

(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 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/170261 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/28 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
H05K 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012127
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 24 日(24.03.2017)
- (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 2016-063825 2016 年 3 月 28 日(28.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田
中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 岩井 俊樹 (IWAI, Toshiki); 〒2118588 神
奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 水谷 大輔
(MIZUTANI, Daisuke); 〒2118588 神奈川県川崎市
中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式
会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒
1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号
丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビ
ル) 16 階 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, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, 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).

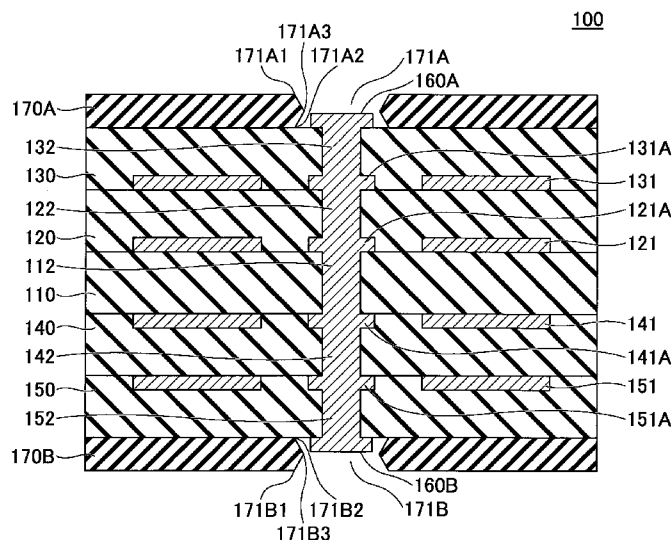
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WIRING BOARD, ELECTRONIC DEVICE, AND WIRING BOARD MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法

【図1】



(57) Abstract: Provided are a highly reliable wiring board, an electronic device, and a wiring board manufacturing method. The wiring board is provided with: an insulation layer having a first surface on which electronic components are mounted and a second surface located opposite to the first surface; a conductive layer provided to the second surface; a via provided inside a through hole penetrating the insulation layer between the first surface and the second surface; an electrode provided to the first surface and connected to the via; and a glass plate provided to the first surface and having a hole exposing the electrode.

(57) 要約: 信頼性の高い配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法を提供する。配線基板は、電子部品が実装される第1面と、前記第1面の反対側の第2面とを有する絶縁層と、前記第2面に配設される導電層と、前記絶縁層の前記第1面と前記第2面との間を貫通する貫通孔の内部に設けられるビアと、前記第1面に配設され、前記ビアに接続される電極と、前記第1面に配設され、前記電極を表出させる孔部を有するガラス板とを含む。

明 細 書

発明の名称：配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、各々絶縁層と配線パターンよりなる複数のビルドアップ層を積層した樹脂積層体と、前記樹脂積層体の上面および下面に形成された第1および第2のソルダレジスト層と、よりなり、前記第1および第2のソルダレジスト層は、ガラスクロスを含むことを特徴とする多層配線基板がある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-266136号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、配線基板を補強するためにソルダレジスト層にガラスクロスを含めると、ガラスクロスのある部分とない部分とでソルダレジスト層の表面に凹凸が生じ、配線基板の電極（パッド）と、配線基板の上に実装する電子部品の端子とを接続することが困難になるおそれがある。

[0005] このような場合には、配線基板と電子部品とを電氣的に接続することができず、信頼性が低下する。

[0006] そこで、信頼性の高い配線基板、電子装置、及び配線基板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

[0007] 本発明の実施の形態の配線基板は、電子部品が実装される第1面と、前記第1面の反対側の第2面とを有する絶縁層と、前記第2面に配設される導電層と、前記絶縁層の前記第1面と前記第2面との間を貫通する貫通孔の内部

に設けられるビアと、前記第１面に配設され、前記ビアに接続される電極と、前記第１面に配設され、前記電極を表出させる孔部を有するガラス板とを含む。

発明の効果

[0008] 信頼性の高い配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態の配線基板１００の断面構造を示す図である。

[図2]配線基板１００にＩＣチップ１９０を実装した状態を示す図である。

[図3]配線基板１００の製造工程を示す図である。

[図4]配線基板１００の製造工程を示す図である。

[図5]配線基板１００の製造工程を示す図である。

[図6]配線基板１００の製造工程を示す図である。

[図7]配線基板１００の製造工程を示す図である。

[図8]はんだボール１８０を実装した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法を適用した実施の形態について説明する。

[0011] <実施の形態>

図１は、実施の形態の配線基板１００の断面構造を示す図である。

[0012] 配線基板１００は、絶縁層１１０、１２０、１３０、１４０、１５０、配線層１２１、１３１、１４１、１５１、ランド１２１Ａ、１３１Ａ、１４１Ａ、１５１Ａ、ビア１１２、１２２、１３２、１４２、１５２、パッド１６０Ａ、１６０Ｂ、ガラス板１７０Ａ、１７０Ｂを含む。

[0013] 配線基板１００は、複数の層を含む多層基板であり、パッド１６０ＡのレベルをＬ１層、配線層１３１のレベルをＬ２層、配線層１２１のレベルをＬ３層、配線層１４１のレベルをＬ４層、配線層１５１のレベルをＬ５層、パッド１６０ＢのレベルをＬ６層と称す。すなわち、配線基板１００は、６層

基板である。

[0014] 以下では、説明の便宜上、図1における上下関係を用いて、上、又は、下と称す。ただし、これは普遍的な上下関係を示すものではない。また、各構成要素の厚さは、図1における上下方向の厚さを表す。また、平面視とは、図1に断面構造を示す配線基板100を真上、又は、真下から見ることをいう。また、配線基板100の厚さ方向における位置を表す場合に、レベルという文言を用いる。

[0015] 絶縁層110、120、130、140、150は、例えば、絶縁層130がコアで、絶縁層110、120、140、150がプリプレグである。コアは、絶縁層の一例であり、例えば、ガラス布基材をエポキシ樹脂に含浸させ、両面に銅箔（配線層121、141）を貼り付けたものである。

[0016] プリプレグは、絶縁層の一例であり、接着層の一例である。プリプレグとしては、例えば、所謂Bステージ（半硬化状態）のものが使用される。プリプレグは、例えば、ガラス繊維や炭素繊維等の織布や不織布に、エポキシやポリイミド等の絶縁性樹脂を含浸させたものである。絶縁性樹脂は、熱硬化性樹脂が好適である。

[0017] 配線層121、131、141、151は、ここでは一例として、L3層、L2層、L4層、L5層の銅箔を所望の配線等の形状にパターンニングしたものである。図1に示すように、配線層121、131、141、151は、絶縁層110、120、130、140、150と交互に重ね合わされて、熱圧着される。配線層121、131、141、151は、導電層の一例である。

[0018] ランド121A、131A、141A、151Aは、それぞれ、配線層121、131、141、151と同じレベルに位置する。ランド121A、131A、141A、151Aは、それぞれ、配線層121、131、141、151と同様に、L3層、L2層、L4層、L5層の銅箔を円環状にパターンニングしたものである。

[0019] ランド121A、131A、141A、151Aは、ビア112、122

、 1 3 2、 1 4 2、 1 5 2の上又は下に位置し、平面視で、ビア 1 1 2、 1 2 2、 1 3 2、 1 4 2、 1 5 2を囲むように配置される。

[0020] なお、ここでは一例として、配線層 1 2 1、 1 3 1、 1 4 1、 1 5 1とランド 1 2 1 A、 1 3 1 A、 1 4 1 A、 1 5 1 Aが銅箔である形態について説明するが、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、金 (Au)、銀 (Ag)、ビスマス (Bi) のいずれかを含む金属であればよい。

[0021] ビア 1 1 2、 1 2 2、 1 3 2、 1 4 2、 1 5 2は、それぞれ、絶縁層 1 1 0、 1 2 0、 1 3 0、 1 4 0、 1 5 0を厚さ方向に貫通する貫通孔（ビアホール）の内部に形成される円柱状の接続部である。絶縁層 1 1 0、 1 2 0、 1 3 0、 1 4 0、 1 5 0を厚さ方向に貫通する貫通孔（ビアホール）は、第 1 貫通孔の一例である。

[0022] ビアホールは、例えば、レーザ加工によって形成すればよく、ビア 1 1 2、 1 2 2、 1 3 2、 1 4 2、 1 5 2は、めっき処理で形成すればよい。めっき処理で形成する金属（ビア 1 1 2、 1 2 2、 1 3 2、 1 4 2、 1 5 2）は、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、金 (Au) 等の金属を用いることができる。

[0023] パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bは、それぞれ、ビア 1 3 2の上端、ビア 1 5 2の下端に接続するように配設される。パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bは、平面視で円形である。パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bは、配線基板 1 0 0の上に、IC (Integrated Circuit)チップのような電子部品を実装する際に、はんだボール等を介して、ICチップの下面の端子に接続される。

[0024] パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bは、電極の一例である。パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bの直径は、一例として、1 6 0 μ mである。パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bのサイズ（直径）は、プレス機で加熱圧着する際の温度（一例として、2 0 0℃）における金属の熱膨張でガラス板 1 7 0 A、 1 7 0 Bと接することがないサイズに設定する。

[0025] パッド 1 6 0 A、 1 6 0 Bは、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、金 (Au)、銀 (Ag)、アルミニウム (Al)、チタン (Ti)、錫 (Sn)、ビスマス (Bi) のうち1種類以上を含む金属製であればよい。

- [0026] ガラス板 170A、170Bは、それぞれ、配線基板 100の上側の表面、下側の表面に配置される。ガラス板 170A、170Bは、それぞれ、絶縁層 130、150に熱圧着されており、従来の配線基板におけるソルダーレジストの代わりに設けられている。このため、配線基板 100は、ソルダーレジストを含まない。
- [0027] ガラス板 170A、170Bは、それぞれ、貫通孔 171A、171Bを有する。貫通孔 171A、171Bは、平面視で、パッド 160A、160Bの位置に合わせて設けられている。貫通孔 171A、171Bは、第2貫通孔の一例である。
- [0028] なお、ガラス板 170A、170Bは、酸化アルミニウム (Al_2O_3) 又は二酸化珪素 (SiO_2) のいずれかを含む材料を用いることが望ましい。また、ガラス板 170A、170Bの厚さは、一例として、 $10\mu\text{m}$ 以上で $100\mu\text{m}$ 以下であり、ここでは、 $50\mu\text{m}$ であることとする。
- [0029] 貫通孔 171Aは、平面視で円形状に開口されている。貫通孔 171Aに面するガラス板 170Aの内壁は、断面視で、上端 171A1及び下端 171A2に比べて、上端 171A1と下端 171A2の間で貫通孔 171Aの内側に突出している。
- [0030] このように貫通孔 171Aの内側に突出する部分は、凸部 170A3を構築する。すなわち、貫通孔 171Aは、凸部 170A3を有する。
- [0031] 凸部 170A3は、貫通孔 171Aの内側にテーパ状に突出しており、平面視で円環状に形成されている。凸部 170A3は、貫通孔 171Aの内側にテーパ状に突出する円環状のテーパ部である。
- [0032] 凸部 171A3を有する貫通孔 171Aは、例えば、ガラス板 170Aを絶縁層 130に重ねる前に、ガラス板 170Aの上側及び下側からレーザを照射することによって、形成することができる。
- [0033] 貫通孔 171Aの凸部 171A3の部分における開口径は、パッド 160Aの直径以上である。ここでは、一例として、上端 171A1及び下端 171A2における貫通孔 171Aの開口径が $180\mu\text{m}$ であり、凸部 171A

3における貫通孔171Aの開口径が160 μ mである。

[0034] 上端171A1及び下端171A2における貫通孔171Aの開口径と、凸部171A3における貫通孔171Aの開口径との差は、0 μ mより大きく、ガラス板170A、170Bの厚さ（ここでは50 μ m）以下に設定することが望ましい。

[0035] 貫通孔171Aの凸部171A3の部分における開口径は、パッド160Aの直径以上に設定する。このような凸部171A3を設ける理由については後述する。

[0036] 貫通孔171Bは、貫通孔171Aと同様の構成を有する。すなわち、貫通孔171Bは、平面視で円形状に開口されている。貫通孔171Bに面するガラス板170Bの内壁には、断面視で、上端171B1及び下端171B2よりも貫通孔171Bの内側に突出する凸部171B3が設けられている。

[0037] 凸部170B3は、貫通孔171Bの内側にテーパ状に突出しており、平面視で円環状に形成されている。凸部170B3は、貫通孔171Bの内側にテーパ状に突出する円環状のテーパ部である。

[0038] 凸部171B3を有する貫通孔171Bは、例えば、ガラス板170Bを絶縁層130に重ねる前に、ガラス板170Bの上側及び下側からレーザを照射することによって、形成することができる。

[0039] 貫通孔171Bの凸部171B3の部分における開口径は、パッド160Bの直径以上である。ここでは、一例として、上端171B1及び下端171B2における貫通孔171Bの開口径が180 μ mであり、凸部171B3における貫通孔171Bの開口径が160 μ mである。

[0040] 上端171B1及び下端171B2における貫通孔171Bの開口径と、凸部171B3における貫通孔171Bの開口径との差は、0 μ mより大きく、ガラス板170B、170Bの厚さ（ここでは50 μ m）以下に設定することが望ましい。

[0041] 貫通孔171Bの凸部171B3の部分における開口径は、パッド160

Bの直径以上に設定する。このような凸部171B3を設ける理由については後述する。

[0042] 図2は、配線基板100にICチップ190を実装した状態を示す図である。図2には、6個のパッド160Aと、2個のパッド160Bとが存在する範囲を示す。このため、説明の便宜上、図1に示す配線基板100の配線層121、131、141、151等の構成を少し変更してあり、配線基板100のL6層には、配線層161が設けられている。

[0043] パッド160Aには、はんだボール180を介して、ICチップ190の端子が接続されている。ICチップ190は、所謂フリップチップボンディングの方式で、配線基板100に実装されている。このようなICチップ190の実装は、パッド160Aの上に配置したはんだボール180を、所謂リフロー工程によって溶融させて、ICチップ190の端子と接続させることによって実現される。

[0044] はんだボール180は、例えば、銅製のコアボールの周りに、ニッケル、錫等のめっき層を形成したものである。また、ここでは電子部品の一例としてICチップ190を実装する形態について説明するが、ICチップ190の代わりに、メモリチップ、又は、キャパシタ等の電子部品であってもよい。

[0045] 次に、図3乃至図7を用いて、配線基板100の製造方法について説明する。

[0046] 図3乃至図7は、配線基板100の製造工程を示す図である。

[0047] まず、図3に示すように、熱融着を行っていない状態の絶縁層110、120、130、140、150、配線層121、131、141、151を重ねた構造体100Aを準備する。構造体100Aでは、ランド121A、131A、141A、151A、ビア112、122、132、142、152、パッド160A、160Bが形成されている。

[0048] 次に、厚さ50 μ mのガラス板170Aの上面にレーザ加工を行い、それぞれ、貫通孔171Cを形成する。例えば、CO₂レーザを用いて加工すると

、円錐台状の孔部を形成することができる。この工程では、一例として、上側の端部 171C1 の開口径が $180\mu\text{m}$ 、下側の端部 171C2 の開口径が $120\mu\text{m}$ の円錐台状の貫通孔 171C を形成する。

[0049] このようにすると、図 4 に示すように、端部 171C1 よりも端部 171C2 の方が開口径が小さい貫通孔 171C を形成することができる。図 4 で下側に位置する端部 171C2 は、ガラス板 170A の下面に僅かな開口（ここでは $120\mu\text{m}$ の開口）が生じる程度でよい。

[0050] 貫通孔 171C の円錐台のサイズを端部 171C1 の開口径が $180\mu\text{m}$ で、端部 171C2 の開口径が $120\mu\text{m}$ になるように設定するのは、次の工程（図 5）において、パッド 160A とガラス板 170A とが接触しないサイズにするためである。

[0051] なお、ガラス板 170B についても同様の加工を行う。また、 CO_2 レーザの代わりに、エキシマレーザ、YAG レーザ、UV レーザ、エッチングプロセスを用いてもよい。

[0052] 次に、図 4 に示すガラス板 170A を上下を反転させて（天地を逆にして）、図 5 に示すように、構造体 100A の上に重ねる。また、ガラス板 170A の貫通孔 171C と同様の貫通孔 171D を形成したガラス板 170B を構造体 100A の下に重ね合わせる。

[0053] このとき、貫通孔 171C、171D は、開口が大きい端部 171C1、171D1 側がパッド 160A、160B に近い側に位置しており、かつ、貫通孔 171C、171D のサイズは、パッド 160A、160B とガラス板 170A、170B が接触しないように設定されている。このため、ガラス板 170A、170B が破損することはない。

[0054] 次に、図 5 に示すように重ね合わせた状態のガラス板 170A、構造体 100A、ガラス板 170B を、図 6 に示すように、プレス機 200 に設置して、加熱しながら圧力を掛けることにより、熱融着させる。一例として、加熱温度は 200°C 、加熱時間は 90 分である。

[0055] この工程により、絶縁層 110、120、130、140、150、配線

層 121、131、141、151、ランド 121A、131A、141A、151A が熱融着されるとともに、ガラス板 170A、170B がそれぞれ絶縁層 130、150 と熱融着される。

[0056] 次に、熱融着させた構造体 100B をプレス機 200 から取り出し、貫通孔 171C の上側からレーザ加工を行い、さらに、貫通孔 171D の下側からレーザ加工を行う。なお、貫通孔 171D の下側からレーザ加工を行う場合には、構造体 100B の天地を逆にすればよい。

[0057] レーザ加工は、図 4 に示すレーザ加工と同様の深さまで行えばよく、このようにすることによって、凸部 171A3、171B3 が内側に突出する貫通孔 171A、171B を形成することができ、図 7 に示すように、配線基板 100 を得ることができる。

[0058] 以上、実施の形態によれば、絶縁層 130 の上面と、絶縁層 150 の下面とに、それぞれ、ガラス板 170A と 170B とを設けた配線基板 100 が得られる。

[0059] IC チップ 190 はシリコン等で形成されるのに対して、絶縁層 110、120、130、140、150 は、コア又はプリプレグであり、IC チップ 190 よりも絶縁層 110、120、130、140、150 の方が熱膨張率が高い。

[0060] 配線基板 100 は、IC チップ 190 が動作して発熱したときの IC チップ 190 と絶縁層 110、120、130、140、150 との熱膨張率の違いを考慮して、ガラス板 170A、170B を設けている。ガラス板 170A、170B の熱膨張率は、IC チップ 190 の熱膨張率にかなり近い値である。

[0061] このため、IC チップ 190 が動作して発熱しても、ガラス板 170A、170B で絶縁層 110、120、130、140、150 の歪みを抑えることができ、はんだボール 180 を介して接続される IC チップ 190 の端子とパッド 160A、160B との接続状態を安定的に保持することができる。

- [0062] 従って、ガラス板 170A、170B で絶縁層 110、120、130、140、150 等を補強することにより、信頼性の高い配線基板 100 を提供することができる。
- [0063] また、ガラス板 170A は表面が平坦であるため、複数のパッド 160A と、IC チップ 190 の下面の複数の端子との間隔を略一定にすることができる。このため、複数のパッド 160A と、IC チップ 190 の下面の複数の端子とをはんだボール 180 で確実に接続することができ、はんだボール 180 の接続不良が生じることを抑制できる。
- [0064] 従来の配線基板は、ソルダレジスト層にガラスクロスが混入されているため、ソルダレジスト層の表面に凹凸が生じ、配線基板の複数のパッドと、電子部品の下面の複数の端子とのうち、いずれかのパッドと端子とをはんだボールで接続できなくなるおそれがある。
- [0065] これに対して、配線基板 100 は、このような事態が生じることを抑制できるので、信頼性を向上させることができる。
- [0066] また、配線基板 100 を製造する工程では、図 5 に示すように、貫通孔 171C、171D の開口が大きい端部 171C1、171D1 をパッド 160A、160B に近い側に位置させて、構造体 100A とガラス板 170A と 170B をプレス機 200 で熱圧着させる。
- [0067] 貫通孔 171C、171D のサイズは、パッド 160A、160B とガラス板 170A、170B が接触しないように設定されているため、図 6 に示すようにプレス機 200 で加熱圧着を行っても、ガラス板 170A、170B が破損することはない。
- [0068] このため、製造工程において、パッド 160A、160B がガラス板 170A、170B に干渉することを抑制でき、ガラス板 170A、170B が割れる、あるいは、欠ける等の破損を抑制することができる。
- [0069] また、このように熱圧着させる際に、貫通孔 171C、171D の開口が小さい端部 171C2、171D2 がパッド 160A、160B から遠い側に位置するので、半生状態で固まる前の絶縁層 130、150（プリプレグ

）が端部１７１Ｃ２、１７１Ｄ２から貫通孔１７１Ｃ、１７１Ｄの外に漏れ出ることを抑制することができる。

[0070] なお、この工程で、貫通孔１７１Ｃ、１７１Ｄの内部に絶縁層１３０、１５０のプリプレグが入り込み、パッド１６０Ａ、１６０Ｂの表面を覆ったとしても、貫通孔１７１Ｃの上側と貫通孔１７１Ｄの下側とをレーザ加工して貫通孔１７１Ａ、１７１Ｂを形成する際にプリプレグを除去できるので、パッド１６０Ａ、１６０Ｂの表面にプリプレグが残ることはない。

[0071] 絶縁層１３０、１５０（プリプレグ）が貫通孔１７１Ｃ、１７１Ｄの外に漏れ出ることが抑制されるので、ガラス板１７０Ａの上面とガラス板１７０Ｂの下面とが平坦な状態に保たれ、はんだボール１８０の接続不良を抑制でき、信頼性の高い配線基板１００を提供することができる。

[0072] また、配線基板１００は、Ｌ１層のパッド１６０Ａを避けるように形成される貫通孔１７１Ａを有する。貫通孔１７１Ａの直径は、最も小さい凸部１７１Ａ３の部分においても、パッド１６０Ａの直径以上になるように設定されている。

[0073] このため、凸部１７１Ａ３の開口径と、パッド１６０Ａの直径と、ガラス板１７０Ａの厚さ方向における凸部１７１Ａ３とパッド１６０Ａとの位置関係を最適化することにより、パッド１６０Ａの上に、適切なサイズのはんだボール１８０を設置するような空間を確保することができる。

[0074] 図８は、はんだボール１８０を実装した状態を示す図である。はんだボール１８０のサイズを最適化することは、パッド１６０ＡとＩＣチップ１９０の端子との接続を確実なものにする上で、非常に重要である。

[0075] 例えば、図８に示すように、パッド１６０Ａにはんだボール１８０の底部が接した状態で、凸部１７１Ａ３と上端１７１Ａ１との間のガラス板１７０Ａの面（貫通孔１７１Ａの凹部１７１Ａ３よりも上側の面）ではんだボール１８０が保持されるようにしてもよい。

[0076] なお、絶縁層１１０、１２０、１３０、１４０、１５０は、ガラス製であってもよい。

- [0077] また、配線基板１００は、図７を用いて説明したレーザ加工を行わずに、円錐台状の貫通孔１７１Ｃ、１７１Ｄを含む形態であってもよい。
- [0078] また、配線基板１００は、ガラス板１７０Ａだけで必要な強度が得られる場合には、ガラス板１７０Ｂを含まない形態であってもよい。この場合には、ガラス板１７０Ｂの代わりに、絶縁層１５０の下面に溶剤レジストを塗布すればよい。
- [0079] また、絶縁層１１０、１２０、１３０、１４０、１５０、配線層１２１、１３１、１４１、１５１、ランド１２１Ａ、１３１Ａ、１４１Ａ、１５１Ａを熱融着した構造体を作製してから、ガラス板１７０Ａ、１７０Ｂをそれぞれ絶縁層１３０、１５０に接着してもよい。
- [0080] また、以上では、配線基板１００が、絶縁層１１０、１２０、１３０、１４０、１５０、配線層１２１、１３１、１４１、１５１、パッド１６０Ａ、１６０Ｂ、ガラス板１７０Ａ、１７０Ｂ等を含み、Ｌ１層からＬ６層を含む形態について説明した。
- [0081] しかしながら、配線基板１００は、絶縁層１３０、配線層１３１、ランド１３１Ａ、ビア１３２、パッド１６０Ａ、ガラス板１７０Ａを含む形態であってもよい。また、絶縁層１３０はガラス板と樹脂層で構成してもよい。より具体的には、絶縁層１３０の代わりにガラス板を用い、ガラス板同士の間で配線層１２１、１３１、１４１、１５１を覆うように樹脂層を設けてもよい。
- [0082] 以上、本発明の例示的な実施の形態の配線基板、電子装置、及び配線基板の製造方法について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。
- [0083] 本国際出願は２０１６年３月２８日に提出した日本国特許出願２０１６－０６３８２５号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願２０１６－０６３８２５号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0084] 100 配線基板
110、120、130、140、150 絶縁層
121、131、141、151 配線層
121A、131A、141A、151A ランド
112、122、132、142、152 ビア
160A、160B パッド
170A、170B ガラス板
171A、171B 貫通孔
180 はんだボール
190 ICチップ
200 プレス機

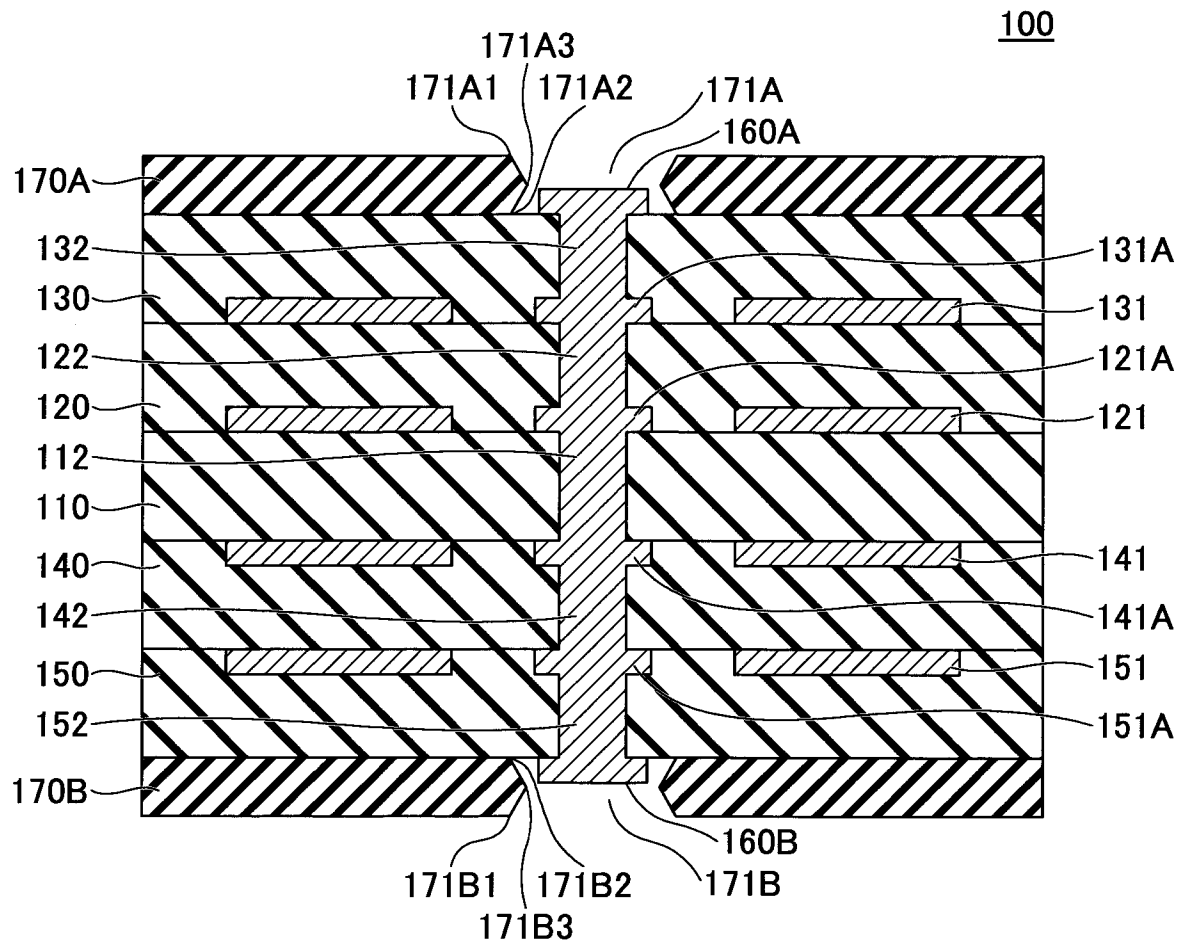
請求の範囲

- [請求項1] 電子部品が実装される第1面と、前記第1面の反対側の第2面とを有する絶縁層と、
 前記第2面に配設される導電層と、
 前記絶縁層の前記第1面と前記第2面との間を貫通する第1貫通孔の内部に設けられるビアと、
 前記第1面に配設され、前記ビアに接続される電極と、
 前記第1面に配設され、前記電極を表出させる第2貫通孔を有するガラス板と
 を含む、配線基板。
- [請求項2] 前記電極は、平面視で、前記第2貫通孔の開口よりも小さい、請求項1記載の配線基板。
- [請求項3] 前記第2貫通孔は、前記第1面における第1開口と前記第2面における第2開口との間で、前記第1開口及び前記第2開口よりも開口径が小さくなるように、開口に沿って開口の内側にテーパ状に突出する環状の凸部を有する、請求項1又は2記載の配線基板。
- [請求項4] 前記第2貫通孔は、前記第1面と前記第2面との間で、前記第1面における第1開口が前記第2面における第2開口よりも大きい、又は、前記第1面における第1開口が前記第2面における第2開口よりも小さい、円錐台状の形状を有する、請求項1又は2記載の配線基板。
- [請求項5] 前記絶縁層は、一部にガラス板を用いたものである、請求項1乃至4のいずれか一項記載の配線基板。
- [請求項6] 配線基板と、
 前記配線基板に実装される電子部品と
 を含む電子装置であって、
 前記配線基板が、
 電子部品が実装される第1面と、前記第1面の反対側の第2面とを有する絶縁層と、

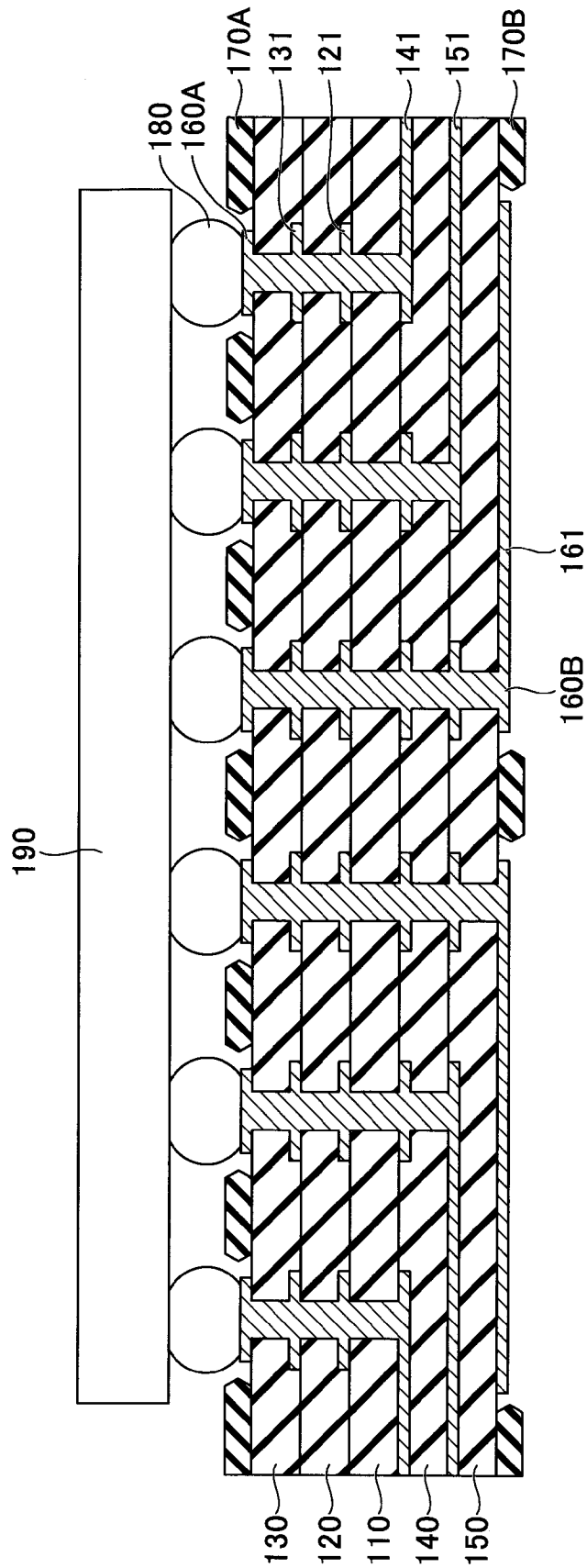
前記第2面に配設される導電層と、
前記絶縁層の前記第1面と前記第2面との間を貫通する第1貫通孔の内部に設けられるビアと、
前記第1面に配設され、前記ビアに接続される電極と、
前記第1面に配設され、前記電極を表出させる第2貫通孔を有するガラス板と
を有する、電子装置。

[請求項7] 電子部品が実装される第1面と前記第1面の反対側の第2面とを有する絶縁層に、前記第1面と前記第2面との間を貫通する第1貫通孔の内部に設けられるビアと、前記第1面に配設されて前記ビアに接続される電極とを形成する工程と、
ガラス板に前記電極に対応する第2貫通孔を形成する工程と、
前記絶縁層の前記第1面に、前記第2貫通孔から前記電極が表出するように位置を合わせて、前記ガラス板を重ねる工程と、
前記絶縁層の前記第2面に、導電層を重ねる工程と、
前記絶縁層、前記ガラス板、及び前記導電層を加熱及び加圧して融着させる工程と
を含む、配線基板の製造方法。

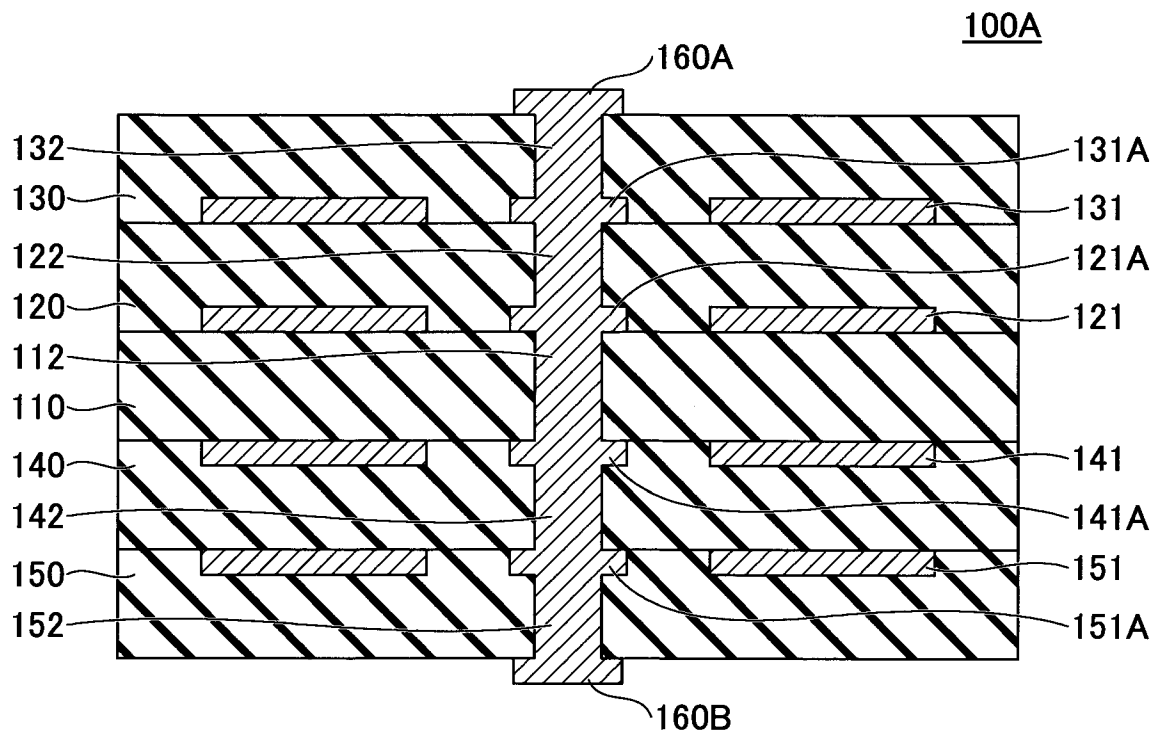
[図1]



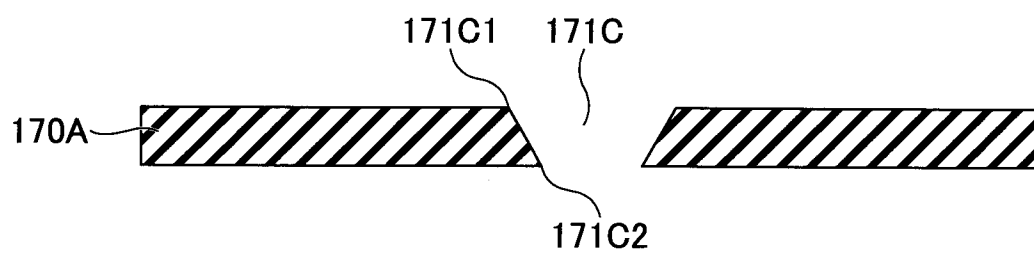
[図2]



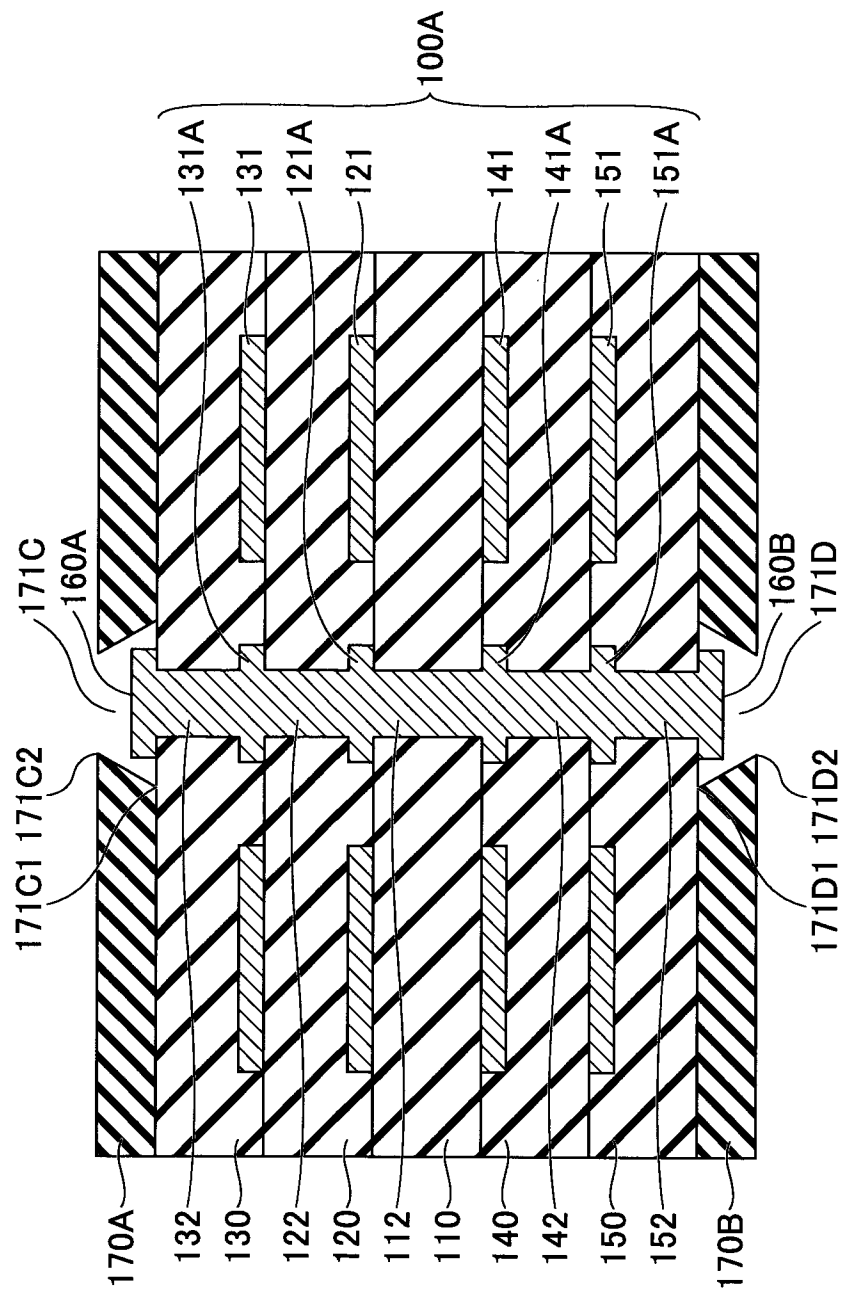
[図3]



[図4]



[図5]



A detailed cross-sectional diagram of a semiconductor device 100. The device consists of two main vertical stacks, 170A on the left and 170B on the right, which are separated by a central vertical layer 160. Stack 170A is composed of several horizontal layers: 132, 130, 122, 120, 112, 110, 140, 142, 150, and 152. Stack 170B is similarly composed of layers 131A, 131, 121A, 121, 141, 141A, 151, and 151A. The central layer 160 has three distinct regions labeled 171A1, 171A2, and 171A3 at the top, and 171B1, 171B2, and 171B3 at the bottom. The entire assembly is bounded by a top layer 160A and a bottom layer 160B.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/28(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i, 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)

H05K1/00-3/46

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	JP 2005-217054 A (Kyocera Corp.), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraphs [0016] to [0018], [0024] to [0047] (Family: none)	1-7
Y	US 2014/0003009 A1 (MA, Qing et al.), 02 January 2014 (02.01.2014), paragraphs [0012] to [0037]; fig. 1 to 7 & WO 2013/133827 A1 & US 2016/0343650 A1	1-7

☒ 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
25 April 2017 (25.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012127

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00/10369 A1 (Fujitsu Ltd.), 24 February 2000 (24.02.2000), fig. 4 & JP 2005-333162 A & JP 2006-157060 A & JP 2006-173653 A & JP 2006-173654 A & JP 2006-203236 A & JP 2006-210937 A & JP 2008-182279 A & TW I246378 B & US 6461953 B1 fig. 4	2-5
Y	JP 11-191670 A (Victor Company of Japan, Ltd. et al.), 13 July 1999 (13.07.1999), fig. 8, 9 (Family: none)	2-5
Y	JP 2000-200855 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 18 July 2000 (18.07.2000), fig. 1 to 6(b) & KR 10-2000-0052630 A	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/28(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i, 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.

H05K1/00-3/46

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	J P 2005-217054 A (京セラ株式会社) 2005.08.11, 段落0016から0018, 段落0024から0047. (ファミリーなし)	1-7
Y	US 2014/0003009 A1 (MA, Qing et al) 2014.01.02, 段落0012から0037, 図1から図7, &WO 2013/133827 A1, &US 2016/0343650 A1.	1-7

☒ 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

25.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

齊藤 健一

5D

9742

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	WO 00/10369 A1 (富士通株式会社) 2000. 02. 24, 図4, & J P 2005-333162 A, & J P 2006-1570 60 A, & J P 2006-173653 A, & J P 2006-17 3654 A, & J P 2006-203236 A, & J P 2006- 210937 A, & J P 2008-182279 A, & TW I 24 6378 B, & US 6461953 B1 [図4].	2-5
Y	J P 11-191670 A (日本ビクター株式会社 外) 1999. 0 7. 13, 図8, 図9. (ファミリーなし)	2-5
Y	J P 2000-200855 A (新光電気工業株式会社) 2000. 0 7. 18, 図1から図6 (b) の各図, & K R 10-2000-0052 630 A.	7