(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
2018年12月13日(13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/225555 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/18 (2006.01)　　*H05K 3/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/020313

(22) 国際出願日：　2018年5月28日(28.05.2018)

(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 2017-112643　2017年6月7日(07.06.2017)　JP

(71) 出願人: 日本特殊陶業株式会社(**NGK SPARK PLUG CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 園原　揚介 (**SONOHARA, Yosuke**); 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (**NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目２０番１９号 名神ビル Aichi (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** WIRING SUBSTRATE AND METHOD FOR PRODUCING WIRING SUBSTRATE

(54) 発明の名称： 配線基板、及び配線基板の製造方法

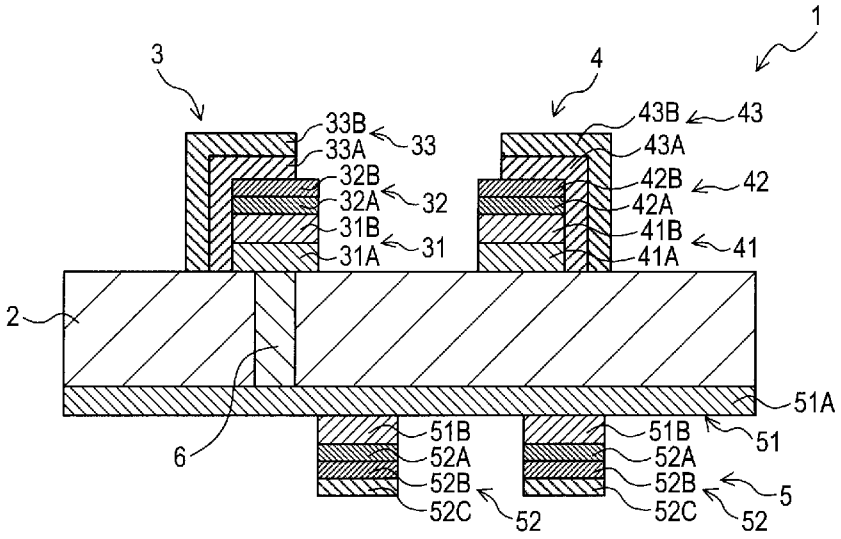


FIG. 1

(57) **Abstract:** Provided is a wiring substrate which is able to have improved quality, while comprising an electrically independent wiring part. The present disclosure is a wiring substrate which is provided with: an insulating layer that has a front surface and a back surface; and at least two wiring parts that are arranged on at least the front surface of the insulating layer, while being electrically insulated from each other. At least one wiring part among the at least two wiring parts is electrically independent on the insulating layer. In addition, each one of the at least two wiring parts comprises: a conductive base layer that is arranged on the front surface of the insulating layer; a conductive layer that is arranged on the front surface of the conductive base layer; and a conductive covering layer that is arranged so as to cover at least a part of the front surface of the conductive layer, at least a part of the lateral surface of the conductive base layer, and at

WO 2018/225555 A1

[続葉有]

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))

least a part of the lateral surface of the conductive layer. The conductive base layer overlaps the conductive layer so as to coincide with the conductive layer when viewed in plan.

(57) 要約:電気的に独立した配線部を含みながら、品質を高めることができる配線基板を提供する。本開示は、表面及び裏面を有する絶縁層と、絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部と、を備える配線基板である。少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は絶縁層において電気的に独立している。また、少なくとも２つの配線部は、それぞれ、絶縁層の表面に配置された導電性下地層と、導電性下地層の表面に配置された導電層と、導電層の表面の少なくとも一部と導電性下地層の側面の少なくとも一部及び導電層の側面の少なくとも一部とを覆うように配置された導電性被覆層と、を有する。導電性下地層は、平面視で導電層と一致するように重なっている。

明　細　書

発明の名称 ： 配線基板、及び配線基板の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、２０１７年６月７日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第２０１７－１１２６４３号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第２０１７－１１２６４３号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、配線基板及び配線基板の製造方法に関する。

背景技術

[0003] 絶縁層とその表面に配置された配線部とを備える配線基板において、導電性の下地層に複数回のメッキを行うことにより導電層を重ね合わせた多層構造の配線部が設けられることがある。

[0004] 一方、配線基板の回路設計によっては、他の配線部と絶縁され、かつ絶縁層において電気的に独立している、つまり外部と導通されない配線部が設けられることがある。この独立した配線部を電解メッキにて形成する方法として、補助配線によって導通可能な他の配線部と電気的に接続し、電解メッキ後に補助配線を除去し、配線部を独立させる方法が公知である（特許文献１参照）。

[0005] この方法では、電解メッキ時、つまり配線部の導電性被覆層の形成時に、補助配線が含まれる非メッキ領域にマスク層が配置され、電解メッキ後にマスク層が除去される。その後、補助配線はエッチングにより除去される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１３－６９８７６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１の手法では、マスク層の形状によっては、導電性被覆層の密着強度の低下や、非メッキ部分におけるメッキ異物の発生が起こり得る。このような欠陥は、配線基板の品質を低下させる。

[0008] 本開示の一局面は、電気的に独立した配線部を含みながら、品質を高めることができる配線基板を提供することが好ましい。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一態様は、表面及び裏面を有する絶縁層と、絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部と、を備える配線基板である。少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は絶縁層において電気的に独立している。また、少なくとも２つの配線部は、それぞれ、絶縁層の表面に配置された導電性下地層と、導電性下地層の表面に配置された導電層と、導電層の表面の少なくとも一部と導電性下地層の側面の少なくとも一部及び導電層の側面の少なくとも一部とを覆うように配置された導電性被覆層と、を有する。導電性下地層は、平面視で導電層と一致するように重なっている。

[0010] 図９に示すように、絶縁層１０２に配置された配線部１０３において、導電層１３２の表面に配置される導電性被覆層１３３が導電性下地層１３１に直接配置される部分Ｐがあると、導電性被覆層１３３形成用のマスク層をエッチングで除去する際に、部分Ｐにおいて配線部１０３の内側に向かってえぐれるアンダーカットが発生する。その結果、導電性被覆層１３３の密着強度が低下し、水圧等により導電性被覆層１３３の剥離が発生するおそれがある。

[0011] これに対し、本開示の構成によれば、導電性下地層が、平面視で導電層と一致するように重なっているため、導電性下地層に導電性被覆層が直接配置されることが抑制される。そのため、上述のアンダーカットの発生が抑制され、導電性被覆層の密着強度が向上する。その結果、電気的に独立した配線部を含む配線基板の品質を向上できる。

[0012] なお、「絶縁層において電気的に独立する」とは、同じ絶縁層に配置され

た他の配線部やこの絶縁層を厚み方向に貫通するビア導体等を介して外部端子と導通されないことを意味する。

[0013] 本開示の一態様では、導電層のうち表面側の最表層と、導電性被覆層のうち導電層と当接する最表層とは、同種の金属を含んでもよい。このような構成によれば、導電層と導電性被覆層との密着強度がさらに高まるので、品質がより向上する。

[0014] 本開示の一態様では、導電層及び導電性下地層において導電性被覆層に覆われていない非被覆領域は、酸化物膜で覆われていてもよい。このような構成によれば、導電層及び導電性下地層の耐腐食性を高めることができる。

[0015] 本開示の別の態様は、表面及び裏面を有する絶縁層と、絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部とを備え、少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は絶縁層において電気的に独立した配線基板の製造方法である。配線基板の製造方法は、絶縁層の表面に、導電性の下処理層を形成する工程と、下処理層の表面に少なくとも２つの導電層を形成する工程と、下処理層のエッチングにより、少なくとも２つの導電層がそれぞれその表面に配置された少なくとも２つの導電性下地層と、少なくとも２つの導電性下地層同士を接続する補助配線とを含む下地パターンを形成する工程と、少なくとも２つの導電層の表面にそれぞれ導電性被覆層を被覆する工程と、補助配線を除去する工程と、を備える。被覆する工程は、下地パターンを覆うマスク層を配置する工程と、マスク層を配置した状態で、電解メッキによって導電性被覆層を形成する工程と、マスク層を除去する工程と、を有する。マスク層を配置する工程で、マスク層は、下地パターンのうち、少なくとも２つの導電性下地層と補助配線との連結部分を覆うように配置される。なお、「連結部分」とは、平面視での導電性下地層と補助配線との境界部分を指す。

[0016] このような構成によれば、導電性被覆層を形成する電解メッキにおいて、導電性下地層に導電性被覆層が直接配置されることが抑制される。そのため、マスク層を除去する工程におけるアンダーカットの発生が抑制され、導電

性被覆層の密着強度が向上する。その結果、電気的に独立した配線部を含み、かつ品質の高い配線基板が得られる。

[0017] 本開示の一態様では、マスク層を配置する工程で、マスク層は、補助配線の側面を覆うように配置されてもよい。

導電性被覆層を形成する電解メッキにおいて、補助配線の表面のみをマスク層で被覆すると、補助配線の側面にメッキ層が形成され得る。このメッキ層は、補助配線を除去する工程においても除去されずに残存し、メッキ異物となるおそれがある。

[0018] これに対し、上述のような構成によれば、導電性被覆層を形成する電解メッキにおいて、補助配線の側面と隣接する領域にメッキ異物となるメッキ層が形成されることが抑制できる。その結果、配線基板の品質を高められる。

[0019] 本開示の一態様では、マスク層を配置する工程で、マスク層は、少なくとも２つの導電層の表面の一部を覆うように配置されてもよい。このような構成によれば、より確実に導電性下地層に導電性被覆層が直接配置されることを抑制できる。また、マスク層の形状に要求される精度を低減できるので、配線基板の製造が容易になる。

[0020] 本開示の一態様は、補助配線を除去する工程の後、少なくとも２つの導電層及び少なくとも２つの導電性下地層を大気雰囲気下で加熱する工程をさらに備えてもよい。このような構成によれば、導電層及び導電性下地層において導電性被覆層に覆われていない非被覆領域を酸化物膜で被覆できる。その結果、非被覆領域における耐腐食性を高めることができる。

[0021] 本開示の別の態様は、表面及び裏面を有する絶縁層と、絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部とを備え、少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は絶縁層において電気的に独立した配線基板の製造方法である。配線基板の製造方法は、絶縁層の表面に、導電性の下処理層を形成する工程と、下処理層の表面に少なくとも２つの導電層を形成する工程と、下処理層のエッチングにより、少なくとも２つの導電層がそれぞれその表面に配置された少なくとも２つの導電性下

地層と、少なくとも２つの導電性下地層同士を接続する補助配線とを含む下地パターンを形成する工程と、少なくとも２つの導電層の表面にそれぞれ導電性被覆層を被覆する工程と、補助配線を除去する工程と、を備える。被覆する工程は、下地パターンを覆うマスク層を配置する工程と、マスク層を配置した状態で、電解メッキによって導電性被覆層を形成する工程と、マスク層を除去する工程と、を有する。マスク層を配置する工程で、マスク層は、補助配線の側面を覆うように配置される。

[0022] このような構成によれば、導電性被覆層を形成する電解メッキにおいて、補助配線の側面と隣接する領域にメッキ異物となるメッキ層が形成されることが抑制できる。その結果、電気的に独立した配線部を含み、かつ品質の高い配線基板が得られる。

[0023] 本開示の一態様は、補助配線を除去する工程の後、少なくとも２つの導電層及び少なくとも２つの導電性下地層を大気雰囲気下で加熱する工程をさらに備えてもよい。このような構成によれば、導電層及び導電性下地層において導電性被覆層に覆われていない非被覆領域を酸化物膜で被覆できる。その結果、非被覆領域における耐腐食性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施形態の配線基板の模式的な断面図である。

[図2]実施形態の配線基板の製造方法を示すフローチャートである。

[図3]配線基板の製造方法における一工程を示す模式的な断面図である。

[図4]図４Ａは、図３の次の工程を示す模式的な断面図であり、図４Ｂは、図４Ａの次の工程を示す模式的な断面図であり、図４Ｃは、図４Ｂの次の工程を示す模式的な断面図である。

[図5]図５Ａは、図４Ｃの次の工程を示す模式的な断面図であり、図５Ｂは、図５Ａの次の工程を示す模式的な断面図であり、図５Ｃは、図５Ｂの次の工程を示す模式的な断面図である。

[図6]図６Ａは、図５Ｃの次の工程を示す模式的な断面図であり、図６Ｂは、図６Ａの次の工程を示す模式的な断面図であり、図６Ｃは、図６Ｂの次の工

程を示す模式的な断面図である。

[図7]図７Ａは、図６Ａの工程における補助配線の周囲の模式的な部分拡大平面図であり、図７Ｂは、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線での模式的な部分断面図である。

[図8]図８Ａは、図６Ｃの次の工程を示す模式的な断面図であり、図８Ｂは、図８Ａの次の工程を示す模式的な断面図である。

[図9]従来の配線基板の模式的な断面図である。

符号の説明

[0025] １…配線基板、２…絶縁層、３…第１配線部、４…第２配線部、
５…第３配線部、６…ビア導体、１０…表面側下処理層、
１１…下地パターン、１２…補助配線、１３Ａ，１３Ｂ…連結部分、
２０…裏面側下処理層、３１…導電性下地層、３２…導電層、
３３…導電性被覆層、４１…導電性下地層、４２…導電層、
４３…導電性被覆層、５１…導電性下地層、５２…導電層、
Ｍ１０，Ｍ１１，Ｍ１２，Ｍ２０，Ｍ２１，Ｍ２２，Ｍ２３…マスク層。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本開示が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

［１．第１実施形態］

［１－１．配線基板］

図１に示す配線基板１は、表面及び裏面を有する絶縁層２と、第１配線部３と、第２配線部４と、第３配線部５と、ビア導体６とを備える。

[0027] ＜絶縁層＞

絶縁層２は、セラミック製のシート状の部材である。絶縁層２を構成するセラミックとしては、例えばアルミナ、ベリリア、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、ガラス等が挙げられる。これらのセラミックは単体で、又は２種以上組み合わせて使用することができる。

[0028] ＜第１配線部及び第２配線部＞

第１配線部３及び第２配線部４は、それぞれ、絶縁層２の表面に配置され

ている。第１配線部３と第２配線部４とは、互いに絶縁されている。

[0029] 第１配線部３は、ビア導体６によって、第３配線部５と導通されている。また、第１配線部３は、第３配線部５を介して、外部端子と電気的に接続される。一方、第２配線部４は、他の配線部と電気的に接続されておらず、絶縁層２において電気的に独立している。

[0030] 第１配線部３は、図１に示すように、導電性下地層３１と、導電層３２と、導電性被覆層３３とを有する。導電性下地層３１、導電層３２及び導電性被覆層３３は、それぞれ２層構造である。

[0031] つまり、導電性下地層３１は、第１導電性下地層３１Ａ及び第２導電性下地層３１Ｂを有する。導電層３２は、第１導電層３２Ａ及び第２導電層３２Ｂを有する。導電性被覆層３３は、第１導電性被覆層３３Ａ及び第２導電性被覆層３３Ｂを有する。

[0032] 同様に、第２配線部４は、導電性下地層４１と、導電層４２と、導電性被覆層４３とを有する。導電性下地層４１、導電層４２及び導電性被覆層４３は、それぞれ２層構造である。

[0033] つまり、導電性下地層４１は、第１導電性下地層４１Ａ及び第２導電性下地層４１Ｂを有する。導電層４２は、第１導電層４２Ａ及び第２導電層４２Ｂを有する。導電性被覆層４３は、第１導電性被覆層４３Ａ及び第２導電性被覆層４３Ｂを有する。

[0034] 第２配線部４を構成する上述の複数の層は、第１配線部３を構成する複数の層と同じ構成（例えば材料や配置など）を有するため、以下では第１配線部３を構成する複数の層について説明する。

[0035] （導電性下地層）

導電性下地層３１は、絶縁層２の表面に配置された第１導電性下地層３１Ａと、第１導電性下地層３１Ａの表面に配置された第２導電性下地層３１Ｂとを有する。第１導電性下地層３１Ａと第２導電性下地層３１Ｂとは、平面視で（つまり厚み方向から視て）同形状である。なお、第１配線部３の第１導電性下地層３１Ａは、ビア導体６に接続されているが、第２配線部４の第

１導電性下地層４１Ａは、ビア導体に接続されていない。

[0036] 導電性下地層３１の材質は導電性を有するものであれば特に限定されない。例えば、第１導電性下地層３１Ａの材質をチタン（Ｔｉ）、第２導電性下地層３１Ｂの材質を銅（Ｃｕ）とすることができる。

[0037] （導電層）

導電層３２は、第２導電性下地層３１Ｂの表面に配置された第１導電層３２Ａと、第１導電層３２Ａの表面に配置された第２導電層３２Ｂとを有する。第１導電層３２Ａと第２導電層３２Ｂとは、平面視で同形状である。

[0038] 導電層３２の材質は導電性を有するものであれば特に限定されない。例えば、第１導電層３２Ａの材質を銅（Ｃｕ）、第２導電層３２Ｂの材質をニッケル（Ｎｉ）とすることができる。導電性下地層３１のうち表面側の最表層である第２導電性下地層３１Ｂと、導電層３２のうち第２導電性下地層３１Ｂと当接する第１導電層３２Ａとは、同種の金属（例えば銅）を含むとよい。これにより、導電性下地層３１と、導電層３２との密着度を高めることができる。

[0039] 導電性下地層３１は、平面視で導電層３２と一致するように重なっており、導電層３２の外側にはみ出さない。つまり、第２導電性下地層３１Ｂの表面は、全体が第１導電層３２Ａによって覆われている。

[0040] （導電性被覆層）

導電性被覆層３３は、導電層３２の表面の一部と、導電性下地層３１の側面の一部及び導電層３２の側面の一部とを覆うように配置されている。

[0041] 具体的には、導電性被覆層３３は、第２導電層３２Ｂの表面の一部と、導電性下地層３１の側面及び導電層３２の側面のうち、第２配線部４から遠い側の部分（つまり、第２配線部４と対向しない部分）とを覆うように配置されている。

[0042] また、上述のように、導電性下地層３１は表面が導電層３２によって覆われているので、導電性被覆層３３は、導電性下地層３１の側面のみに当接し、導電性下地層３１の表面には当接しない。

[0043] 第２導電層３２Ｂの表面に配置された第１導電性被覆層３３Ａと、第１導電性被覆層３３Ａの表面に配置された第２導電性被覆層３３Ｂとにおいて、平面視で導電層３２と重なる部分は同形状である。

[0044] 導電性被覆層３３の材質は導電性を有するものであれば特に限定されない。例えば、第１導電性被覆層３３Ａの材質をニッケル（Ｎｉ）、第２導電性被覆層３３Ｂの材質を金（Ａｕ）とすることができる。

[0045] 導電層３２のうち表面側の最表層である第２導電層３２Ｂと、導電性被覆層３３のうち第２導電層３２Ｂと当接する最表層である第１導電性被覆層３３Ａとは、同種の金属（例えばニッケル）を含むとよい。これにより、導電層３２と、導電性被覆層３３との密着度を高めることができる。

[0046] 第１配線部３及び第２配線部４それぞれの導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１において、導電性被覆層３３，４３に覆われていない非被覆領域は、酸化物膜で覆われている。

[0047] 上記非被覆領域には、導電層３２，４２の表面及び側面のうち、導電性被覆層３３，４３が被覆していない領域と、導電性下地層３１，４１の側面のうち、導電性被覆層３３，４３が被覆していない領域とが含まれる。

[0048] 上記酸化物膜は、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１に含まれる金属の酸化物を主体とする。上記酸化物膜の厚みは、数Å～数十Åであり、例えば１０Åである。上記酸化物膜は、配線基板１の大気雰囲気下での加熱（つまりアニール処理）によって、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１上に形成される。なお、導電性被覆層３３，４３の表面及び側面のうち、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１と接触していない領域が酸化物膜で覆われていてもよい。

[0049] ＜第３配線部＞

第３配線部５は、絶縁層２の裏面に配置される。第３配線部５は、導電性下地層５１と、複数の導電層５２とを有する。

[0050] 導電性下地層５１は、絶縁層２の裏面に配置され、２層構造を有する。導電性下地層５１は、絶縁層２の裏面に配置された第１導電性下地層５１Ａと

、第１導電性下地層５１Ａの裏面に離間して配置された複数の第２導電性下地層５１Ｂとを有する。第１導電性下地層５１Ａは、ビア導体６と接続されている。なお、第３配線部５における「裏面」とは、絶縁層２と反対側の面を意味する。

[0051] 導電性下地層５１の材質は導電性を有するものであれば特に限定されない。例えば、第１導電性下地層５１Ａの材質をチタン（Ｔｉ）、第２導電性下地層５１Ｂの材質を銅（Ｃｕ）とすることができる。

[0052] 複数の導電層５２は、複数の第２導電性下地層５１Ｂの裏面にそれぞれ配置され、３層構造を有する。各導電層５２は、第２導電性下地層５１Ｂの裏面に配置された第１導電層５２Ａと、第１導電層５２Ａの裏面に配置された第２導電層５２Ｂと、第２導電層５２Ｂの裏面に配置された第３導電層５２Ｃとを有する。第１導電層５２Ａと第２導電層５２Ｂと第３導電層５２Ｃとは、平面視で同形状である。

[0053] 導電層５２の材質は導電性を有するものであれば特に限定されない。例えば、第１導電層５２Ａの材質を銅（Ｃｕ）、第２導電層５２Ｂの材質をニッケル（Ｎｉ）、第３導電層５２Ｃの材質を金（Ａｕ）とすることができる。

[0054] ＜ビア導体＞

ビア導体６は、絶縁層２を厚み方向に貫通する導体である。ビア導体６は、第１配線部３と第３配線部５とを電気的に接続する。

[0055] ［１－２．配線基板の製造方法］

次に、配線基板１の製造方法について説明する。

本実施形態の配線基板の製造方法は、図２に示すように、下処理層形成工程Ｓ１０と、導電層形成工程Ｓ２０と、下地パターン形成工程Ｓ３０と、被覆工程Ｓ４０と、補助配線除去工程Ｓ５０と、加熱工程Ｓ６０とを備える。

[0056] ＜下処理層形成工程＞

本工程では、図３に示すように、ビア導体６を設けた絶縁層２の表面に、２層構造の導電性の表面側下処理層１０を形成する。また、同時に、絶縁層２の裏面にも２層構造の導電性の裏面側下処理層２０を形成する。

[0057] 表面側下処理層１０は、第１配線部３の導電性下地層３１及び第２配線部４の導電性下地層４１となる部分を含む。裏面側下処理層２０は、第３配線部５の導電性下地層５１となる部分を含む。

[0058] 表面側下処理層１０及び裏面側下処理層２０は、それぞれ、例えば金属のスパッタにより形成できる。具体的には、Ｔｉスパッタにより、絶縁層２の表面及び裏面に第１表面側下処理層１０Ａ及び第１裏面側下処理層２０Ａを形成し、さらにＣｕスパッタにより、第２表面側下処理層１０Ｂ及び第２裏面側下処理層２０Ｂを重ねて形成する。

[0059] ＜導電層形成工程＞

本工程では、第２表面側下処理層１０Ｂの表面に第１配線部３を構成する導電層３２と、第２配線部４を構成する導電層４２とを形成する。また、同時に、第２裏面側下処理層２０Ｂの裏面に第３配線部５を構成する導電層５２を形成する。

[0060] 具体的には、まず、図４Ａに示すように、第２表面側下処理層１０Ｂの表面にマスク層Ｍ１０を配置すると共に、第２裏面側下処理層２０Ｂの裏面にマスク層Ｍ２０を配置する。マスク層Ｍ１０，Ｍ２０は、下処理層のうち、導電層を形成しない部分を覆うように構成されている。マスク層Ｍ１０，Ｍ２０は例えばレジストにより形成される。

[0061] マスク層Ｍ１０，Ｍ２０の配置後、図４Ｂに示すように、絶縁層２の表面側及び裏面側それぞれにおいて、複数回の電気メッキを行う。これにより、第１配線部３の導電層３２、第２配線部４の導電層４２及び第３配線部５の導電層５２が形成される。なお、本工程の電気メッキでは、表面側下処理層１０によって、第２配線部４の形成部分に電気が導通され、導電層４２が形成される。

[0062] 導電層の形成後、図４Ｃに示すようにレジストを除去すると共に、導電層をマスクとして、第２表面側下処理層１０Ｂ及び第２裏面側下処理層２０Ｂをエッチングする。これにより、第１配線部３の第２導電性下地層３１Ｂ、第２配線部４の第２導電性下地層４１Ｂ、及び第３配線部５の第２導電性下

地層５１Ｂが形成される。

[0063] ＜下地パターン形成工程＞

本工程では、第１表面側下処理層１０Ａのエッチングにより、導電層３２がその表面に配置された導電性下地層３１、及び導電層４２がその表面に配置された導電性下地層４１と、導電性下地層３１，４１同士を接続する補助配線１２とを含む下地パターン１１を形成する。

[0064] 具体的には、まず、図５Ａに示すように、第１表面側下処理層１０Ａのうち、補助配線１２を形成する部分を覆うようにマスク層Ｍ１１を配置する。また、同時に、絶縁層２の裏面側全体をマスク層Ｍ２１で覆う。

[0065] 次に、図５Ｂに示すように、エッチングにより、第１表面側下処理層１０Ａのうち、マスク層Ｍ１１及び２つの導電層３２，４２で覆われていない部分をエッチングにより除去する。これにより、補助配線１２を含む下地パターン１１が形成される。下地パターン１１の形成後は、図５Ｃに示すように、マスク層Ｍ１１，Ｍ２１を除去する。

[0066] ＜被覆工程＞

本工程では、第１配線部３の導電層３２及び第２配線部４の導電層４２の表面にそれぞれ導電性被覆層３３，４３を被覆する。本工程は、マスク層配置工程Ｓ４１と、導電性被覆層形成工程Ｓ４２と、マスク層除去工程Ｓ４３とを有する。

[0067] （マスク層配置工程）

本工程では、図６Ａに示すように、下地パターン１１を覆うマスク層Ｍ１２を配置する。また、本工程では、絶縁層２の裏面側全体をマスク層Ｍ２２で覆う。

[0068] マスク層Ｍ１２は、下地パターン１１のうち、導電性被覆層３３，４３を形成しない領域を覆うように構成されている。具体的には、図７Ａに示すように、マスク層Ｍ１２は、下地パターン１１のうち、補助配線１２の表面全体と、第１配線部３の第１導電性下地層３１Ａ（図７Ａでは、導電層３２と重なっている）と補助配線１２との連結部分１３Ａと、第２配線部４の第１

導電性下地層４１Ａ（図７Ａでは、導電層４２と重なっている）と補助配線１２との連結部分１３Ｂとを覆うように配置される。また、マスク層Ｍ１２は、第１配線部３の導電層３２及び第２配線部４の導電層４２の表面の一部を覆うように配置される。

[0069] さらに、マスク層Ｍ１２は、第１配線部３の導電層３２の側面及び第２配線部４の導電層４２の側面のうち、互いに向かい合う部分と、第１配線部３の第２導電性下地層３１Ｂの側面及び第２配線部４の第２導電性下地層４１Ｂの側面のうち、互いに向かい合う部分と、を覆うように配置される。

[0070] さらに、図７Ｂに示すように、マスク層Ｍ１２は、第１配線部３の導電層３２と第２配線部４の導電層４２との間における補助配線１２の側面全体を覆うように配置される。なお、マスク層Ｍ１２の補助配線１２の側面と垂直な方向の幅Ｄ２は、補助配線１２の幅Ｄ１の１．２倍以上が好ましく、１．５倍以上がさらに好ましい。

[0071] （導電性被覆層形成工程）

本工程では、図６Ｂに示すように、マスク層Ｍ１２，Ｍ２２を配置した状態で、電解メッキによって第１配線部３の導電性被覆層３３及び第２配線部４の導電性被覆層４３を形成する。なお、本工程の電気メッキでは、補助配線１２によって、第２配線部４の形成部分に電気が導通され、導電性被覆層４３が形成される。

[0072] （マスク層除去工程）

本工程では、図６Ｃに示すように、マスク層Ｍ１２，Ｍ２２を除去する。この状態では、第１配線部３及び第２配線部４は補助配線１２によって導通されている。

[0073] ＜補助配線除去工程＞

本工程では、補助配線１２を除去する。具体的には、まず、図８Ａに示すように、絶縁層２の裏面側全体をマスク層Ｍ２３で覆う。

[0074] 次に、導電性被覆層３３，４３をマスクとして、エッチングにより、補助配線１２を除去する。これにより、第１配線部３の第１導電性下地層３１Ａ

及び第２配線部４の第１導電性下地層４１Ａが分離され、互いに絶縁された第１配線部３及び第２配線部４が形成される。補助配線１２の除去後、マスク層Ｍ２３を除去する。

[0075] ＜加熱工程＞

本工程では、補助配線１２を除去した後、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１を含む基板全体に対し、大気雰囲気下で加熱するアニール処理を行う。

[0076] 本工程での加熱温度は、例えば２５０℃以上３５０℃以下である。本工程により、導電層３２，４２、導電性下地層３１，４１及び導電性被覆層３３，４３の露出面に酸化物膜が形成され、図１の配線基板１が得られる。

[0077] ［１－３．効果］

以上詳述した実施形態によれば、以下の効果が得られる。

（１ａ）導電性下地層３１，４１が、平面視で導電層３２，４２と一致するように重なっているため、導電性下地層３１，４１に導電性被覆層３３，４３が直接配置されることが抑制される。

[0078] つまり、導電性被覆層３３，４３を形成する電解メッキにおいて、導電性下地層３１，４１に導電性被覆層３３，４３が直接配置されることが抑制される。そのため、マスク層除去工程Ｓ４３におけるアンダーカットの発生が抑制され、導電性被覆層３３，４３の密着強度が向上する。その結果、電気的に独立した配線部を含み、かつ品質の高い配線基板が得られる。

[0079] （１ｂ）導電性被覆層３３，４３を形成する電解メッキにおいて、マスク層Ｍ１２により補助配線１２の側面を覆うことで、補助配線１２の側面と隣接する領域にメッキ異物となるメッキ層が形成されることが抑制できる。その結果、配線基板の品質を高められる。

[0080] （１ｃ）導電性被覆層３３，４３を形成する電解メッキにおいて、マスク層Ｍ１２が導電層３２，４２の表面の一部を覆うように配置されることで、より確実に導電性下地層３１，４１に導電性被覆層３３，４３が直接配置されることを抑制できる。また、マスク層Ｍ１２の形状に要求される精度を低

減できるので、配線基板の製造が容易になる。

[0081] （１ｄ）導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１の非被覆領域が酸化物膜で覆われていることで、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１の耐腐食性を高めることができる。

[0082] ［２．他の実施形態］

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

[0083] （２ａ）上記実施形態の配線基板の製造方法において、被覆工程Ｓ４０におけるマスク層Ｍ１２は、２つの導電性下地層３１，４１と補助配線１２との連結部分１３Ａ，１３Ｂを覆うように配置されれば、必ずしも補助配線１２の側面を覆う必要はない。

[0084] 逆に、被覆工程Ｓ４０におけるマスク層Ｍ１２は、補助配線１２の側面を覆うように配置されれば、必ずしも２つの導電性下地層３１，４１と補助配線１２との連結部分１３Ａ，１３Ｂを覆う必要はない。

[0085] 例えば、上記実施形態の配線基倍の製造方法において、被覆工程Ｓ４０におけるマスク層Ｍ１２は、導電層３２，４２の表面を被覆せず、かつ２つの導電性下地層３１，４１の側面に接しないように（つまり、２つの導電性下地層３１，４１の側面と離間するように）補助配線１２の表面及び側面を被覆してもよい。

[0086] つまり、マスク層Ｍ１２が２つの導電性下地層３１，４１と補助配線１２との連結部分１３Ａ，１３Ｂを覆うか、又は補助配線１２の側面を覆うかをすれば、配線基板１の品質を向上することができる。

[0087] （２ｂ）上記実施形態の配線基板１において、絶縁層２の材質はセラミックに限定されない。例えば、絶縁層２は樹脂製であってもよい。

（２ｃ）上記実施形態の配線基板１において、絶縁層２の裏面に配線部が設けられなくてもよい。つまり、配線基板１は、片面基板であってもよい。また、配線基板１は、絶縁層２の表面に互いに絶縁された３以上の配線部を有してもよい。

[0088] （２ｄ）上記実施形態の配線基板１において、導電性被覆層３３，４３は、導電層３２，４２の表面全体や導電層３２，４２の側面のうち互いに向かい合う部分を覆っていてもよい。つまり、上記実施形態の配線基板の製造方法において、被覆工程Ｓ４０におけるマスク層Ｍ１２は、導電層３２，４２の表面を被覆せず、かつ２つの導電性下地層３１，４１の側面と補助配線１２の表面とを被覆するように配置されてもよい。

[0089] （２ｅ）上記実施形態の配線基板１において、各配線部を構成する層の構造は一例である。つまり、導電性下地層３１，４１、導電層３２，４２及び導電性被覆層３３，４３は、単層構造であってもよいし、３層以上の多層構造であってもよい。

[0090] （２ｆ）上記実施形態の配線基板１において、導電層３２，４２及び導電性下地層３１，４１の非被覆領域は、必ずしも酸化物膜で覆われなくてもよい。つまり、上記実施形態の配線基板の製造方法において、加熱工程Ｓ６０は省略されてもよい。

[0091] （２ｇ）上記実施形態における１つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を１つの構成要素に統合したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載の文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

請求の範囲

[請求項1] 表面及び裏面を有する絶縁層と、

前記絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部と、

を備え、

前記少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は前記絶縁層において電気的に独立し、

前記少なくとも２つの配線部は、それぞれ、

前記絶縁層の表面に配置された導電性下地層と、

前記導電性下地層の表面に配置された導電層と、

前記導電層の表面の少なくとも一部と前記導電性下地層の側面の少なくとも一部及び前記導電層の側面の少なくとも一部とを覆うように配置された導電性被覆層と、

を有し、

前記導電性下地層は、平面視で前記導電層と一致するように重なっている、配線基板。

[請求項2] 前記導電層のうち表面側の最表層と、前記導電性被覆層のうち前記導電層と当接する最表層とは、同種の金属を含む、請求項１に記載の配線基板。

[請求項3] 前記導電層及び前記導電性下地層において前記導電性被覆層に覆われていない非被覆領域は、酸化物膜で覆われている、請求項１又は請求項２に記載の配線基板。

[請求項4] 表面及び裏面を有する絶縁層と、前記絶縁層の少なくとも表面に配置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部とを備え、前記少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は前記絶縁層において電気的に独立した配線基板の製造方法であって、

前記絶縁層の表面に、導電性の下処理層を形成する工程と、

前記下処理層の表面に少なくとも２つの導電層を形成する工程と、

前記下処理層のエッチングにより、前記少なくとも２つの導電層がそれぞれその表面に配置された少なくとも２つの導電性下地層と、前記少なくとも２つの導電性下地層同士を接続する補助配線とを含む下地パターンを形成する工程と、

前記少なくとも２つの導電層の表面にそれぞれ導電性被覆層を被覆する工程と、

前記補助配線を除去する工程と、

を備え、

前記被覆する工程は、

前記下地パターンを覆うマスク層を配置する工程と、

前記マスク層を配置した状態で、電解メッキによって前記導電性被覆層を形成する工程と、

前記マスク層を除去する工程と、

を有し、

前記マスク層を配置する工程で、前記マスク層は、前記下地パターンのうち、前記少なくとも２つの導電性下地層と前記補助配線との連結部分を覆うように配置される、配線基板の製造方法。

[請求項5] 前記マスク層を配置する工程で、前記マスク層は、前記補助配線の側面を覆うように配置される、請求項４に記載の配線基板の製造方法。

[請求項6] 前記マスク層を配置する工程で、前記マスク層は、前記少なくとも２つの導電層の表面の一部を覆うように配置される、請求項４又は請求項５に記載の配線基板の製造方法。

[請求項7] 前記補助配線を除去する工程の後、前記少なくとも２つの導電層及び前記少なくとも２つの導電性下地層を大気雰囲気下で加熱する工程をさらに備える、請求項４から請求項６のいずれか１項に記載の配線基板の製造方法。

[請求項8] 表面及び裏面を有する絶縁層と、前記絶縁層の少なくとも表面に配

置され、互いに絶縁された少なくとも２つの配線部とを備え、前記少なくとも２つの配線部のうち、少なくとも１つの配線部は前記絶縁層において電気的に独立した配線基板の製造方法であって、

前記絶縁層の表面に、導電性の下処理層を形成する工程と、

前記下処理層の表面に少なくとも２つの導電層を形成する工程と、

前記下処理層のエッチングにより、前記少なくとも２つの導電層がそれぞれその表面に配置された少なくとも２つの導電性下地層と、前記少なくとも２つの導電性下地層同士を接続する補助配線とを含む下地パターンを形成する工程と、

前記少なくとも２つの導電層の表面にそれぞれ導電性被覆層を被覆する工程と、

前記補助配線を除去する工程と、

を備え、

前記被覆する工程は、

前記下地パターンを覆うマスク層を配置する工程と、

前記マスク層を配置した状態で、電解メッキによって前記導電性被覆層を形成する工程と、

前記マスク層を除去する工程と、

を有し、

前記マスク層を配置する工程で、前記マスク層は、前記補助配線の側面を覆うように配置される、配線基板の製造方法。

[請求項9] 前記補助配線を除去する工程の後、前記少なくとも２つの導電層及び前記少なくとも２つの導電性下地層を大気雰囲気下で加熱する工程をさらに備える、請求項８に記載の配線基板の製造方法。

[図1]

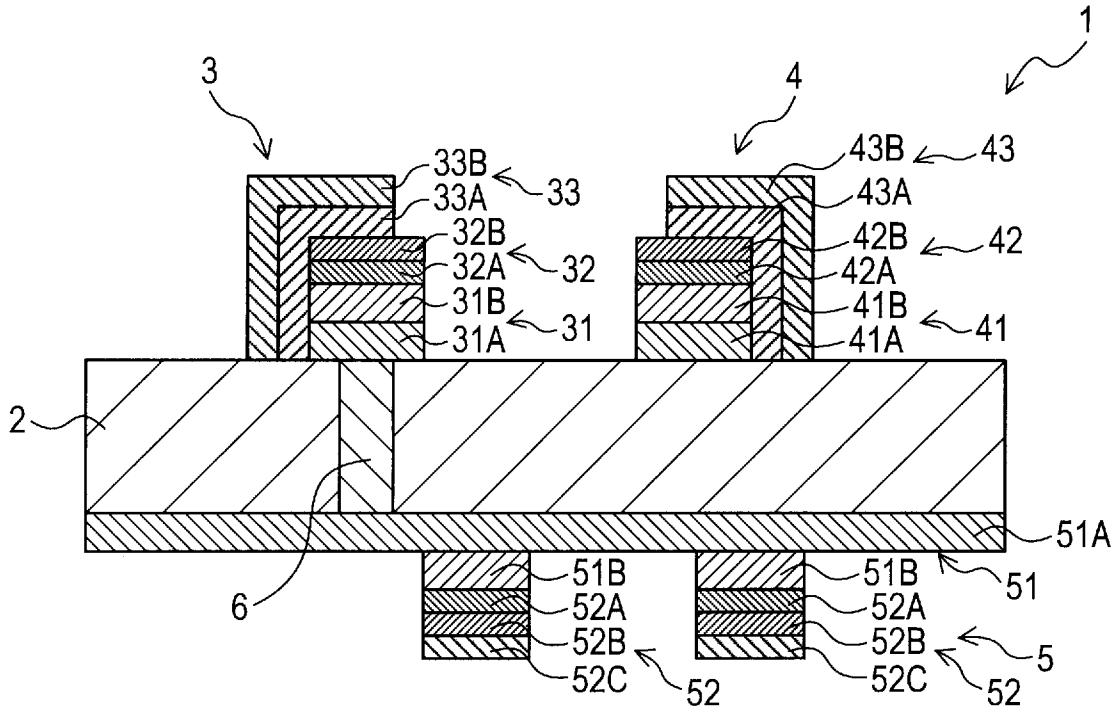

1
3
4
33B
33A
33
32B
32A
32
31B
31A
31
43B
43
43A
42B
42
42A
41B
41
41A
2
6
51A
51B
52A
52B
52C
52
51
5

FIG. 1

[図2]

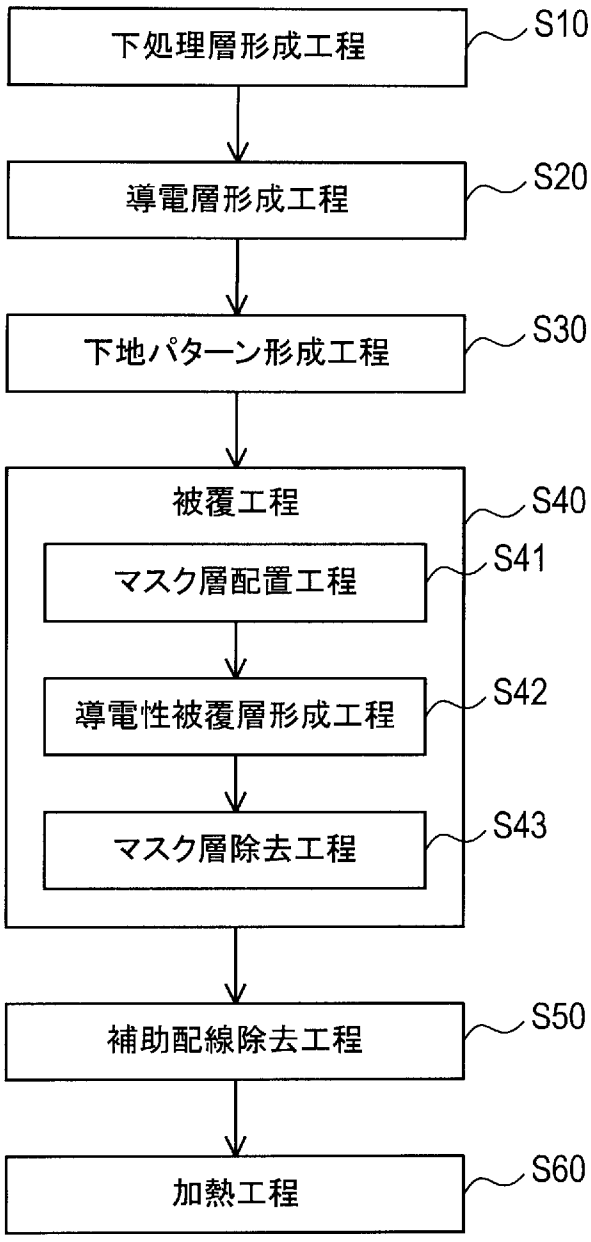

下処理層形成工程
S10
導電層形成工程
S20
下地パターン形成工程
S30
被覆工程
S40
マスク層配置工程
S41
導電性被覆層形成工程
S42
マスク層除去工程
S43
補助配線除去工程
S50
加熱工程
S60

FIG. 2

[図3]

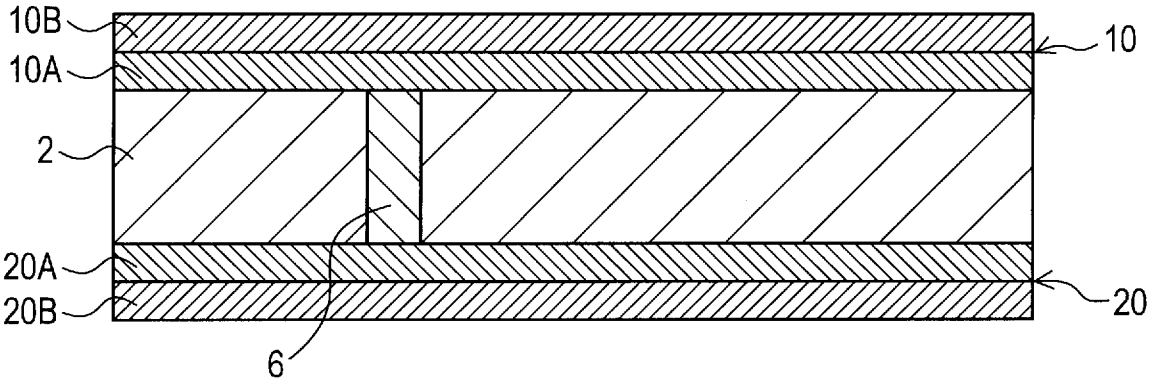


FIG. 3

[図4]

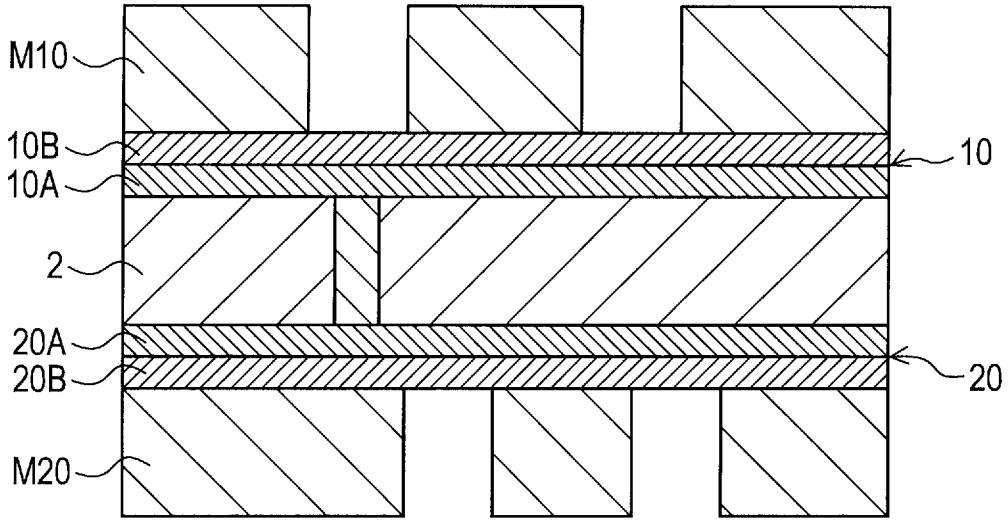


FIG. 4A

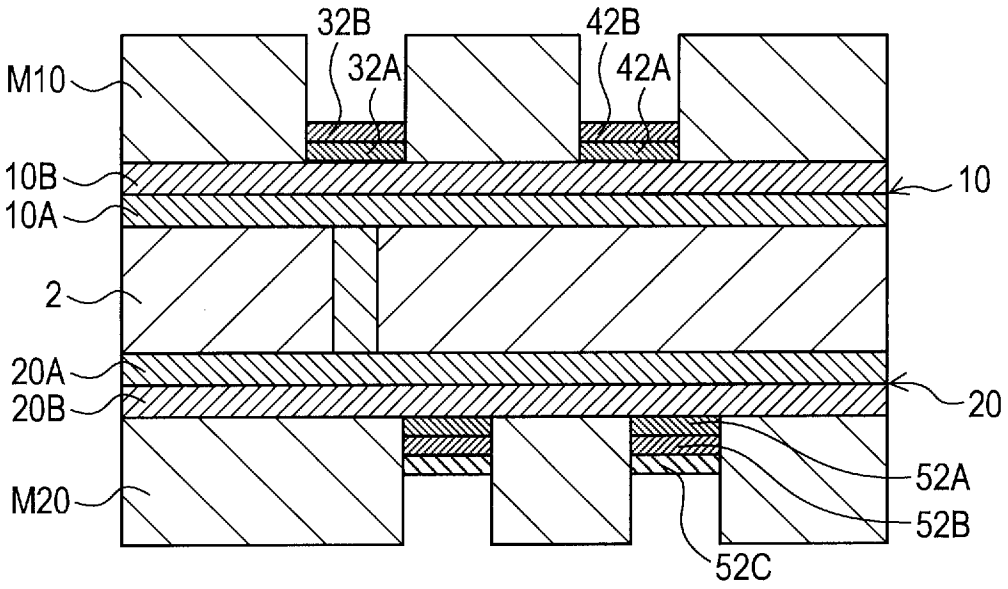


FIG. 4B

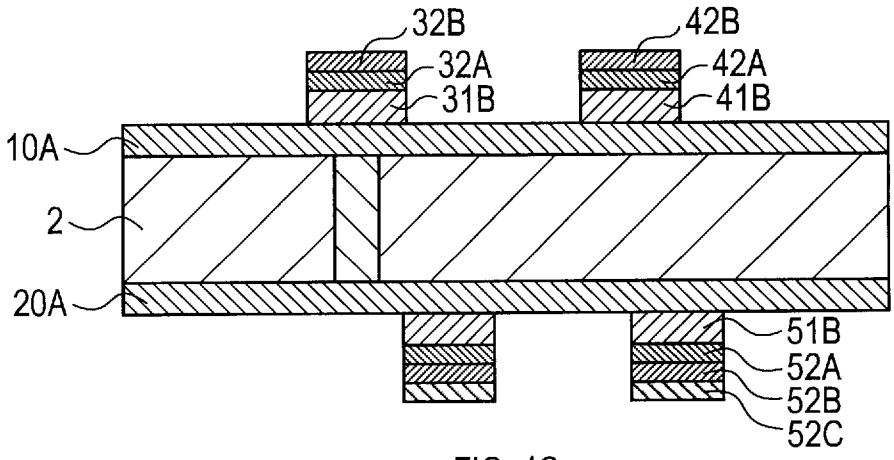


FIG. 4C

[図5]

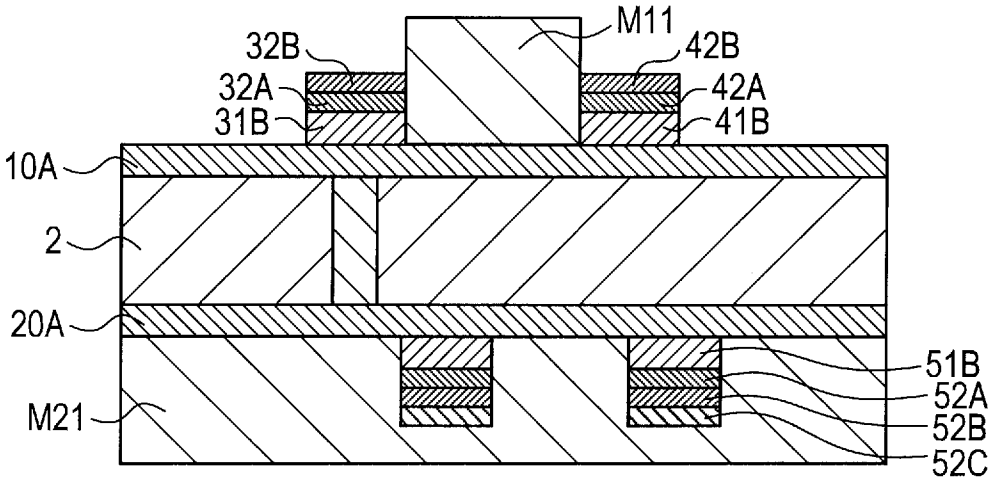


FIG. 5A

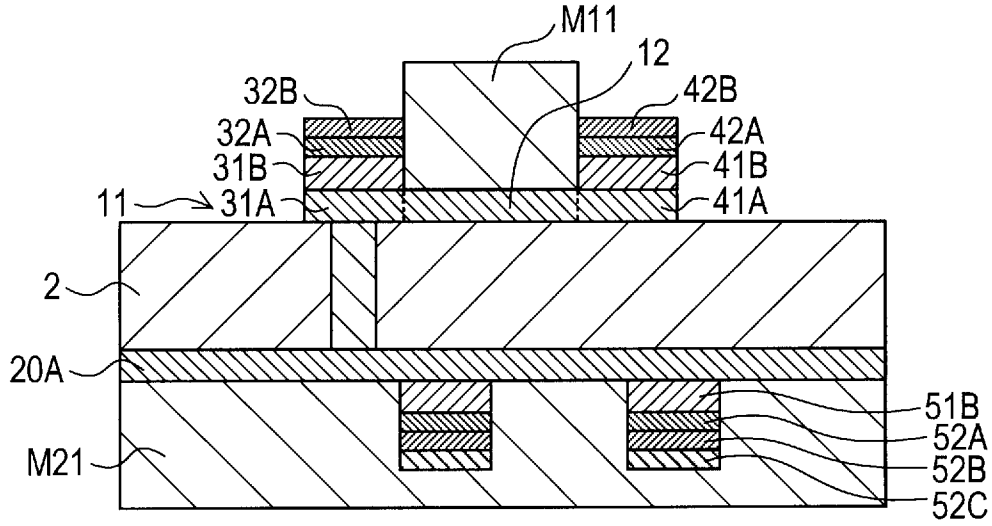


FIG. 5B

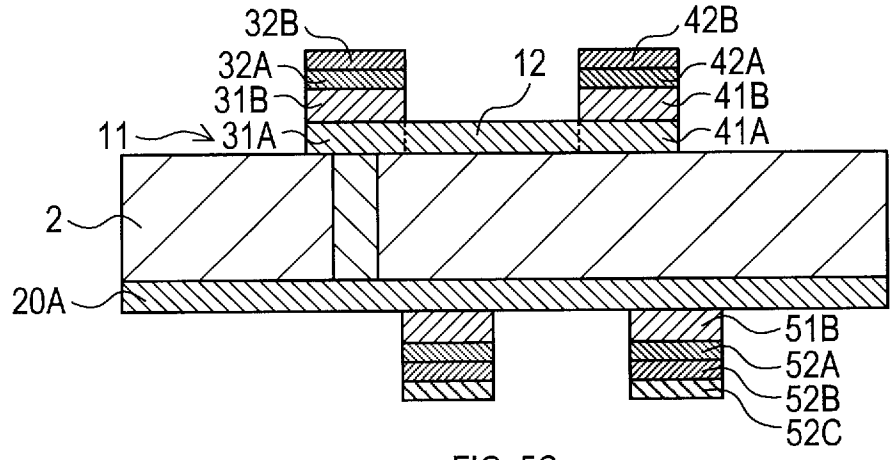


FIG. 5C

[図6]

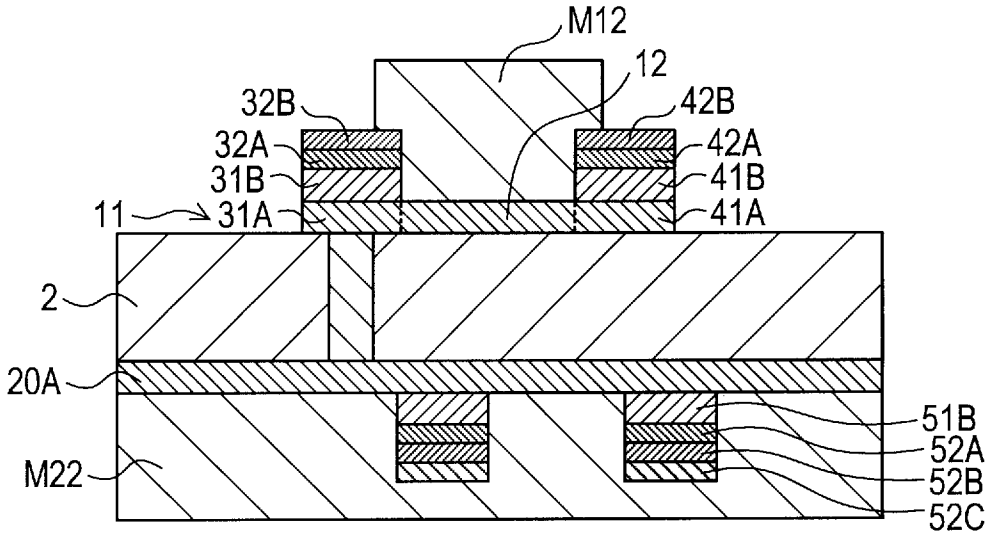


FIG. 6A

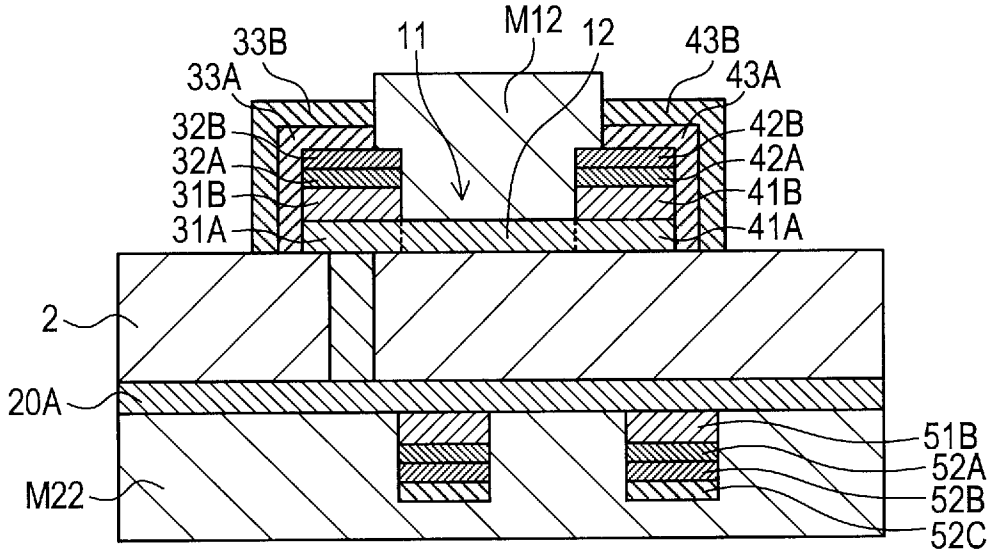


FIG. 6B

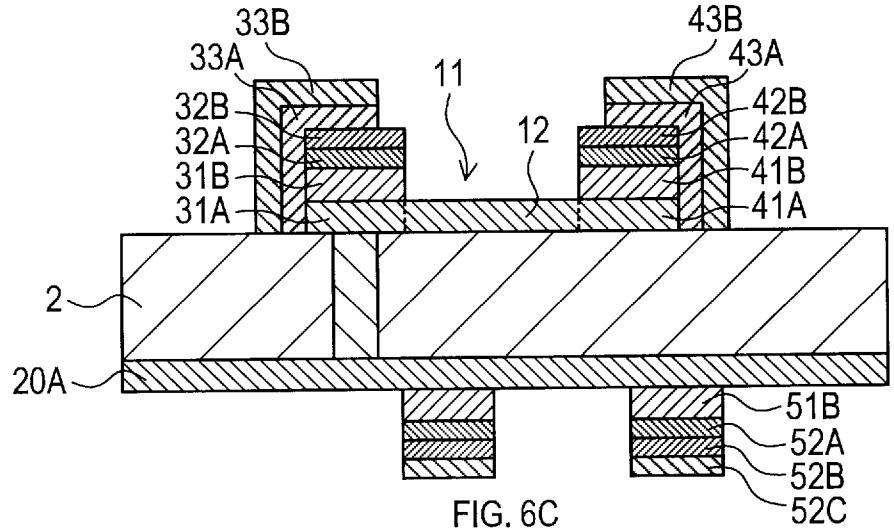


FIG. 6C

[図7]

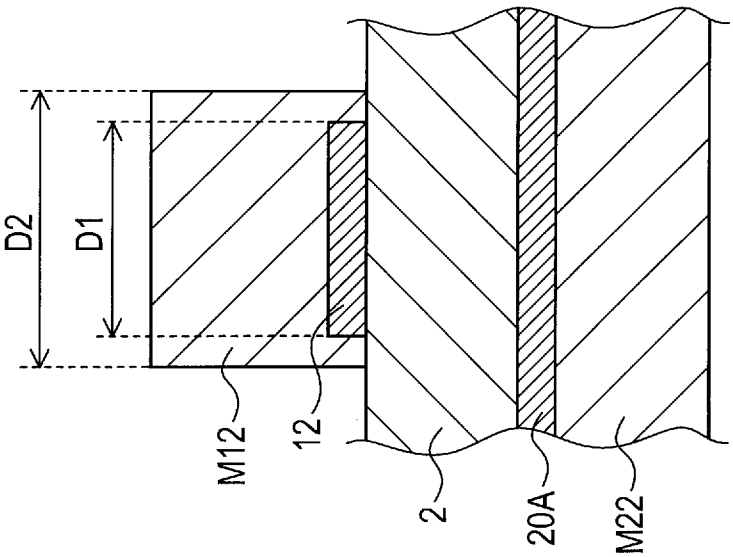


FIG. 7B

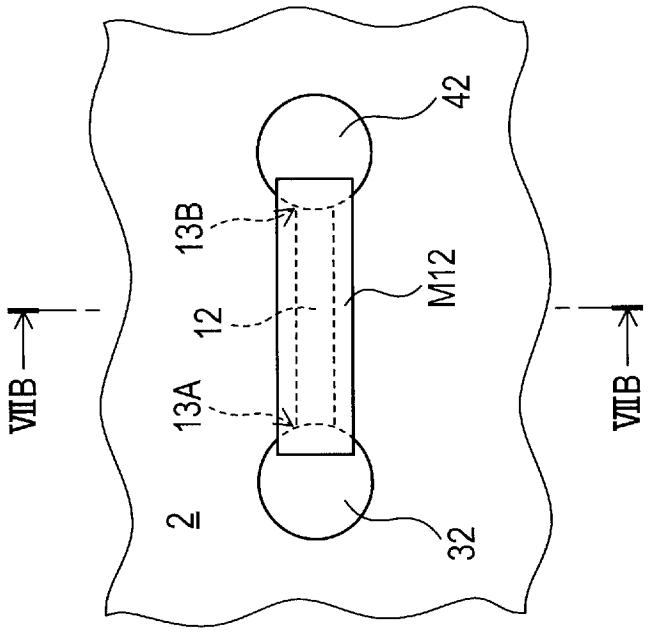


FIG. 7A

[図8]

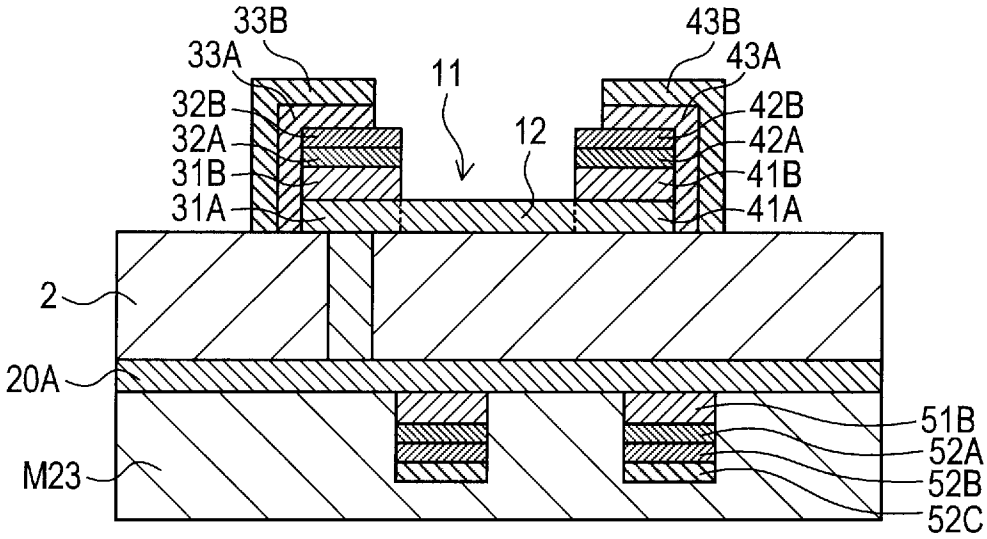


FIG. 8A

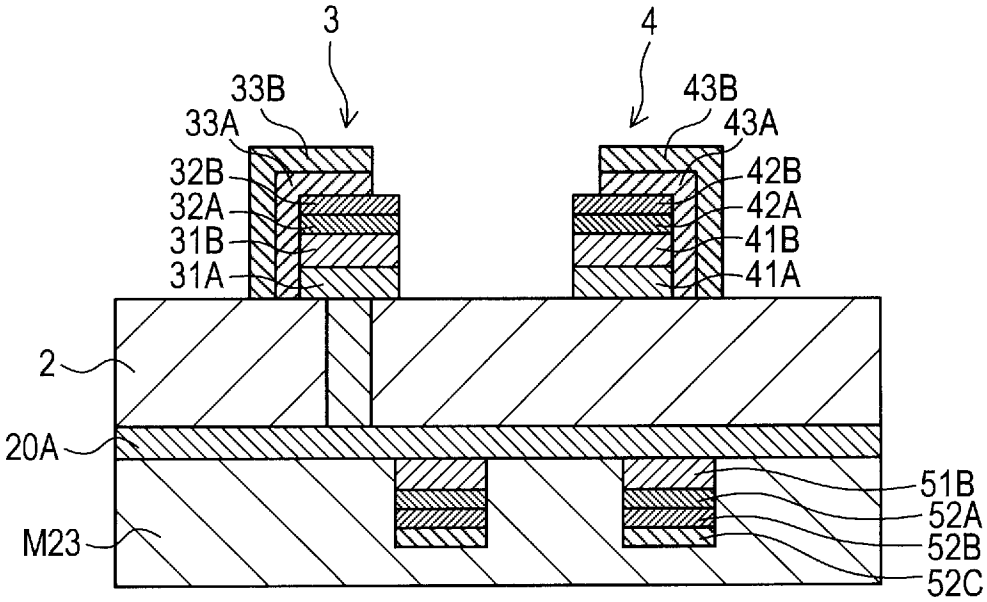


FIG. 8B

[図9]

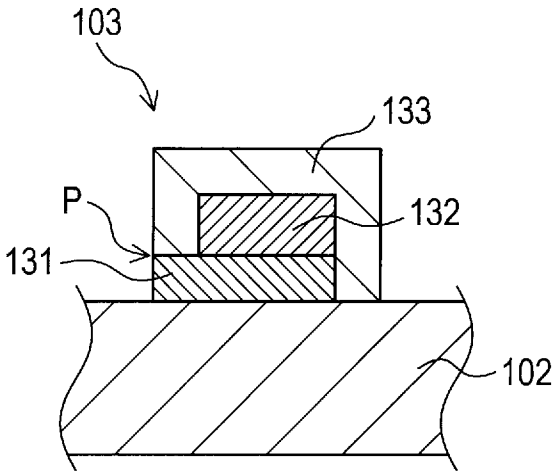


FIG. 9

PRIOR ART

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/020313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H05K3/18(2006.01)i, H05K3/24(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)
Int.Cl. H05K1/00-3/46

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2001-68828 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 16 March 2001, fig. 1, paragraphs [0036]-[0041] (Family: none)	1 1-3
X Y	JP 2009-212212 A (SHINKO CO., LTD.) 17 September 2009, paragraphs [0013]-[0021], fig. 1-3 (Family: none)	1, 4, 5, 8 1-3, 6, 7, 9
Y	JP 2003-224348 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 8 August 2003, paragraphs [0027]-[0030], [0039]-[0041], fig. 2, 3 (Family: none)	1-3, 6, 7
Y	JP 50-13881 A(HITACHI, LTD.) 13 February 1975, publication gazette, page 2, upper left column, line 3 to lower left column, line 2, claims (Family: none)	3, 7, 9
Y	JP 5-75258 A (FUJITSU LTD.) 26 March 1993, paragraphs [0013]-[0018], fig. 1 (Family: none)	3, 7, 9

☐ 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 08 August 2018 (08.08.2018)	Date of mailing of the international search report 21 August 2018 (21.08.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２０３１３

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/18(2006.01)i, H05K3/24(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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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　２００１－６８８２８　Ａ（日本特殊陶業株式会社）２００１．０３．１６，図１，段落００３６から００４１．（ファミリなし）	1
Y		1－3
X	ＪＰ　２００９－２１２２１２　Ａ（株式会社伸光製作所）２００９．０９．１７，段落００１３から００２１，図１から図３．（ファミリなし）	1,4,5,8
Y		1－3,6,7,9

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．０８．２０１８	２１．０８．２０１８

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　９７４２
齊藤　健一
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　２００３－２２４３４８　Ａ（凸版印刷株式会社）２００３．０８．０８，段落００２７から００３０，段落００３９から００４１，図２，図３．（ファミリなし）	１－３，６，７
Ｙ	ＪＰ　５０－１３８８１　Ａ（株式会社日立製作所）１９７５．０２．１３，公報２ページ左上３行から左下２行，特許請求の範囲．（ファミリなし）	３，７，９
Ｙ	ＪＰ　５－７５２５８　Ａ（富士通株式会社）１９９３．０３．２６，段落００１３から００１８，図１．（ファミリなし）	３，７，９