

(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5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/096917 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 3/34 (2006.01) *B23K 31/02* (2006.01)
B23K 1/00 (2006.01) *B23K 35/26* (2006.01)
B23K 1/008 (2006.01) *C22C 13/00* (2006.01)
B23K 3/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/039984

(22) 国際出願日: 2017年11月6日(06.11.2017)

(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 2016-226419 2016年11月22日(22.11.2016) JP

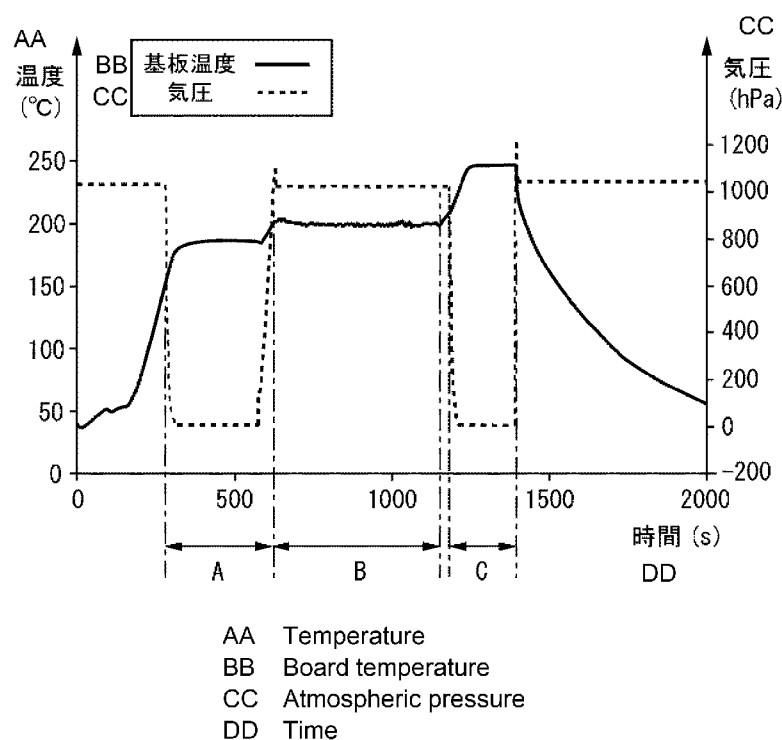
(71) 出願人: 千住金属工業株式会社(SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 角石 衛 (KAKUISHI Mamoru); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP).
鵜飼 竜史 (UKAI Ryuji); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町2番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人山口国際特許事務所 (YAMAGUCHI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1100005 東京都台東区上野3-3-8 ワイゼムビル2F A号室 Tokyo (JP).

(54) Title: SOLDERING METHOD

(54) 発明の名称: はんだ付け方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to prevent solder from scattering during a reflow process and to reliably remove oxide films formed on surfaces of the solder and an electrode. A soldering method according to the present invention has: a step for applying a solder paste to an electrode on a printed circuit board and mounting an electronic component on this solder paste; a step for volatilizing non-residue flux contained in the solder paste by heating the printed circuit board such that the interior of a chamber is in a vacuum state at about 180°C during a preheating process (section



(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, 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))

A); a step for removing an oxide film formed on the electrode etc., by heating the printed circuit board such that the interior of the chamber is in a formic acid atmosphere at about 200°C during a reduction process (section B); and a step for melting solder powder contained in the solder paste by heating the printed circuit board such that the interior of the chamber is in a vacuum state at 250°C during a main heating process (section C).

(57) 要約: リフロー時におけるはんだの飛散を防止すると共に、はんだや電極の表面に形成される酸化膜を確実に除去する。本発明に係るはんだ付け方法は、プリント基板上の電極にはんだペーストを塗布し、当該はんだペースト上に電子部品を実装する工程と、プリヒート時(区間A)にチャンバー内を真空状態かつ約180°Cとしてプリント基板を加熱することによりはんだペーストに含有する無残渣用フラックスを揮発させる工程と、還元時(区間B)にチャンバー内をギ酸雰囲気かつ約200°Cとしてプリント基板を加熱することにより電極等に形成された酸化膜を除去する工程と、本加熱時(区間C)にチャンバー内を真空状態かつ250°Cとしてプリント基板を加熱することによりはんだペーストに含有するはんだ粉末を熔融させる工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称： はんだ付け方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品をプリント基板にはんだ付けするはんだ付け方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、電子部品をプリント基板上の電極（はんだ付け部）にはんだ付けを行う場合には、はんだペーストをプリント基板の電極に印刷法または吐出法により塗布し、その後、リフロー装置のチャンバー内においてそのプリント基板を予備加熱および本加熱することにより電子部品をプリント基板にはんだ付けしている。

[0003] はんだペーストは、はんだ粉末とフラックスとが混合された接合材料により構成されている。近年では、リフロー後のはんだ付け部におけるフラックス残渣の洗浄工程が必要のない無残渣はんだペーストが、半導体業界や自動車業界等において広く利用されている。例えば、特許文献1には、常温で固体であり、リフロー温度で蒸発する固体溶剤と、常温で高粘性流体であり、リフロー温度で蒸発する高粘性溶剤と、残部、常温で液体であり、リフロー温度で蒸発する液体溶剤からなる無残渣ソルダペーストが記載されている。

[0004] また、フラックスの残渣対策としては、上述した無残渣ソルダペーストを用いる以外にも、フラックスレスのプリフォーム材を使用して電子部品をプリント基板にはんだ付けする技術が知られている。例えば、特許文献2には、半導体素子と絶縁金属基板の接合に、フラックスレスの半田プリフォーム材を使用するパワーモジュールが記載されている。この場合、リフローは、フラックスレスのプリフォーム材を用いるため、還元雰囲気中で行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-025305号公報

特許文献2：特開2008-172120号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献1に記載されるはんだ付け方法では、以下のような問題がある。すなわち、特許文献1に記載のはんだ付け方法では、本加熱時においてフラックスが残った状態で大気圧下または窒素雰囲気下ではんだを溶融させるため、はんだが溶融する際にフラックスが飛散してしまい、そのフラックスの飛散による勢いではんだも飛散してしまう場合がある。フラックスが飛散する理由としては、フラックスに含有する溶剤成分の残留が考えられている。

[0007] そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、リフロー時におけるはんだの飛散を防止すると共に、はんだや電極の表面に形成される酸化膜を確実に除去することができるはんだ付け方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係るはんだ付け方法は、はんだ合金と無残渣用フラックスが混合されてなるはんだペーストを基板上のはんだ付け部に塗布し、当該はんだペースト上に電子部品を載置する第1の工程と、炉内を真空状態かつ第1の温度として前記基板を加熱することにより前記はんだペーストに含まれる前記無残渣用フラックスを揮発させる第2の工程と、前記炉内を還元雰囲気第2の温度として前記基板を加熱することにより少なくとも前記はんだ付け部の酸化膜を除去する第3の工程と、前記炉内を真空状態かつ前記第2の温度よりも高い第3の温度として前記基板を加熱することにより前記はんだペーストに含まれるはんだを溶融させる第4の工程と、を有するものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、リフロー時における、はんだの飛散を防止することがで

きると共にはんだや電極の表面に形成される酸化膜を確実に除去することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本発明の一実施の形態に係るはんだ付け方法の工程の一例を示す図である。

[図1B]本発明の一実施の形態に係るはんだ付け方法の工程の一例を示す図である。

[図1C]本発明の一実施の形態に係るはんだ付け方法の工程の一例を示す図である。

[図1D]本発明の一実施の形態に係るはんだ付け方法の工程の一例を示す図である。

[図2]リフロー時におけるチャンバー内の温度と気圧との関係の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

[0012] [はんだ付け方法の工程例]

図1A～図1Dは、本発明に係るはんだ付け方法における半導体装置の製造工程の一例を示している。図2は、リフロー時におけるチャンバー内の温度と気圧との関係（温度プロファイル）の一例を示している。図2において、左側の縦軸はチャンバー内の温度を示し、右側の縦軸はチャンバー内の気圧を示し、横軸は時間を示している。

[0013] 本実施の形態においてリフロー装置100としては、ギ酸還元を利用したはんだ付けを行うリフロー装置を用いている。なお、ギ酸還元を利用したリフロー装置は、公知であるため、詳細な説明については省略する。

[0014] まず、プリント基板10の電極（はんだ付け部）と同一箇所には開口部が形成されたメタルマスクを用意し、このメタルマスクの開口部をプリント基板10の電極に位置合わせした後にプリント基板10上に載置する。続けて、

メタルマスク上に置いたはんだペースト20をスキージを移動させることによりメタルマスクの開口部内に充填する。はんだペースト20には、例えば、 $\text{Sn}-3.0\text{Ag}-0.5\text{Cu}$ からなるはんだ合金と無残渣用フラックスとを混合させたものが用いられる。メタルマスクの開口部の開口寸法や厚みを調整することで、任意の大きさの電極等に対応したはんだペースト20を形成できる。続けて、図1Aに示すように、メタルマスクをプリント基板10上から取り外した後、はんだペースト20上に電子部品30を載置する（第1の工程）。

[0015] 次に、図1Bに示すように、電子部品30が実装されたプリント基板10をリフロー装置100のチャンバー内に搬送する。チャンバー内は、図2に示すように、区間Aのプリヒート時において、チャンバー内が真空状態とされると共に $150\sim 180^{\circ}\text{C}$ （第1の温度）に設定される。真空度としては、例えば $10\sim 100\text{Pa}$ であることが好ましい。これにより、図1Cに示すように、はんだペースト20に含有するフラックスが完全に揮発した無残渣の状態となり、プリント基板10上にははんだ粉末22のみが残った状態となる（第2の工程）。なお、本実施の形態において、図1Cに示すフラックスが揮発した状態の「無残渣」には、上述したようにフラックスが完全に揮発してフラックス残渣が皆無となる場合のほか、フラックス残渣がほとんど見られない、具体的にはフラックス残渣の量がフラックス中の1質量%以下となる場合も含まれる。

[0016] 次に、図2に示すように、区間Bの還元において、リフロー装置100のチャンバー内にギ酸が供給されると共に、チャンバー内が真空状態から大気圧状態とされる。また、本加熱時におけるチャンバー内の温度は、第1の温度以上ではんだの熔融温度より低い温度（第2の温度）に設定される。好ましくは、はんだの熔融温度より $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 低い温度に設定される。これにより、チャンバー内に供給されたギ酸成分が、プリント基板10の電極やはんだの表面に形成された酸化膜を還元させ、電極やはんだ表面の酸化膜を除去する。つまり、フラックスレスでも、電極やはんだ表面の酸化膜を除去

することができる（第3の工程）。

[0017] 次に、図2に示すように、区間Cの本加熱では、チャンバー内のギ酸が排気されると共に、チャンバー内が大気圧状態から真空状態とされる。真空度としては、例えば10～100Paであることが好ましい。また、本加熱時におけるチャンバー内の温度は、はんだの溶融温度より20℃～50℃、好ましくは20℃～30℃高い温度（第3の温度）に設定される。これにより、図1Dに示すように、はんだが溶融することで、電子部品30がプリント基板10上の電極に接合される（第4の工程）。はんだの溶融時は、フラックスが揮発して残っていないので、はんだの飛散も防止される。本実施の形態では、このような一連の工程により電子部品30をはんだペースト20を介してプリント基板10上にはんだ付けする。

実施例

[0018] 次に、チャンバー内の温度や気圧等のリフロー条件を変更してリフローを行った場合におけるリフロー後のボイドの発生、フラックス残渣、はんだの飛散のそれぞれを検証した。リフロー装置には、ATV Technologie GmbH社製のSRO700を用いた。

[0019] まず、Sn-3.0Ag-0.5Cuからなるはんだ粉末を作製し、無残渣用フラックスであるNRB60とはんだ粉末とを混合してはんだペーストを作製した。続けて、銅板上にはんだペーストを塗布し、そのはんだペースト上に8mm角のSiチップを載置した後、チャンバー内の温度や気圧等のリフロー条件を変更してはんだ付けを行った。最後に、はんだ付けを行った銅板をX線検査装置を用いて、リフロー後におけるボイドの発生およびはんだの飛散の確認、電子顕微鏡を用いてフラックス残渣の確認を行った。

[0020] (1) ボイドの評価方法

X線の倍率を7倍とし、画像処理ソフトによりボイド率の測定を行った。

○：ボイド率が1%以下であった。

×：ボイド率が1%超であった。

[0021] (2) はんだ付けの評価方法

はんだ付けが正常に行えていたら○とし、はんだ付けが出来ていなかったら×とした。

[0022] 表1は、各リフロー条件でのリフロー後におけるボイドの発生、フラックス残渣およびはんだの飛散の結果を示している。

[0023] [表1]

	区間A(プリヒート)	区間B(還元)	区間C(本加熱)	フラックス残渣	はんだ飛散	ボイド	はんだ付け
実施例1	プリヒート/5分間/真空	ギ酸/10分間/大気圧	リフロー/3分間/真空	無	無	○	○
比較例1	プリヒート/5分間/大気圧	ギ酸/10分間/大気圧	リフロー/3分間/真空	無	有	○	○
比較例2	プリヒート/5分間/真空	ギ酸/1分間/大気圧	リフロー/3分間/真空	無	無	○	×
比較例3	プリヒート/5分間/真空	ギ酸/10分間/大気圧	リフロー/3分間/大気圧	無	無	×	○

[0024] 実施例1では、表1に示すように、区間Aでのプリヒート時に真空状態にてはんだペーストを加熱してフラックスを完全に揮発させるので、リフロー後においてもフラックス残渣が確認されなかった。また、区間Cでの本加熱時において、すでにフラックスは揮発しているので、フラックスに起因するはんだの飛散も確認されなかった。さらに、ギ酸により酸化膜を除去するので、はんだ付けも正常に行うことができる。はんだの溶融時は真空状態のためボイドの発生も確認されなかった。

[0025] これに対し、比較例1では、表1に示すように、区間Aにおいて真空状態にしないためフラックスを完全に揮発させることができない。そのため、区間Cにおいてははんだを溶融させたとき、フラックスがボイドとして残ってしまった。その後、本加熱を行う間に残っていたフラックスが揮発し、はんだの飛散を発生させてしまった。比較例2では、区間Bのギ酸による還元を1分間しか行っていないため、酸化膜が十分に除去されずに残ってしまい、はんだ付けを行うことができなかった。比較例3では、区間Cを真空状態にしていない。また、区間Bにおいてギ酸により酸化膜の除去を行っており、ギ酸の供給を止めたとしてもはんだの周りにはギ酸が残ってしまうため、はんだを溶融させた際にギ酸がボイドとして残ってしまった。

[0026] 以上説明したように、本実施の形態によれば、プリヒート時間を従来よりも長く設定すると共にこのときチャンバー内を真空状態とするので、プリヒート時においてフラックスを完全に揮発させることができ、はんだ溶融時におけるはんだの飛散を確実に防止することができる。また、この場合でも、

ギ酸雰囲気リフローを採用しているので、フラックスレスではんだ付けを行うことができる。ギ酸を用いてリフローを行ったが、水素など還元雰囲気でリフローが行えれば良い。これにより、ボイドレスではんだ飛散を防止しながらはんだ付けを行うことができ、かつ、フラックス洗浄工程を省略することができる。また、フラックスは酸化膜除去に必要な活性剤を含まなくても良い。

[0027] また、本実施の形態によれば、メタルマスクを用いてはんだペースト20を電極上に塗布するので、はんだ粉末22ははんだ粉末にできれば如何なる組成であっても用いることができる。例えば、プリフォームとして加工することが困難な難加工性のSn-Sb系やBi-Sn系はんだ等を使用することもできる。難加工性の条件としては、はんだ合金の引張強度（引張強さ）が55MPa以上、伸び（破断伸び）が40%以下、0.2%耐力（オフセット法）が40MPa以上である。伸びは金属加工に関する特性であり、伸び率が小さいと形成加工が困難になる。引張強さ、破断伸び、0.2%耐力の各測定方法は、JIS Z 2241に準拠する。0.2%耐力は塑性変形が開始する荷重であり、この値が高いと加工に必要な力が大きくなる。引張強度は打ち抜き加工に必要な力を求める指標として用いられる場合があり、この値が高いと打ち抜き加工が困難になる。これらの条件を満たすと、はんだを薄く伸ばすことができなかつたり、打ち抜きを行った際、亀裂や欠けが生じたりする。このような特性を示すはんだ合金として、例えば、Sbが10質量%以上含有するSn-Sb系はんだ合金やBiが80質量%以上含有するBi-Sn系はんだ合金が挙げられる。また、メタルマスクの開口径や厚みを調整することで、半導体素子や電極の形状や大きさに応じて任意の大きさではんだペースト20を形成することができる。つまり、難加工性のはんだ材料を用いた場合でも、はんだ形状を自由に設計することができる。

[0028] なお、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上述した実施の形態に記載の範囲には限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述した実施の形態に、多様な変更または改良を加え

ることが可能である。

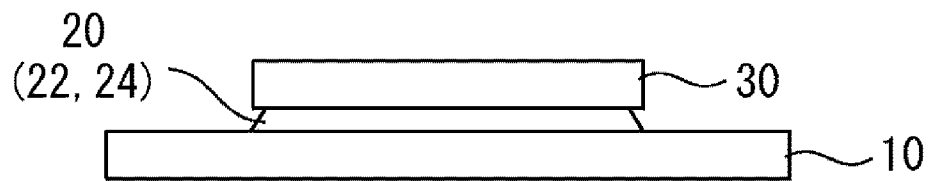
符号の説明

- [0029] 1 0 プリント基板（基板）
2 0 はんだペースト
2 2 はんだ粉末
2 4 フラックス
3 0 電子部品

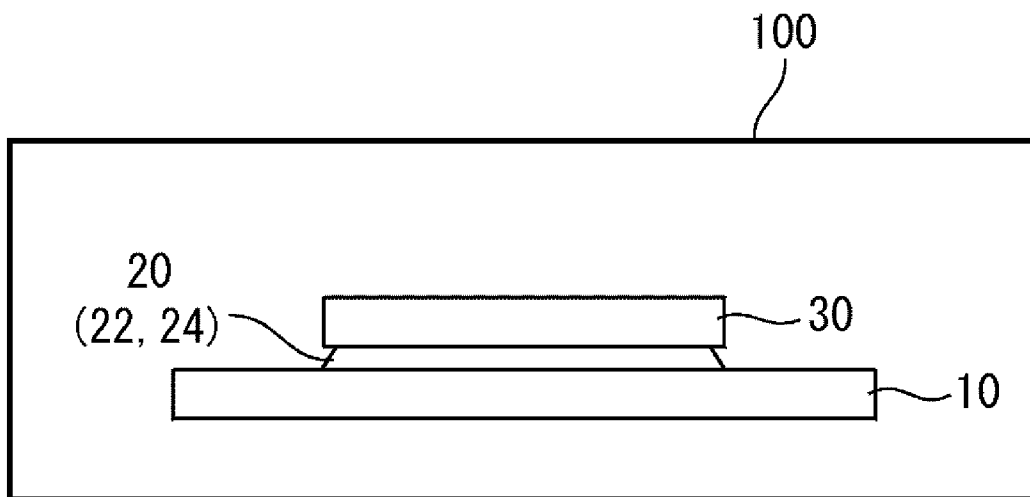
請求の範囲

- [請求項1] はんだ合金と無残渣用フラックスが混合されてなるはんだペーストを基板上のはんだ付け部に塗布し、当該はんだペースト上に電子部品を載置する第1の工程と、
- 炉内を真空状態かつ第1の温度として前記基板を加熱することにより前記はんだペーストに含まれる前記無残渣用フラックスを揮発させる第2の工程と、
- 前記炉内を還元雰囲気中で第2の温度として前記基板を加熱することにより少なくとも前記はんだ付け部の酸化膜を除去する第3の工程と、
- 前記炉内を真空状態でかつ前記第2の温度よりも高い第3の温度として前記基板を加熱することにより前記はんだペーストに含まれるはんだを溶融させる第4の工程と、
- を有することを特徴とするはんだ付け方法。
- [請求項2] 前記第1の工程において、前記基板上の前記はんだ付け部に対応する部分が開口された開口部を有するメタルマスクを用いて、前記基板上の前記はんだ付け部に前記はんだペーストを塗布することを特徴とする請求項1に記載のはんだ付け方法。
- [請求項3] 前記はんだ合金は、引張強度が55MPa以上、伸びが40%以下、0.2%耐力が40MPa以上であることを特徴とする請求項1または2に記載のはんだ付け方法。

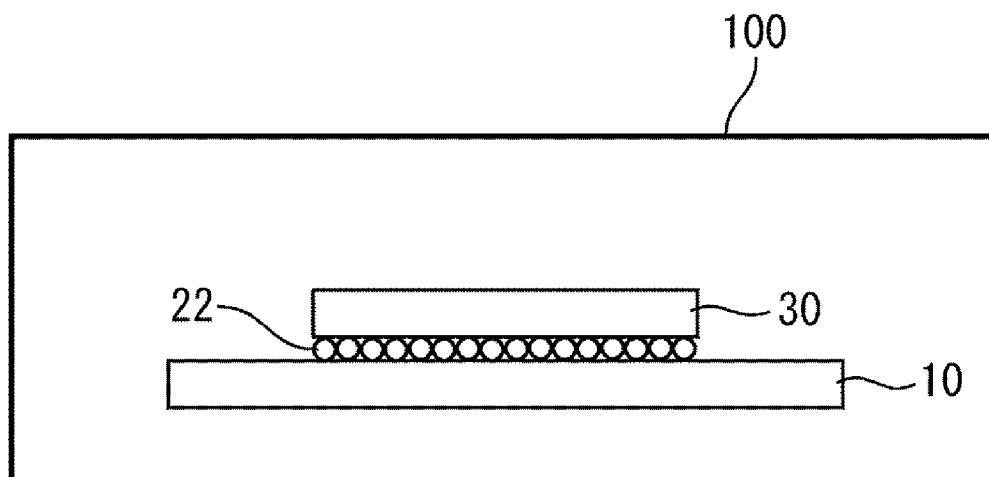
[図1A]



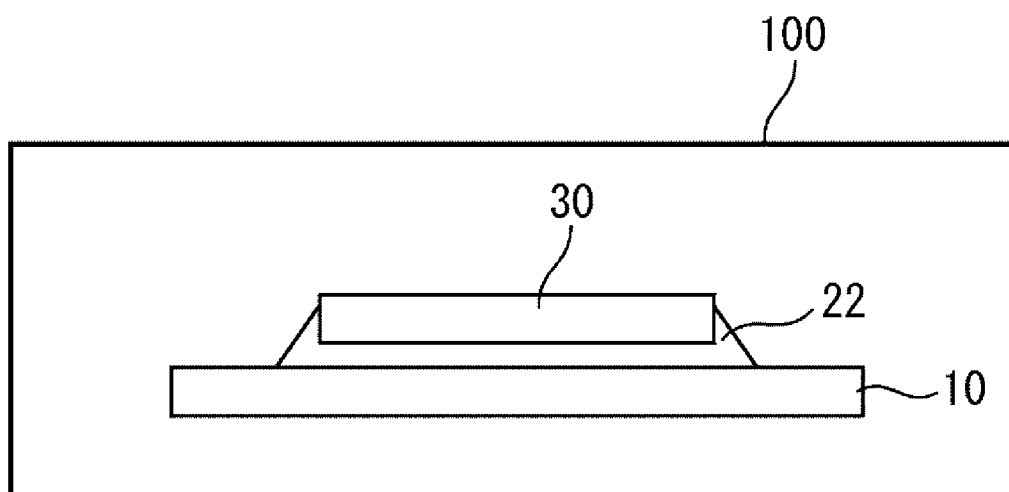
[図1B]



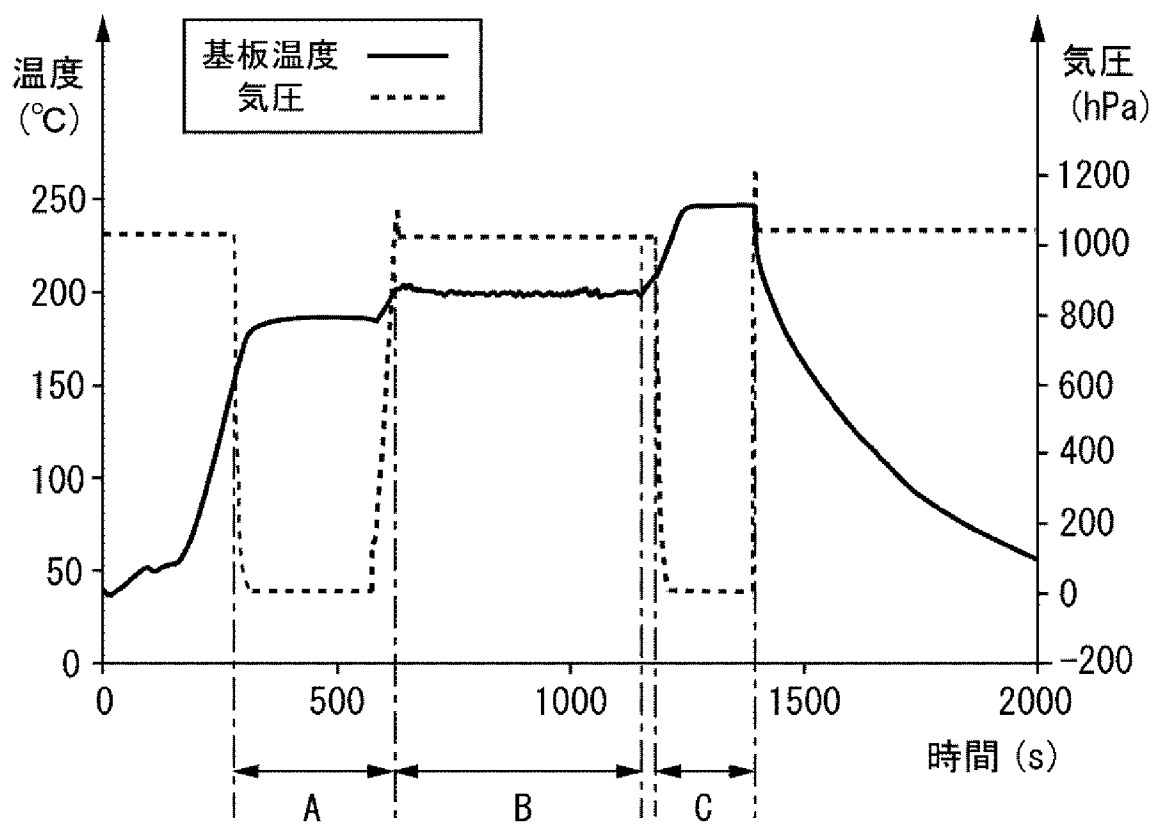
[図1C]



[図1D]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K3/34 (2006.01) i, B23K1/00 (2006.01) i, B23K1/008 (2006.01) i,
B23K3/06 (2006.01) i, B23K31/02 (2006.01) i, B23K35/26 (2006.01) n,
C22C13/00 (2006.01) n

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. H05K3/34, B23K1/00, B23K1/008, B23K3/06, B23K31/02, B23K35/26,
C22C13/00, H01L23/00

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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.
P, X P, A	WO 2017/057651 A1 (ORIGIN ELECTRIC CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0037], [0040]-[0042], [0052]-[0055], [0060], fig. 5 & TW 201718163 A	1, 2 3
A	JP 2006-167735 A (HITACHI, LTD.) 29 June 2006, paragraph [0030], fig. 3 (Family: none)	1-3
A	JP 2005-271059 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06 October 2005, paragraphs [0026]-[0031], fig. 2 (Family: none)	1-3

☒ 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
17 January 2018 (17.01.2018)

Date of mailing of the international search report
30 January 2018 (30.01.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039984

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 04-220166 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 August 1992, paragraphs [0015], [0020]-[0024], [0038] (Family: none)	1-3
A	WO 2015/152387 A1 (SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.) 08 October 2015, paragraphs [0049], [0050], table 1 & US 2017/0014955 A1, paragraphs [0057], [0058], table 1 & EP 3127652 A1 & CN 106163732 A	1-3
A	WO 2015/146999 A1 (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 01 October 2015, paragraph [0036] & US 2017/0100802 A1, paragraph [0042] & EP 3124166 A1 & CN 106211763 A & TW 201600215 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/34(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, B23K1/008(2006.01)i, B23K3/06(2006.01)i, B23K31/02(2006.01)i, B23K35/26(2006.01)n, C22C13/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/34, B23K1/00, B23K1/008, B23K3/06, B23K31/02, B23K35/26, C22C13/00, H01L23/00

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
P, X P, A	WO 2017/057651 A1（オリジン電気株式会社）2017.04.06, 段落[0037], [0040]-[0042], [0052]-[0055], [0060], 図5 & TW 201718163 A	1, 2 3
A	JP 2006-167735 A（株式会社日立製作所）2006.06.29, 段落[0030], 図3（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2005-271059 A（トヨタ自動車株式会社）2005.10.06, 段落[0026]-[0031], 図2（ファミリーなし）	1-3

☑ 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

17.01.2018

国際調査報告の発送日

30.01.2018

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）

原田 貴志

5D

8392

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
A	JP 04-220166 A (松下電器産業株式会社) 1992. 08. 11, 段落[0015], [0020]-[0024], [0038] (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2015/152387 A1 (千住金属工業株式会社) 2015. 10. 08, 段落[0049], [0050], 表 1 & US 2017/0014955 A1, 段落[0057], [0058], 表 1 & EP 3127652 A1 & CN 106163732 A	1-3
A	WO 2015/146999 A1 (住友金属鉱山株式会社) 2015. 10. 01, 段落[0036] & US 2017/0100802 A1, 段落[0042] & EP 3124166 A1 & CN 106211763 A & TW 201600215 A	1-3