

(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
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/189609 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) **H05K 1/18** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064854
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 25 日(25.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮脇 貴秀(MIYAWAKI Takahide); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進(ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロッパ (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:

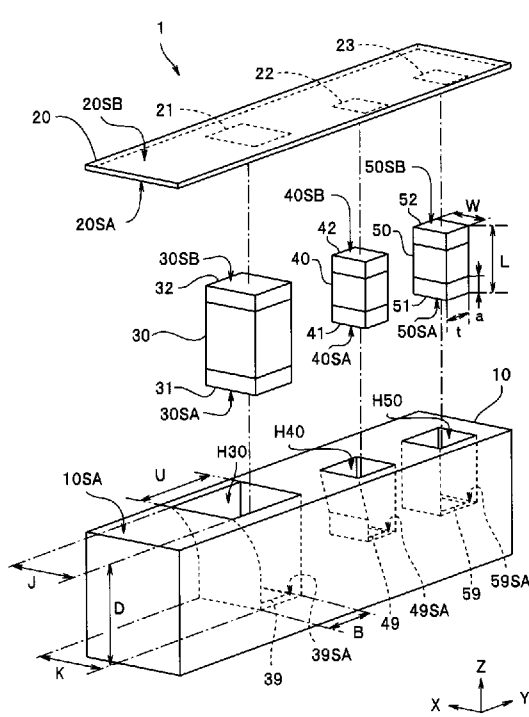
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THREE-DIMENSIONAL WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 立体配線板および立体配線板の製造方法

[図1]



(57) Abstract: A three-dimensional wiring board 1 is provided with: a chip component 30 having a first end electrode 31 and a second end electrode 32; a first wiring board 10 provided with a recess H30 having, on the bottom surface 39SA, a first junction electrode 39; and a second wiring board 20 provided on the first wiring board 10, the second wiring board 20 having a second junction electrode 21. The chip component 30 is accommodated vertically in the recess H30, the first end electrode 31 is joined to the first junction electrode 39, and the second end electrode 32 is joined to the second junction electrode 21.

(57) 要約: 立体配線板 1 は、第 1 の端部電極 3 1 と第 2 の端部電極 3 2 とを有するチップ部品 3 0 と、底面 3 9 S A に第 1 の接合電極 3 9 を有する凹部 H 3 0 のある第 1 の配線板 1 0 と、第 1 の配線板 1 0 の上に配設された、第 2 の接合電極 2 1 を有する第 2 の配線板 2 0 とを具備し、チップ部品 3 0 が、凹部 H 3 0 に縦置きで収容され、第 1 の端部電極 3 1 が第 1 の接合電極 3 9 と接合されており、第 2 の端部電極 3 2 が第 2 の接合電極 2 1 と接合されている。



— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

明 細 書

発明の名称： 立体配線板および立体配線板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、チップ型電子部品が実装された立体配線板および前記立体配線板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 日本国特開昭 6 4 - 2 4 4 9 3 号公報には、配線板にチップ型電子部品（以下「チップ部品」ともいう。）を高密度に実装するために、配線板に穴または溝を作り、前記穴または前記溝にチップ部品を縦に落とし込んで実装する方法が開示されている。

[0003] ここで、配線板にチップ部品を効率良く実装するために、自動実装機（マウンター）が用いられている。例えばキャリアテープに固定されているチップ部品は、マウンターにより配線板の所定位置に配置され仮固定される。

[0004] しかし、マウンターではチップ部品を横置きにしか配置できない。このため、配線板の穴にチップ部品を縦置きに收容することは容易ではなかった。さらに、縦置き of チップ部品の上側の端部電極を配線と接続するためには、複雑な工程が必要であった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭 6 4 - 2 4 4 9 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、製造が容易なチップ部品が高密度実装された立体配線板およびチップ部品が高密度実装された立体配線板の容易な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] 本発明の実施形態の立体配線板は、第 1 の端面に第 1 の端部電極を有し前

記第 1 の端面と対向する第 2 の端面に第 2 の端部電極を有するチップ型電子部品と、底面に第 1 の接合電極を有する凹部のある第 1 の配線板と、を具備する立体配線板であって、前記第 1 の配線板の上に配設された、第 2 の接合電極を有する第 2 の配線板をさらに具備し、前記チップ型電子部品が、前記凹部に縦置きで收容され、前記第 1 の端部電極が前記第 1 の接合電極と接合されており、前記第 2 の端部電極が前記第 2 の接合電極と接合されている。

[0008] 本発明の別の実施形態の立体配線板の製造方法は、第 1 の端面に第 1 の端部電極を有し、前記第 1 の端面と対向する第 2 の端面に第 2 の端部電極を有するチップ型電子部品と、底面に第 1 の接合電極を有する凹部がある第 1 の配線板と、を具備する立体配線板の製造方法であって、前記チップ型電子部品を、前記第 1 の配線板に、前記凹部の開口に重心が位置するように、水平に配置する工程と、重力により前記チップ型電子部品が前記凹部に縦置きで收容される工程と、第 2 の接合電極を有する第 2 の配線板を、前記第 1 の配線板の上面に配置する工程と、リフロー処理により、前記第 1 の端部電極と前記第 1 の接合電極、および、前記第 2 の端部電極と前記第 2 の接合電極と、を半田接合する工程とを、具備する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、製造が容易なチップ部品が高密度実装された立体配線板およびチップ部品が高密度実装された立体配線板の容易な製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第 1 実施形態の立体配線板の分解図である。

[図2]第 1 実施形態の立体配線板の断面図である。

[図3]第 1 実施形態の立体配線板の製造方法を説明するための断面図である。

[図4]第 1 実施形態の立体配線板の製造方法を説明するための断面図である。

[図5]第 1 実施形態の立体配線板の製造方法を説明するための断面図である。

[図6]第 1 実施形態の立体配線板の製造方法を説明するための断面図である。

[図7]第 1 実施形態の立体配線板の製造方法を説明するための断面図である。

[図8]第2実施形態の立体配線板の断面図である。

[図9]第3実施形態の立体配線板の断面図である。

[図10]第4実施形態の立体配線板の断面図である。

[図11]第5実施形態の立体配線板の部分斜視図である。

[図12]第5実施形態の変形例2の立体配線板を有する撮像装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] <第1実施形態>

以下、図面を参照して本発明の第1実施形態の立体配線板1を説明する。尚、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、それぞれの部材の厚みの比率などは現実のものとは異なる。また、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。さらに、一部の構成、例えば、はんだ、および配線等は図示を省略している場合がある。

[0012] 図1および図2に示すように、立体配線板1は、第1の配線板10と、第2の配線板20と、3つの角型のチップ部品30、40、50と、を具備する。なお、図1では、第1の配線板10と第2の配線板20との間を封止している封止樹脂29は図示していない。

[0013] チップ部品30は、第1の端面30SAに第1の端部電極31を有し第1の端面30SAと対向する第2の端面30SBに第2の端部電極32を有する。チップ部品40、50は、それぞれ第1の端面40SA、50SAに第1の端部電極41、51を有し第2の端面40SB、50SBに第2の端部電極42、52を有する。なお、チップ部品30等は表面実装用のため、端部電極31等は側面にまで延設されている。第1の端部電極41等は、例えば、Ni/Sn膜等からなる。

[0014] なお、チップ部品30等は、左右対称なので、例えば、第1の端部電極31と第2の端部電極32とは同じ構成であり、配線板に配設されるまでは両者を区別することはできない。

[0015] 第1の配線板10には、第1の主面10SAに開口のある3つの凹部H3

0、H40、H50がある。凹部H30、H40、H50は、それぞれの底面39SA、49SA、59SAに第1の接合電極39、49、59が配設されている。第1の接合電極39等は、例えば、Cu/Ni/Au膜等からなる。

[0016] なお、以下、図1に示すように、凹部は、深さをD、開口の長さをU、開口の幅をJ、底面の長さをB、底面の幅をKで示す。なお、開口の幅Jと底面の幅Kとは同じである。チップ部品は、長さをL、幅をW、厚さをt、端部電極の側面への延設長をaで示す。なお、凹部の開口の長さUは、最も長い辺の長さである。

[0017] 凹部H30は一の壁面39SS1が曲面で面取りされており、凹部H40は一の壁面49SS1が平面で面取りされている。なお、面取りされている壁面39SS1、49SS1は、チップ部品30、40の主面と対向している面であり、チップ部品30、40が水平に配置されたときにチップ部品30、40の下となる面である。

[0018] これに対して、凹部H50の壁面59SS1は面取りされておらず4壁面はいずれも第1の主面10SAに直交している。このため、凹部H30、H40の開口の長さU30、U40は、底面の長さB30、B40よりも長い。凹部H50では開口の長さU50は、底面の長さB50と同じである。

[0019] 一方、第1の主面20SAと第2の主面20SBを有する第2の配線板20の第1の主面20SAには、3つの第2の接合電極21、22、23がある。第2の配線板20は、第1の配線板10の上に配設されている。

[0020] 凹部H30、H40、H50の底面39SA、49SA、59SAには、第1の接合電極39、49、59が配設されている。第1の接合電極39、49、59の大きさは、チップ部品30、40、50の端面30SA、40SA、50SAの大きさと略同じである。第1の接合電極39等は、図示しない配線と接続されている。

[0021] チップ部品30は、凹部H30に縦置きで収容され、第1の端部電極31が第1の接合電極39と半田接合されている。第2の端部電極32は第2の

接合電極 21 と半田接合されている。チップ部品 40、50 は、それぞれ凹部 H40、H50 に縦置きで収容され、第 1 の端部電極 41、51 が第 1 の接合電極 49、59 と半田接合されている。第 2 の配線板 20 の第 2 の接合電極 21、22、23 は、第 1 の配線板 10 の上に配設されたときに、第 1 の接合電極 39、49、59 と対向する位置に配設されている。このため、第 2 の端部電極 42、52 は第 2 の接合電極 22、23 と半田接合されている。

[0022] 第 1 の配線板 10 は、導電性パターンが形成された成形回路部品 (MID : Molded Interconnect Device) からなる。第 1 の配線板 10 の母材は、非導電性樹脂、特に、モールド成形できるエンジニアリングプラスチックである。母材は、例えば、PA (ポリアミド)、PC (ポリカーボネート)、LCP (液晶ポリマー)、PEEK (ポリエーテルエーテルケトン)、ナイロン、PPA (ポリフタルアミド)、ABS (アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン樹脂)、およびこれらに無機充填剤を配合したもの等からなる。なお、第 1 の配線板 10 の母材は、絶縁材料であれば、アルミナ等のセラミックでもよい。

[0023] 第 1 の配線板 10 の第 1 の接合電極 39 等は、レーザー除去法、または、パターンめっき法等により作製される。レーザー除去法では、成形体の表面全体に、めっき法等により導体膜を成膜した後に、レーザー照射により不要な部分が除去される。パターンめっき法では、成形体の表面にマスクパターンを配設し、マスクで覆われていない領域に、めっき膜が成膜される。また、無電解めっきの触媒層をパターンニングすることで、触媒層のある領域にだけ、めっき膜を成膜してもよい。なお、第 1 の配線板 10 には、第 1 の接合電極 39、49、59 以外にも、図示しないが複数の導体配線および複数の電極パッド等も配設されている。

[0024] 第 2 の配線板 20 は、例えばポリイミドを基体とするフレキシブル配線板である。ただし、後述するように、チップ部品 30、40、50 の第 2 の端面 30SB、40SB、50SB は同一平面上に位置するため、第 2 の配線

板20はガラスエポキシ樹脂等を基体とする非可撓性配線板でもよい。

[0025] チップ部品30は、JIS規格0603（EIA規格0201）の角型で、第1の端面30SAと第2の端面30SBとの間の長さL30が、0.6mm、幅W30が0.3mm、厚さt30が0.23mmである。チップ部品40、50は、JIS規格0402（EIA規格01005）の角型で、長さL40、L50が、0.4mm、幅W40、W50が0.2mm、厚さt40、t50が0.13mmである。

[0026] チップ部品は、水平に配置されたときの寸法（長さL×幅W）よりも、縦置きに配置されたときの寸法（幅W×厚さt）が小さい。すなわち、立体配線板1はチップ部品が水平に配置された配線板よりも、高密度にチップ部品が実装されている。

[0027] チップ部品30等は、例えばチップコンデンサであるが、キャリアテープ等に配設された状態で供給され、マウンターにより第1の配線板10の所定位置に配置可能であれば、チップ抵抗等であってもよい。また、例えば、チップ部品40がコンデンサで、チップ部品50が抵抗であってもよい。さらに、立体配線板に、3種類以上のサイズの異なるチップ部品が縦置きに実装されていてもよい。また、少なくとも1つのチップ部品が凹部に縦置きに実装されていればよい。また、横置きに実装されているチップ部品があってもよい。

[0028] チップ部品30とチップ部品40、50とは、長さLが異なる。しかし、チップ部品30が縦置きされている凹部H30は、チップ部品30の長さL30に応じた深さD30がある。そして、チップ部品40、50が縦置きされている凹部H40、H50は、チップ部品40、50の長さL40、50に応じた深さD40、D50がある。ここで、チップ部品の長さLに応じた深さDとは、チップ部品の長さLと深さDとが略同じであることを意味する。特に凹部の深さDは、チップ部品の長さLの75%以上125%以下であることが好ましく、90%以上110%以下が特に好ましい。前記範囲内であればチップ部品の第2の端部電極を第2の配線板の第2の接合電極と半田

接合することが容易である。

[0029] 例えば、凹部H30の深さD30は、チップ部品30の長さL30(=0.6mm)の75%以上125%以下、すなわち、0.45mm以上0.75mm以下であることが好ましい。同様に凹部H40の深さD40は、チップ部品40の長さL40(=0.4mm)の75%以上125%以下、すなわち、0.30mm以上0.5mm以下であることが好ましい。

[0030] なお、例えば、半田38、24の厚さがあるために、凹部の深さDがチップ部品の長さLの95%の場合に、第1の配線板10の第1の主面10SAと第2の配線板20の第1の主面20SAとが面接触状態となることが多い。第1の主面10SAと第1の主面20SAとの間に封止樹脂29を注入するためには、両者の間に、例えば0.02mm以上の隙間があることが特に好ましい。

[0031] 長さLと深さDとが略同じである、凹部に縦置きに收容されているチップ部品30、40、50の第2の端面30SB、40SB、50SBは同一平面上に位置する。このため、第1の配線板10の第1の主面10SAに第2の配線板20の第1の主面20SAが配置されると、第2の接合電極21、22、23とチップ部品30、40、50の第2の端部電極32、42、52とを容易に接合できる。

[0032] なお、立体配線板1では、第1の配線板10の凹部の開口の長さUがチップ部品の長さLの0.55倍以上0.9倍以下、例えば、0.65倍である。チップ部品を凹部に垂直に投入できる場合には、開口の長さLはチップ部品の厚さt程度でもよい。しかし、効率良く立体配線板1を製造するにはマウンターを用いる必要がある。すでに説明したように、マウンターではチップ部品を横置きにしか配置できない。

[0033] これに対して、立体配線板1では、チップ部品はマウンターで横置きに配置された後に、重力により凹部に縦置きで收容される。

[0034] チップ部品を重力により縦置きで收容するためには、チップ部品を、その重心G(図4参照)が開口の上に位置するように配置する必要がある。チッ

チップ部品の水平方向の重心は第1の端面と第2の端面との中点、すなわち第1の端面からチップ部品の長さの0.55倍の位置にある。さらに、チップ部品は水平状態から傾斜状態を経て縦置きとなる。このため、凹部の開口の長さUは、チップ部品の長さLの0.55倍以上が必要で、好ましくは0.6倍以上である。言い換えれば、凹部の開口の長さUがチップ部品の長さLの0.55倍未満の場合にはチップ部品が凹部の内部で傾いた状態で静止してしまい、縦置きとなりにくいことがある。

[0035] また、凹部の開口の長さUがチップ部品の長さLの0.9倍以下であれば、配線板10に水平に配置するよりも高密度にチップ部品を実装できる。

[0036] なお、チップ部品を面内方向(XY方向)の所定位置に配置するためには、底面の長さBはチップ部品の厚さtよりも僅かに大きいことが好ましい。

[0037] 壁面が面取りされている凹部H30、H40は、開口の長さUと底面の長さBが異なる。このため、開口の長さUに関係なく底面の長さBをチップ部品の厚さtよりも僅かに大きく、例えば、 $1.1t$ とする。

[0038] 一方、壁面が面取りされていない凹部H50では、底面の長さBは開口の長さUと同じになる。すでに説明したように、開口の長さUは、チップ部品の長さLの0.55倍以上であり、チップ部品の厚さtよりもかなり長い。例えば、JIS規格0402のチップ部品50では、長さL50の0.55倍は、 0.22 mm (0.4×0.55) であるのに対して、厚さt50の1.1倍は、 0.14 mm ($0.13\text{ mm} \times 1.1$) である。すなわち、底面の長さB50 (0.22 mm) が、厚さt50 (0.13 mm) よりもかなり長いため、縦置きで収容されたときにチップ部品50の第1の端部電極51と凹部H50の底面59SAの第1の接合電極59との位置がY方向にずれるおそれがある。

[0039] これに対して、壁面が面取りされている凹部H30、H40は、縦置きで収容されたチップ部品30、40の第1の端部電極31、41と凹部H30、40の底面39SA、49SAの第1の接合電極39、49との位置がほぼ一致している。このため、壁面が面取りされている凹部H30、H40は

、確実な接合を容易に実現できる。

[0040] なお、壁面が面取りされていない凹部H50において、チップ部品50の第1の端部電極51と凹部H50の底面59SAの第1の接合電極59との位置が大きくずれていても、半田接合されるときに、半田の表面張力によるセルフアライメント効果があるため、チップ部品50を第1の接合電極59の上に直立状態で接合できる。

[0041] 以上の説明のように、チップ部品が高密度実装された立体配線板1は、チップ部品を横置きにしか配置できないマウンターを用いて容易に製造できる。

[0042] <製造方法>

次に、立体配線板1の製造方法について更に説明する。

[0043] 図3および図4に示すように、チップ部品30、40、50が、自動実装機により第1の配線板10の第1の主面10SAに水平に配置される。例えば、チップ部品30、40、50は、それぞれキャリアテープ等に配設されリール状態で自動実装機にセットされ、プログラムに基づいて第1の配線板10の所定位置に水平に配置される。

[0044] このとき、例えば、チップ部品30は、その重心Gが凹部H30の開口上に位置するように配置される。すなわち、チップ部品30は、長さL30の1/2超が凹部H30の開口上に位置するように配置される。

[0045] なお、図4では、説明のため、チップ部品30、40、50が同時に水平に配置されているように示している。しかし、後述するように第1の配線板10に水平配置されたチップ部品は次のチップ部品が配置される前に凹部に落ち込む。

[0046] すなわち、図5および図6に示すように、例えば、水平に配置されたチップ部品30は重力gにより凹部H30に面取り面39SS1と当接しながら、自動的に凹部H30に縦置きで収容される。チップ部品50は壁面50SS1と第1の主面10SAとのエッジと当接しながら、自動的に凹部H50に縦置きで収容される。このため、チップ部品30、40、50の第1の端

部電極 31、41、51 は、第1の接合電極 39、49、59 の上に配置される。

[0047] 接合のための半田ペースト 38、48、58 は、チップ部品 30、40、50 を配設する前に、細径のノズルを有するディスペンサにより、第1の接合電極 39、49、59 の上に塗布されている。

[0048] なお、チップ部品 30 等を凹部 H30 等に收容するために、適宜、振動を加えてもよい。

[0049] 次に、図7に示すように、第2の配線板 20 が、第1の配線板 10 の主面 10SA に配設される。第2の配線板 20 の第2の接合電極 21、22、23 は、チップ部品 30、40、50 の第2の端部電極 32、42、52 の上に配置される。第2の接合電極 21、22、23 の上には、半田ペースト 24、25、26 がディスペンサ法またはスクリーン印刷法により塗布されている。

[0050] なお、第1の端部電極、第2の端部電極、第1の接合電極および第2の接合電極の少なくともいずれかが、例えば Sn 電気めっき膜等からなる半田層を有する電極であってもよい。この場合には半田ペーストの塗布は不要の場合もある。

[0051] リフロー処理が行われると、第1の端部電極 31、41、51 が第1の接合電極 39、49、59 と半田接合され、第2の端部電極 32、42、52 が第2の接合電極 21、22、23 と半田接合される。

[0052] そして、第1の配線板 10 と第2の配線板 20 との間に封止樹脂 29 が注入される。なお、封止樹脂 29 により第1の配線板 10 と第2の配線板 20 とを接着した後にリフロー処理を行ってもよい。また、第2の配線板 20 を配設前に、チップ部品が搭載された第1の配線板 10 のリフロー処理を行い、第2の配線板 20 を配設後に、再度、リフロー処理を行ってもよい。

[0053] 以上の説明のように、立体配線板 1 の製造方法によれば、チップ部品を横置きにしか配置できないマウンターを用いて容易に、チップ部品が高密度実装された立体配線板 1 を製造できる。

[0054] <第1実施形態の変形例>

第1実施形態の立体配線板1では、チップ部品は凹部の開口に重心が位置するように水平に配置され、重力により凹部に縦置きで収容された。このため、凹部の開口の長さUがチップ部品の長さLの0.55倍以上が必要であった。

[0055] これに対して、第2の配線板の第1の主面に縦置きでチップ部品を半田接合してから、第2の配線板を接合する場合には、凹部の開口の長さUは、チップ部品の長さt超であれば、長さLの0.55倍未満であってもよい。

[0056] 例えば、第2の配線板の半田を有する接合電極の位置にチップ部品の第2の端面が位置するように水平に配置してリフロー処理を行うことで、チップ部品を第2の配線板の第1の主面に対して直立した状態で接合できる、これは、溶融した半田の表面張力による、いわゆる「マンハッタン現象」、または「ツームストーン現象」とよばれる「チップ立ち現象」により実現できる。すなわち、チップ部品を表面実装するときの問題点とされてきた「マンハッタン現象」を積極的に利用する。

[0057] 変形例の立体配線板1は、第1の端面に第1の端部電極を有し前記第1の端面と対向する第2の端面に第2の端部電極を有するチップ型電子部品と、底面に第1の接合電極を有する凹部のある第1の配線板と、を具備する立体配線板であって、前記第1の配線板の上に配設された、第2の接合電極を有する第2の配線板をさらに具備し、前記チップ型電子部品が、前記凹部に縦置きで収容され、前記第1の端部電極が前記第1の接合電極と接合されており、前記第2の端部電極が前記第2の接合電極と接合されている。

[0058] <第2実施形態>

図8に第2実施形態の立体配線板1Aを示す。立体配線板1Aは、立体配線板1と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0059] 立体配線板1Aは、立体配線板1と異なり3つのチップ部品50A、50B、50Cは同じサイズ（長さL50）である。第1の配線板10Aの3つ

の凹部H50A、H50B、H50Cは同じ深さD50で、壁面は面取りされていない。

[0060] すなわち、立体配線板1Aはチップ型電子部品50A、50B、50Cと第1の配線板10Aと、第2の配線板20Aを具備し、チップ型電子部品50A、50B、50Cが、第1の配線板10Aの凹部H50A、H50B、H50Cに縦置きで收容され、チップ型電子部品50A、50B、50Cの第1の端部電極が第1の配線板10Aの第1の接合電極と接合されており、チップ型電子部品50A、50B、50Cの第2の端部電極が第1の配線板10Aの第2の接合電極と接合されている。

[0061] 立体配線板1Aの製造方法は、立体配線板1と同じように、チップ型電子部品50A、50B、50Cを、第1の配線板20Aに、凹部H50A、H50B、H50Cの開口に重心が位置するように水平に配置する工程と、重力によりチップ型電子部品、50B、50Cが凹部H50A、H50B、H50Cに縦置きで收容される工程と、を具備する。

[0062] このため、立体配線板1Aおよび立体配線板1Aの製造方法は立体配線板1および立体配線板1の製造方法の効果を有する。

[0063] <第3実施形態>

図9に第3実施形態の立体配線板1Bを示す。立体配線板1Bは、立体配線板1と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0064] 立体配線板1Bは、JIS規格0603のチップ部品30と、JIS規格0402のチップ部品50と、を有する。第1の配線板10Bの凹部H30、H50は、それぞれチップ部品30、50の長さL30、L50に応じた深さD30、D50であるが、壁面は面取りされていない。

[0065] 立体配線板1Bの製造方法は、立体配線板1と同じように、チップ型電子部品30、50を、第1の配線板10Bに、凹部H30、H50の開口に重心が位置するように水平に配置する工程と、重力によりチップ型電子部品30、50が凹部H30、H50に縦置きで收容される工程と、を具備する。

[0066] このため、立体配線板 1 B および立体配線板 1 B の製造方法は立体配線板 1 および立体配線板 1 の製造方法の効果を有する。

[0067] <第 4 実施形態>

図 10 に第 4 実施形態の立体配線板 1 C を示す。立体配線板 1 C は、立体配線板 1 と類似しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0068] 立体配線板 1 C は、JIS 規格 0603 のチップ部品 30 と、JIS 規格 0402 のチップ部品 50 と、を有する。第 1 の配線板 10C の凹部 H30B、H50 はともにチップ部品 50 の長さ L50 に応じた深さ D50 である。このため、凹部 H30B に縦置きで収容された長さ L30 のチップ部品 30 の第 2 の端面 30SB は、第 1 の配線板 10B の第 1 の主面 10SA から突出している。

[0069] しかし、立体配線板 1 C は例えばポリイミドを基体とし厚さが $25\mu\text{m}$ で可撓性を有するため、第 1 の端部電極 31、51 が第 1 の接合電極 39、59 と接合されており、第 2 の端部電極 32、52 が第 2 の接合電極 21、23 と接合されている。

[0070] なお、立体配線板 1 C では凹部の深さは複数の種類のチップ部品のうち、最も小型のチップ部品 50 の長さ L50 に応じた D50 であったが、最も小型のチップ部品 50 の長さ L50 以上であれば、複数の種類のチップ部品の長さの平均値であってもよい。

[0071] 立体配線板 1 C の製造方法は、立体配線板 1 と同じように、チップ型電子部品 30、50 を、第 1 の配線板 10C に、凹部 H30、H50 の開口に重心が位置するように水平に配置する工程と、重力によりチップ型電子部品 30、50 が凹部 H30、H50 に縦置きで収容される工程と、第 2 の接合電極 21、22 を有する可撓性の第 2 の配線板 20C を第 1 の配線板 10C の上面（第 1 の主面 10SA）に配置する工程と、を具備する。

[0072] このため、立体配線板 1 C および立体配線板 1 C の製造方法は、立体配線板 1 および立体配線板 1 の製造方法の効果を有する。さらに、凹部 H30、

H 5 0 の深さが同じであるため第 1 の配線板 1 0 C の製造が容易である。

[0073] <第 5 実施形態>

図 1 1 および図 1 2 を用いて、第 5 実施形態の立体配線板 1 D について説明する。立体配線板 1 D は、立体配線板 1 と類似し同じ効果を有しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0074] なお、図 1 1 は第 2 の配線板 2 0 D を配設する前のチップ部品 3 0、4 0、5 0 が配置されている第 1 の配線板 1 0 D の斜視図である。また図 1 2 は立体配線板 1 D を具備する撮像装置 2 の断面図である。

[0075] 図 1 1 に示すように、立体配線板 1 D の第 1 の配線板 1 0 D の第 1 の主面 1 0 S A には、対向する 2 つの壁面方向が開口の凹部 H 3 0 D、H 4 0 D、H 5 0 D、すなわち溝が形成されている。溝である凹部 H 3 0 D 等は側面の開口から、半田ペースト（不図示）を塗布できる。このため、孔である凹部 H 3 0 等に比べて凹部 H 3 0 D は半田ペーストを塗布しやすい。

[0076] なお、少なくとも一の壁面が開口の溝であれば、対向する 2 つの壁面方向が開口の凹部 H 3 0 D 等と同じ効果を有する。

[0077] また、凹部（溝）H 3 0 D、H 4 0 D、H 5 0 D の壁面の高さが異なる。例えば、凹部 H 3 0 D では、面取りされている壁面の高さは d_2 で、対向する壁面の高さは d_1 で、 $d_1 > d_2$ である。

[0078] 例えば、チップ部品 3 0 は、開口の壁面の高さが低い部分から凹部 H 3 0 D に落ち込み、壁面の高さが高い壁面で保持される。このため、チップ部品 3 0 は凹部 H 3 0 D への投入が容易で、かつ、面積の広い壁面と当接しているため、安定して保持される。

[0079] さらに、第 1 の配線板 1 0 D は、第 2 の主面 1 0 S B にも溝 H 6 0 D がある。溝 H 6 0 D の内部には、電子部品、例えば、面実装型の I C 6 0 が実装されている。

[0080] 次に、図 1 2 に示す撮像装置 2 は、撮像ユニット 9 0 と立体配線板 1 D とケーブル 9 9 とを具備する。

[0081] 撮像ユニット 9 0 は、カバーガラス 9 2 が受光面に配設されている撮像素

子チップ91からなる。撮像素子チップ91は、受光面にCMOS受光部94が形成されて、裏面にバンプ95が配設されている半導体基板93からなる。

[0082] 第2の配線板20Dは可撓性配線板であり、その先端部は90度折り曲げられて第1の配線板10Dの先端面10SCに接着されている。第2の配線板20Dの先端部の接合電極28が撮像素子チップ91の撮像素子チップ91と接合されている。第1の配線板10Dの後端部にはケーブル99が接合されている。

[0083] 撮像装置2は、高密度にチップ部品が実装された立体配線板1Dを具備するため、細径かつ短小である。

[0084] 本発明は上述した実施形態、または変形例等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変、組み合わせ等ができる。

符号の説明

- [0085] 1、1A～1D…立体配線板
2…撮像装置
10…第1の配線板
20…第2の配線板
39、49、59…第1の接合電極
21、22、23…第2の接合電極
29…封止樹脂
30、40、50…チップ型電子部品
H30、H40、H50…凹部
30SA、40SA、50SA…第1の端面
30SB、40SB、50SB…第2の端面
31、41、51…第1の端部電極
32、42、52…第2の端部電極
90…撮像ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 第1の端面に第1の端部電極を有し前記第1の端面と対向する第2の端面に第2の端部電極を有するチップ型電子部品と、底面に第1の接合電極を有する凹部のある第1の配線板と、を具備する立体配線板であって、
- 前記第1の配線板の上に配設された、第2の接合電極を有する第2の配線板をさらに具備し、
- 前記チップ型電子部品が、前記凹部に縦置きで収容され、前記第1の端部電極が前記第1の接合電極と接合されており、前記第2の端部電極が前記第2の接合電極と接合されていることを特徴とする立体配線板。
- [請求項2] 前記第1の配線板の前記凹部の開口の長さが前記チップ型電子部品の長さの0.55倍以上0.9倍以下であることを特徴とする請求項1に記載の立体配線板。
- [請求項3] 前記第1の端面と前記第2の端面との間の長さが異なる複数の電子部品を具備し、
- 前記複数の電子部品が、それぞれの前記長さに対応した深さの凹部に、それぞれ収容されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の立体配線板。
- [請求項4] 前記複数の凹部の深さが、収容されている、それぞれの前記電子部品の長さの75%以上125%以下であることを特徴とする請求項3に記載の立体配線板。
- [請求項5] 前記凹部の一の壁面が面取りされていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の立体配線板。
- [請求項6] 前記凹部の対向する壁面の高さが異なることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の立体配線板。
- [請求項7] 前記凹部が、少なくとも一の側面側が開口の溝であることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の立体配線板。

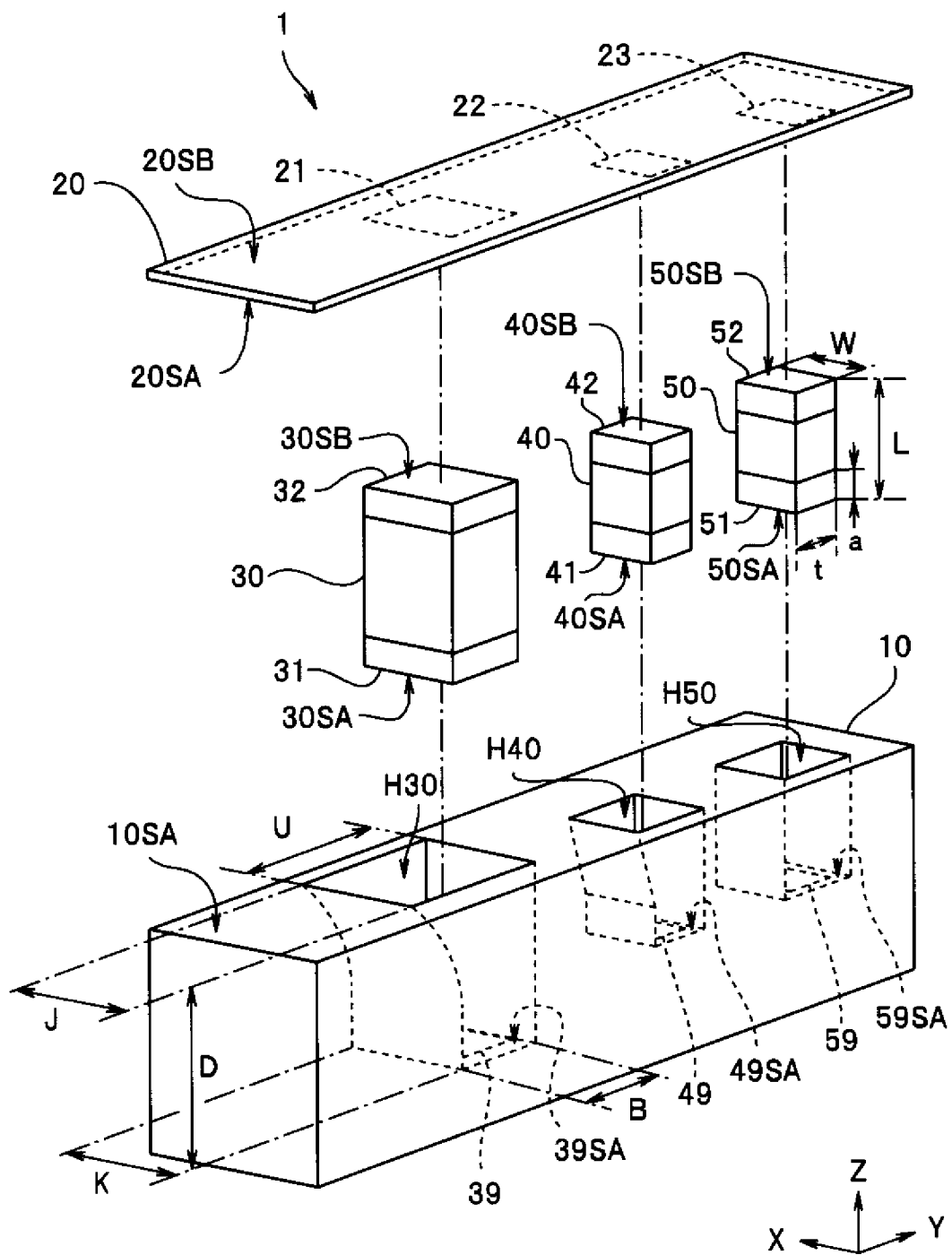
- [請求項8] 前記第2の配線板が、フレキシブル配線板であることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の立体配線板。
- [請求項9] 第1の端面に第1の端部電極を有し、前記第1の端面と対向する第2の端面に第2の端部電極を有するチップ型電子部品と、
底面に第1の接合電極を有する凹部がある第1の配線板と、を具備する立体配線板の製造方法であって、
前記チップ型電子部品を、前記第1の配線板に、前記凹部の開口に重心が位置するように、水平に配置する工程と、
重力により前記チップ型電子部品が前記凹部に縦置きで収容される工程と、
第2の接合電極を有する第2の配線板を、前記第1の配線板の上面に配置する工程と、
リフロー処理により、前記第1の端部電極と前記第1の接合電極、および、前記第2の端部電極と前記第2の接合電極と、を半田接合する工程とを、具備することを特徴とする立体配線板の製造方法。
- [請求項10] 前記チップ型電子部品を前記第1の配線板に配置する工程が、自動実装機により行われることを特徴とする請求項9に記載の立体配線板の製造方法。

補正された請求の範囲
[2016年8月18日(18.08.2016)国際事務局受理]

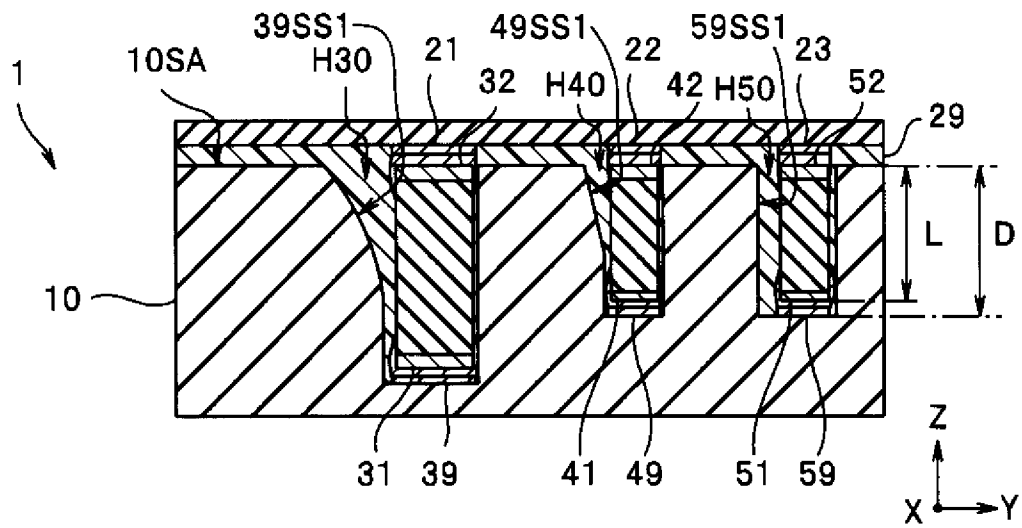
- [請求項1] (補正後) 第1の端面に第1の端部電極を有し前記第1の端面と対向する第2の端面に第2の端部電極を有するチップ型電子部品と、底面に第1の接合電極を有する凹部のある第1の配線板と、を具備する立体配線板であって、
前記第1の配線板の上に配設された、第2の接合電極を有する第2の配線板をさらに具備し、
前記チップ型電子部品が、前記凹部に縦置きで収容され、前記第1の端部電極が前記第1の接合電極と接合されており、前記第2の端部電極が前記第2の接合電極と接合され、前記凹部の一の壁面が面取りされていることを特徴とする立体配線板。
- [請求項2] 前記第1の配線板の前記凹部の開口の長さが前記チップ型電子部品の長さの0.55倍以上0.9倍以下であることを特徴とする請求項1に記載の立体配線板。
- [請求項3] 前記第1の端面と前記第2の端面との間の長さが異なる複数の電子部品を具備し、
前記複数の電子部品が、それぞれの前記長さに対応した深さの凹部に、それぞれ収容されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の立体配線板。
- [請求項4] 前記複数の凹部の深さが、収容されている、それぞれの前記電子部品の長さの75%以上125%以下であることを特徴とする請求項3に記載の立体配線板。
- [請求項5] (削除)
- [請求項6] (補正後) 前記凹部の対向する壁面の高さが異なることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の立体配線板。
- [請求項7] (補正後) 前記凹部が、少なくとも一の側面側が開口の溝であることを特徴とする請求項1から請求項4および請求項6のいずれか1項に記載の立体配線板。

- [請求項8] (補正後) 前記第2の配線板が、フレキシブル配線板であることを特徴とする請求項1から請求項4、請求項6および請求項7のいずれか1項に記載の立体配線板。
- [請求項9] (補正後) 第1の端面に第1の端部電極を有し、前記第1の端面と対向する第2の端面に第2の端部電極を有するチップ型電子部品と、
底面に第1の接合電極を有する凹部がある第1の配線板と、を具備する立体配線板の製造方法であって、
前記チップ型電子部品を、前記第1の配線板に、前記凹部の開口に前記チップ型電子部品の重心が位置するように、水平に配置する工程と、
重力により前記チップ型電子部品が前記凹部に縦置きで収容される工程と、
第2の接合電極を有する第2の配線板を、前記第1の配線板の上面に配置する工程と、
リフロー処理により、前記第1の端部電極と前記第1の接合電極、および、前記第2の端部電極と前記第2の接合電極と、を半田接合する工程とを、具備することを特徴とする立体配線板の製造方法。
- [請求項10] 前記チップ型電子部品を前記第1の配線板に配置する工程が、自動実装機により行われることを特徴とする請求項9に記載の立体配線板の製造方法。

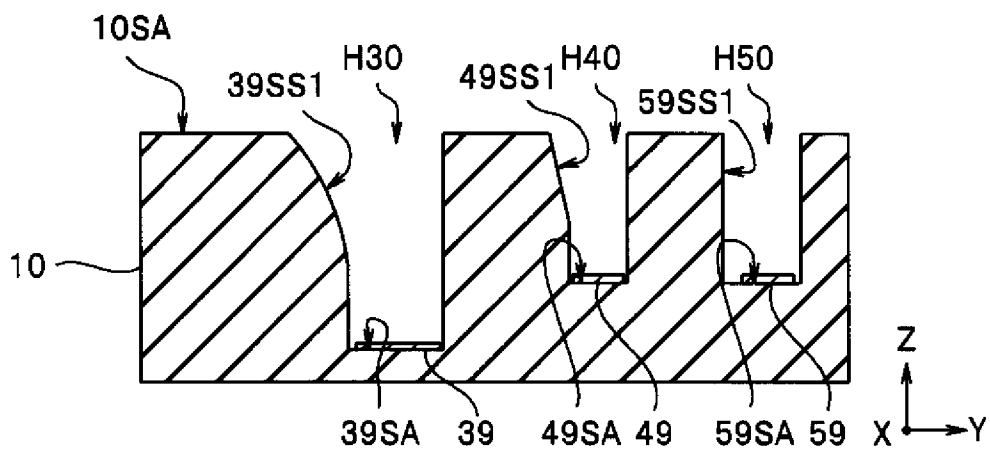
[図1]



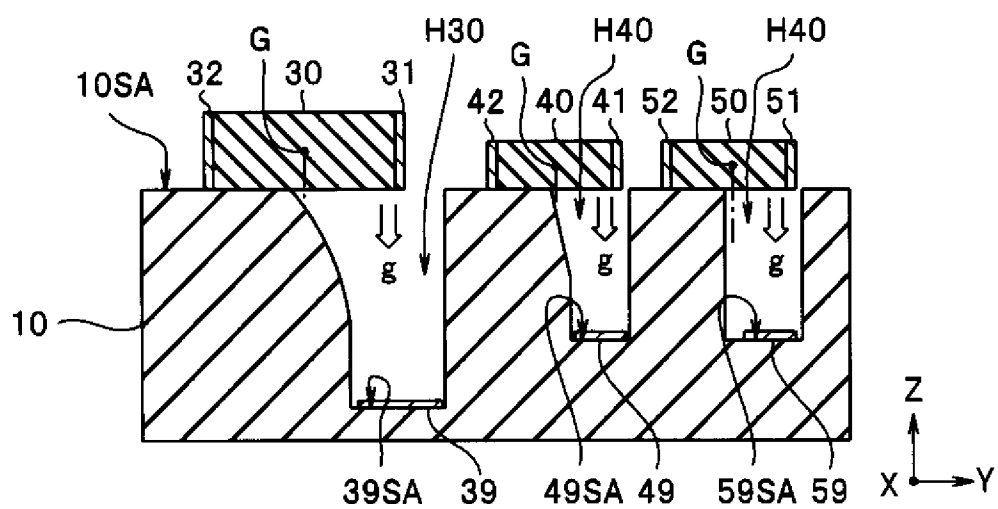
[図2]



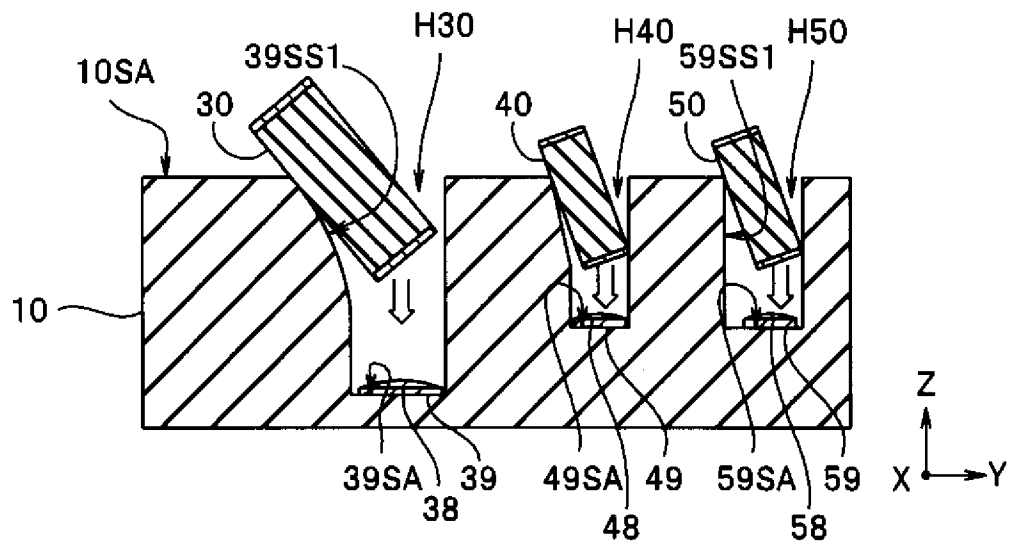
[図3]



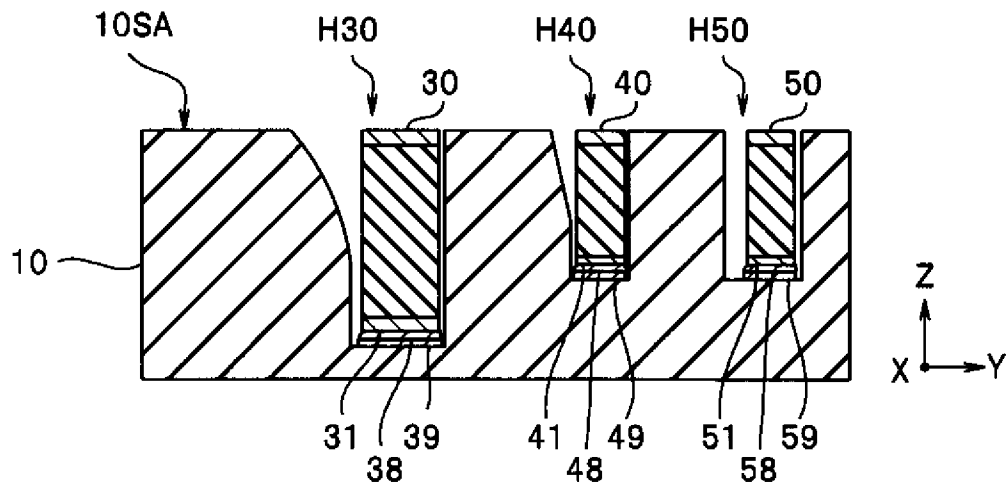
[図4]



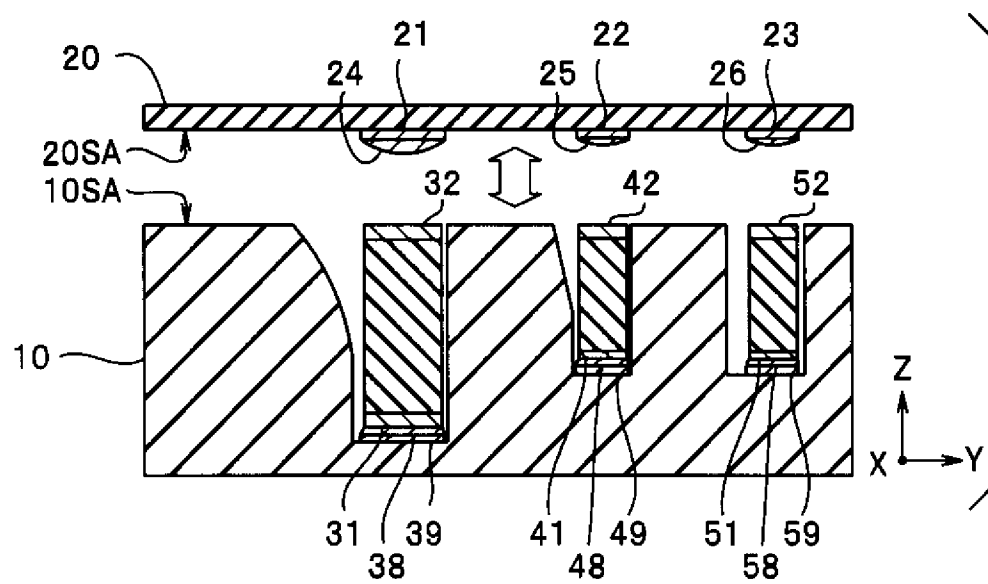
[図5]



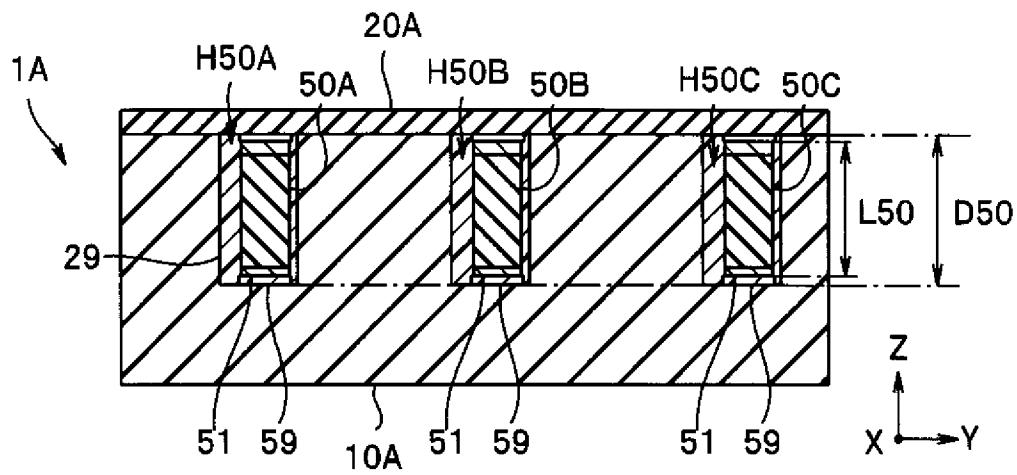
[図6]



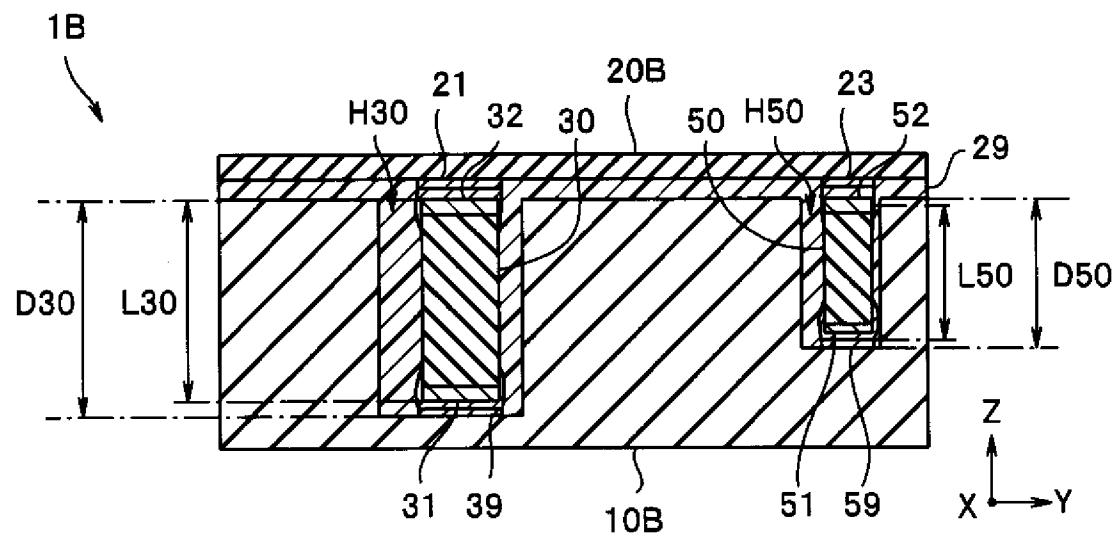
[図7]



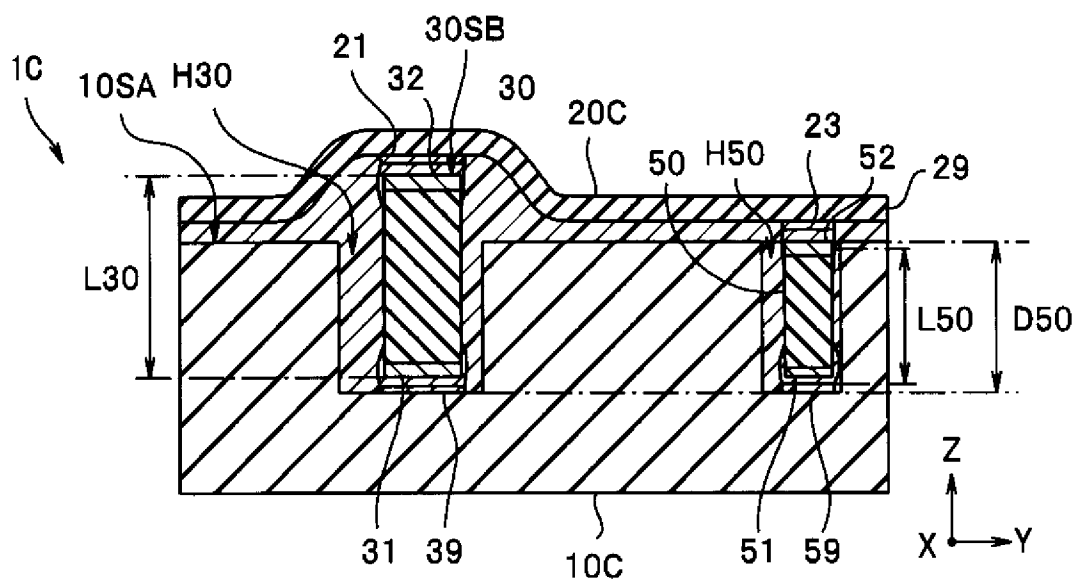
[図8]



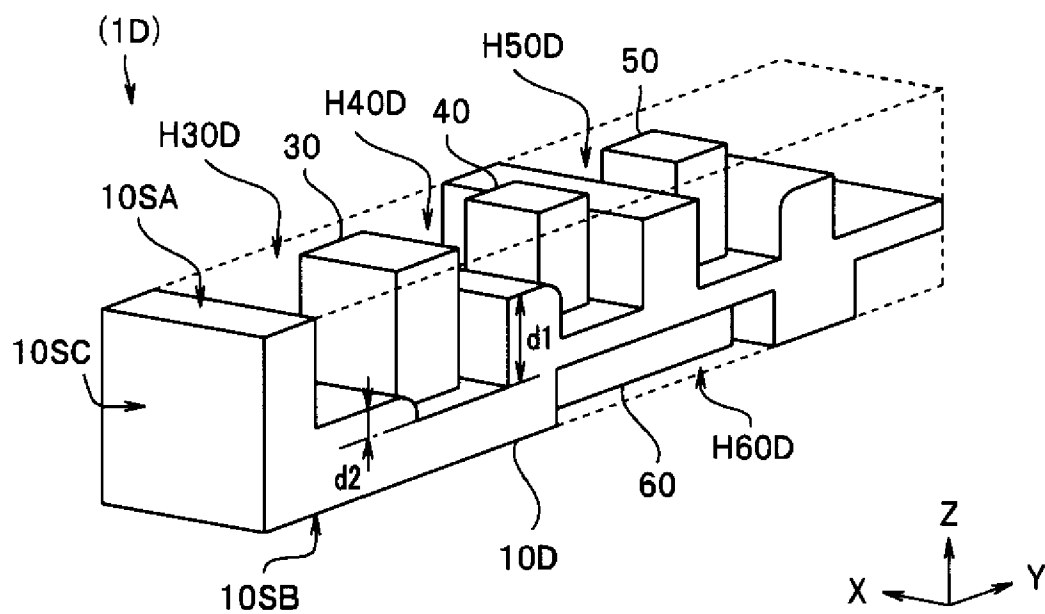
[図9]



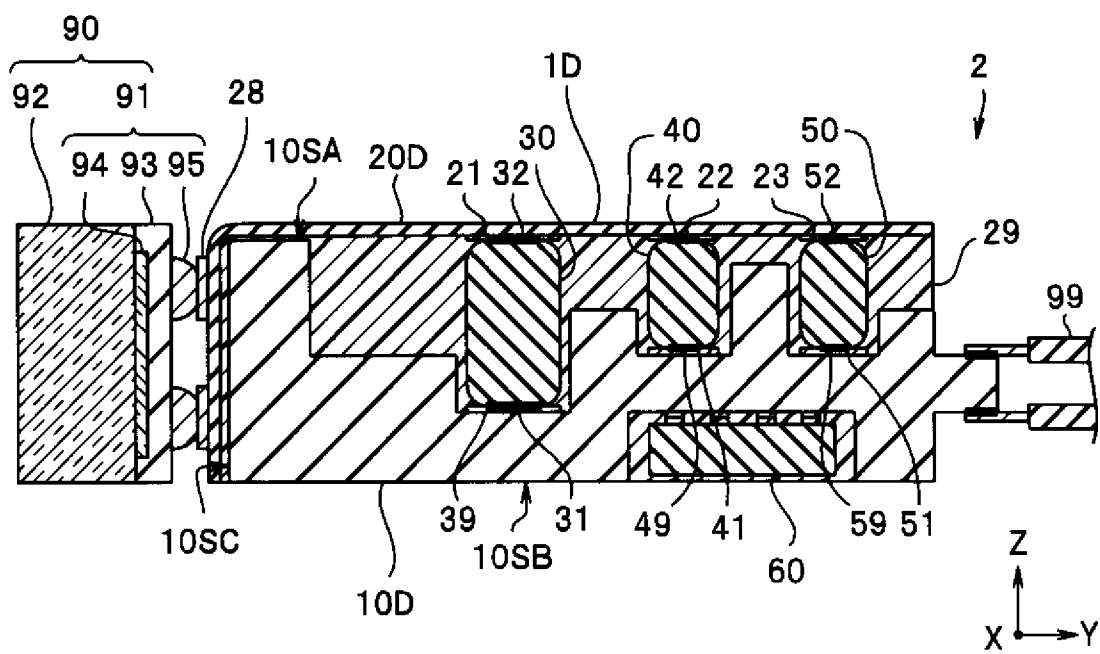
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01)i, H05K1/18(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, H05K1/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2000-183490 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraphs [0015] to [0017]; fig. 2 (Family: none)	1-4 5-10
Y A	JP 2012-164952 A (Ibiden Co., Ltd.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraphs [0021] to [0083]; fig. 1 to 17 & US 2012/0186861 A1 & WO 2013/008552 A & TW 201309128 A & KR 10-2013-0139369 A & CN 103703874 A	5-8, 10 1-4, 9
Y A	JP 2001-177044 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 29 June 2001 (29.06.2001), paragraphs [0017] to [0026]; fig. 1 to 2 & US 2001/0015890 A1 & US 6674221 B2	6-8 1-5, 9-10

☒ 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 June 2015 (16.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

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/JP2015/064854

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 2010-118581 A (Denso Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0021] to [0054]; fig. 1 to 4 (Family: none)	8 1-7, 9-10
Y A	JP 60-107817 A (Matsushima Kogyo Kabushiki Kaisha), 13 June 1985 (13.06.1985), page 2, upper left column, line 16 to lower left column, line 5; fig. 2 to 4 (Family: none)	9-10 1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/46(2006.01)i, H05K1/18(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（I P C））

Int.Cl. H05K3/46, H05K1/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2000-183490 A（松下電工株式会社）2000.06.30, [0015]-[0017], 図2（ファミリーなし）	1-4 - 5-10
Y - A	JP 2012-164952 A（イビデン株式会社）2012.08.30, [0021]-[0083], 図1-17 & US 2012/0186861 A1 & WO 2013/008552 A & TW 201309128 A & KR 10-2013-0139369 A & CN 103703874 A	5-8, 10 - 1-4, 9

☒ 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

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

井出 和水

3 S

9 0 7 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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 - A	JP 2001-177044 A (株式会社村田製作所) 2001. 06. 29, [0017]-[0026], 図 1-2 & US 2001/0015890 A1 & US 6674221 B2	6-8 - 1-5, 9-10
Y - A	JP 2010-118581 A (株式会社デンソー) 2010. 05. 27, [0021]-[0054], 図 1-4 (ファミリーなし)	8 - 1-7, 9-10
Y - A	JP 60-107817 A (松島工業株式会社) 1985. 06. 13, 第 2 頁左上欄第 16 行目-左下欄第 5 行目, 図 2-4 (ファミリーなし)	9-10 - 1-8