穴７を設けた絶縁フィルム４を対向させる面の両面に貼り付けた場合、非接続パッド同士が対向する箇所と電気的接続パッド同士が対向する箇所では実際の層間距離が異なるため（図４（Ｂ））、接合した際に接続不良を発生させてしまう場合があるが、図４（Ａ）に示す絶縁フィルムを用いる場合、絶縁性を確保しつつ、パッド横の空隙もなく、十分な接続信頼性を確保することができる。

[0031] 絶縁フィルム４の厚みは、穴明けによって形成された貫通穴７から露出したパッドのパッド厚みよりも絶縁フィルム４の厚みの方が厚い方が好ましい。絶縁フィルムの厚みは、パッドのパッド厚みを１００と規定した時に、１００～５００の絶縁フィルム厚みが好ましい。パッド厚みよりも薄い絶縁フィルム４を使用する場合、層間の絶縁距離を保つのに十分な絶縁フィルム厚みがないため、層間密着不足を発生させる場合や電気的接続を確保する導電性材料の流動を招く場合がある。

[0032] また、絶縁フィルム４は、絶縁性を有するフィルムであれば何でもよいが、流動性を制御できるポリマ成分を含有する樹脂組成物であることが好ましく、熱硬化性樹脂であることがより好ましい。さらに、部品実装時のリフロー条件に耐える必要があるため、硬化物のガラス転移温度は１５０℃以上であることが好ましく、１８０℃以上であればさらに好ましい。また、絶縁フィルム４の硬化物の熱膨張率を抑えるため、強化材としてフィラー等の粒子を含有することが好ましい。このような絶縁フィルム４としては、例えば日立化成株式会社製、商品名：ＡＳ－９５００、商品名：ＡＳ－４０１ＨＳ等が挙げられる。

なお、本実施形態において、絶縁フィルムとは、樹脂組成物からなるフィルム又は樹脂組成物およびフィラーからなるフィルムである。

絶縁フィルム４は、繊維をさらに含有してもよい。ただし、繊維を含有する場合は、小径・狭ピッチ穴加工に悪影響を及ぼすことを防止する観点で、繊維の長さが２００μｍ以下であることが好ましい。

絶縁フィルム４は、ガラス繊維やカーボン繊維からなる不織布や、ガラスクロス・カーボンクロスを含まないことが好ましい。ガラス繊維やカーボン繊維からなる不織布、ガラスクロス・カーボンクロスを含む絶縁フィルム４の場合は、不織布・クロスの疎密による厚みの違いにより電気的接続パッド間の高さがばらつくため接続抵抗値が不安定となる場合がある。

[0033] ＜ガラス転移点の測定＞

ガラス転移温度は、次の方法で測定することができる。

（サンプル作製方法）

熱硬化性樹脂組成物を離型ＰＥＴ（帝人デュポンフィルム株式会社製、商品名：Ａ－５３）上にアプリケータを用いて、乾燥後の膜厚が１００μｍになるように塗布し、温度１３０℃、時間３０分の条件で乾燥し、半硬化のフィルムを作製する。その後、離型ＰＥＴから半硬化のフィルムを剥がし、２枚の金属製の枠に半硬化のフィルムを挟むことで固定させ、温度１８５℃、時間６０分の条件で乾燥することで、硬化した熱硬化性樹脂組成物からなるフィルムを作製する。

（測定方法）

ＴＡインスツルメント社製、装置名：ＴＭＡ－２９４０を用い、治具：引っ張り、チャック間距離：１５ｍｍ、測定温度：室温～３５０℃、昇温速度：１０℃／分、引っ張り荷重：０．０５Ｎ、サンプルサイズ：幅５ｍｍ×長さ２５ｍｍで測定し、得られた温度－変位曲線から接線法によりガラス転移温度を求める。

[0034] （導電性材料の配置（１ｂ））

次に、図２（Ｄ）に示すように第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０の対向させる面の少なくとも一方の面と、第二のプリント配線板９と第三のプリント配線板１０の少なくとも一方の面に貼り付けた絶縁フィルム４に形成した貫通穴７から露出した電気的接続パッド上に導電性材料６を配置する。導電性材料６は、導電性を有していればどのようなものでもよいが、一般的なプリント配線板における積層温度（２００℃以下）で溶融し

て電気的接続パッドとの間に金属間結合を形成し、形成後の再溶融温度が２５０℃以上であることが好ましい。導電性材料６としては、例えば、ＯＲＭＥＴ社製、商品名：ＨＴ－７１０、タツタ電線株式会社製、商品名：ＭＰＡ５００等が挙げられる。

[0035] （積層工程の前の熱処理）

導電性材料６は、スクリーン印刷法、ディスペンサ法等により絶縁フィルム４に形成された貫通穴７に配置することができる。導電性材料６の中には金属材料をバインダ樹脂に混合することで粘性を保ちスクリーン印刷やディスペンサ加工を容易にするものもある。そのような導電性材料６を用いる場合、導電性材料６の形状を保持するため、導電性材料６配置後に熱処理を行い、バインダ樹脂の予備硬化を行い、粘性を高めることが好ましい。温度７０～１５０℃、時間１０～１２０分の範囲で熱処理を行い、粘性を高め形状を保持することもできる。温度が７０℃より低く、時間が１０分より短い場合、充分に粘性を高めることができず、形状が崩れる場合がある。また、温度が１５０℃より高く、時間が１２０分より長い場合、粘性が高くなりすぎたり、バインダ樹脂の硬化が進み、導電性材料６が溶融しても充分な金属間化合物を形成できなかったり、積層時に変形できず、充分な接続性を確保できない場合がある。

[0036] ＜積層工程（ＩＩ）＞

次に、図３（Ａ）に示すように第一のプリント配線板８を１枚、第三のプリント配線板１０を少なくとも１枚以上、第二のプリント配線板９を１枚の順に、導電性材料６が配置された面と、導電性材料６が配置されていない面が対向するように重ねて配置し（ＩＩａ）、図３（Ｂ）に示すように加熱・加圧積層を行う（ＩＩｂ）。これによりそれぞれのプリント配線板間の電気的接続パッド同士が、導電性材料６を介して接合されることによって電気的に接続される。なお、絶縁フィルム４の表面に離型フィルム５のような保護フィルムを備えるものを使用した場合は、基板同士を重ね合わせる前に、保護フィルムを剥離する。

[0037] 積層の際には、第一のプリント配線板８と第二のプリント配線板９と第三のプリント配線板１０の平面上の同一箇所に複数の位置合わせ穴を配置し、第一のプリント配線板８に配置した位置合わせ穴に、積層後の多層配線板の板厚よりも短く、積層する第一のプリント配線板８と第三のプリント配線板１０の総板厚よりも長いピンを挿入し、そのピンを、第三のプリント配線板１０に配置した位置合わせ穴、さらには、第二のプリント配線板９に配置した位置合わせ穴に挿入することで、プリント配線板同士の位置合わせを行いながら積層を行うのが、各プリント配線板同士を精度良く位置合わせすることができるため、好ましい。

[0038] プリント配線板のサイズや形状、導体の層数は特に限定されず、異なるサイズ、異なる形状のプリント配線板同士を組み合わせて多層配線板１１を製造してもよい。

[0039] 本実施形態によれば、少なくとも２枚以上のプリント配線板を一体化積層し、プリント配線板間を電気的に接続することで、接続信頼性に優れた、高板厚で、小径かつ狭ピッチ化された電気的接続のための穴を備え、微小な接合端子ピッチを備えた高密度化プリント配線板を容易に製造するための製造方法を提供することができる。

実施例

[0040] （実施例１）

図１は、本発明の実施例１の製造工程の流れを示す。

[0041] 樹脂層厚み０．１ｍｍ、銅箔厚み１８μｍ、サイズ５１０ｍｍ×５１０ｍｍのエポキシ樹脂系銅張積層板（日立化成株式会社製、商品名：ＭＣＬ－Ｅ－６７９（「ＭＣＬ」は登録商標）の両面に配線回路を形成した内層基板（図示しない。））を１１枚作製した。

[0042] 次に、ピンラミネーション方式にて基板間の構成位置合わせをし、最外層に厚み１８μｍ、サイズ５４０ｍｍ×５４０ｍｍの電解銅箔（日本電解株式会社製、商品名：ＹＧＰ－１８）、内層に前記の複数の内層基板および樹脂層の公称厚み０．０３ｍｍ、サイズ５１０ｍｍ×５１０ｍｍのプリプレグ（

日立化成株式会社製、商品名：ＧＥＡ－６７９）２枚を交互に積層した後、真空プレス機にて加熱・加圧プレスを行って一体化し、端面にはみ出したプリプレグ樹脂を除去するため基板サイズ５００ｍｍ×５００ｍｍに切断し、板厚３．０ｍｍの多層配線板を形成した。

[0043] 次に、直径０．１５ｍｍ、刃長４．０ｍｍのドリルで基板の一方の面から内層位置に合わせて深さ１．８ｍｍの穴を明け、また、他方の面から一方の面の穴位置に合わせて深さ１．８ｍｍの穴明けを行い、貫通穴を得た。この際、貫通穴の最小ピッチは、０．４０ｍｍとした。

[0044] 次に、過マンガン酸処理で穴内のスミアを除去した後、厚付け無電解銅めっきを用いて、厚み３０μｍのスルーホールめっきを形成した。

[0045] 次に、穴埋め樹脂（太陽インキ製造株式会社製、商品名：ＴＨＰ－１００ＤＸ１）を真空印刷機を用いて、スクリーン印刷法にて貫通穴内の樹脂埋めを行った後、厚付け無電解銅めっきによる３０μｍの蓋めっきを行った。

[0046] 次に、テンティング法にて銅箔をエッチングして表面層回路を形成し、第一のプリント配線板とした。この際、表面層の面には、プリント配線板間の電気的接続パッドと非接続パッドを配置した。

[0047] 次に、第一のプリント配線板と同じ材料構成とプロセスを用いて、第二のプリント配線板、第三のプリント配線板を作製した。この際、表面層の面には、プリント配線板間の電気的接続パッドと非接続パッドを配置した。

[0048] 次に、サイズ５１０ｍｍ×５１０ｍｍで、片面に厚み０．０２５ｍｍのＰＥＴフィルムを貼り付けた公称厚み０．０６５ｍｍの熱硬化樹脂系絶縁フィルム（日立化成株式会社製、商品名：ＡＳ－４０１ＨＳ）に、ＮＣ制御穴明け機を用いドリルにて、０．３０ｍｍの穴径で穴明けを行った。

[0049] 次に、ドリルにて穴明けを行った絶縁フィルムを、第一のプリント配線板、第三のプリント配線板のプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した面に、電気的接続パッドが露出するように載せ、真空ラミネータを用いて、温度８５℃、圧力０．５ＭＰａ、加圧時間３０秒（真空引き３０秒）の条件で、貼り付けを行った。

[0050] 次に、スクリーン印刷機を用いて、スクリーン印刷法にて前記の絶縁フィルムに明けた穴に導電性材料としてタツタ電線株式会社製、商品名：ＭＰＡ５００を充填した。充填した穴数は２００００穴であった。この際、スクリーン版は、厚み０．１ｍｍのメタルマスクとし、印刷領域として４９０ｍｍ×４９０ｍｍに開口を設けたものとした。また、ＭＰＡ５００を配置しない部分の基板表面の保護マスクとして、絶縁フィルム表面に付着しているＰＥＴフィルムを使用した。

[0051] 次に、絶縁フィルム表面に付着している０．０２５ｍｍのＰＥＴフィルムを絶縁材から剥離した。

[0052] 次に、第一のプリント配線板、第二のプリント配線板、第三のプリント配線板を重ね合わせ、真空プレス機にて温度１８０℃、時間９０分、圧力３ＭＰａのプレス条件で加熱・加圧プレスにより積層を行い、接着した。この際、第一の基板のＭＰＡ５００が配置された面に、ＭＰＡ５００が配置されていない第三のプリント配線板の電気的接続パッドが配置された面が対向するように第三のプリント配線板を重ねて配置し、第三の基板のＭＰＡ５００が配置された面に、ＭＰＡ５００が配置されていない第二のプリント配線板の電気的接続パッドが配置された面が対向するように第二のプリント配線板を重ねて配置した。

[0053]（実施例２）

内層基板としてポリイミド系多層材料ＭＣＬ－Ｉ－６７１（日立化成株式会社製、商品名）とプリプレグＧＩＡ－６７１（日立化成株式会社製、商品名）を用いる以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0054]（実施例３）

絶縁フィルムとして日立化成株式会社製ＡＳ－９５００を用いる以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0055]（実施例４）

絶縁フィルム穴明けの際にCO_2レーザ加工機を用いる以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0056]（実施例５）

導電性材料印刷後に予備乾燥条件として温度７０℃、時間１０分の条件を追加する以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0057]（実施例６）

導電性材料の予備乾燥条件として温度１５０℃、時間１２０分の条件に変更する以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0058]（実施例７）

加熱・加圧プレスの際に、位置合わせ用のピン（長さ４．５ｍｍ）を用いる加熱・加圧プレスを行う以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0059]（実施例８）

導電性材料を印刷する際の保護マスクとしてメタルマスクを用いない以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0060]（実施例９）

作製した第一のプリント配線板と第二のプリント配線板にマルチワイヤ配線板を用いる以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0061]（実施例１０）

加熱・加圧プレスの際に、位置合わせ用のピン（長さ４．５ｍｍ）を用いる加熱・加圧プレス、電気的接続パッドを配置した面の電気的接続パッドが配置されていない箇所を山栄化学株式会社製アンダーコートインク（商品名：ＵＣ－３０００）で充填した第一のプリント配線板と第二のプリント配線板を用い、導電性材料を印刷する際の保護マスクとしてメタルマスクを用いない以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0062]（実施例１１）

実施例１の第一のプリント配線板、第二のプリント配線板に代えて、第一のプリント配線板、第二のプリント配線板、少なくとも１枚以上の第三のプリント配線板を用いる、合計で少なくとも３枚以上のプリント配線板を用いる以外は実施例１と同様に多層配線板の製造を行った。

[0063] （比較例１）

ガラスエポキシ多層材料（日立化成株式会社製、商品名：Ｅ－６７９）を用いて、基板サイズ５００ｍｍ×５００ｍｍ、板厚３．０ｍｍの２６層配線板を形成した。直径０．１５ｍｍのドリルにて、貫通穴間の最小ピッチ０．４０ｍｍのパターンで２００００穴の穴明けを行い、穴の内壁を銅めっきして電気的に接続し、全ての穴内を穴埋め樹脂（太陽インキ製造株式会社製、商品名：ＴＨＰ－１００ＤＸ１）を用いて樹脂埋めを行った後、厚付け無電解銅めっきによる４０μｍの蓋めっきを行った。また、基板の表面層の片方の面には、貫通穴の位置に直径０．３０ｍｍのプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した。また、基板４隅の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの位置に、直径５．０ｍｍの穴を設けた。この基板を、第一のプリント配線板とした。

[0064] 次に、第一のプリント配線板と同じ材料とプロセスを用いて、板厚３．０ｍｍの２６層配線板を形成し、第二のプリント配線板とした。この際、第二のプリント配線板の表面層の片方の面には、２００００穴の貫通穴の位置に直径０．３０ｍｍのプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した。また、基板４隅の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの位置に、直径５．０ｍｍの穴を設けた。

[0065] 次に、公称厚み０．０６ｍｍのガラス布基材プリプレグ（日立化成株式会社製、商品名：ＧＥＡ－６７９Ｆ）を用い、このプリプレグに、CO_2レーザ加工機を用いて、仕上り穴径０．２５ｍｍの穴明けを行った。

[0066] 次に、メタルマスクを用いてプリプレグに設けた穴に導電性材料（タツタ電線株式会社製、商品名：ＭＰＡ５００）を充填した。

[0067] 次に、第一のプリント配線板と、導電性材料を穴内に充填したプリプレグと、第二のプリント配線板を重ね合わせ、真空プレス機にて温度１８０℃、時間９０分、圧力３ＭＰａのプレス条件にて加熱・加圧プレスを行い、接着した。この際、第一のプリント配線板と第二のプリント配線板の電気的接続パッドが配置された面が対向するように配置し、第一のプリント配線板と第二のプリント配線板の間にプリプレグが挟まるように重ね合わせた。

第一のプリント配線板と、プリプレグ、第二のプリント配線板の位置合せは、第一のプリント配線板と、プリプレグ、第二のプリント配線板の平面上の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの基板４隅の位置に直径５．０ｍｍのドリルにてあらかじめ明けておいた位置合わせ穴に、長さ５ｍｍ、直径５．０ｍｍのピンを挿入することで行った。

[0068] （比較例２）

ガラスエポキシ多層材料（日立化成株式会社製、商品名：Ｅ－６７９）を用いて、基板サイズ５００ｍｍ×５００ｍｍ、板厚３．０ｍｍの２６層配線板を形成した。直径０．１５ｍｍのドリルにて、貫通穴間の最小ピッチ０．４０ｍｍのパターンで２００００穴の穴明けを行い、穴の内壁を銅めっきして電気的に接続し、全ての穴内を穴埋め樹脂（太陽インキ製造株式会社製、商品名：ＴＨＰ－１００ＤＸ１）を用いて樹脂埋めを行った後、厚付け無電解銅めっきによる４０μｍの蓋めっきを行った。また、基板の表面層の片方の面には、貫通穴の位置に直径０．２５ｍｍのプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した。また、基板４隅の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの位置に、直径５．０ｍｍの穴を設けた。この基板を、第一のプリント配線板とした。

[0069] 次に、第一のプリント配線板と同じ材料とプロセスを用いて、板厚３．０ｍｍの２６層配線板を形成し、第二のプリント配線板とした。この際、第二のプリント配線板の表面層の片方の面には、２００００穴の貫通穴の位置に直径０．３０ｍｍのプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した。また、基板４隅の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの位置に、直径５．０ｍｍの穴を設けた。

[0070] 次に、第一のプリント配線板の電気的接続パッド上に、共晶はんだペースト（千住金属工業株式会社製、商品名：Ｍ７０５－ＷＳＧ３６－Ｔ５Ｋ）を、メタルマスクを用いてスクリーン印刷し、ピーク温度２３５℃、時間５秒の条件にてリフロー処理を行い、高さ０．１３ｍｍの山形のはんだバンプを形成した。

[0071] 次に、第一のプリント配線板と、公称厚み０．０６０ｍｍの絶縁フィルム

（日立化成株式会社製、商品名：ＡＳ－４０１ＨＳ）と、第二のプリント配線板を重ね合わせ、真空プレス機にて温度１８０℃、時間９０分、圧力３ＭＰａのプレス条件にて加熱・加圧プレスを行い、接着した。この際、第一のプリント配線板に形成したはんだバンプと、第二のプリント配線板の電気的接続パッドが対向するようにプリント配線板を重ね合わせ、第一のプリント配線板と、第二のプリント配線板の間には、公称厚み０．０７５ｍｍの絶縁フィルム（日立化成株式会社製、商品名：ＡＳ－４０１ＨＳ）が挟まるように配置し、山形のはんだバンプに絶縁材料を貫通させて接続を行った。また、プリント配線板同士の位置合せは、第一のプリント配線板と第二のプリント配線板の平面上の４９０ｍｍ×４９０ｍｍの４隅の位置に直径５．０ｍｍのドリルにてあらかじめ明けておいた穴に、長さ５ｍｍ、直径５．０ｍｍのピンを挿入することで行った。

[0072] （比較例３）

公称厚み０．０６ｍｍのガラス布基材プリプレグ（日立化成株式会社製、商品名：ＧＥＡ－６７９Ｆ）を用い、第一のプリント配線板のプリント配線板間の電気的接続パッドを配置した面に、プリプレグが電気的接続パッドに接するように載せ、真空プレス機を用いて、温度１５０℃、圧力１．０ＭＰａ、加圧時間３０分、真空引き有りの条件で、貼り付けを行った。また、導電性材料の印刷において、導電性材料を配置する穴の位置のみを絶縁フィルムの穴径と同径で開口したメタルマスクを用いた。これ以外は、実施例１と同様の条件で多層配線板の製造を行った。

[0073] 実施例、比較例にて製造した基板の特性を、下記にて評価した。

[0074] 評価パターンとして、４００穴の接合点と、接合した第一のプリント配線板、第二のプリント配線板、第三のプリント配線板の内層接続とを含むディジーチェーンパターンを５０箇所配置した基板を用いた。接続抵抗値は、１つのディジーチェーンパターンの始端と終端にて、ミリオームメータを用いて抵抗値の測定を行い、その後、測定した抵抗値を４００穴で割り、１点あたりの接続抵抗値を求めた。この操作を５０ブロック全体について行い、平

均を求めた。

[0075] リフロー耐熱は、ディジーチェーンパターンのブロックを１つ切り出し、リフロー装置を用いて、ピーク温度２３５℃、時間５秒の条件にて３回処理を行った。リフロー処理後に、ミリオームメータを用いて接続抵抗値の測定を行った。

[0076] 実施例における評価結果を表１に示す。

[表1]

実施例	初期導通検査	接続抵抗値	リフロー耐熱	リフロー後抵抗値
1	合格	3.5	合格	3.6
2	合格	3.7	合格	3.8
3	合格	3.6	合格	3.7
4	合格	3.4	合格	3.5
5	合格	3.9	合格	4.0
6	合格	3.2	合格	3.3
7	合格	3.5	合格	3.6
8	合格	4.0	合格	4.1
9	合格	3.1	合格	3.2
10	合格	3.5	合格	3.5
11	合格	3.7	合格	3.8

[0077] 実施例の製造方法により、接続信頼性に優れた、高板厚で、小径かつ狭ピッチ化された電気的接続のための穴を備え、微小な接合端子ピッチを備えた高密度多層配線板が容易に製造できることが確認された。

[0078] 比較例における評価結果を表２に示す。

[表2]

比較例	初期導通検査	接続抵抗値	リフロー耐熱	リフロー後抵抗値
1	不合格	−	−	−
2	不合格	−	−	−
3	不合格	−	−	−

[0079] 比較例１にて得られた基板から接続箇所２００００点中５０点で接続不良が発生した。

原因は、不織布の疎密による厚みの違いにより電気的接続パッド間の高さのばらつきが発生しており、一部の導電性材料が接触していなかったことである。

比較例２にて得られた基板から接続箇所２００００点中２００点で接続不良が発生した。原因は、導電性バンプに圧力が加わることで導電性バンプの

破損が生じたり、バンプ高さのばらつきやプリント配線板のそりの影響によりバンプが適切に貫通しなかったりしたことである。

比較例３にて得られた基板から接続箇所２００００点中１００点で接続不良が発生した。原因は、比較例１同様、不織布の厚みの違いにより、電気的接続パッド間の高さのばらつきが発生しており、一部の導電性材料が接触していなかったこと。メタルマスクの使用によって、導電性材料の配置箇所が一部位置ズレを起こしていたことである。

符号の説明

[0080] １　支持基材

２　パッド

２ａ　電気的接続パッド

２ｂ　非接続パッド

３　穴埋め樹脂

４　絶縁フィルム

５　離型フィルム

６　導電性材料

７　貫通穴

８　第一のプリント配線板

９　第二のプリント配線板

１０　第三のプリント配線板

１１　多層配線板

請求の範囲

[請求項1] プリント配線板間を電気的に接続する電気的接続パッドとプリント配線板間を電気的に接続しない非接続パッドとの両方を同一面内に備える複数枚のプリント配線板を準備するプリント配線板製造工程（ｉ）と、前記複数枚のプリント配線板を前記電気的接続パッド同士が対向するように重ね、前記複数枚のプリント配線板を前記対向する電気接続パッド同士の間に配置した導電性材料により接合するように積層する積層工程（ｉｉ）とを有する多層配線板の製造方法において、

前記プリント配線板製造工程（ｉ）では、前記積層工程（ｉｉ）で前記複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の少なくとも一方の面に、該面上の前記電気的接続パッドに対応する位置に貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付け（ｉａ）、前記絶縁フィルムに形成された貫通穴に前記導電性材料を配置する（ｉｂ）、多層配線板の製造方法。

[請求項2] プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムが、ガラス転移温度が１８０℃以上である熱硬化性樹脂組成物を含むことを特徴とする請求項１に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項3] プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムが、強化材としてフィラー等の粒子を含むことを特徴とする請求項１または２に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項4] プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムのプリント配線板間を電気的に接続するためのパッドに対応する箇所に形成された貫通穴が、レーザ穴明け加工またはドリル穴明け加工によって形成されることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項5] プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムに形成された貫通孔に導電性材料を配置する際（ｉｂ）に、保護マスクとしてＰＥＴフィルムを用いることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記

載の多層配線板の製造方法。

[請求項6] プリント配線板製造工程（ｉ）では、絶縁フィルムに形成された貫通孔に導電性材料を配置（ｉｂ）した後、複数枚のプリント配線板を積層する工程（ｉｉ）よりも前に、温度７０～１５０℃、時間１０～１２０分にてプリント配線板の熱処理を行うことを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項7] プリント配線板製造工程（ｉ）では、前記積層工程（ｉｉ）で複数枚のプリント配線板を重ねる際に対向させる面の両方の面に絶縁フィルムを貼り付け、一方の面には電気的接続パッドに対応する位置にのみ貫通穴が設けられた絶縁フィルムを用い、他方の面には電気的接続パッドと非接続パッドの両方に対応する位置に貫通穴が設けられた絶縁フィルムを用いる、請求項１～６のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項8] 積層工程（ｉｉ）では、複数枚のプリント配線板の平面上の同一箇所に複数の位置合わせ穴を配置し、配置した位置合わせ穴にピンを挿入することでプリント配線板同士の位置合わせを行いながら積層することを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

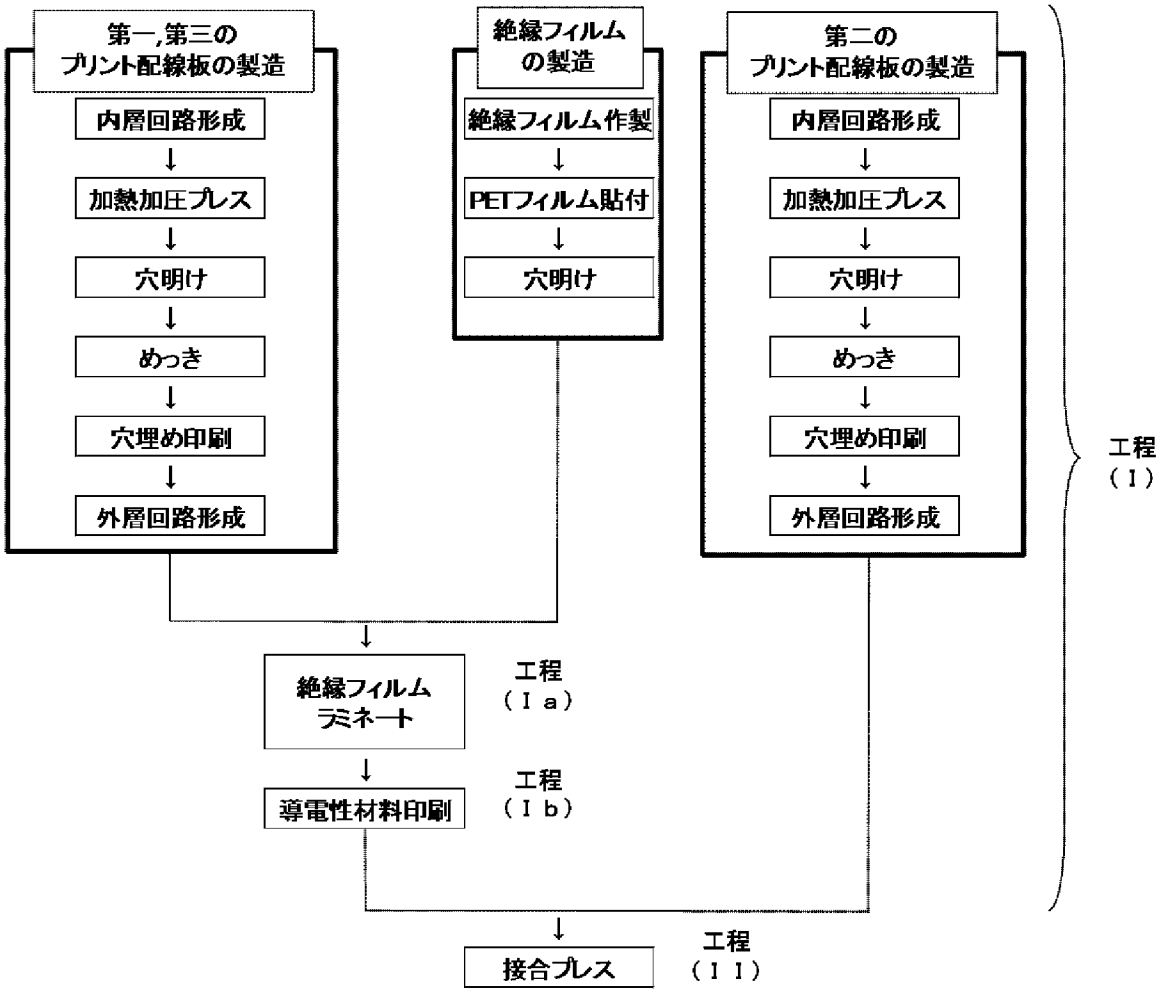
[請求項9] 積層工程（ｉｉ）では、電気的接続パッドの配置された面の前記電気的接続パッドが配置されていない部分を絶縁材料により充填することを特徴とする請求項１～８のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

[請求項10] プリント配線板製造工程（ｉ）では、貫通穴が形成された絶縁フィルムを貼り付ける際（ｉａ）に、プリント配線板に貼り付けた絶縁フィルムの厚みが、前記絶縁フィルムに形成された貫通穴から露出した電気的接続パッドのパッド厚みよりも厚いことを特徴とする請求項１～９のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

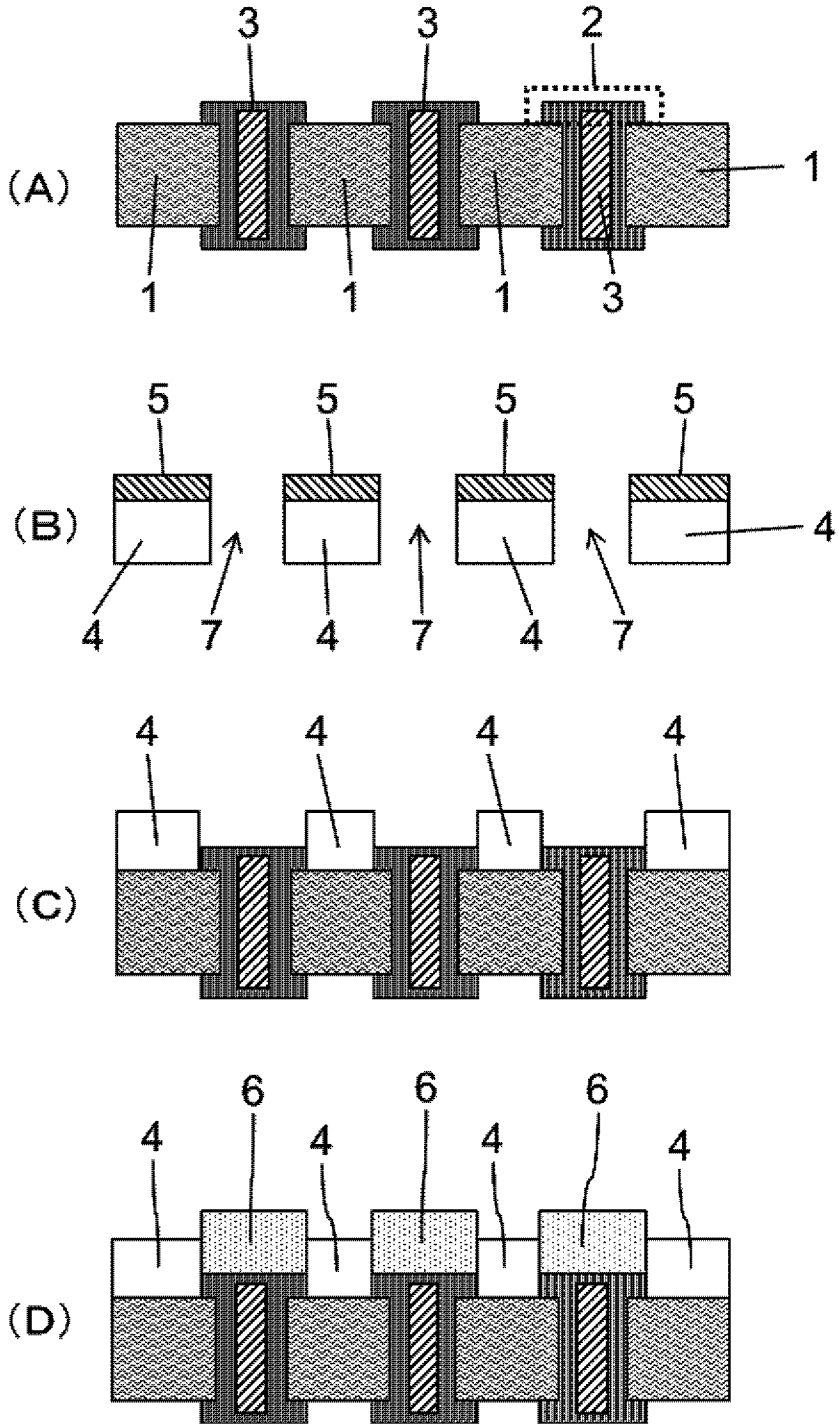
[請求項11] プリント配線板製造工程（ｉ）では、貫通穴に前記導電性材料を配

置する際（ｌｂ）に、電気的接続パッドに対応する箇所に形成された絶縁フィルムの貫通穴が、導電性材料を配置することによって全て充填されることを特徴とする請求項１～１０のいずれか一項に記載の多層配線板の製造方法。

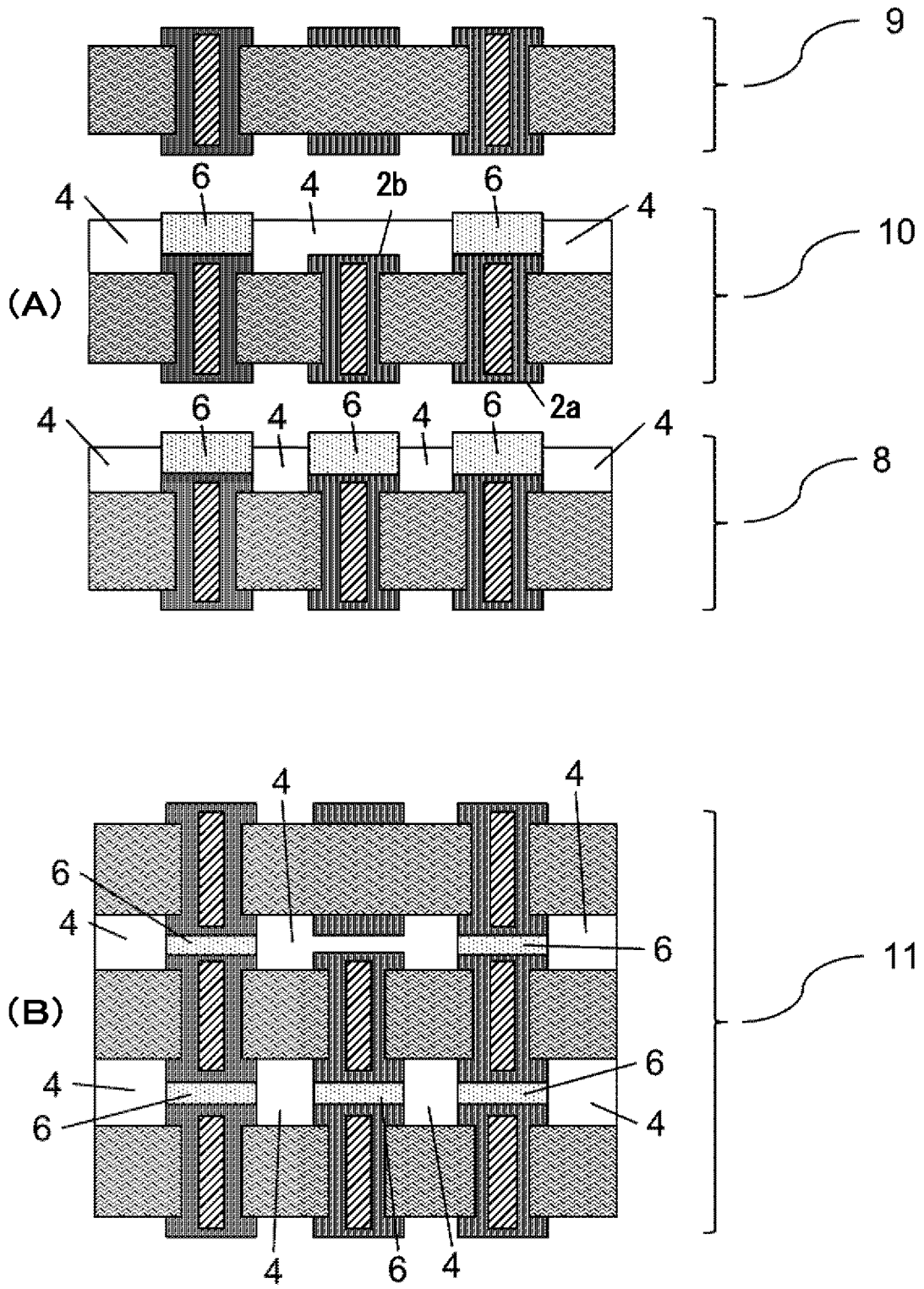
[図1]


第一,第三の
プリント配線板の製造
内層回路形成
加熱加圧プレス
穴明け
めっき
穴埋め印刷
外層回路形成
絶縁フィルム
の製造
絶縁フィルム作製
PETフィルム貼付
穴明け
第二の
プリント配線板の製造
内層回路形成
加熱加圧プレス
穴明け
めっき
穴埋め印刷
外層回路形成
工程
（Ｉ）
絶縁フィルム
ラミネート
工程
（Ｉａ）
導電性材料印刷
工程
（Ｉｂ）
接合プレス
工程
（ＩＩ）

[図2]

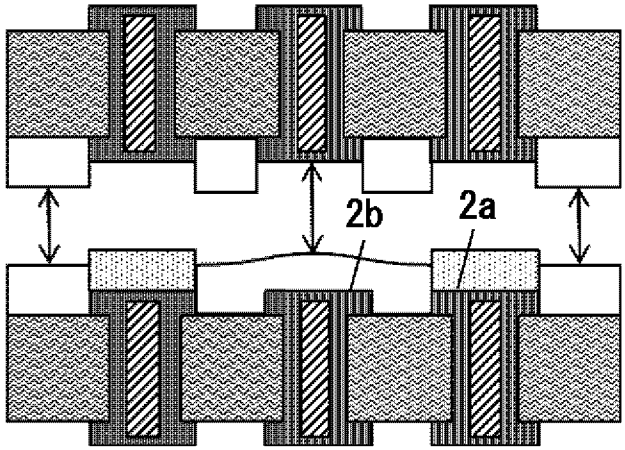


[図3]

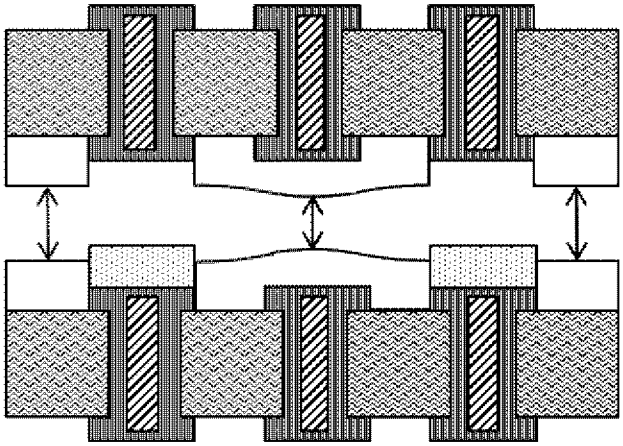


[図4]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020830

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2004-288989 A (Fujitsu Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), paragraphs [0019] to [0021]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6,8-11 7
Y A	JP 2007-335701 A (Fujitsu Ltd.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraphs [0021], [0026] to [0029]; fig. 9 & US 2007/0289706 A1 paragraphs [0041], [0049] to [0054]; fig. 9 & KR 10-2007-0120016 A & CN 101090610 A	1-6,8-11 7
Y A	JP 2003-334886 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 25 November 2003 (25.11.2003), paragraphs [0022], [0023] (Family: none)	2,3 7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 August 2017 (23.08.17)	05 September 2017 (05.09.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020830

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-160686 A (Ibiden Co., Ltd.), 12 June 2001 (12.06.2001), paragraphs [0020], [0023] (Family: none)	4,5 7
Y A	JP 2002-198656 A (Sony Corp.), 12 July 2002 (12.07.2002), paragraphs [0055] to [0061] (Family: none)	6 7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２０８３０

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y A	JP 2004-288989 A（富士通株式会社）2004.10.14, 段落[0019]-[0021],図 1,2（ファミリーなし）	1-6,8-11 7
Y A	JP 2007-335701 A（富士通株式会社）2007.12.27, 段落[0021],[0026]-[0029],図 9 & US 2007/0289706 A1,段落[0041],[0049]-[0054],図 9 & KR 10-2007-0120016 A & CN 101090610 A	1-6,8-11 7

☑　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	国際調査報告の発送日
２３．０８．２０１７	０５．０９．２０１７

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

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｄ　３０４６
ゆずりは　広行
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2003-334886 A（松下電工株式会社）2003.11.25,	2,3
A	段落[0022],[0023]（ファミリーなし）	7
Y	JP 2001-160686 A（イビデン株式会社）2001.06.12,	4,5
A	段落[0020],[0023]（ファミリーなし）	7
Y	JP 2002-198656 A（ソニー株式会社）2002.07.12,	6
A	段落[0055]-[0061]（ファミリーなし）	7