

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, ME, 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)）

明 細 書

発明の名称：基板及びモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、基板及びモジュールに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、コア材を貫通する開口が設けられたコア基板と、開口内に収容された複数の種類の電子部品と、開口内に形成され、複数の種類の電子部品をコア基板に固定する樹脂と、を備えるプリント配線板が記載されている（例えば図1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-207978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に記載のプリント配線板には、CPU等の電子部品が実装されることが想定される。また、プリント配線板をマザーボード等に接続することもある。このような場合に、プリント配線板の上面と下面の導通を取ることが必要となる。

[0005] 特許文献1に記載のプリント配線板のコア基板には、上面と下面の導通を取るためのスルーホール導体が設けられている。しかしながら、開口内にはスルーホール導体を設けることができない。そのため、開口の直上にあたる位置に実装した電子部品から、開口の反対面にあたる開口の直下へ導通を取るためには、開口から配線を引き回してスルーホール導体に接続し、反対面において開口の直下まで配線を引き回す必要がある。すなわち、プリント配線板の上下面において開口を迂回する配線を設ける必要がある。このような迂回する配線を形成すると配線長が長くなってしまうという問題がある。

[0006] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、開口部の直

上から直下までを、配線長を長くすることなく簡便に接続できる構造を有する基板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] 本発明の基板は、第1面及び前記第1面と反対側の第2面を有し、内部に開口部が設けられたコア基板と、同じ前記開口部内に設けられた電子部品及びメタルポストと、前記開口部内に充填され、前記第1面側の第3面及び前記第2面側の第4面を有する封止材と、を備え、前記メタルポストは、前記封止材の前記第3面から露出し、かつ、前記封止材の第4面から露出する。

[0008] 本発明のモジュールは、本発明の基板の、前記コア基板の前記第1面側に発熱体を実装されたモジュールであって、前記第1面と平行な面を見た上面視において、前記発熱体と前記メタルポストの位置が重なっており、前記発熱体と前記メタルポストが直接接続されている、又は、前記発熱体と前記メタルポストが前記封止材よりも熱伝導率が高い第1材料を介して接続されている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、開口部の直上から直下までを、配線長を長くすることなく簡便に接続できる構造を有する基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示す基板が備えるコア基板、電子部品及びメタルポストの平面図である。

[図3]図3は、メタルポストの上面視形状が異なる、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す平面図である。

[図4A]図4Aは、同軸ケーブルの作製工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[図4B]図4Bは、同軸ケーブルの作製工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[図4C]図4 Cは、同軸ケーブルの作製工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[図4D]図4 Dは、同軸ケーブルの作製工程の一例を模式的に示す斜視図である。

[図5]図5は、メタルポストの一部が同軸ケーブルである、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す平面図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係るモジュールの一例を模式的に示す断面図である。

[図7]図7は、図6に示すモジュールにおける発熱体と基板の各構成要素の位置関係を示す、モジュールの平面図である。

[図8]図8は、コア基板に電子部品固定用の粘着フィルムを貼り付ける工程の一例を模式的に示す図である。

[図9]図9は、電子部品及びメタルポストを粘着フィルム上に配置する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図10]図10は、コア基板の開口部に封止材を充填する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図11]図11は、封止材及びメタルポストを研削又は研磨する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図12]図12は、ビアを形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図13]図13は、配線層を形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[図14]図14は、ビルドアップ層を形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の基板及びモジュールについて説明する。

しかしながら、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。なお、以下において記載する個々の望ましい構成を2つ以上組み合わせたものも

また本発明である。

[0012] [基板]

図1は、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す断面図である。図2は、図1に示す基板が備えるコア基板、電子部品及びメタルポストの平面図である。なお、図1は、図2に示すX-X線に沿った断面図である。

[0013] 図1及び図2に示す基板100は、第1面11及び第1面11と反対側の第2面12を有し、内部に開口部13が設けられたコア基板10と、同じ開口部13に設けられた電子部品20及びメタルポスト90と、開口部13内に充填され、第1面11側の第3面31及び第2面12側の第4面32を有する封止材30と、を備える。

[0014] さらに、電子部品20の第1電極21又はメタルポスト90の第5面91に接続された第1ビア導体40と、電子部品20の第2電極22又はメタルポスト90の第6面92に接続された第2ビア導体50と、コア基板10の第1面11及び封止材30の第3面31に接して設けられた第1ビルドアップ層（再配線層）60と、コア基板10の第2面12及び封止材30の第4面32に接して設けられた第2ビルドアップ層（再配線層）70と、を備えている。

[0015] コア基板10としては、樹脂基板、ガラス基板、セラミック基板等を用いることができる。コア基板10は、その表面又は内部に導体配線が設けられているプリント配線板であってもよい。コア基板10として好ましくは、エポキシ樹脂等の樹脂とガラスクロス等の補強材とから形成された絶縁性の支持基板（コア材）を使用することができる。支持基板には、シリカ粒子、アルミナ粒子等の無機粒子が含まれていてもよい。

[0016] コア基板10の第1面11及び第2面12は、互いに平行な面であり、コア基板10の対向する一对の主面を構成している。

[0017] コア基板10の開口部13は、コア基板10を貫通している。コア基板10を平面視したときの開口部13の形状は、特に限定されず、図2に示す矩形の他、円形、楕円形、長円形、 n 角形（ n は5以上の整数）等であっても

よい。

[0018] 基板100は、電子部品20が埋め込まれた部品埋め込み基板であり、電子部品20は、コア基板10の第1面11及び第2面12上ではなく、コア基板10の開口部13内に収納されている。電子部品20が収納されている同じ開口部13内には、メタルポスト90が収納されている。

[0019] 電子部品20及びメタルポスト90は、図2に示したように開口部13内に二次元的に配置されてもよいし、開口部13内に一次的に配置されてもよい。前者の場合は、電子部品20及びメタルポスト90は、例えば、マトリクス状に配列されてもよいし（図2）、千鳥状に配列されてもよい。

[0020] 電子部品20は、特に限定されず、例えば、コンデンサ（例えば積層セラミックコンデンサ（MLCC））、インダクタ等の受動部品が挙げられる。電子部品20は、直方体状、円柱状等の長手形状を有するチップ部品である。

[0021] なお、同じ1つの開口部13内には、1種のための電子部品20が配置されていてもよいし、2種以上の電子部品20が配置（混在）されていてもよい。また、後者の場合、同種の電子部品20とは、チップ部品のサイズ表記で規格された同一サイズの部品である。サイズ表記は、JIS（Japanese Industrial Standards：日本工業規格）とEIA（Electronic Industries Alliance：電子工業会）で定められた表記であり、JISでいえば、例えば0603等の表記が挙げられる。また、同種の電子部品20とは、例えば、コンデンサ同士やインダクタ同士のように、電気回路の基本構成部品のうちの同じ種類の部品であってもよい。また、同種の電子部品20とは、例えば、コンデンサ同士やインダクタ同士のうち、同一の型式を有する部品であってもよい。

[0022] 垂直断面において、各電子部品20の寸法は、コア基板10の厚さ方向に沿った方向である高さ方向（後述する第1方向D1又は第2方向D2に沿った方向）の寸法が、高さ方向と直交する他の方向の寸法よりも大きい形状であることが好ましい。これにより、電子部品20をより高密度に配置するこ

とができる。

[0023] また、電子部品 20 は、コア基板 10 の第 2 面 12 に対して直交する方向であって第 1 面 11 側に向かう第 1 方向 D1 に第 1 電極 21 を有すると共に第 1 方向 D1 と反対の第 2 方向 D2 に第 2 電極 22 を有している。このように電子部品 20 を縦方向に実装することにより、長手形状の電子部品 20 をより高密度に配置することができる。

[0024] 各電子部品 20 において、第 1 電極 21 及び第 2 電極 22 は、それぞれ、長手形状の電子部品 20 の長手方向における一方及び他方の端部に位置している。

[0025] 封止材 30 は、開口部 13 内に電子部品 20 及びメタルポスト 90 を封止するための部材であり、開口部 13 内において電子部品 20 及びメタルポスト 90 の周囲に充填されている。封止材 30 は、エポキシ樹脂等の樹脂と、シリカ粒子、アルミナ粒子等の無機粒子から構成されるフィラーとを含んでいる。

[0026] 開口部 13 内において電子部品 20 とメタルポスト 90 が接触すると短絡が生じることが懸念される。そこで、電子部品 20 とメタルポスト 90 の側面が接触した場合の短絡を防止するために、メタルポスト 90 の側面に絶縁樹脂でのコーティングを施したり、メタルポスト 90 の側面に酸化膜を形成して絶縁性を付与したりしてもよい。

なお、メタルポスト 90 の側面は、メタルポスト 90 の第 5 面 91 及び第 6 面 92 以外の面であり、他の導体との接続に使用されない面である。

[0027] 図 1 に示す基板 100 では、第 1 ビア導体 40 は、電子部品 20 及びメタルポスト 90 に少なくとも 1 つずつ設けられており、電子部品 20 及びメタルポスト 90 は、第 1 ビア導体 40 を介して第 1 ビルドアップ層 60 に電氣的に接続されている。電子部品 20 に接続される第 1 ビア導体 40 は、第 1 ビルドアップ層 60 の最もコア基板 10 に近い絶縁層 61 と、封止材 30 の第 3 面 31 とを少なくとも貫通し、対応する電子部品 20 の第 1 電極 21 ままで達している。また、メタルポスト 90 に接続される第 1 ビア導体 40 は、

第1ビルドアップ層60の最もコア基板10に近い絶縁層61を少なくとも貫通し、対応するメタルポスト90が封止材30の第3面31から露出した面である第5面91まで達している。

[0028] また、図1に示す基板100では、第2ビア導体50は、電子部品20及びメタルポスト90に少なくとも1つずつ設けられており、電子部品20及びメタルポスト90は、第2ビア導体50を介して第2ビルドアップ層70に電氣的に接続されている。電子部品20に接続される第2ビア導体50は、第2ビルドアップ層70の最もコア基板10に近い絶縁層71を少なくとも貫通し、対応する電子部品20の第2電極22まで達している。また、メタルポスト90に接続される第2ビア導体50は、第2ビルドアップ層70の最もコア基板10に近い絶縁層71を少なくとも貫通し、対応するメタルポスト90が封止材30の第4面32から露出した面である第6面92まで達している。

[0029] 第1ビルドアップ層60は、電子部品20同士、メタルポスト90同士や、電子部品20及びメタルポスト90と他の部品やスルーホール、端子等とを電氣的に接続しており、少なくとも1つの絶縁層61と少なくとも1つの配線層62とが交互に積層されている。

[0030] 第2ビルドアップ層70も同様に、電子部品20同士、メタルポスト90同士や、電子部品20及びメタルポスト90と他の部品やスルーホール、端子等とを電氣的に接続しており、少なくとも1つの絶縁層71と少なくとも1つの配線層72とが交互に積層されている。

[0031] メタルポスト90は、封止材30の第3面31から露出し、かつ、封止材30の第4面32から露出している。図1に示す基板100では、コア基板10の第1面11側の第1ビア導体40がメタルポスト90の第5面91に接続され、コア基板10の第2面12側の第2ビア導体50がメタルポスト90の第6面92に接続されているので、メタルポスト90を介して第1ビア導体40と第2ビア導体50が電氣的に接続されている。すなわち、メタルポスト90がコア基板10の第1面11側と第2面12側を導通可能とし

ている。

[0032] メタルポスト90は開口部13内に設けられている柱状導体であるので、メタルポスト90を開口部13内に設けることにより、開口部13の直上から直下までを直線的に、配線長を長くすることなく簡便に接続することができる。すなわち、開口部13を迂回する配線を形成する必要がない。

[0033] 図1に示す基板100では、メタルポスト90の第5面91がコア基板の第1面11及び封止材30の第3面31と同じ面に位置しており、メタルポスト90の第5面91は封止材30の第3面31から露出している。後述する製造工程により製造した基板ではこれらの面の位置関係はこの関係となる。しかしながら、メタルポスト90の第5面91の位置はこの位置に限定されるものではなく、封止材30の第3面31より突出していてもよく、陥没していてもよい。言い換えれば、メタルポスト90の第5面91の位置が封止材30の第3面31よりも図1の上側又は下側に位置していてもよい。メタルポスト90の第5面91が封止材30の第3面31から露出するというのは、メタルポスト90の第5面91が絶縁層である封止材30に覆われていないことを意味する。

また、メタルポスト90の第5面91がコア基板10の第1面11側に位置する導体（図1では第1ビア導体40）に直接接続されていることが好ましい。

また、メタルポスト90の第5面91と、コア基板10の第1面11側に位置する導体との間に、比較的薄い絶縁体や高熱伝導性の樹脂が存在していてもよい。

[0034] 同様に、図1に示す基板100では、メタルポスト90の第6面92がコア基板の第2面12及び封止材の第4面32と同じ面に位置しており、メタルポスト90の第6面92は封止材30の第4面32から露出している。後述する製造工程により製造した基板ではこれらの面の位置関係はこの関係となる。しかしながら、メタルポスト90の第6面92の位置はこの位置に限定されるものではなく、封止材30の第4面32より突出していてもよく、

陥没していてもよい。言い換えれば、メタルポスト 90 の第 6 面 92 の位置が封止材 30 の第 4 面 32 よりも図 1 の下側又は上側に位置していてもよい。

メタルポスト 90 の第 6 面 92 が封止材 30 の第 4 面 32 から露出するというのは、メタルポスト 90 の第 6 面 92 が絶縁層である封止材 30 に覆われていないことを意味する。

また、メタルポスト 90 の第 6 面 92 がコア基板 10 の第 2 面 12 側に位置する導体（図 1 では第 2 ビア導体 50）に直接接続されていることが好ましい。

また、メタルポスト 90 の第 6 面 92 と、コア基板 10 の第 2 面 12 側に位置する導体との間に、比較的薄い絶縁体や高熱伝導性の樹脂が存在していてもよい。

[0035] メタルポスト 90 は、コア基板 10 の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法が、高さ方向と直交する他の方向の寸法よりも大きい形状であることが好ましい。この形状は柱状ともいえ、柱状のメタルポスト 90 の長手方向がコア基板 10 の厚さ方向に沿った方向となる。

[0036] メタルポスト 90 は金属材料からなり、銅又は銅合金からなることが好ましい。メタルポスト 90 は金属材料であるので導電性が高く、開口部 13 の直上から直下までを直線的に、電気抵抗を小さくして電氣的に接続することができる。銅又は銅合金は材料としての体積抵抗率が小さいので、より電気抵抗を小さくすることができる。また、開口部 13 の直上から直下までの放熱効果を発揮させることができる。

[0037] 同じ開口部内における電子部品とメタルポストの関係について説明する。

図 2 には開口部 13 内に設けられた電子部品 20 とメタルポスト 90 を示している。電子部品 20 とメタルポスト 90 は格子状に配置されているが、千鳥状に配置されてもよく、その他の配置でもよく、その配置のパターンは特に限定されない。

[0038] 図 2 には、メタルポスト 90 と開口部 13 の壁面 13a の距離を両矢印 S

1で、メタルポスト90と、メタルポスト90と最も近い電子部品20との距離を両矢印S2で示している。そして、メタルポスト90と開口部13の壁面13aとの距離S1よりも、メタルポスト90と最も近い電子部品20との距離S2のほうが小さいことが好ましい。この場合、電子部品20が動作時に発熱する部品であるときに、電子部品20から生じた熱をメタルポスト90を介して外部に放熱させることができる。言い換えると、同じ開口部の中でメタルポストと電子部品の配置位置が離れていると、メタルポストによる放熱効果が発揮されにくいために、メタルポストが電子部品の近くに配置されることが好ましいといえる。

[0039] 距離S1は、基板100の写真を画像解析することにより求められる。より詳細には、走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型電子顕微鏡（TEM）によりコア基板10の第2面12に平行な断面の拡大写真を得て、メタルポスト90と、開口部13の壁面13aのそれぞれについて、画像解析ソフトを用いて、対向する輪郭線上にそれぞれ線分を描画して当該線分間の平均距離を求める。そして、全てのメタルポスト90について開口部13の壁面13aとの間での当該距離を求めて、その平均値を距離S1とする。走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型電子顕微鏡（TEM）による写真に代えて、X線写真を用いてもよい。

[0040] 距離S2は、基板100の写真を画像解析することにより求められる。より詳細には、走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型電子顕微鏡（TEM）によりコア基板10の第2面12に平行な断面の拡大写真を得て、メタルポスト90と最も近い電子部品20のそれぞれについて、画像解析ソフトを用いて、対向する輪郭線上に線分を描画して当該線分間の平均距離を求める。そして、全てのメタルポスト90について最も近い電子部品との間での当該距離を求めて、その平均値を距離S2とする。走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型電子顕微鏡（TEM）による写真に代えて、X線写真を用いてもよい。

[0041] なお、電子部品が動作時に発熱する部品であるとは、動作時に非動作時よ

りも高温になる部品を意味する。動作時の電子部品の温度としては100℃程度まで温度が上昇する部品が例示される。

[0042] メタルポスト90は金属材料からなるために熱伝導性が高く、放熱効果に優れる。メタルポスト90の材料としての熱伝導率は100W/mK以上であることが好ましく、300W/mK以上であることがより好ましい。

[0043] 図2に示す基板100では、開口部13内に電子部品20が複数設けられている。そして、メタルポスト90の中心軸と、メタルポスト90に最も近い電子部品20の中心軸との距離を両矢印C1で、複数の電子部品20の中心軸の間の距離を両矢印C2で示している。そして、メタルポスト90の中心軸と、メタルポスト90に最も近い電子部品20の中心軸との距離C1が、複数の電子部品20の中心軸の間の距離C2と略等距離であることが好ましい。なお、ここでいう略等距離とは、距離C1と距離C2が完全に一致することを意味せず、距離C1を100%とした場合の相対値として距離C2の下限が95%、上限が105%の範囲に入ることを意味する。また、1つの開口部内で距離C1の値及び距離C2の値は複数箇所で測ることができるのでその平均値を使用する。電子部品20とメタルポスト90を同じ開口部13内に最密配置すると距離C1と距離C2の関係がこの関係になる。開口部13内の空間を有効に使用する観点からは、開口部13内に何も配置されていない空間が少なく、電子部品20とメタルポスト90が最密配置されていることが好ましいといえる。

[0044] 図1には、メタルポスト90の高さ方向の寸法を両矢印H90で、電子部品20の高さ方向の寸法を両矢印H20でそれぞれ示している。そして、図1に示す基板100では、メタルポスト90の、コア基板10の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法H90が、電子部品20の高さ方向の寸法H20よりも大きくなっている。このことは、後述する基板100の製造工程においてメタルポスト90を開口部13内に設ける際に、メタルポスト90の上端を研削又は研磨してコア基板10の第1面11及び封止材30の第3面31とメタルポスト90の第5面91の位置を揃える工法を取ることに

由来する。電子部品20の第1電極21には研削及び研磨を行わないので電子部品20の高さ方向の寸法H20の方が小さくなる。

メタルポスト90の高さ方向の寸法H90と電子部品の高さ方向の寸法H20の差は、例えば20 μ m以上、600 μ m以下であることが好ましい。

[0045] 図1に示す基板100では、メタルポスト90の第5面91と電子部品20の第1面21の高さはばらついており、メタルポスト90の第6面92と電子部品20の第2面22の高さはそろっている。そのことに起因して、封止材30の第4面32は、封止材30の第3面31に比べてより平坦な面となる。

より平坦な面である封止材30の第4面32には微細な配線を形成することができる。そのため、封止材30の第4面32に設ける配線層72の配線の幅（ライン）のうち最も小さい値である最小のラインは、封止材30の第3面31に設ける配線層62の配線の幅（ライン）のうち最も小さい値である最小のラインよりも細いことが好ましい。これにより、封止材30の第3面31に比べてより平坦な封止材30の第4面32側に、より高精細なビアや配線を形成することができる。

また、複数の配線が等間隔で並んでいる場合の配線と配線の間隔をスペースと呼ぶが、配線層72の配線の最小のスペースが、配線層62の配線の最小のスペースよりも細いことが好ましい。

ライン及びスペースを合わせてラインアンドスペースと呼び、ラインアンドスペースが細いと、より高精細な配線となる。配線層72の配線により高精細な配線を形成できることから、配線層72の配線の最小のラインアンドスペースが配線層62の配線の最小のラインアンドスペースより細いことが好ましい。

[0046] なお、メタルポスト90を電子部品20の長手方向の長さと同程度の所定の長さに切断してから配置するなど、異なる工法を用いて基板を製造する場合には、メタルポスト90の高さ方向の寸法H90と電子部品20の高さ方向の寸法H20が同じであったり、メタルポスト90の高さ方向の寸法H9

0が電子部品20の高さ方向の寸法H20より小さくなる場合があり得るが、そのような場合が本発明の範囲から除外されるものではない。

[0047] 図1に示す基板100の断面は、コア基板10の第2面12と直交する断面であるが、この断面において、メタルポスト90は、開口部13の壁面13aと電子部品20との間に配置されており、メタルポスト90の線膨張係数が、コア基板10の線膨張係数と電子部品20の線膨張係数の間にあることが好ましい。コア基板として用いられる樹脂材料の線膨張係数が40ppm/K程度、電子部品として想定される積層セラミックコンデンサの線膨張係数が10ppm/K程度であり、線膨張係数の差に起因して温度変化時に熱応力が加わる。メタルポスト90として想定される銅の線膨張係数が16程度であり、コア基板10の線膨張係数と電子部品20の線膨張係数の間となる。そこで、メタルポスト90を開口部13の壁面13aと電子部品20との間、すなわちコア基板10と電子部品20の間に配置することで、コア基板10の線膨張係数と電子部品20の線膨張係数の差の影響を緩和し、コア基板10と電子部品20の間に加わる熱応力を緩和して、熱応力によるクラックの発生等の不具合を防止することができる。

[0048] 図2では、電子部品20とメタルポスト90の形状及び大きさは同程度にして描いているが、同じであってもよく、異なってもよい。メタルポスト90を相対的に大きくすることにより、放熱効果を向上させることができる。

[0049] 本発明の基板は、第2面と平行な断面において、電子部品の上面視形状が矩形状であり、メタルポストの上面視形状が、四角形以上の多角形の頂点をR面取りした形状、五角形以上の多角形、円、楕円、長円、又はレーストラック形状であってもよい。

また、メタルポストの上面視面積が、電子部品の上面視面積と同じか大きくてもよい。

[0050] 図3は、メタルポストの上面視形状が異なる、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す平面図である。図3には、上面視形状が円形である

メタルポスト93を備える基板101を示している。また、基板101において電子部品20の上面視形状は矩形状であり、その4角が角ばっている（面取りされていない）形状である。

[0051] 基板の製造方法（詳しくは後述する）において、電子部品20を封止材30で封止する際に、真空下においてコア基板10の第1面11上に、熱硬化性樹脂とフィラーとを含む未硬化のフィルムを積層する。その後、このフィルムを加熱プレスして軟化させることによって、開口部13内に熱硬化性樹脂及びフィラーを充填する。この際に、図2に示すように電子部品20及びメタルポスト90の上面視形状が全て矩形状である場合に比べて、図3に示すようにメタルポスト93の上面視形状が円形であると、メタルポスト93の付近において軟化した樹脂の流動性が高くなり、その結果、気泡噛みやフィラーの詰まりが抑制されるため、充填性が向上する。充填性が向上することにより応力集中が防止され、樹脂の剥がれや破損、ダメージを防ぐことができる。この効果は、メタルポストの上面視形状の図形が矩形状よりもその角が角ばっていない形状であれば発揮されるので、メタルポストの上面視形状が四角形以上の多角形の頂点をR面取りした形状、五角形以上の多角形、楕円、長円、又はレーストラック形状の場合であっても同様に発揮される。

[0052] メタルポストは、金属線の外周が樹脂被覆層で被覆され、樹脂被覆層の外周が金属被覆層で被覆された、同軸ケーブル形状であってもよい。図4A、図4B、図4C及び図4Dは、同軸ケーブルの作製工程の一例を模式的に示す斜視図である。また、図5は、メタルポストの一部が同軸ケーブルである、本発明の実施形態に係る基板の一例を模式的に示す平面図である。

[0053] 同軸ケーブル97（図4C参照）は、図4Aに示す金属線94の外周を図4Bに示す樹脂被覆層95で被覆し、樹脂被覆層95の外周を図4Cに示す金属被覆層96で被覆することにより得られる。メタルポストとして同軸ケーブルを使用する場合、同軸ケーブル97の長さが開口部13の厚さと同じ又は少し長くなるように切断する（図4D参照）。

[0054] 金属線94及び金属被覆層96としては銅又は銅合金が好ましく用いられ

る。樹脂被覆層 95 としては、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合樹脂 (PFA) 等が好ましく用いられる。

[0055] 図 5 に示す基板 102 は、金属からなるメタルポスト 90 と同軸ケーブル 97 からなるメタルポストを備えている。同軸ケーブル 97 もコア基板 10 の第 1 面 11 側と第 2 面 12 側を導通可能とする。また、同軸ケーブル 97 は高周波特性に優れるため、高周波信号伝送用の配線として使用することができる。また、コア基板 10 を貫通する導体としてのスルーホールに同軸ケーブルのような構造を持たせることは製造工程上難しいので、同軸ケーブル 97 を開口部 13 に配置することにより簡便に高周波特性に優れた上下導通のための配線を設けることができる。

[0056] 図 5 に示す基板 102 は金属からなるメタルポスト 90 と同軸ケーブル 97 からなるメタルポストをともに備えているが、同軸ケーブル 97 のみをメタルポストとして備えていてもよい。また、金属からなるメタルポスト 90 と同軸ケーブル 97 からなるメタルポストの位置関係、個数の割合も特に限定されるものではない。

[0057] [モジュール]

続いて、本発明の基板に発熱体を実装された本発明のモジュールについて説明する。

本発明のモジュールは、本発明の基板の、コア基板の第 1 面側に発熱体を実装されたモジュールであって、第 1 面と平行な面を見た上面視において、発熱体とメタルポストの位置が重なっており、発熱体とメタルポストが直接接続されている、又は、発熱体とメタルポストが封止材よりも熱伝導率が高い第 1 材料を介して接続されている。

また、第 1 面と平行な面を見た上面視において、発熱体の面積に対してメタルポストの位置が重なっている部分の面積が 10% 以上、100% 以下であることが好ましい。

[0058] 図 6 は、本発明の実施形態に係るモジュールの一例を模式的に示す断面図

である。図 7 は、図 6 に示すモジュールにおける発熱体と基板の各構成要素の位置関係を示す、モジュールの平面図である。なお、図 6 は、基板の Y-Y 線（図 7 に示す）に沿った断面図であり、図 7 には発熱体の位置を二点鎖線で追記している。

[0059] 図 6 及び図 7 に示すモジュール 200 は、図 1 及び 2 に示した基板 100 のコア基板 10 の第 1 面 11 側（正確には第 1 ビルドアップ層 60 の上）に発熱体 110 が実装されたモジュールである。

[0060] 発熱体 110 としては、CPU、メモリ等の半導体部品、LED等の発光素子、インダクタ、コンデンサ等の受動部品といった電子部品が挙げられる。発熱体 110 は使用時に発熱する性質の部品であれば特に限定されない。

[0061] 発熱体 110 が実装される位置は、図 7 に示すように、第 1 面 11 と平行な面を見た上面視において、発熱体 110 とメタルポスト 90 の位置が重なっている。すなわち、発熱体 110 の直下にメタルポスト 90 が位置しているといえる。このような位置関係であると、発熱体 110 で生じた熱をメタルポスト 90 を介してコア基板 10 の第 2 面 12 側に伝達させる（放熱させる）ことができる。発熱体 110 からの放熱の経路を図 6 に矢印で示している。また、発熱体 110 は、その直下に位置しているメタルポスト 90 と電氣的に接続されていてもよい。

[0062] 発熱体とメタルポストが電氣的に接続されている場合、その形態としては、発熱体とメタルポストが直接接続される形態、又は発熱体とメタルポストが封止材よりも熱伝導率が高い第 1 材料を介して接続される形態が挙げられる。図 6 に示す形態は、後者の形態であり、第 1 材料が第 1 ビア導体 40 及び第 1 ビルドアップ層 60 の配線層 62 である形態といえる。第 1 ビア導体 40 及び配線層 62 は導電性を有しており、封止材 30 よりも熱伝導率が高い材料である。第 1 材料は金属材料であることが好ましく、銅又は銅合金であることがより好ましい。第 1 材料の熱伝導率が封止材 30 より高いことにより、第 1 材料を介して発熱体 110 からの熱が効率よくメタルポスト 90 に伝わる。

[0063] また、発熱体とメタルポストが電氣的に接続されていない場合、発熱体とメタルポストの間には比較的薄い絶縁体や高熱伝導性の樹脂が存在することにより、発熱体とメタルポストの間での熱伝導性が保たれていることが好ましい。

また、発熱体から封止材の第3面及びメタルポストを経由し封止材の第4面に至る経路における熱抵抗が、発熱体から封止材の第3面を経由し、メタルポストを経由せず封止材の第4面に至る経路の熱抵抗よりも小さいことが好ましい。

[0064] また、コア基板における第2面側に、封止材よりも熱伝導率が高い第2材料が設けられ、メタルポストと第2材料が接続されていることが好ましい。図6において、第2材料は第2ビア導体50及び第2ビルドアップ層70の配線層72に相当する。図6では、コア基板10の第2面12側においてメタルポスト90と第2ビア導体50が接続されており、さらに配線層72が第2ビア導体50に接続されている。第2ビア導体50及び配線層72は導電性を有しているので、発熱体110からの電気信号の伝送が必要な場合にはコア基板の第2面12側への信号伝送の役割を担うことができる。

[0065] また、第2ビア導体50及び配線層72が封止材30よりも熱伝導率が高い材料であると、第2材料を介して発熱体110からの熱を発熱体110が実装された面と反対側の面に伝えることができる。第2材料は金属材料であることが好ましく、銅又は銅合金であることがより好ましい。

[0066] なお、本発明のモジュールにおいては、コア基板の第1面側に実装されている発熱体に加えて、第2面側に実装されている別の発熱体を備えていてもよい。また、コア基板に実装されている発熱体は1つであってもよく複数であってもよい。発熱体が複数実装されている場合は、いずれの発熱体に対しても第1面と平行な面を見た上面視において、発熱体とメタルポストの位置が重なっていることが好ましいが、全ての発熱体について発熱体とメタルポストの位置が重なっていなくてもよい。上面視において発熱体とメタルポストの位置が重なっている発熱体が1つでも存在すれば本発明のモジュールに

含まれる。また、本発明の基板においてコア基板の第1面と第2面に区別は無いので、基板のいずれか一方の面に発熱体の実装されていれば、発熱体の実装されている面をコア基板の第1面側の面とみなす。

[0067] [基板の製造方法]

基板100は、以下の方法により製造することができる。図8は、コア基板に電子部品固定用の粘着フィルムを貼り付ける工程の一例を模式的に示す図である。

[0068] まず、図8に示すように、コア基板10に開口部13を形成し、コア基板10の第2面12に電子部品及びメタルポスト固定用の粘着フィルム80を貼り付ける。

[0069] 図9は、電子部品及びメタルポストを粘着フィルム上に配置する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0070] 次に、図9に示すように、電子部品20を粘着フィルム80上に配置する。例えば、第1電極21が上方向を、第2電極22が下方向を向くように電子部品20を粘着フィルム80上に配置する。これにより、第2電極22が粘着フィルム80に貼り付けられる。また、メタルポスト90も粘着フィルム80上に配置する。メタルポスト90の高さは電子部品20の第1電極21及びコア基板10の第1面11よりも高くなるようにしておく。

[0071] 図10は、コア基板の開口部に封止材を充填する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0072] 次に、図10に示すように、電子部品20及びメタルポスト90を封止材30で封止する。具体的には、真空下においてコア基板10の第1面11上に、熱硬化性樹脂とフィラーとを含む未硬化のフィルムを積層する。その後、このフィルムを加熱プレスして軟化させることによって、開口部13内において電子部品20及びメタルポスト90の周囲に熱硬化性樹脂及びフィラーを充填する。

[0073] 図11は、封止材及びメタルポストを研削又は研磨する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0074] 次に、図 1 1 に示すように、コア基板 1 0 の第 1 面 1 1 側において封止材 3 0 及びメタルポスト 9 0 を研削又は研磨する。コア基板 1 0 の第 1 面 1 1 、封止材 3 0 の第 3 面 3 1 及びメタルポスト 9 0 の第 5 面 9 1 が揃うようにする。研削又は研磨後にはメタルポスト 9 0 の第 5 面 9 1 は封止材 3 0 の第 3 面 3 1 から露出する。一方、電子部品 2 0 の第 1 電極 2 1 は封止材 3 0 で覆われていて露出していない。この工程において電子部品 2 0 は研削又は研磨しないようにする。

[0075] 図 1 2 は、ビアを形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0076] 次に、図 1 2 に示すように、粘着フィルム 8 0 を剥がした後、コア基板 1 0 の第 1 面 1 1 及び封止材 3 0 の第 3 面 3 1 上に絶縁層 6 1 を形成すると共に、コア基板 1 0 の第 2 面 1 2 及び封止材 3 0 の第 4 面 3 2 上（図 1 2 では下）に絶縁層 7 1 を形成する。なお、粘着フィルム 8 0 は、剥がさずにそのまま用いることも可能である。そして、CO₂レーザー等により、絶縁層 6 1 にビア 8 2 を形成して電子部品 2 0 の第 1 電極 2 1 及びメタルポスト 9 0 の第 5 面 9 1 を露出させると共に、絶縁層 7 1 にビア 8 3 を形成して電子部品 2 0 の第 2 電極 2 2 及びメタルポスト 9 0 の第 6 面 9 2 を露出させる。なお、ビア 8 2 の形成の際には電子部品 2 0 の第 1 電極 2 1 を覆う封止材 3 0 も除去してビア 8 2 を形成する。

[0077] 図 1 3 は、配線層を形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0078] 次に、図 1 3 に示すように、めっき（例えばセミアディティブ工法）を用いて、ビア 8 2 及びビア 8 3 を埋めて第 1 ビア導体 4 0 及び第 2 ビア導体 5 0 を形成すると共に配線層 6 2 及び配線層 7 2 を形成する。

[0079] 図 1 4 は、ビルドアップ層を形成する工程の一例を模式的に示す断面図である。

[0080] その後、図 1 4 に示すように、必要に応じてレイヤーを追加して、第 1 ビルドアップ層 6 0 及び第 2 ビルドアップ層 7 0 を形成する。

[0081] 以上により、基板 1 0 0 を製造することができる。この工程により製造された基板 1 0 0 では、メタルポスト 9 0 の第 5 面 9 1 が封止材 3 0 の第 3 面

31と同じ高さに位置して封止材30の第3面31から露出し、第1ビア導体40と接続される。また、メタルポスト90の第6面92が封止材30の第4面32と同じ高さに位置して封止材30の第4面32から露出し、第2ビア導体50と接続される。また、メタルポスト90の高さ方向の寸法が、電子部品20の高さ方向の寸法よりも大きくなる。

[0082] 本明細書には、以下の内容が開示されている。

[0083] <1>

第1面及び前記第1面と反対側の第2面を有し、内部に開口部が設けられたコア基板と、

同じ前記開口部内に設けられた電子部品及びメタルポストと、

前記開口部内に充填され、前記第1面側の第3面及び前記第2面側の第4面を有する封止材と、を備え、

前記メタルポストは、前記封止材の前記第3面から露出し、かつ、前記封止材の第4面から露出する、基板。

[0084] <2>

前記メタルポストは、前記コア基板の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法が、前記高さ方向と直交する他の方向の寸法よりも大きい形状である、<1>に記載の基板。

[0085] <3>

前記電子部品は動作時に発熱する部品であり、前記メタルポストと前記開口部の壁面との距離よりも、前記メタルポストと最も近い前記電子部品との距離のほうが小さい、<1>又は<2>に記載の基板。

[0086] <4>

前記開口部に前記電子部品が複数設けられており、

前記第2面と平行な断面において、前記メタルポストの中心軸と、前記メタルポストに最も近い前記電子部品の中心軸との距離が、前記複数の電子部品の中心軸の間の距離と略等距離である、<1>から<3>のいずれか1つに記載の基板。

[0087] < 5 >

前記メタルポストは、前記コア基板の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法が、前記電子部品の高さ方向の寸法よりも大きい、< 1 >から< 4 >のいずれか 1 つに記載の基板。

[0088] < 6 >

前記メタルポストの線膨張係数は、前記コア基板の線膨張係数と前記電子部品の線膨張係数の間にあり、

前記第 2 面と直交する断面において、前記メタルポストは、前記開口部の壁面と前記電子部品との間に配置されている、< 1 >から< 5 >のいずれか 1 つに記載の基板。

[0089] < 7 >

前記第 2 面と平行な断面において、

前記電子部品の上面視形状が矩形状であり、

前記メタルポストの上面視形状が、四角形以上の多角形の頂点を R 面取りした形状、五角形以上の多角形、円、楕円、長円、又はレーストラック形状である、< 1 >から< 6 >のいずれか 1 つに記載の基板。

[0090] < 8 >

前記メタルポストが銅又は銅合金である、< 1 >から< 7 >のいずれか 1 つに記載の基板。

[0091] < 9 >

前記メタルポストは、金属線の外周が樹脂被覆層で被覆され、前記樹脂被覆層の外周が金属被覆層で被覆された、同軸ケーブル形状である、< 1 >から< 8 >のいずれか 1 つに記載の基板。

[0092] < 10 >

< 1 >から< 9 >のいずれか 1 つに記載の基板の、前記コア基板の前記第 1 面側に発熱体を実装されたモジュールであって、

前記第 1 面と平行な面を見た上面視において、前記発熱体と前記メタルポストの位置が重なっており、

前記発熱体と前記メタルポストが直接接続されている、又は、前記発熱体と前記メタルポストが前記封止材よりも熱伝導率が高い第 1 材料を介して接続されている、モジュール。

[0093] < 1 1 >

前記第 1 材料は、金属材料である< 1 0 >に記載のモジュール。

[0094] < 1 2 >

前記コア基板における第 2 面側に、前記封止材よりも熱伝導率が高い第 2 材料が設けられ、前記メタルポストと前記第 2 材料が接続されている< 1 0 >又は< 1 1 >に記載のモジュール。

[0095] < 1 3 >

前記第 2 材料は、金属材料である< 1 2 >に記載のモジュール。

符号の説明

- [0096] 1 0 コア基板
 1 1 第 1 面
 1 2 第 2 面
 1 3 開口部
 1 3 a 開口部の壁面
 2 0 電子部品
 2 1 第 1 電極
 2 2 第 2 電極
 3 0 封止材
 3 1 第 3 面
 3 2 第 4 面
 4 0 第 1 ビア導体
 5 0 第 2 ビア導体
 6 0 第 1 ビルドアップ層
 6 1 絶縁層
 6 2 配線層

- 7 0 第2ビルドアップ層
- 7 1 絶縁層
- 7 2 配線層
- 8 0 粘着フィルム
- 8 2、8 3 ビア
- 9 0、9 3 メタルポスト
- 9 1 第5面
- 9 2 第6面
- 9 4 金属線
- 9 5 樹脂被覆層
- 9 6 金属被覆層
- 9 7 同軸ケーブル
- 1 0 0、1 0 1、1 0 2 基板
- 1 1 0 発熱体
- 2 0 0 モジュール
- C 1 メタルポストの中心軸と電子部品の中心軸との距離
- C 2 複数の電子部品の中心軸間の距離
- D 1 第1方向
- D 2 第2方向
- H 2 0 電子部品の高さ
- H 9 0 メタルポストの高さ
- S 1 メタルポストと開口部の壁面との距離
- S 2 メタルポストと電子部品との距離

請求の範囲

- [請求項1] 第1面及び前記第1面と反対側の第2面を有し、内部に開口部が設けられたコア基板と、
同じ前記開口部内に設けられた電子部品及びメタルポストと、
前記開口部内に充填され、前記第1面側の第3面及び前記第2面側の第4面を有する封止材と、を備え、
前記メタルポストは、前記封止材の前記第3面から露出し、かつ、前記封止材の第4面から露出する、基板。
- [請求項2] 前記メタルポストは、前記コア基板の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法が、前記高さ方向と直交する他の方向の寸法よりも大きい形状である、請求項1に記載の基板。
- [請求項3] 前記電子部品は動作時に発熱する部品であり、前記メタルポストと前記開口部の壁面との距離よりも、前記メタルポストと最も近い前記電子部品との距離のほうが小さい、請求項1又は2に記載の基板。
- [請求項4] 前記開口部に前記電子部品が複数設けられており、
前記第2面と平行な断面において、前記メタルポストの中心軸と、前記メタルポストに最も近い前記電子部品の中心軸との距離が、複数の前記電子部品の中心軸の間の距離と略等距離である、請求項1～3のいずれかに記載の基板。
- [請求項5] 前記メタルポストは、前記コア基板の厚さ方向に沿った方向である高さ方向の寸法が、前記電子部品の高さ方向の寸法よりも大きい、請求項1～4のいずれかに記載の基板。
- [請求項6] 前記メタルポストの線膨張係数は、前記コア基板の線膨張係数と前記電子部品の線膨張係数の間にあり、
前記第2面と直交する断面において、前記メタルポストは、前記開口部の壁面と前記電子部品との間に配置されている、請求項1～5のいずれかに記載の基板。
- [請求項7] 前記第2面と平行な断面において、

前記電子部品の上面視形状が矩形状であり、

前記メタルポストの上面視形状が、四角形以上の多角形の頂点をR面取りした形状、五角形以上の多角形、円、楕円、長円、又はレーストラック形状である、請求項1～6のいずれかに記載の基板。

[請求項8] 前記メタルポストが銅又は銅合金である、請求項1～7のいずれかに記載の基板。

[請求項9] 前記メタルポストは、金属線の外周が樹脂被覆層で被覆され、前記樹脂被覆層の外周が金属被覆層で被覆された、同軸ケーブル形状である、請求項1～8のいずれかに記載の基板。

[請求項10] 請求項1～9のいずれかに記載の基板の、前記コア基板の前記第1面側に発熱体を実装されたモジュールであって、

前記第1面と平行な面で見たと上面視において、前記発熱体と前記メタルポストの位置が重なっており、

前記発熱体と前記メタルポストが直接接続されている、又は、前記発熱体と前記メタルポストが前記封止材よりも熱伝導率が高い第1材料を介して接続されている、モジュール。

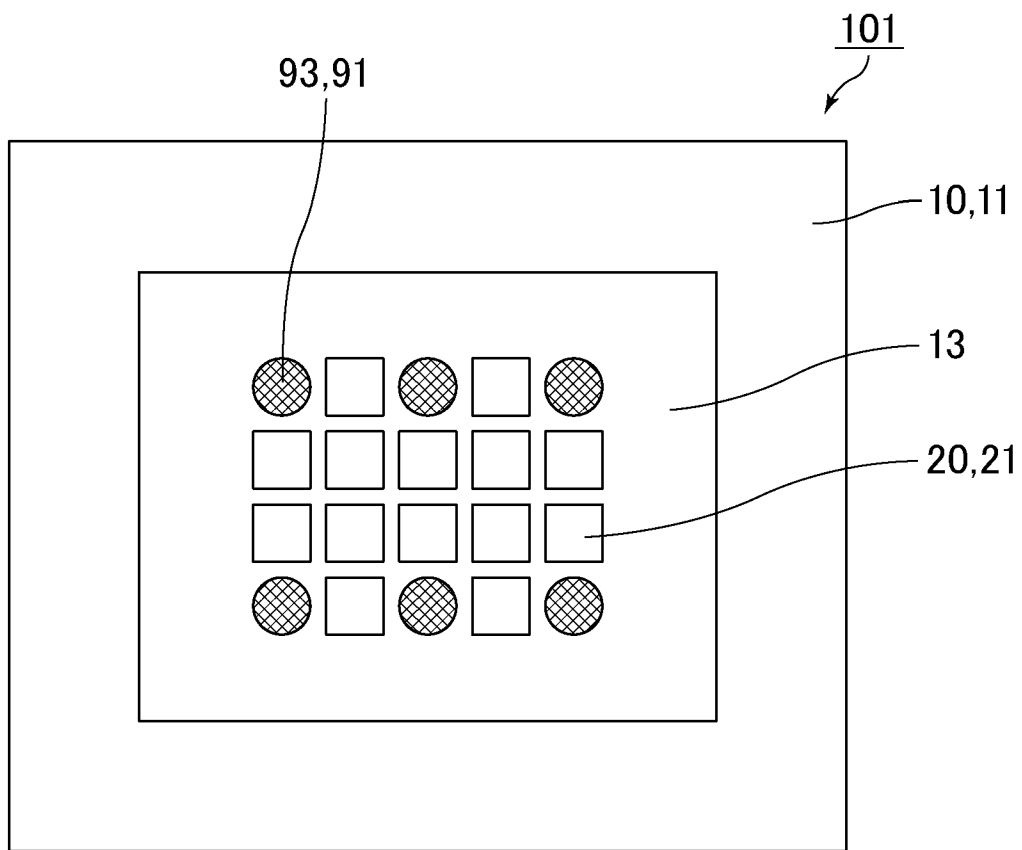
[請求項11] 前記第1材料は、金属材料である請求項10に記載のモジュール。

[請求項12] 前記コア基板における第2面側に、前記封止材よりも熱伝導率が高い第2材料が設けられ、前記メタルポストと前記第2材料が接続されている請求項10又は11に記載のモジュール。

[請求項13] 前記第2材料は、金属材料である請求項12に記載のモジュール。

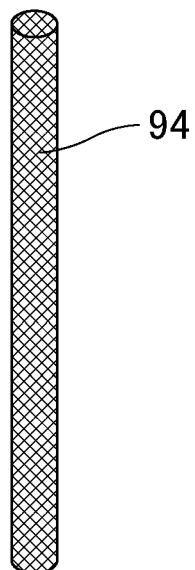
[図3]

図3



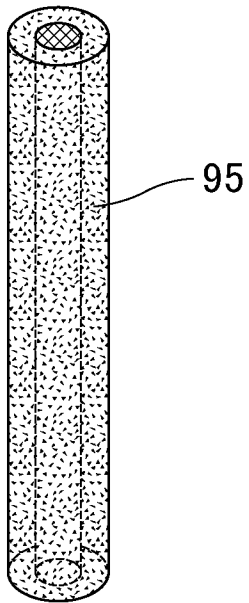
[図4A]

図4A



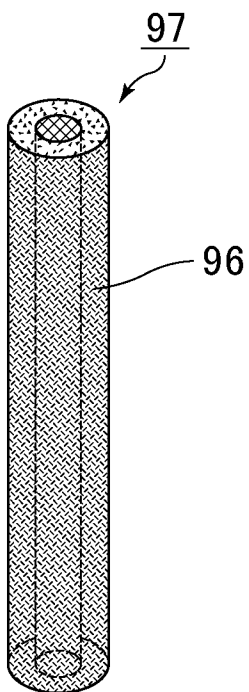
[図4B]

図4B



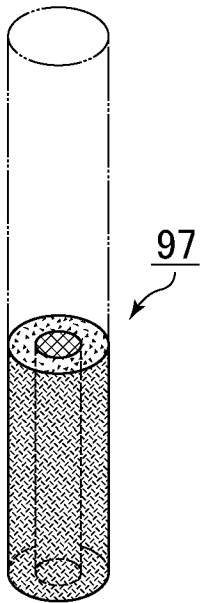
[図4C]

図4C



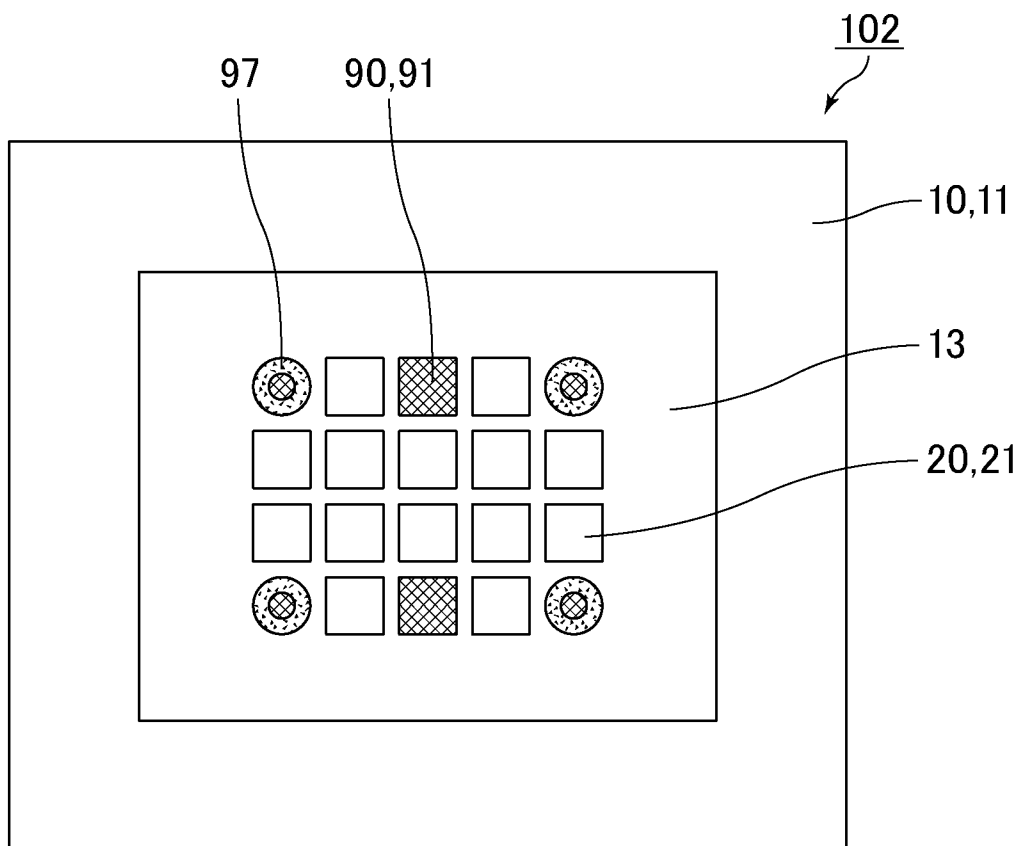
[図4D]

[図4D]



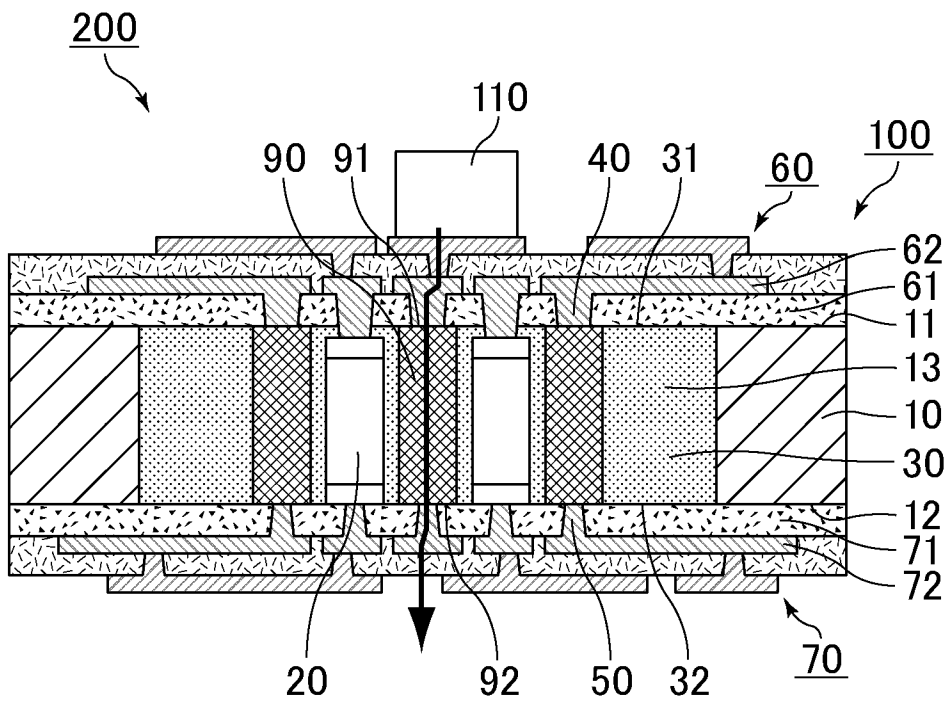
[図5]

[図5]



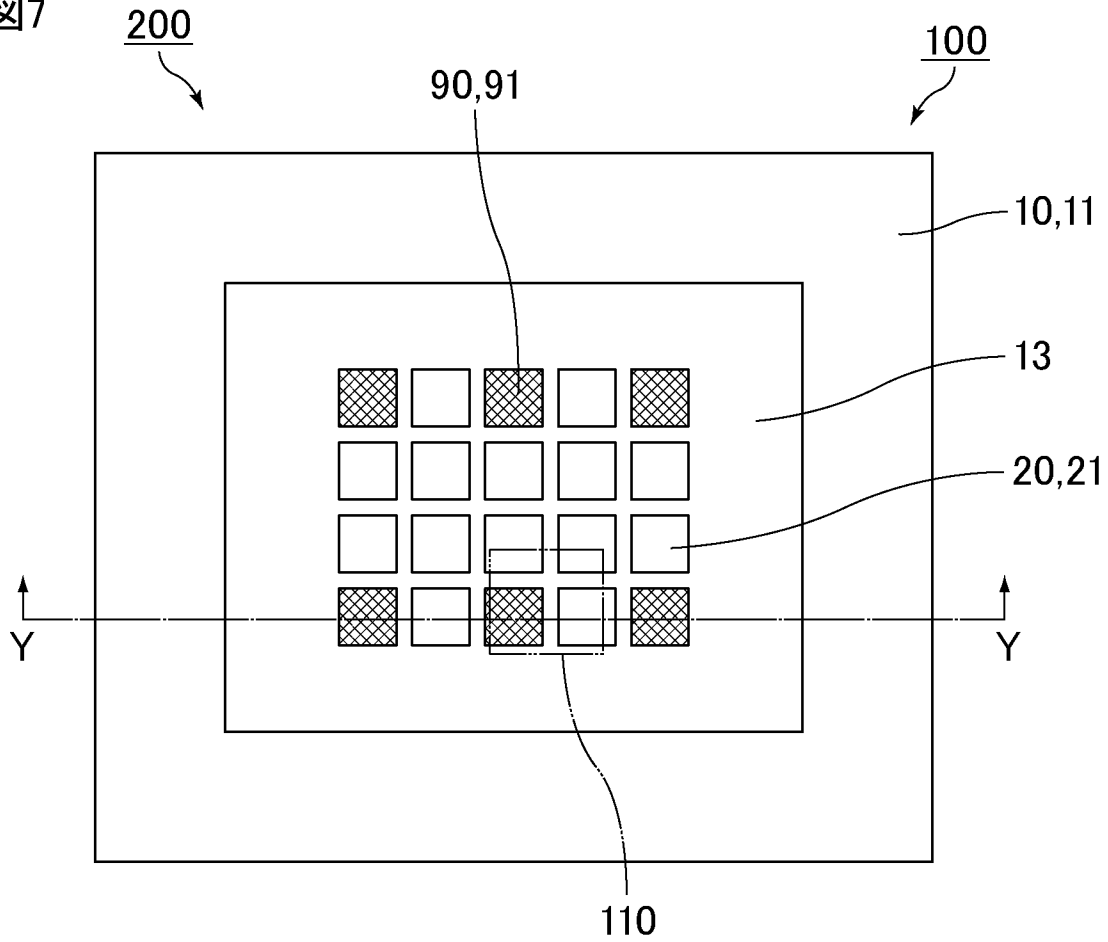
[図6]

図6



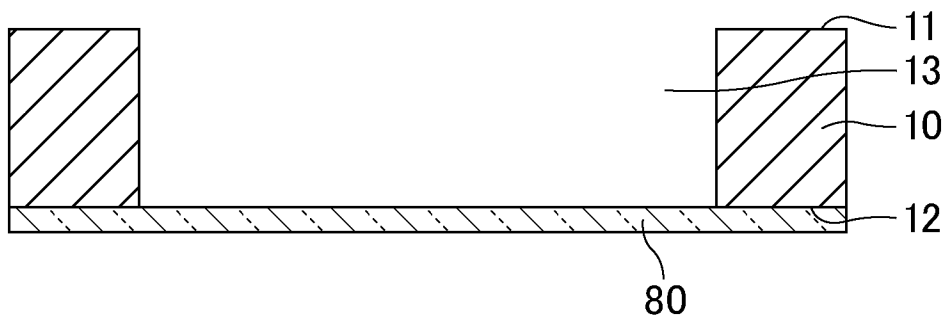
[図7]

図7



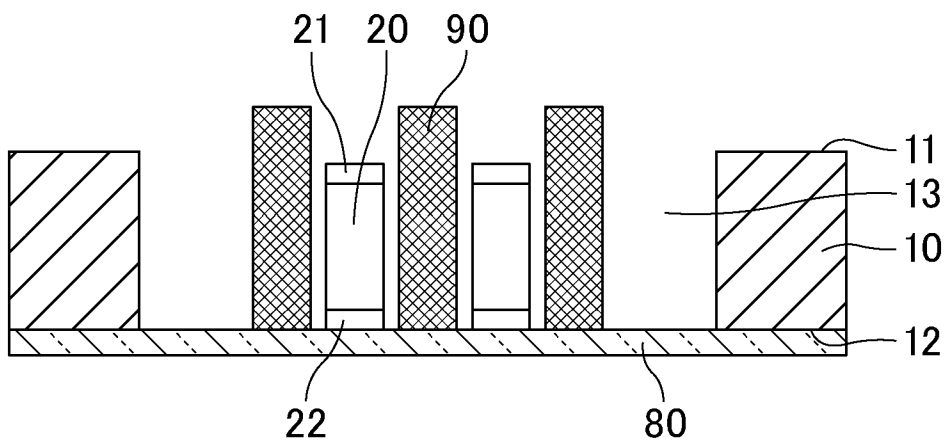
[図8]

図8



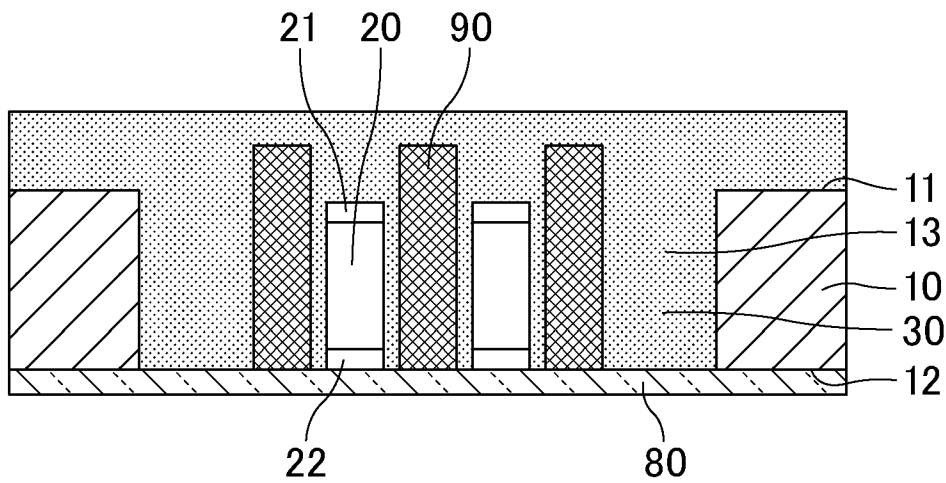
[図9]

図9



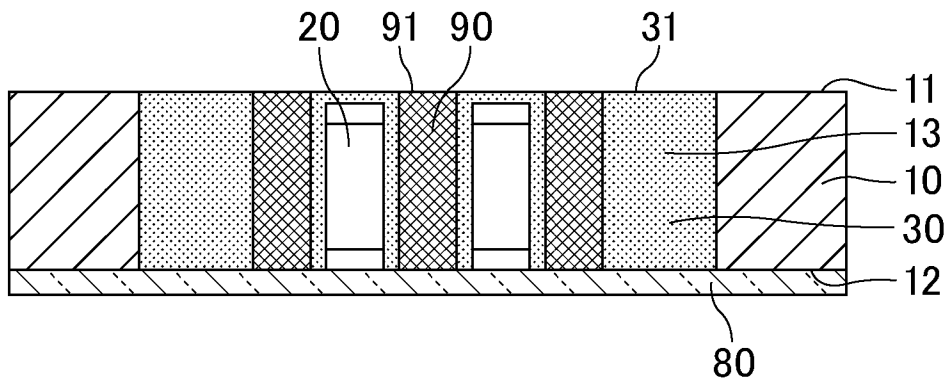
[図10]

図10



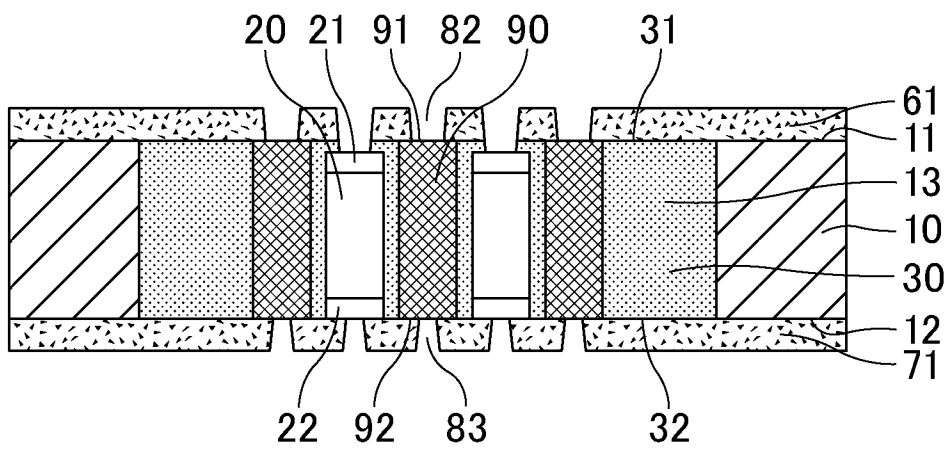
[図11]

図11



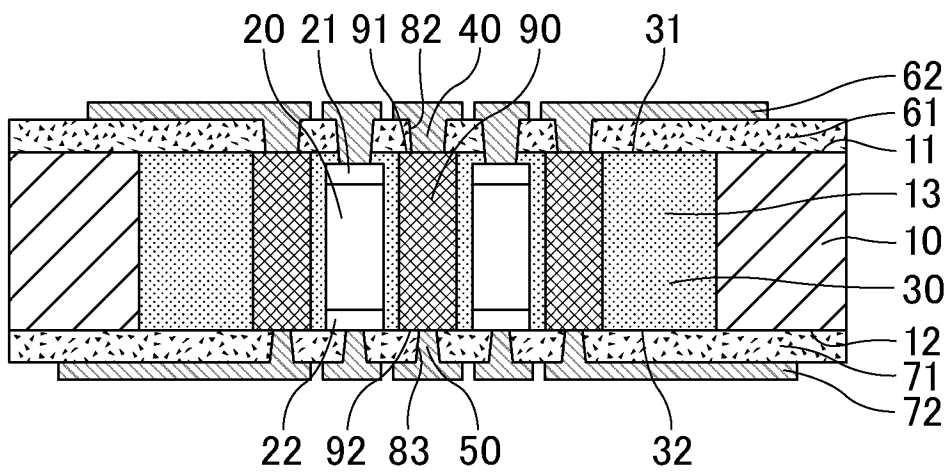
[図12]

図12



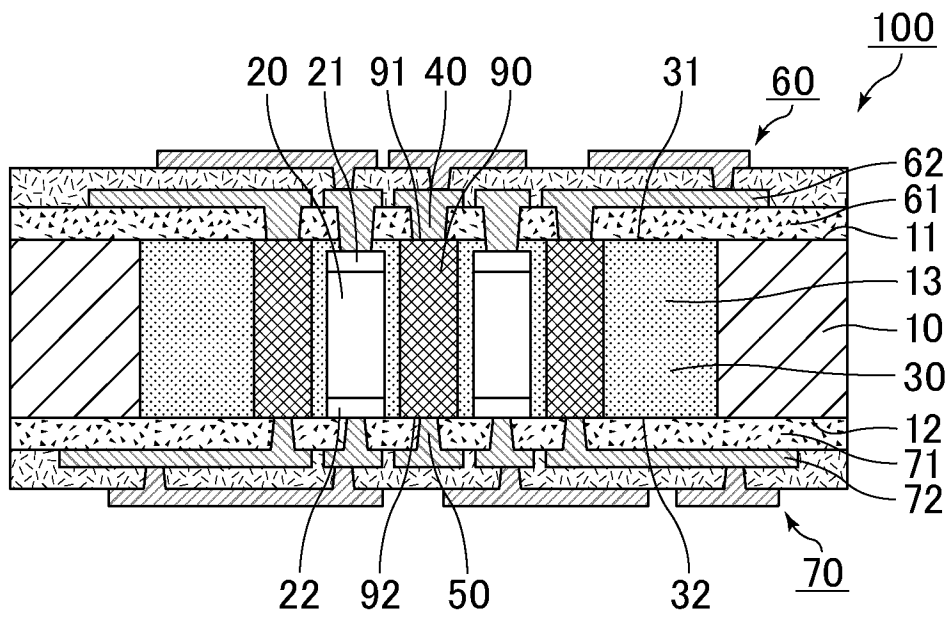
[図13]

図13



[図14]

図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 3/46**(2006.01)i; **H01L 23/36**(2006.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 1/18**(2006.01)i

FI: H05K3/46 Q; H05K3/46 B; H05K3/46 G; H05K3/46 U; H01L23/36 C; H05K1/18 P; H05K1/18 S; H05K1/02

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; H01L23/36; H05K1/02; H05K1/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2014-229908 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 08 December 2014 (2014-12-08) paragraphs [0022]-[0037], [0048], fig. 1-3	1-8
A		9-13
A	JP 2001-291799 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 19 October 2001 (2001-10-19) paragraph [0024], fig. 1-4	9
A	JP 2005-210074 A (TDK CORP.) 04 August 2005 (2005-08-04) entire text, all drawings	10-13
A	WO 2022/124262 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 16 June 2022 (2022-06-16) paragraphs [0136]-[0145], fig. 10	10-13
A	JP 2012-23237 A (NEC CORP.) 02 February 2012 (2012-02-02) entire text, all drawings	1-13



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

12 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006988

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/0027896 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 31 January 2013 (2013-01-31) entire text, all drawings	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/006988

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-229908	A	08 December 2014	US 2014/0347834 A1 paragraphs [0025]-[0040], [0051], fig. 1-3 KR 10-2015-0009617 A	
JP	2001-291799	A	19 October 2001	(Family: none)	
JP	2005-210074	A	04 August 2005	(Family: none)	
WO	2022/124262	A1	16 June 2022	(Family: none)	
JP	2012-23237	A	02 February 2012	(Family: none)	
US	2013/0027896	A1	31 January 2013	KR 10-2013-0014122 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 3/46(2006.01)i; H01L 23/36(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/18(2006.01)i FI: H05K3/46 Q; H05K3/46 B; H05K3/46 G; H05K3/46 U; H01L23/36 C; H05K1/18 P; H05K1/18 S; H05K1/02										
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）） H05K3/46; H01L23/36; H05K1/02; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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	JP 2014-229908 A（サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド、） 08.12.2014（2014 - 12 - 08） 段落[0022]-[0037], [0048], 図1-3	1-8								
A		9-13								
A	JP 2001-291799 A（日本特殊陶業株式会社）19.10.2001（2001 - 10 - 19） 段落[0024], 図1-4	9								
A	JP 2005-210074 A（TDK株式会社）04.08.2005（2005 - 08 - 04） 全文, 全図	10-13								
A	WO 2022/124262 A1（株式会社村田製作所）16.06.2022（2022 - 06 - 16） 段落[0136]-[0145], 図10	10-13								
A	JP 2012-23237 A（日本電気株式会社）02.02.2012（2012 - 02 - 02） 全文, 全図	1-13								
A	US 2013/0027896 A1（SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.）31.01.2013（2013 - 01 - 31） 全文, 全図	1-13								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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 12.05.2023		国際調査報告の発送日 23.05.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鹿野 博司 5D 8392 電話番号 03-3581-1101 内線 3551								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/006988

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-229908	A	08.12.2014	US 2014/0347834 A1 段落[0025]-[0040], [0051], 図1-3 KR 10-2015-0009617 A	
JP	2001-291799	A	19.10.2001	(ファミリーなし)	
JP	2005-210074	A	04.08.2005	(ファミリーなし)	
WO	2022/124262	A1	16.06.2022	(ファミリーなし)	
JP	2012-23237	A	02.02.2012	(ファミリーなし)	
US	2013/0027896	A1	31.01.2013	KR 10-2013-0014122 A	