

(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
2019年8月8日(08.08.2019)



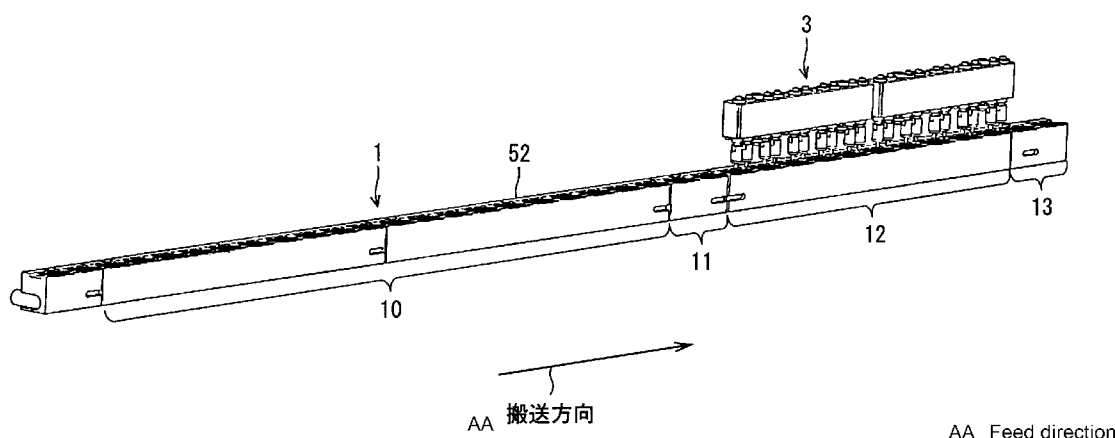
(10) 国際公開番号

WO 2019/150899 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000431
- (22) 国際出願日: 2019年1月10日(10.01.2019)
- (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 2018-017400 2018年2月2日(02.02.2018) JP
- (71) 出願人: 浜名湖電装株式会社 (**HAMANAKO-DENSO CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4310431 静岡県湖西市鷺津136番地 Shizuoka (JP). 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 津田 貞之(**TSUDA Sadayuki**); 〒4310431 静岡県湖西市鷺津136番地 浜名湖電装株式会社内 Shizuoka (JP). 古本 敦司(**FURUMOTO Atsushi**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 鈴木 芳則(**SUZUKI Yoshinori**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順 姫(**JIN Shunji**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

(54) **Title:** DEVICE FOR MANUFACTURING ELECTRICAL COMPONENT AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRICAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 電気部品製造装置および電気部品の製造方法



(57) **Abstract:** This manufacturing device is provided with: a preheating member (10) for preheating a workpiece (52) that is in contact therewith; a melting heating member (12) provided downstream of the preheating member (10) in a feed direction; and a cooling member (13) provided downstream of the melting heating member (12) in the feed direction for cooling the workpiece (52). Furthermore, the manufacturing device is provided with a transport member for transporting the workpiece (52) while bringing the same into contact with the preheating member (10), the melting heating member (12), and the cooling member (13) in that order. The melting heating member (12) is set to a temperature that can melt solder in order to heat the workpiece (52). The transport unit performs intermittent transport wherein the workpiece 52 is moved without stopping in a state of the workpiece (52) simultaneously contacting both the preheating member (10) and an intermediate heating member (11) and without stopping in a state of the workpiece simultaneously contacting both the intermediate heating member 11 and the melting heating member 12. It is possible to reduce the size of the manufacturing

(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, 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))

device and suppress temperature differences in the workpiece.

(57) 要約: この製造装置は、接触しているワーク(52)を予熱する予熱部材(10)と、予熱部材(10)よりも搬送下流に設けられる溶融加熱部材(12)と、溶融加熱部材(12)よりも搬送下流に設けられて、ワーク(52)を冷却する冷却部材(13)を備える。製造装置はさらに予熱部材(10)、溶融加熱部材(12)、冷却部材(13)の順に接触させながらワーク(52)を搬送する搬送部材を備える。溶融加熱部材(12)は、はんだが溶融可能な温度に設定されてワーク(52)を加熱する。搬送部は、ワーク(52)が予熱部材(10)と中間加熱部材(11)の両方に同時に接触した状態で停止することなく、さらに中間加熱部材(11)と溶融加熱部材(12)の両方に同時に接触した状態で停止することなくワーク(52)を移動させる間欠搬送を行う。製造装置の小型化とワークにおける温度差の抑制とを図ることができる。

明 細 書

発明の名称：電気部品製造装置および電気部品の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2018年2月2日に出願された日本特許出願2018-017400号を基にしている。

技術分野

[0002] この明細書における開示は、電気部品製造装置および電気部品の製造方法に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、ワークを搬送するコンベアと、ワークに予備加熱および本加熱を施してはんだ付処理した後、冷却するはんだ処理部と、炉を形成する本体部とを有するリフロー炉が記載されている。予備加熱ゾーンのコンベアの上部および下部には熱風発生部が設置され、本加熱ゾーンのコンベアの上部および下部にも熱風発生部が設置されている。

[0004] 特許文献2には、ワークを搬送するコンベアベルトを通して、ヒータブロックの熱をワークに移動させてワークを加熱することにより、伝導される熱によりリフローはんだ付を行う装置が記載されている。この装置は、ワークを予熱するプリヒート用ヒータブロックと、プリヒート用ヒータブロックの下流側でワークに塗布された溶ダペーストを溶融するリフロー用ヒータブロックと、ワーク冷却速度調整用ヒータブロックと、ワーク冷却用ブロックとを備える。ワーク冷却速度調整用ヒータブロックはリフロー用ヒータブロックの下流側でワークの冷却速度を遅らせるように加熱調節することでワークを緩やかに冷却する。ワーク冷却用ブロックはワーク冷却速度調整用ヒータブロックの下流側でワークを急速に冷却する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-77607号公報

特許文献2：特許第3138486号公報

発明の概要

[0006] 特許文献1の装置は、熱風発生装置とリフロー炉とを有するため、製造装置の大型になりやすいという課題がある。

[0007] 特許文献2の装置は特許文献1の装置に比べて小型化できる。しかし、特許文献2では、プリヒート用ヒータブロックのエリアとリフロー用ヒータブロックのエリアにおいてワークをコンベアで連続的に搬送するため、ワークが温度差のあるエリアをまたいだ状態で加熱される。この加熱状態により、搬送方向においてワークの温度差が大きくなりやすい。このため、ワークにおいて溶融するはんだの表面張力に差が生じてツームストーン現象が発生するという課題がある。また、特許文献2に記載の装置では、溶融したはんだが流動してヒータブロックに付着するという課題がある。

[0008] この明細書に開示する一つの目的は、製造装置の小型化とワークにおける温度差の抑制とを図る電気部品製造装置および電気部品の製造方法を提供することである。

[0009] この明細書に開示する一つの目的は、製造装置の小型化とはんだの流動抑制とを図る電気部品製造装置および電気部品の製造方法を提供することである。

[0010] 開示された電気部品製造装置の一つは、搬送されるワークに伝導する熱により部品のはんだ付結合を実施して電気部品を製造する装置であり、接触しているワークを予熱する予熱部と、予熱部よりも搬送下流に設けられ予熱部よりも高温であってはんだが溶融可能な温度に設定されて、接触しているワークを加熱する溶融加熱部と、溶融加熱部よりも搬送下流に設けられて、接触しているワークを冷却する冷却部と、ワークを支持して、予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触させながらワークを搬送する搬送部と、を備え、搬送部は、ワークが予熱部と溶融加熱部の両方に同時に接触した状態で停止することなくワークを予熱部から溶融加熱部へ移動させ、溶融加熱部において

停止させる間欠搬送を行う。

[0011] 開示された電気部品製造装置によれば、ワークは予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触しながら各部において温度調節される構造であるので、製造装置の占有容積を抑えることができる。搬送部は、ワークが予熱部と溶融加熱部の両方に同時に接触した状態で停止することなくワークを予熱部から溶融加熱部へ移動させて溶融加熱部において停止させる間欠搬送を行う。このため、予熱部と溶融加熱部の両方が同時にワークを加熱する時間が短く、ワークを溶融加熱部で加熱する時間を十分に確保できる。これにより、ワークの搬送過程において、ワークにおける搬送方向の温度差を抑えるようなワークの加熱を実現できる。このように電気部品製造装置は、製造装置の小型化とワークにおける温度差の抑制効果とを提供することができる。

[0012] 開示された電気部品製造装置の一つは、搬送されるワークに伝導する熱により部品のはんだ付結合を実施して電気部品を製造する装置であり、ワークに接触して予熱する予熱部と、予熱部よりも搬送下流に設けられ予熱部よりも高温であってはんだが溶融可能な温度に設定されて、ワークにおける部品とのはんだ付部を除く接触加熱部位に接触して加熱する溶融加熱部と、溶融加熱部よりも搬送下流に設けられて接触しているワークを冷却する冷却部と、ワークを支持して予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触させながらワークを搬送する搬送部と、を備える。

[0013] 開示された電気部品製造装置によれば、ワークは予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触しながら各部において温度調節される構造であるため、製造装置の占有容積を抑えることができる。溶融加熱部は、ワークにおける部品とのはんだ付部を除く接触加熱部位に熱を与えるため、溶融状態のはんだが大きく流動することを抑えて、溶融状態のはんだが溶融加熱部側に流れてしまうことを抑制できる。このように電気部品製造装置は、製造装置の小型化とはんだの流動抑制とを提供することができる。

[0014] 開示された電気部品の製造方法の一つは、ターミナルに素子をはんだ付結合するためのはんだを準備する工程と、素子をターミナルにおけるはんだ付

部に設置する設置工程と、設置工程の後、はんだの溶融可能温度よりも低い予熱温度である予熱部材にターミナルを接触させた状態で停止させて、予熱部材によって予熱する予熱工程と、予熱工程の後、ターミナルを予熱工程における停止状態から搬送して、はんだの溶融可能温度である溶融加熱部材にターミナルを接触させた状態で停止させて、溶融加熱部材によって加熱する溶融加熱工程と、溶融加熱工程の後、ターミナルを搬送してはんだが固化する温度である冷却部材にターミナルを接触させた状態で停止させて冷却部材によって冷却して、ターミナルに素子をはんだ付結合する冷却工程と、を実施する。

[0015] 開示された電気部品の製造方法によれば、ワークを予熱部材、溶融加熱部材、冷却部材の順に接触させながら各部において温度調節するので、製造装置の占有容積を抑えることができる。さらに、停止状態のワークを予熱部材から溶融加熱部材へ移動させ溶融加熱部材において停止させる製造方法であるため、予熱部材と溶融加熱部材の両方が同時にワークを加熱する時間が短く、ワークを溶融加熱部材で加熱する時間を十分に確保できる。この製造方法によれば、ワークの搬送過程において、ワークにおける搬送方向の温度差を抑えるようなワークの加熱を実現できる。この電気部品の製造方法は、製造装置の小型化とワークにおける温度差の抑制効果とを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態の製造装置を使用して製造した電気部品の平面図である。

[図2]図1の電気部品においてターミナルと素子とのはんだ付部を示した斜視図である。

[図3]第1実施形態の製造装置の運転に関する構成図である。

[図4]第1実施形態の製造装置について搬送部を取り外した状態を示した斜視図である。

[図5]第1実施形態の製造装置を示した斜視図である。

[図6]第1実施形態の製造装置において搬送部に支持されているワークを示し

た部分斜視図である。

[図7]第1実施形態の製造装置において押圧装置によってワークと溶融加熱部との接触度合が高められた状態を示した部分斜視図である。

[図8]第1実施形態の製造装置においてワークが溶融加熱部に接触して停止した状態を示した図である。

[図9]第1実施形態の製造装置においてワークが溶融加熱部に接触している状態を示した側面図である。

[図10]ワークが予熱部から溶融加熱部へ移動する様子を模式的に示した図である。

[図11]第1実施形態の製造装置において、予熱工程と溶融加熱工程とにおけるワークの温度変化を示した図である。

[図12]従来の製造装置において、予熱工程と溶融加熱工程とにおけるワークの温度変化を示した図である。

[図13]第1実施形態の製造装置において、予熱工程と中間加熱工程と溶融加熱工程とにおけるワークの温度変化を示した図である。

[図14]第2実施形態の製造装置について、予熱部材や中間加熱部材と溶融加熱部材とにおいて互いに隣接する端部の形状を示した図である。

[図15]第3実施形態の製造装置について、台座に対する、予熱部材、中間加熱部材、溶融加熱部材に係る固定構造を示した平面図である。

[図16]予熱部材、中間加熱部材、溶融加熱部材に係る固定構造をワークの搬送方向にみた図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに

支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0018] (第1実施形態)

第1実施形態について、図1～図13を参照して説明する。第1実施形態では、明細書に開示の目的を達成可能な電気部品製造装置や製造方法の一例を説明する。この電気部品製造装置や製造方法では、熱伝導性を有する部位同士をはんだ付結合する構成を有するワークを含む電気部品を製造することができる。この電気部品製造装置や製造方法では、例えば、導電性を有するターミナルに部品の端子がはんだ付結合されたワークを含む電気部品を製造することができる。このワークは、部品が搭載されたターミナル、または部品が搭載された電気部品とも称することができる。この電気部品は、ターミナルにはんだ付結合されている単数または複数の素子を有することができる。この電気部品は、例えば半導体デバイスを含むが、このような製品に限定されない。

[0019] 第1実施形態において開示する電気部品製造装置や製造方法は、ワーク52に固定物を接触させて固体物からの熱移動によってワーク52を直接加熱し、はんだ付部510に設けられたはんだを溶融する。したがって、この製造装置や製造方法は、ワーク52が固体間の熱伝達によって加熱される方式である。この製造装置や製造方法による製造物である電気部品の一例として、第1実施形態では図1および図2に図示するような電気部品5を開示する。

[0020] 電気部品5は、ワーク52と、ワーク52に溶接接合された第1素子50とを備えている。ワーク52は、第2素子51と第2素子51が搭載されたターミナル520とを含む。第1素子50は、導電性を有しターミナル520側に延びる複数の端子500を備える。第1素子50は、端子500がターミナル520に溶接接合されている構成によってターミナル520に結合されている。この溶接結合は、第2素子51とターミナル520とののはんだ付結合を実施する前に完了している。つまり、第2素子51をターミナル5

20の所定位置に設置する状態では、すでに端子500はターミナル520に溶接接合されている。

[0021] 図1に示すように、ワーク52は横方向に並ぶ2個のターミナル520を有している。ターミナル520は、例えば導電性の平板を打ち抜き加工して形成した板状の部材である。ワーク52は、2個のターミナル520を一端側で連結する連結部521を有している。連結部521は、2個のターミナル520の並び方向に延びる板状部分である。連結部521には、2個のターミナル520の並び方向に並ぶ2個の孔部521aが設けられている。孔部521aは、ワーク52を製造ライン1上に搬送するために支持装置21によって支持される被支持部である。

[0022] 各ターミナル520は、第1素子50と第2素子51とが結合されている。第1素子50は、例えば、半導体集積回路等の電子回路を構成する部品である。第2素子51は、例えば、セラミックコンデンサ等のチップコンデンサである。第2素子51は、導電部がターミナル520のはんだ付部510にはんだ付結合されている構成によってターミナル520と一体になっている。はんだ付部510には、はんだ材料が付着または被覆されている。第2素子51は、はんだ付部510を介してターミナル520に載置されるように電気部品5に設けられている。第2素子51は、ターミナル520において、孔部521aである被支持部とは離れた反対側に設けられている。

[0023] ターミナル520には、製造工程のうちはんだを溶融する工程において溶融加熱部材12との接触度合を高めるために溶融加熱部材12にターミナル520を押しつける際に、製造装置によって押さえられる被押圧部が設けられている。この被押圧部は孔部521aとはんだ付部510との間に位置している。連結部521はターミナル520の一端側に設けられ、第2素子51はターミナル520の他端側に結合されている。第1素子50および溶接接合部501は、第2素子51およびはんだ付部510よりもターミナル520において他方側に設けられていることが好ましい。この構成により、連結部521、被押圧部、はんだ付部510、溶接接合部501は、ターミナ

ル520一方側から他方側にかけてこの順に位置している。

[0024] はんだ付部510は、板状のターミナル520において、第1素子50の端子500が溶接接合されている溶接接合部501を含む面とは反対側の面に設けられている。したがって、はんだ付部510は溶接接合面の裏面に設けられている。各ターミナル520には、ターミナル520の並び方向や端子500の延びる方向に並ぶ2個の第2素子51が搭載されている。

[0025] 次に図3～図9を参照しながら製造装置および製造方法について説明する。製造装置は、ワーク52がスライド移動する製造ライン1と、ワーク52を製造ライン1に押し付けるための押圧装置3と、ワーク52を製造ライン1上で搬送する搬送部2と、を備えている。図3に示すように、製造装置の運転をつかさどる制御装置4は、製造ライン1における各部材の温度を調節するためにヒータ100、ヒータ110、ヒータ120を制御する電子式の制御装置である。ヒータ100は、製造ライン1における予熱部材10の温度を調節する発熱装置である。ヒータ110は、製造ライン1における中間加熱部材11の温度を調節する発熱装置である。ヒータ120は、製造ライン1における溶融加熱部材12の温度を調節する発熱装置である。予熱部材10、中間加熱部材11、溶融加熱部材12を加熱する装置は、各部材を直接に加熱する手段であればよく、前述のヒータに限定するものではない。

[0026] 製造ライン1には、気化したフラックスを回収するために、予熱部材10、中間加熱部材11、溶融加熱部材12等の上面と回収部とを連通させる回収通路が設けられている。回収通路には、吸入用の送風機等による吸引力が作用するように構成されている。この構成によれば、予熱部材10、中間加熱部材11、溶融加熱部材12等の上方に漂う気化したフラックスを回収通路に引き込み、回収部の内部に排出して集めることができる。

[0027] さらに制御装置4は、押圧装置3の動作、支持装置21の動作、搬送用駆動装置20の駆動力を制御するように構成されている。制御装置4は、制御対象部品の作動を制御するハードウェアおよびソフトウェアを有する。制御装置4は、プログラムに従って動作するマイコンのようなデバイスを主なハ

ードウェア要素として備える。

[0028] 押圧装置 3 は、製造方法のはんだを溶融する工程において、ターミナル 520 を熱源に押し付ける外力をワーク 52 に与える装置である。押圧装置 3 は、柱状の押圧部 30 を製造ライン 1 に近づけたり離間させたりするように駆動して、ターミナル 520 の中心付近に位置する被押圧部およびその周囲を適切な圧力で押さえることができる。押圧装置 3 は、押圧部 30 がターミナル 520 を製造ライン 1 に押し付ける接触状態と、押圧部 30 がターミナル 520 から離間した非接触状態とにわたって制御されるアクチュエータを有する。接触状態の動作により、ターミナル 520 と製造ライン 1 との接触度合が高まるため、押圧装置 3 は、ワーク 52 と製造ライン 1 との接触度合を高める力を提供する接触力強化部の一例である。

[0029] 支持装置 21 は、製造方法において、ワーク 52 を製造ライン 1 上で移動させるためにターミナル 520 を支持する装置である。支持装置 21 は、製造ライン 1 の側方をスライド移動する搬送部 2 に設けられたピン状部がターミナル 520 における孔部 521a に嵌ることによってターミナル 520 を支持することができる。搬送用駆動装置 20 は、搬送部 2 を製造ライン 1 に沿う方向に搬送する駆動力を提供する装置である。搬送用駆動装置 20 は、支持装置 21 がターミナル 520 を支持した状態である搬送部 2 を駆動する。搬送用駆動装置 20 は、所定の送り速度、所定の送り距離、所定の停止時間にしたがってワーク 52 をステップ送りする間欠搬送を行うように、搬送部 2 を駆動するアクチュエータを有する。この動作により、はんだが溶融する工程においてターミナル 520 において大きな温度差が生じないようにでき、ワーク 52 におけるはんだ付結合状態に不具合が生じないような製造を実施できる。

[0030] 図 4 は、製造ライン 1 を理解しやすくするために、搬送部 2 を除いた状態の製造装置を示している。図 5 は、図 4 に搬送部 2 を追加して、正規の製造装置を示している。製造ライン 1 上には、多数のワーク 52 が搬送部 2 の搬送方向に並んで配置されている。製造ライン 1 上に並んでいる多数のワーク

５２は、図５に示す搬送部２によって、停止状態から所定ピッチずつ搬送方向に送られた後、再び所定時間停止する。この実施形態の例では、最も搬送方向寸法が短い中間加熱部の寸法に合わせて、ワーク５２を２個ずつまたは１個ずつ送る所定ピッチに設定されている。このような送りピッチによれば、製造工程において、ワーク５２が隣接する２つエリアにまたがって停止するような事態を回避している。

[0031] 製造ライン１は、予熱部、中間加熱部、溶融加熱部、冷却部を備えている。予熱部は、接触しているワーク５２を予熱する予熱部材１０を備えている。予熱部材１０は、ターミナル５２０の温度をはんだが溶融する温度に上げる前に予備加熱するエリアを構成し、予備加熱時間を確保するために溶融加熱部よりも搬送方向に長い寸法となるように設定されている。予熱部材１０は、ヒータ１００によって、例えば１４０℃～１８０℃の範囲の温度に設定されている。

[0032] 中間加熱部は、予熱部よりも搬送下流に設けられている。搬送下流とは、製造工程で搬送部２が進行する方向に、より進んだ位置のことを意図している。中間加熱部は、接触しているワーク５２を予熱部よりも高い温度に加熱する中間加熱部材１１を備えている。中間加熱部材１１は、ターミナル５２０の温度をはんだ溶融可能温度に近づけるエリアを構成し、予熱部や溶融加熱部よりも搬送方向に短い寸法となるように設定されている。中間加熱部材１１は、予熱部の温度と溶融加熱部の温度との間に含まれる温度に設定されており、ヒータ１１０によって、例えば１８０℃～２２０℃の範囲の温度に設定されている。

[0033] 溶融加熱部は、予熱部や中間加熱部よりも搬送下流に設けられている。溶融加熱部は、接触しているワーク５２を予熱部や中間加熱部よりも高い温度に加熱する溶融加熱部材１２を備えている。溶融加熱部材１２は、接触しているターミナル５２０の温度をはんだが溶融可能な温度になるように、ヒータ１１０によって、例えば２３０℃～２５０℃の範囲の温度に設定されている。つまり、はんだ付部５１０に設けられたはんだは、ターミナル５２０が

この温度範囲に制御された場合に溶融する材料である。例えば、はんだには溶融温度が217℃となる材料が用いられている。

[0034] 図7は、溶融加熱部で停止している状態のすべてのワーク52に対して、押圧装置3が押圧力を提供する直前の状態を示している。この状態では、押圧部30は対応するワーク52の中心付近の直上に位置している。この後、溶融加熱部で停止している状態のすべてのワーク52は、押圧装置3によって溶融加熱部材12に押し付けられている。これにより、溶融加熱部材12とワーク52との接触度合が強化されて、固体間の熱伝達の効率を高めることができる。

[0035] 冷却部は、溶融加熱部よりも搬送下流に設けられている。冷却部は、接触しているワーク52を冷却する冷却部材13を備えている。冷却部材13は、接触しているターミナル520の温度をはんだが固化する温度になるように、例えば内部を流通する流体の吸熱作用によって制御されている。

[0036] 図4等に例示された製造装置は、この実施形態で説明するワーク52の個数、停止時間、移動時間に限定されず、多様な組み合わせによって構成することができる。例えば、予熱部材10、中間加熱部材11、溶融加熱部材12および冷却部材13は、搬送方向の長さが異なるものの同様の横断面形状を有するブロック状態で形成されており、この順に隣接して連なることによって製造ライン1を形成している。製造工程において、予熱部材10には20個のワーク52が配置され、中間加熱部材11には2個のワーク52が配置され、溶融加熱部材12には10個のワーク52が配置され、冷却部材13には2個のワーク52が配置されるようになっている。また、製造ライン1は、中間加熱部材11を除いた、予熱部材10、溶融加熱部材12および冷却部材13によって構成することもできる。

[0037] 図6および図8は、製造装置においてワーク52が搬送部2によって支持されている状態を示している。搬送部2は、支持装置21のピン状部が孔部521aに下方から嵌った状態によって各ワーク52を支持している。ピン状部は、搬送方向について各ターミナル520に対応する位置で連結部52

1を支持している。したがって、支持装置21は1個のワーク52について搬送方向に並ぶ2箇所支持している。孔部521aはその内径がピン状部の外径よりも大きくなるように形成されている。このため、ピン状部が孔部521aに嵌った状態で、ピン状部と孔部521aとの間にクリアランスが生じ、支持装置21がワーク52を支持する工程を円滑に実施することに貢献できる。

[0038] 図6に示すように、製造装置は複数の搬送部2を有し、各搬送部2は搬送方向に並ぶ4個のワーク52を支持している。溶融加熱部材12は、ターミナル520において第2素子51とのはんだ付部510を除く接触加熱部位に接触している。図8および図9に示すように、この接触加熱部位は、ターミナル520において溶融加熱部材12の上面12aと接触する部分である。この接触加熱部位は、ターミナル520において、はんだ付部510と連結部521との間の範囲である。したがって、はんだ付部510と第1素子50および溶接接合部501は、この接触加熱部位の外に位置している。

[0039] 電気部品を製造する方法は、ターミナル520に第2素子51をはんだ付結合するためのはんだを準備する準備工程、第2素子51をターミナル520におけるはんだ付部510に設置する設置工程、予熱工程、中間加熱工程、溶融加熱工程、および冷却工程を備える。準備工程は、すでに第1素子50が溶接接合されたターミナル520に対してはんだ付部510にはんだを設置する工程である。設置工程は、製造ライン1上に載置するすべてのワーク52について、はんだ付部510に第2素子51の導電部が接触するように第2素子51を所定の位置に設置する工程である。

[0040] 予熱工程は、設置工程の後、はんだの溶融可能温度よりも低い予熱温度に設定した予熱部材10にターミナル520を接触させた状態で停止させて予熱部材10によって予熱する。予熱工程では、ワーク52を1個分ずつステップ送りし、例えば停止状態から移動を開始後、4秒間経過するまで停止する。したがって、各ワーク52は予熱工程において80秒間予熱されることになる。中間加熱工程は、予熱工程の後、ターミナル520を予熱工程にお

ける停止状態から搬送して、予熱温度とはんだの溶融可能温度との間の温度に設定した中間加熱部材 1 1 にターミナル 5 2 0 を接触させた状態で停止させて加熱する。中間加熱工程でもワーク 5 2 を 1 個分ずつステップ送りし、例えば停止状態から移動を開始後、4 秒間経過するまで停止するので、各ワーク 5 2 は中間加熱工程において 8 秒間加熱されることになる。

[0041] 溶融加熱工程は、中間加熱工程の後、ターミナル 5 2 0 を中間加熱部材工程における停止状態から搬送して、はんだの溶融可能温度に設定した溶融加熱部材 1 2 にターミナル 5 2 0 を接触させた状態で停止させて溶融加熱部材 1 2 によって加熱する。溶融加熱工程でもワーク 5 2 を 1 個分ずつステップ送りし、例えば停止状態から移動を開始後、4 秒間経過するまで停止するので、各ワーク 5 2 は溶融加熱工程において 4 0 秒間加熱されることになる。冷却工程は、溶融加熱工程の後、ターミナル 5 2 0 を溶融加熱工程における停止状態から搬送して、はんだが固化する温度である冷却部材 1 3 にターミナル 5 2 0 を接触させた状態で停止させて冷却部材 1 3 によって冷却する。冷却工程でもワーク 5 2 を 1 個分ずつステップ送りし、例えば停止状態から移動を開始後、4 秒間経過するまで停止するので、各ワーク 5 2 は冷却工程において 8 秒間冷却されることになる。

[0042] 各工程において搬送部 2 の動作を制御することにより、製造ライン 1 上のすべてのワーク 5 2 を同時に所定ピッチ分ステップ送りした後、所定時間停止させ、再び所定ピッチ分ステップ送り後所定時間停止することを繰り返す。つまり、搬送部 2 は、図 1 0 において破線で示したワーク 5 2 から実線で示したワーク 5 2 へ短時間でワーク 5 2 をステップ送りすることを繰り返す。この搬送部 2 の動作によればワーク 5 2 は温度の異なる部材間を短時間で通過するため、各ワーク 5 2 が予熱部材 1 0 と中間加熱部材 1 1 の両方に同時に接触した状態で停止しないし、中間加熱部材 1 1 と溶融加熱部材 1 2 の両方に同時に接触した状態で停止しない。つまり、製造工程を通じてワーク 5 2 は、図 1 0 において二点鎖線で示したワーク 5 2 の位置に停止することがない。これにより、製造工程を通じて各ワーク 5 2 の温度が搬送方向につ

いて大きくばらつくような事態を回避できる。

[0043] 図 1 1 は、中間加熱部材 1 1 を有していない場合の製造装置および方法において、予熱工程と溶融加熱工程とにおけるワーク 5 2 の温度変化を示している。この製造装置の場合、ワーク 5 2 は予熱部材 1 0 に対する停止状態から溶融加熱部材 1 2 に対する停止状態になるまで速やかに移動するので、ワーク 5 2 における搬送上流側のターミナル 5 2 0 も予熱部材 1 0 から溶融加熱部材 1 2 へ迅速に移動する。この間欠搬送により、搬送上流側のターミナル 5 2 0 は搬送下流側のターミナル 5 2 0 と同程度の時間、溶融加熱部材 1 2 に接触することができる。なお、搬送上流側とは、製造工程で搬送部 2 が進行する方向とは反対側を意図している。したがって、搬送上流側のターミナル 5 2 0 は、図 8 において左側のターミナル 5 2 0 のことを示している。

[0044] 図 1 1 に示すように、予熱部材 1 0 に対する停止状態の開始から溶融加熱部材 1 2 に対する停止状態を終了するまでの間、搬送上流側のターミナル 5 2 0 の温度変化は、搬送下流側のターミナル 5 2 0 の温度変化とあまり変わらないことを示している。溶融加熱部材 1 2 に対する停止状態の初期にワーク 5 2 の温度は急上昇するが、搬送上流側のターミナル 5 2 0 と搬送下流側のターミナル 5 2 0 とは、温度の立ち上がり時間の差が小さくなっている。これにより、ワーク 5 2 の搬送方向におけるはんだ溶融の時間差が小さく、はんだの溶融状態が不均一になることを抑制でき、はんだ付結合を良好に実施することに寄与する。

[0045] これに対して、図 1 2 は従来の製造装置において、予熱工程と溶融加熱工程とにおけるワークの温度変化を示している。ここでいう従来の製造装置は、間欠搬送ではなく、予熱エリアと溶融加熱エリアとの両方にわたって一定の速度でワークを搬送する装置である。この製造装置の場合、ワーク 5 2 における搬送上流側のターミナル 5 2 0 は、搬送下流側のターミナル 5 2 0 よりも溶融加熱部材から受熱する時間が短くなる。したがって、図 1 2 に示すように、ワークにおいて搬送上流側部の温度変化が搬送下流側部の温度変化よりもなだらかに立ち上がっている。つまり、ワークにおいて搬送方向の温

度差が、図 1 1 に示す温度差よりも大きいことを示している。この温度差により、はんだが溶融状態となるのに時間差が生じて溶融状態が不均一になり、ツームストーンなどの不具合が発生しやすくなる。

[0046] 図 1 3 は、予熱部材 1 0 と溶融加熱部材 1 2 との間に中間加熱部材 1 1 を有している製造装置および方法に関して、予熱工程と溶融加熱工程とにおけるワーク 5 2 の温度変化を示している。図 1 3 において二点鎖線で示している温度変化は、図 1 1 に示した、中間加熱部材 1 1 を有していない場合の温度変化である。この製造装置の場合、ワーク 5 2 は予熱部材 1 0 に対する停止状態から中間加熱部材 1 1 に対する停止状態になるまで迅速に移動し、さらに中間加熱部材 1 1 に対する停止状態から溶融加熱部材 1 2 に対する停止状態になるまで迅速に移動する。この間欠搬送により、搬送上流側のターミナル 5 2 0 は搬送下流側のターミナル 5 2 0 と同程度の時間、中間加熱部材 1 1 に接触することができる。

[0047] 図 1 3 に示すように、予熱部材 1 0 に対する停止状態の開始から中間加熱部材 1 1 に対する停止状態を終了するまでの間においても、搬送上流側のターミナル 5 2 0 の温度変化は、搬送下流側のターミナル 5 2 0 の温度変化とあまり変わらないことを示している。このように中間加熱部材 1 1 を備えることにより、ワーク 5 2 の温度を、はんだの溶融可能温度に向けてさらに段階的に上昇させることができるので、はんだが溶融する温度により到達しやすく、また溶融加熱エリアにおけるワーク 5 2 の停止時間を抑えることも可能にする。

[0048] 次に第 1 実施形態がもたらす作用、効果について説明する。第 1 実施形態の電気部品製造装置は、搬送されるワーク 5 2 に伝導する熱により部品のはんだ付結合を実施して電気部品を製造する装置である。この製造装置の一つは、接触しているワーク 5 2 を予熱する予熱部と、予熱部よりも搬送下流に設けられる溶融加熱部と、溶融加熱部よりも搬送下流に設けられる冷却部と、予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触させながらワーク 5 2 を搬送する搬送部とを備える。溶融加熱部は、予熱部よりも高温であってはんだが溶融

可能な温度に設定されて、接触しているワーク 5 2 を加熱する。搬送部は、ワーク 5 2 が予熱部と溶融加熱部の両方に同時に接触した状態で停止することなくワーク 5 2 を予熱部から溶融加熱部へ移動させ、溶融加熱部において停止させる間欠搬送を行う。

[0049] この製造装置によれば、ワーク 5 2 は予熱部、溶融加熱部、冷却部の順に接触しながら各部において温度調節される構造である。この加熱方式は、対流加熱でなく固体による熱伝達によるものであるので、製造装置の占有容積を抑えることができる。搬送部は、ワーク 5 2 が予熱部と溶融加熱部の両方に同時に接触した状態で停止することなくワーク 5 2 を予熱部から溶融加熱部へ移動させる間欠搬送を行う。このように予熱部と溶融加熱部の両方が同時にワーク 5 2 を加熱する時間が短く、溶融加熱部でワーク 5 2 全体を加熱する時間を十分に確保できる。これにより、はんだの溶融過程において、ワーク 5 2 における搬送方向の温度差を抑えるようなワーク 5 2 の加熱を実現でき、例えばツームストーンなどの不具合を抑制できる。このように製造装置は、装置全体の小型化とワーク 5 2 における温度差抑制とに寄与する。

[0050] 電気部品製造装置は、予熱部よりも搬送下流に設けられ予熱部よりも高温であってはんだが溶融可能な温度に設定されて、ワーク 5 2 における部品とのはんだ付部 5 1 0 を除く接触加熱部位に接触して加熱する溶融加熱部を備える。

[0051] この製造装置によれば、溶融加熱部において、ワーク 5 2 における部品とのはんだ付部 5 1 0 を除く接触加熱部位に熱を与えるので、はんだが過剰に流動する状態になることを抑えることができる。はんだの過剰な溶融状態を抑えることにより、溶融状態のはんだが溶融加熱部材 1 2 に流れて付着してしまうことを抑制できる。この製造装置は、装置全体の小型化とはんだの流動抑制とに寄与する。

[0052] 電気部品製造装置は、溶融加熱部で停止している状態であるワーク 5 2 と溶融加熱部との接触度合を高める力を提供する接触力強化部をさらに備える。この製造装置によれば、ワーク 5 2 が溶融加熱部に載置されて接触してい

る状態に比べて、ターミナル５２０と溶融加熱部との接触度合を高めることができる。この効果により、溶融加熱部の熱をターミナル５２０に効率的に熱伝達させることができるので、はんだの溶融状態を所望の状態にして、より確実なはんだ付結合を実施することに寄与する。

[0053] ワーク５２は、ターミナル５２０と、ターミナル５２０にはんだ付結合される素子とを含んでいる。溶融加熱部は、ターミナル５２０において素子とのはんだ付部５１０を除く接触加熱部位に接触している。この製造装置によれば、溶融加熱部と接触しているターミナル５２０における接触加熱部位は、はんだ付部５１０を含んでいないので、はんだ付部５１０の温度が過剰に上がりすぎないようにはんだを溶融させることに寄与する。これによれば、溶融状態のはんだの粘性が下がりすぎて過剰に流動して溶融加熱部材１２に付着することを抑制できる。

[0054] 電気部品製造装置は、予熱部と溶融加熱部との間に設けられ、予熱部の温度と溶融加熱部の温度との間に含まれる温度に設定されている中間加熱部をさらに備える。搬送部２は、ワーク５２を、予熱部において停止させ、予熱部から中間加熱部へ移動させ、中間加熱部において停止させる間欠搬送を行う。この製造装置によれば、停止状態のワーク５２を予熱部から中間加熱部に移動させて停止し、さらに停止状態のワーク５２を中間加熱部から溶融加熱部に移動させて停止する。これにより、ワーク５２が予熱部と中間加熱部の両方で加熱される時間や中間加熱部と溶融加熱部の両方で加熱される時間を短くすることができ、ワーク５２全体を中間加熱部や溶融加熱部で加熱する時間を十分に確保できる。したがって、搬送方向についてワーク５２の温度差を抑えた加熱を実施でき、例えばツームストーンなどの不具合を抑制できる。さらに、予熱部と溶融加熱部との間に中間加熱部を備えることにより、ワーク５２を加熱する温度設定がより小刻みになるので、ワーク５２の熱変化を緩やかに設定することに寄与する。

[0055] 電気部品の製造方法の一つは、ターミナル５２０に第２素子５１をはんだ付結合するためのはんだを準備する工程と、第２素子５１をターミナル５２

0におけるはんだ付部510に設置する設置工程とを実施する。この製造方法は、さらに予熱工程と溶融加熱工程と冷却工程とを実施する。予熱工程は、設置工程の後、はんだの溶融可能温度よりも低い予熱温度である予熱部材10にターミナル520を接触させた状態で停止させて、予熱部材10によって予熱する工程である。溶融加熱工程は、予熱工程の後、ターミナル520を予熱工程における停止状態から搬送して、はんだの溶融可能温度である溶融加熱部材12にターミナル520を接触させた状態で停止させて溶融加熱部材12によって加熱する工程である。冷却工程は、溶融加熱工程の後、ターミナル520を搬送してはんだが固化する温度である冷却部材13にターミナル520を接触させた状態で停止させて冷却部材13によって冷却してターミナル520に素子をはんだ付結合する。

[0056] この製造方法によれば、ワーク52を予熱部材10、溶融加熱部材12、冷却部材13の順に接触させながら温度調節するので、製造装置の占有容積を抑えることができる。さらに製造方法は、停止状態のワーク52を予熱部材10から溶融加熱部材12へ移動させ溶融加熱部材12において停止させる方法である。このため、予熱部材10と溶融加熱部材12の両方が同時にワーク52を加熱する時間が短く、ワーク52全体が溶融加熱部材12で加熱されている時間を十分に確保できる。この製造方法によれば、ワーク52の搬送過程において、ワーク52において搬送方向の温度差を抑える加熱を実現でき、例えばツームストーンなどの不具合を抑制できる。この電気部品の製造方法は、製造装置の小型化とワーク52における温度差抑制とに寄与する。

[0057] 予熱工程および溶融加熱工程において、予熱部材10および溶融加熱部材12は、ターミナル520におけるはんだ付部510を除く接触加熱部位に接触する。この製造方法によれば、溶融加熱部材12において、ワーク52における第2素子51とのはんだ付部510を除く接触加熱部位に熱を与えるので、はんだが過剰に流動する状態になることを抑えることができる。これにより、溶融状態のはんだが溶融加熱部材12に流れて付着してしまうこ

とを抑制できる。この製造方法は、装置全体の小型化とはんだの流動抑制とに寄与する。

[0058] 溶融加熱工程においては、溶融加熱部材 1 2 で停止している状態であるワーク 5 2 と溶融加熱部材 1 2 との接触度合を高める外力を提供する。この製造方法によれば、ワーク 5 2 が溶融加熱部材 1 2 に載置されて接触している状態に比べて、ターミナル 5 2 0 と溶融加熱部材 1 2 との接触度合を高めることができる。この効果により、溶融加熱部材 1 2 の熱がターミナル 5 2 0 に効率的に熱伝達するので、ターミナル 5 2 0 と第 2 素子 5 1 とのはんだ付結合をより確実に実施することに寄与する。

[0059] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態について図 1 4 を参照して説明する。第 2 実施形態において、第 1 実施形態に係る図面と同一符号を付した構成部品および説明しない構成は、第 1 実施形態と同様であり、同様の作用効果を奏する。第 2 実施形態では、第 1 実施形態との相違点のみ説明する。

[0060] 図 1 4 に示すように、隣接する予熱部材 1 0 と溶融加熱部材 1 2 との間には隙間が設けられている。隣接する中間加熱部材 1 1 と溶融加熱部材 1 2 との間には隙間が設けられている。また、隣接する溶融加熱部材 1 2 と冷却部材 1 3 の間に隙間が設けられていてもよく、隣接する予熱部材 1 0 と中間加熱部材 1 1 との間に隙間が設けられていてもよい。これらの隙間は、搬送されるワーク 5 2 が製造ライン 1 から脱落しないように設定されている。

[0061] 予熱部材 1 0 は、隣接する中間加熱部材 1 1 や溶融加熱部材 1 2 に対面する搬送下流端面 1 0 b に向かうにつれて、上面 1 0 a が低くなる表面形状を有する角部 1 0 a 1 を備える。中間加熱部材 1 1 は、隣接する溶融加熱部材 1 2 に対面する搬送下流端面 1 1 b に向かうにつれて、上面 1 1 a が低くなる表面形状を有する角部 1 1 a 1 を備える。中間加熱部材 1 1 は、隣接する予熱部材 1 0 に対面する搬送上流端面に向かうにつれて、上面 1 1 a が低くなる表面形状を有する角部を備える。溶融加熱部材 1 2 は、隣接する予熱部材 1 0 や中間加熱部材 1 1 に対面する搬送上流端面 1 2 b に向かうにつれて

、上面 1 2 a が低くなる表面形状を有する角部 1 2 a 1 を備える。これらの角部は、湾曲面状、面取り形状で形成することができる。これらの角部は、ワーク 5 2 を製造ライン 1 で安定的かつ円滑に搬送できるような寸法に設定されている。

[0062] 第 2 実施形態の製造装置によれば、搬送部 2 によってワーク 5 2 を搬送する際に、製造ライン 1 において隣接する部材間でワーク 5 2 をスムーズに滑らすことに寄与する。したがって、第 2 実施形態によれば、生産性に優れた製造装置を提供できる。

[0063] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態について図 1 5 および図 1 6 を参照して説明する。第 3 実施形態において、第 1 実施形態に係る図面と同一符号を付した構成部品および説明しない構成は、第 1 実施形態と同様であり、同様の作用効果を奏する。第 3 実施形態では、第 1 実施形態との相違点のみ説明する。

[0064] 図 1 5 および図 1 6 に示すように、予熱部材 1 0、中間加熱部材 1 1、溶融加熱部材 1 2 のそれぞれは、搬送方向について一方側または他方側において、台座部材 1 4 に固定されている。予熱部材 1 0、中間加熱部材 1 1、溶融加熱部材 1 2 のそれぞれは、搬送下流端部近傍または搬送上流端部近傍において、台座部材 1 4 に固定されている固定部 1 5 を備える。固定部 1 5 は、予熱部材 1 0、中間加熱部材 1 1、溶融加熱部材 1 2 のそれぞれにおいて、搬送方向について 1 箇所にはけられている。したがって、予熱部材 1 0、中間加熱部材 1 1、溶融加熱部材 1 2 のそれぞれは、搬送方向について 1 箇所のみで台座部材 1 4 に固定されている。

[0065] 第 3 実施形態によれば、製造過程において予熱部材 1 0、中間加熱部材 1 1、溶融加熱部材 1 2 が熱膨張したとしても、各部材における台座部材 1 4 に対する拘束部位が搬送方向に 1 箇所であるため、熱膨張による変形を逃すことができる。したがって、ワーク 5 2 との接触面が大きく変形することを回避でき、ワーク 5 2 への熱伝達性能を確保できる製造装置を提供できる。

[0066] (他の実施形態)

この明細書の開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品、要素の組み合わせに限定されず、種々変形して実施することが可能である。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品、要素が省略されたものを包含する。開示は、一つの実施形態と他の実施形態との間における部品、要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。

[0067] 前述の実施形態において、ワーク 5 2 は横方向に並ぶ 2 個のターミナル 5 2 0 を有しているが、ターミナルの個数は 2 個の限定するものではない。例えばワーク 5 2 は、1 個または 3 個以上のターミナルを有する構成でもよい。

[0068] 前述の実施形態において押圧装置 3 は、ワーク 5 2 と溶融加熱部との接触度合を高める力を提供する接触力強化部に含まれる。製造装置における接触力強化部は、押圧装置 3 のようにワーク 5 2 を溶融加熱部に対して押し付ける構成に限定するものではない。接触力強化部は、ワーク 5 2 を吸引力等によって溶融加熱部に引き付ける構成であってもよい。

[0069] 前述の実施形態における押圧装置 3 は、溶融加熱部だけでなく、他のエリアにおいてもワーク 5 2 との接触度合を高める力を提供する構成としてもよい。これにより、溶融加熱部だけでなく、他のエリアにおいてもワーク 5 2 との接触度合が強化されて、固体間の熱伝達の効率を高めることができる。

[0070] 本開示は実施例を参照して記載されているが、本開示は開示された上記実施例や構造に限定されるものではないと理解される。寧ろ、本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形を包含する。加えて、本開示の様々な要素が、様々な組み合わせや形態によって示されているが、それら要素よりも多くの要素、あるいは少ない要素、またはそのうちの 1 つだけの要素を含む他の組み合わせや形態も、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 搬送されるワーク（５２）に伝導する熱により部品（５１）のはんだ付結合を実施して電気部品を製造する装置であって、
- 接触している前記ワークを予熱する予熱部（１０）と、
- 前記予熱部よりも搬送下流に設けられ前記予熱部よりも高温であってはんだが溶融可能な温度に設定されて、接触している前記ワークを加熱する溶融加熱部（１２）と、
- 前記溶融加熱部よりも搬送下流に設けられて、接触している前記ワークを冷却する冷却部（１３）と、
- 前記ワークを支持して、前記予熱部、前記溶融加熱部、前記冷却部の順に接触させながら前記ワークを搬送する搬送部（２）と、
- を備え、
- 前記搬送部は、前記ワークが前記予熱部と前記溶融加熱部の両方に同時に接触した状態で停止することなく前記ワークを前記予熱部から前記溶融加熱部に移動させ、前記溶融加熱部において停止させる間欠搬送を行う電気部品製造装置。
- [請求項2] 前記溶融加熱部で停止している状態である前記ワークと前記溶融加熱部との接触度合を高める力を提供する接触力強化部（３）をさらに備える請求項１に記載の電気部品製造装置。
- [請求項3] 前記ワークは、ターミナル（５２０）と、前記ターミナルにはんだ付結合される素子（５１）とを含んでおり、
- 前記溶融加熱部は、前記ターミナルにおいて前記素子とのはんだ付部（５１０）を除く接触加熱部位に接触している請求項１または請求項２に記載の電気部品製造装置。
- [請求項4] 前記予熱部と前記溶融加熱部との間に設けられ、前記予熱部の温度と前記溶融加熱部の温度との間に含まれる温度に設定されている中間加熱部（１１）をさらに備え、
- 前記搬送部は、前記ワークを、前記予熱部において停止させ、前記

予熱部から前記中間加熱部へ移動させ、前記中間加熱部において停止させる間欠搬送を行う請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の電気部品製造装置。

[請求項5] 搬送されるワークに伝導する熱により部品のはんだ付結合を実施して電気部品を製造する装置であって、

前記ワークに接触して予熱する予熱部（10）と、

前記予熱部よりも搬送下流に設けられ前記予熱部よりも高温であってはんだが溶融可能な温度に設定されて、前記ワークにおける前記部品とののはんだ付部（510）を除く接触加熱部位に接触して加熱する溶融加熱部（12）と、

前記溶融加熱部よりも搬送下流に設けられて接触している前記ワークを冷却する冷却部（13）と、

前記ワークを支持して前記予熱部、前記溶融加熱部、前記冷却部の順に接触させながら前記ワークを搬送する搬送部（2）と、

を備える電気部品製造装置。

[請求項6] 前記溶融加熱部で停止している状態である前記接触加熱部位と前記溶融加熱部との接触度合を高める力を提供する接触力強化部（3）をさらに備える請求項 5 に記載の電気部品製造装置。

[請求項7] 前記予熱部と前記溶融加熱部との間に設けられ、前記予熱部の温度と前記溶融加熱部の温度との間に含まれる温度に設定されている中間加熱部（11）をさらに備える請求項 5 または請求項 6 に記載の電気部品製造装置。

[請求項8] ターミナル（520）に素子（51）をはんだ付結合するためののはんだを準備する工程と、

前記素子を前記ターミナルにおけるのはんだ付部（510）に設置する設置工程と、

前記設置工程の後、はんだの溶融可能温度よりも低い予熱温度である予熱部材（10）に前記ターミナルを接触させた状態で停止させて

、前記予熱部材によって予熱する予熱工程と、

前記予熱工程の後、前記ターミナルを前記予熱工程における停止状態から搬送して、はんだの溶融可能温度である溶融加熱部材（１２）に前記ターミナルを接触させた状態で停止させて、前記溶融加熱部材によって加熱する溶融加熱工程と、

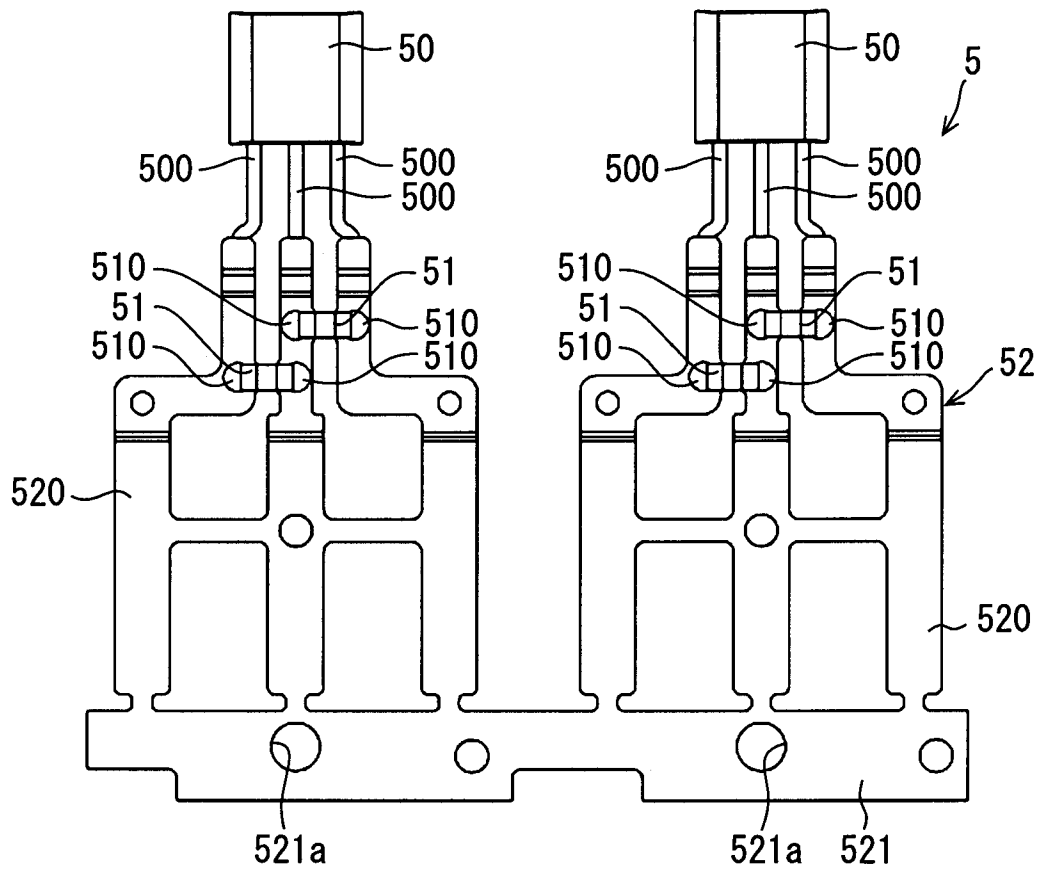
前記溶融加熱工程の後、前記ターミナルを搬送してはんだが固化する温度である冷却部材（１３）に前記ターミナルを接触させた状態で停止させて前記冷却部材によって冷却して、前記ターミナルに前記素子をはんだ付結合する冷却工程と、

を含む電気部品の製造方法。

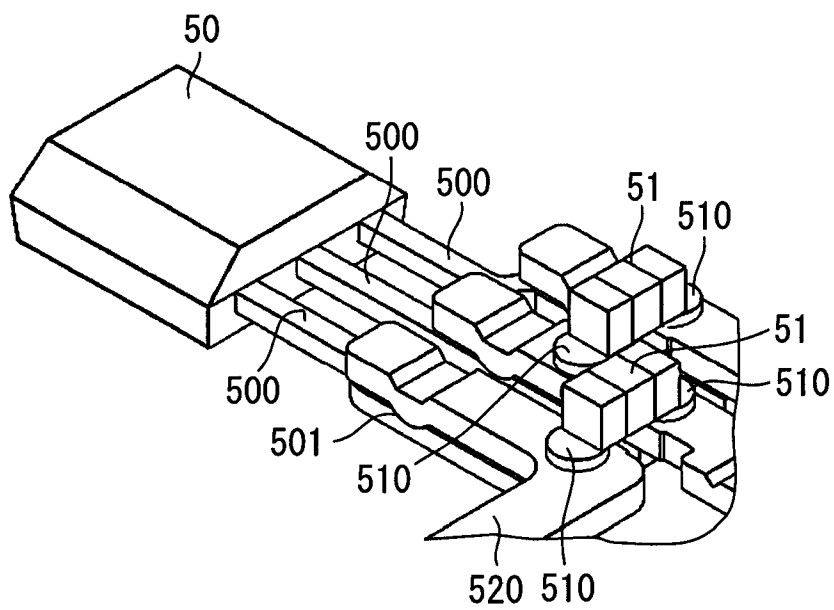
[請求項9]

前記予熱工程および前記溶融加熱工程において、前記予熱部材および前記溶融加熱部材は、前記ターミナルにおける前記はんだ付部を除く接触加熱部位に接触する請求項８に記載の電気部品の製造方法。

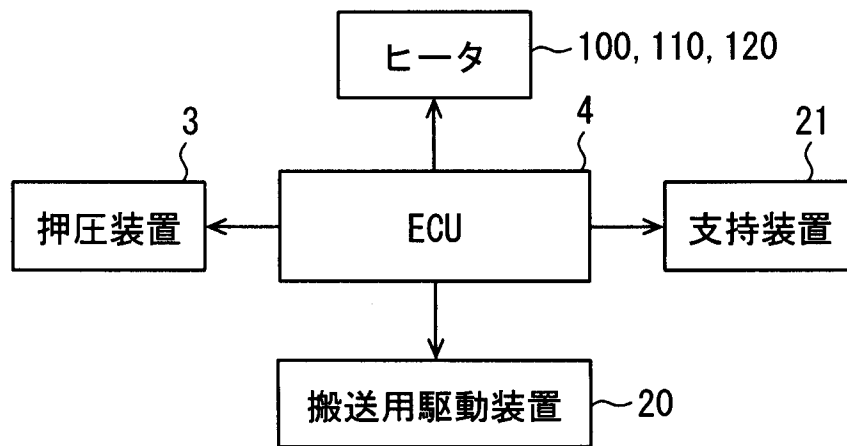
[図1]



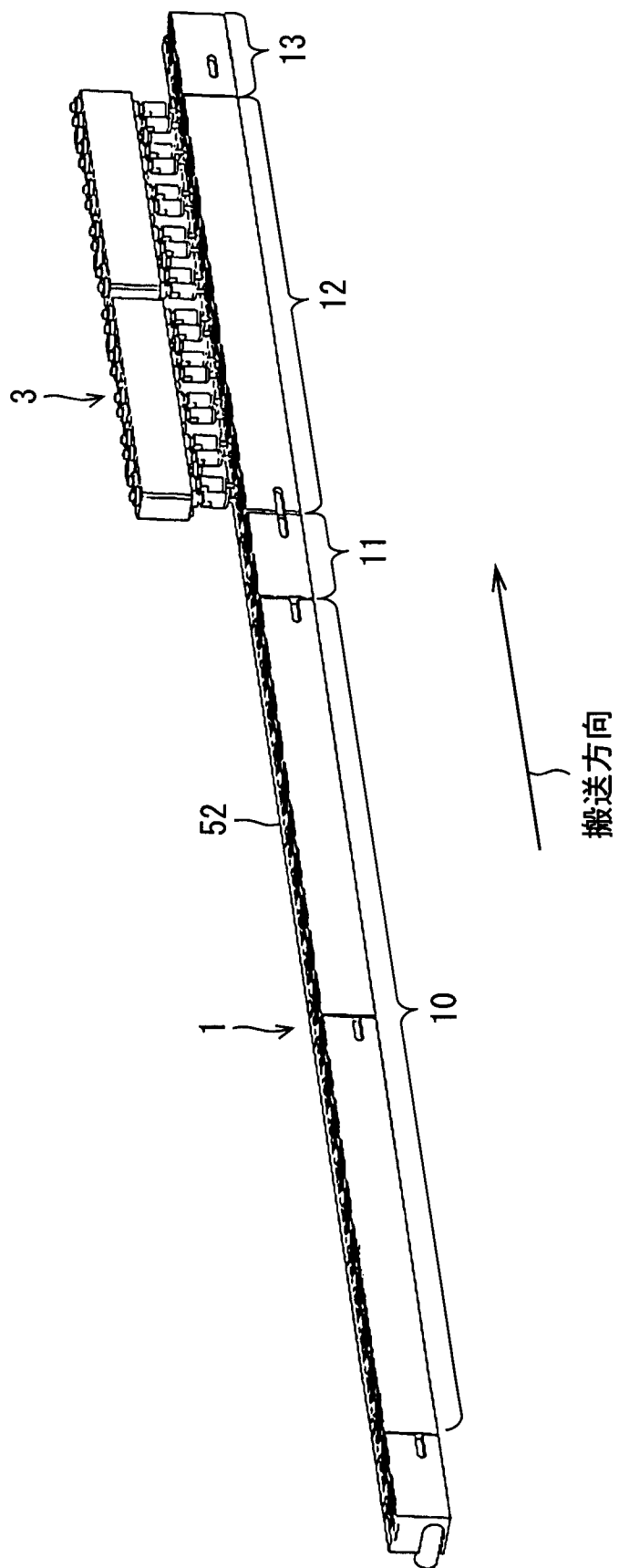
[図2]



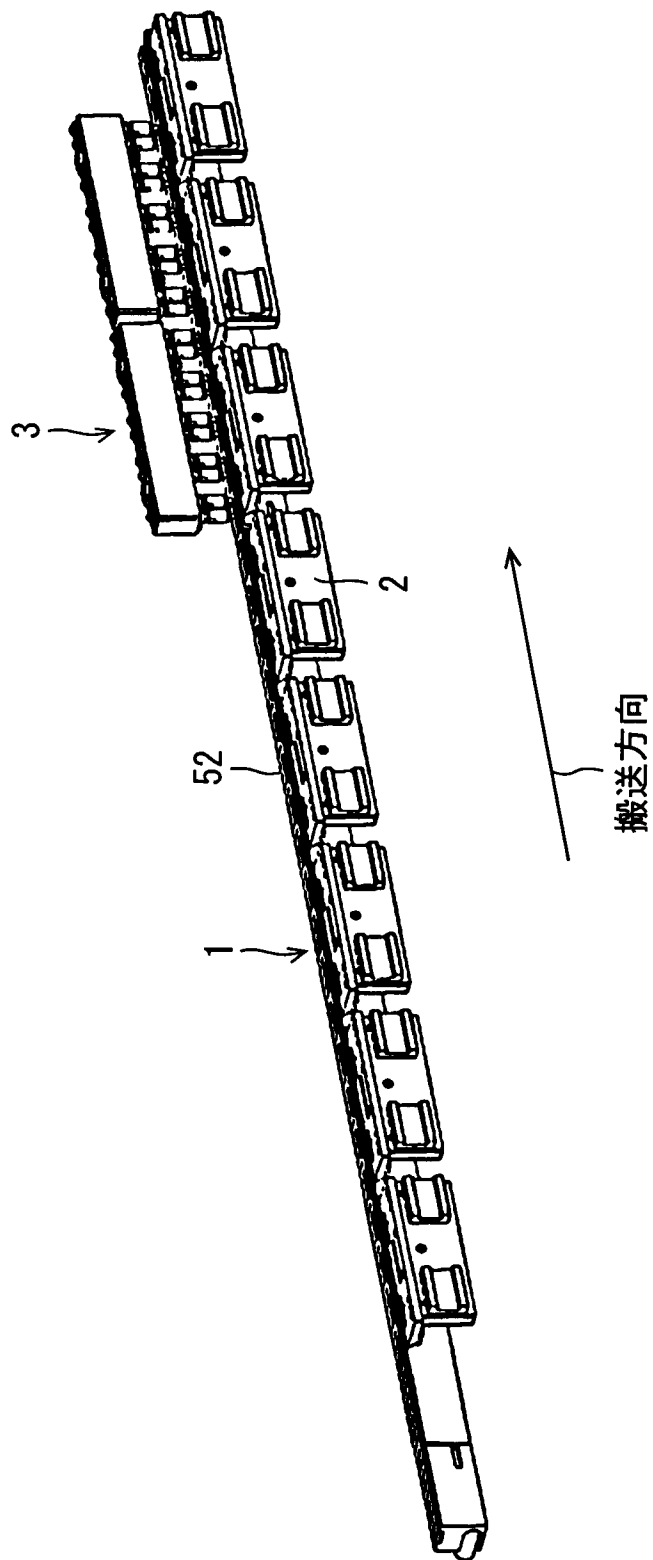
[図3]



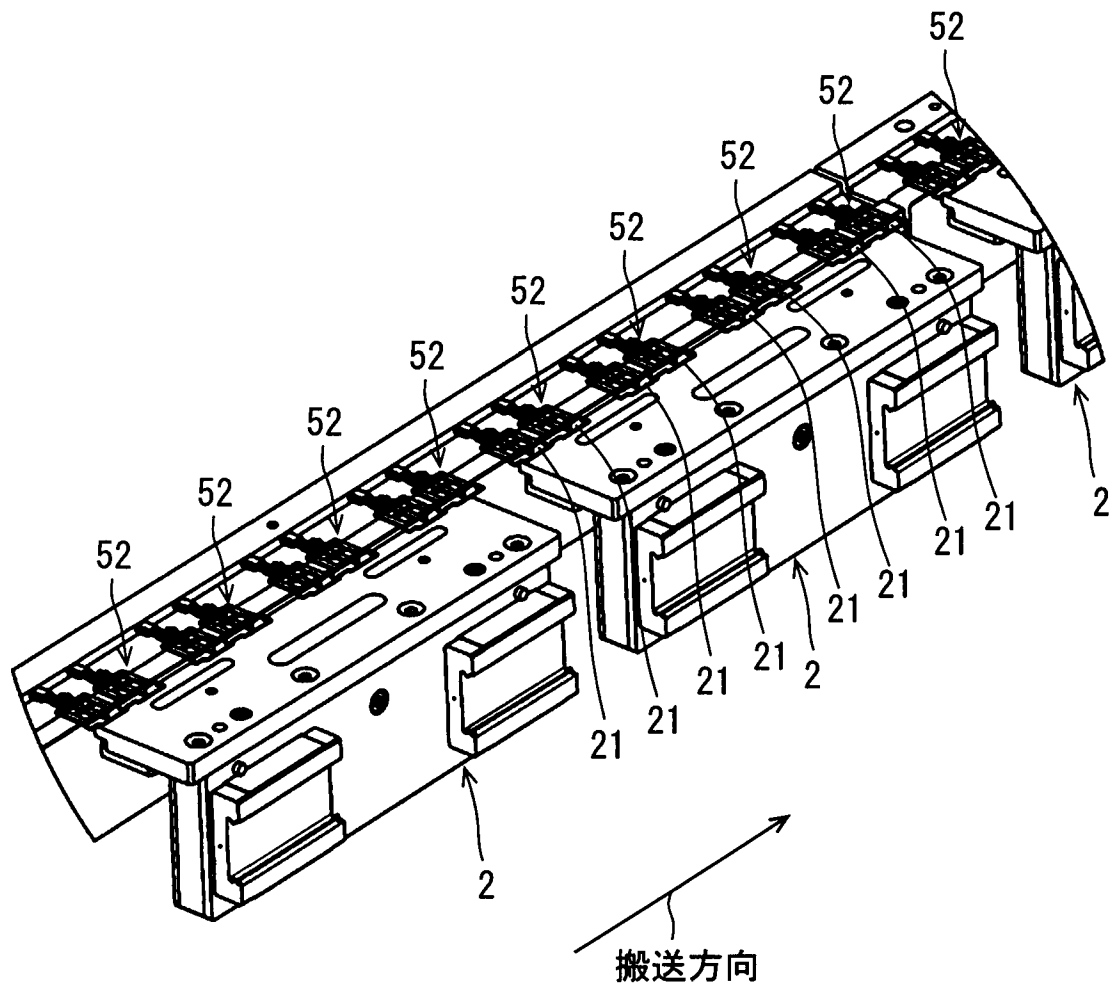
[図4]



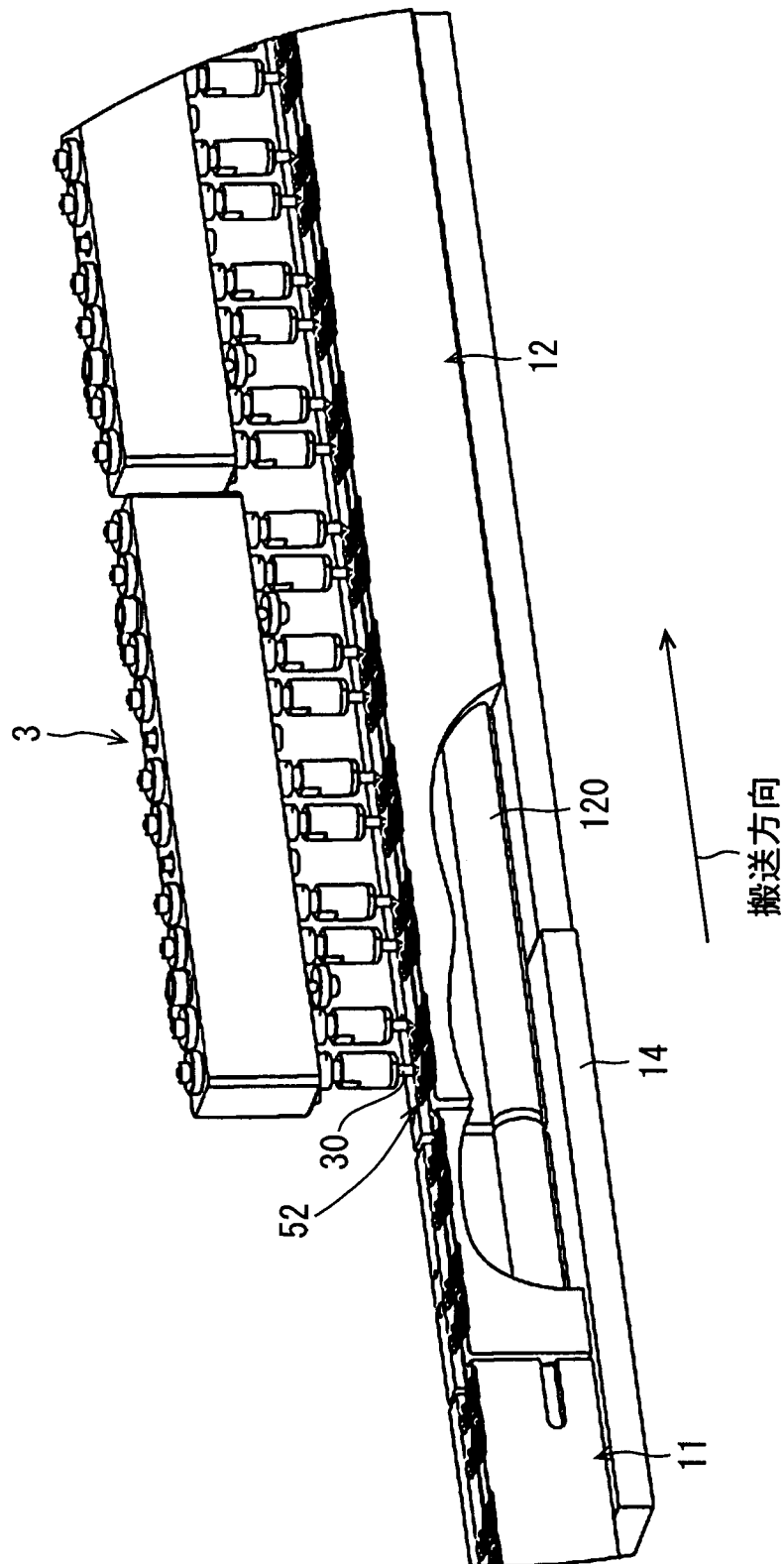
[図5]



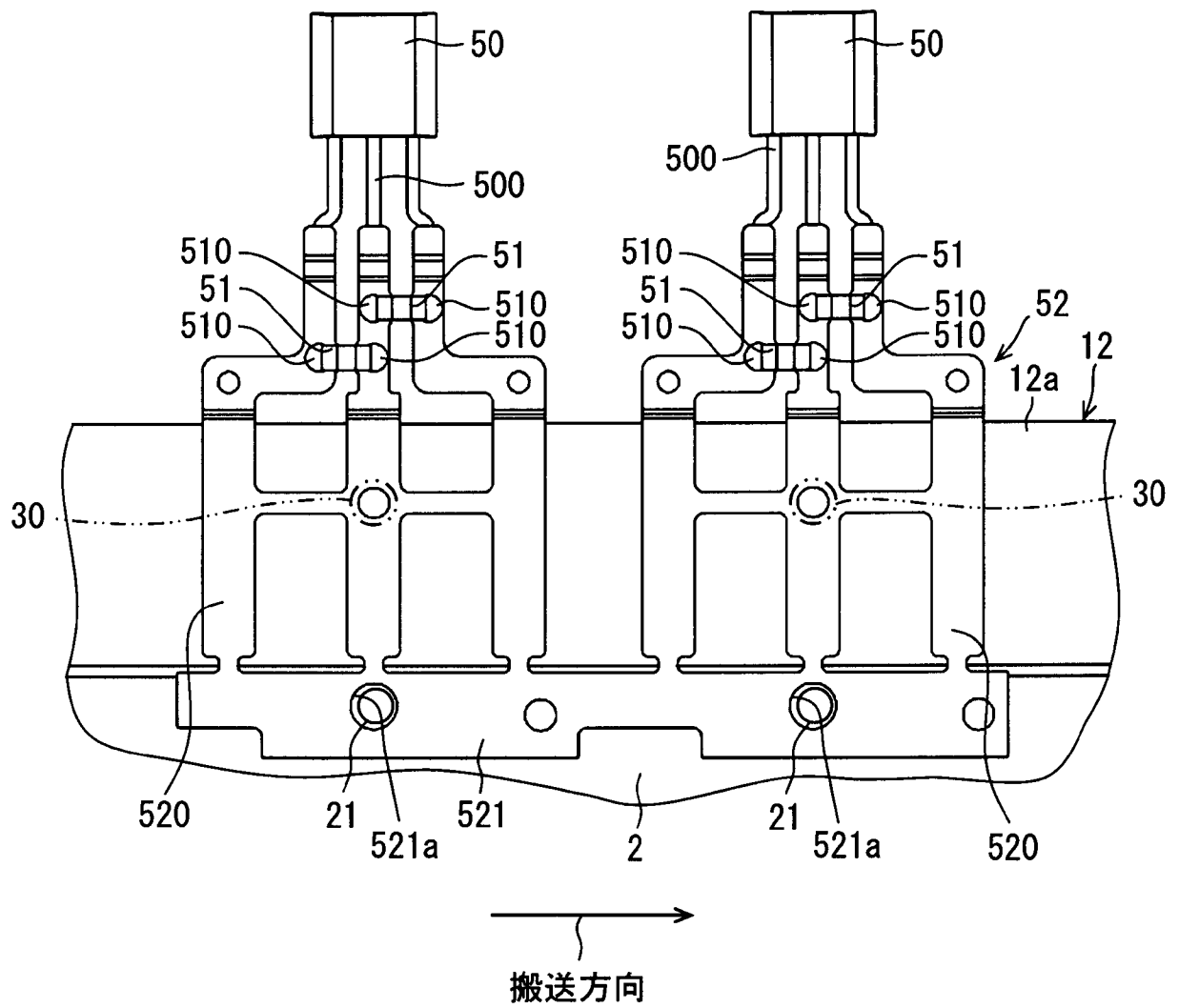
[図6]



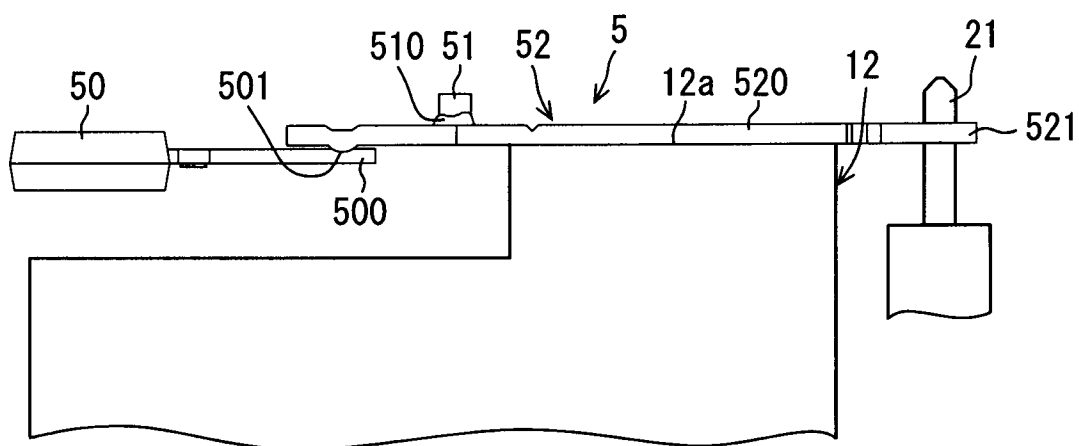
[図7]



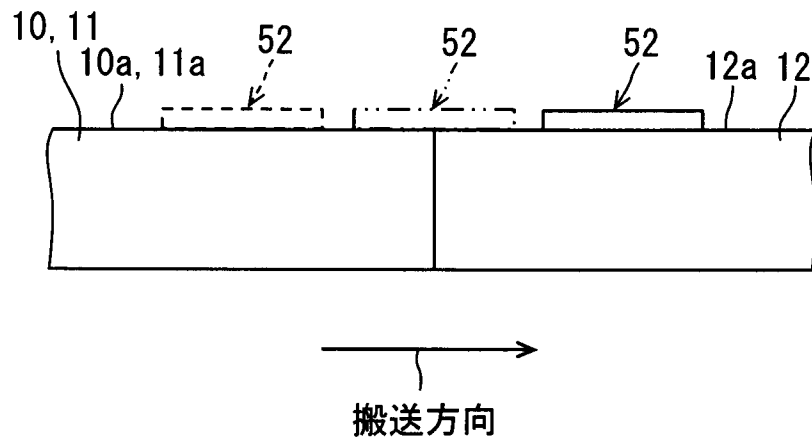
[図8]



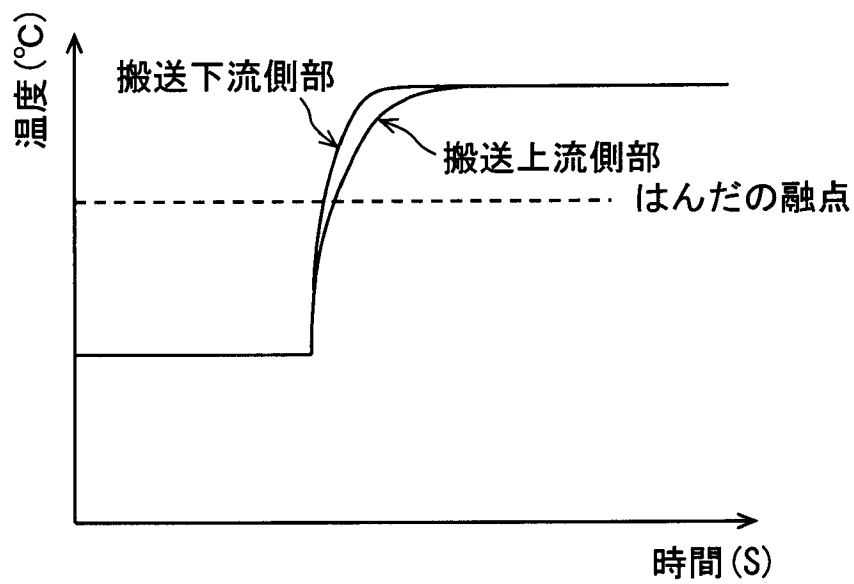
[図9]



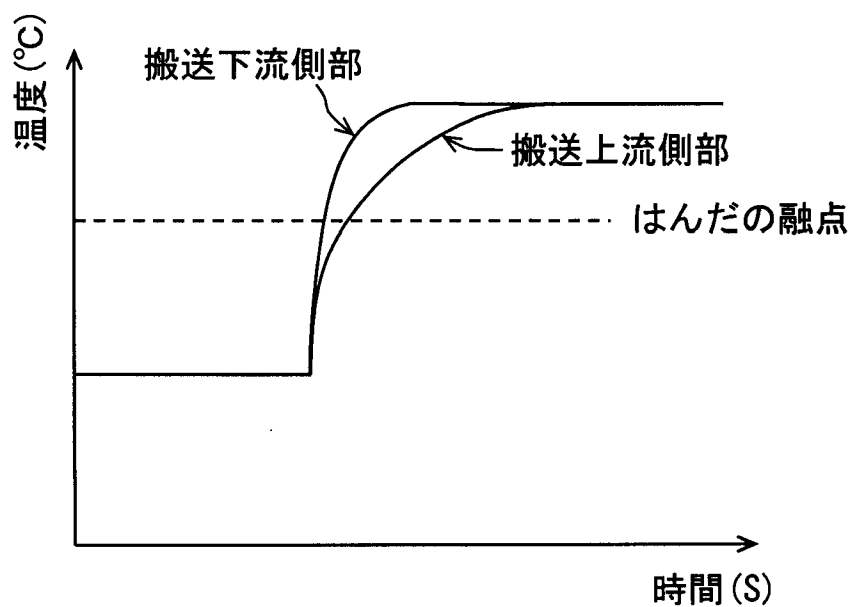
[図10]



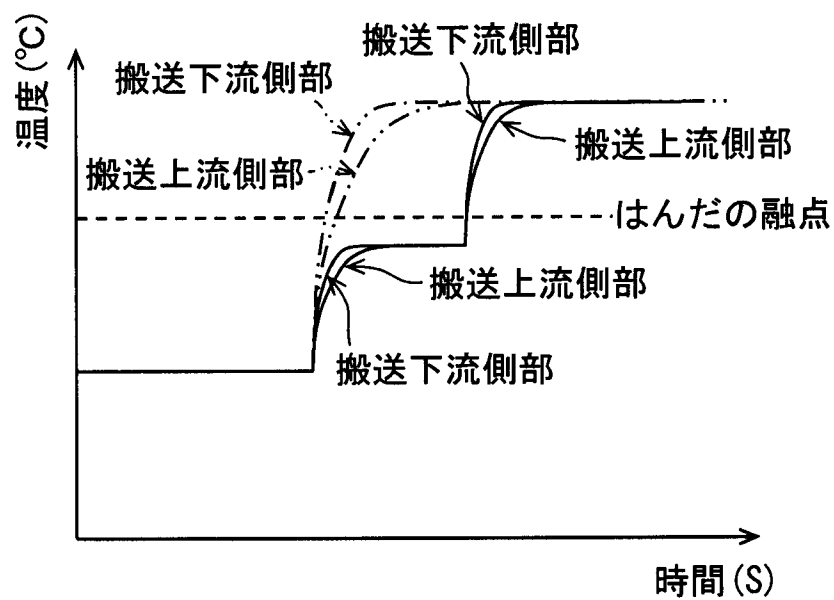
[図11]



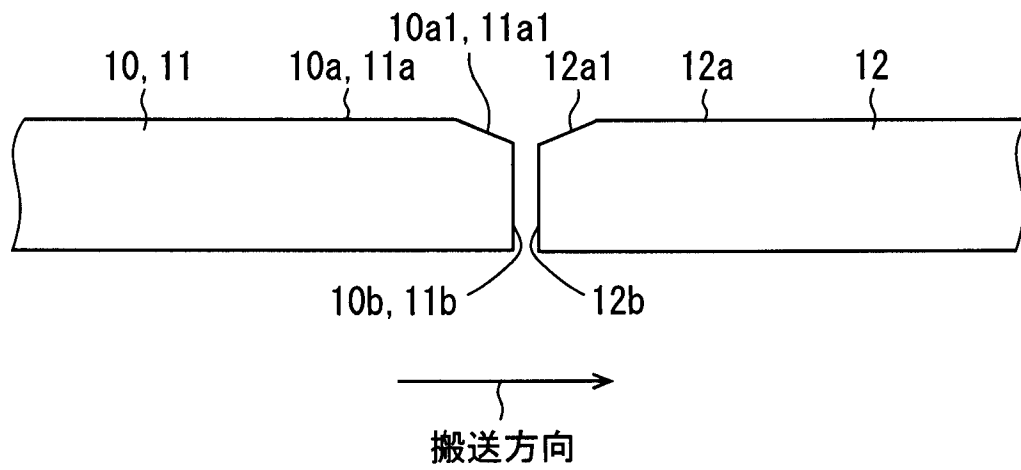
[図12]



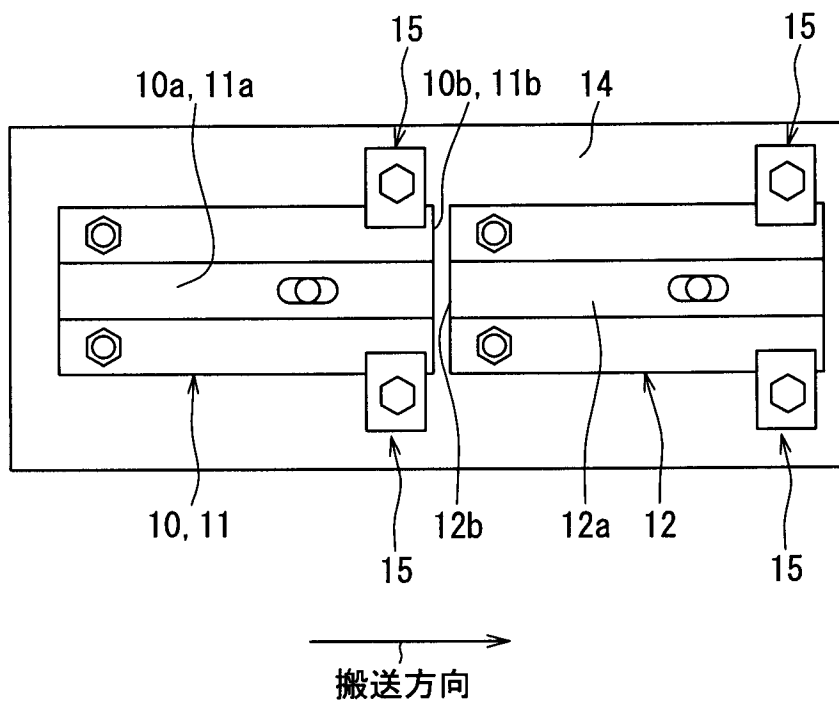
[図13]



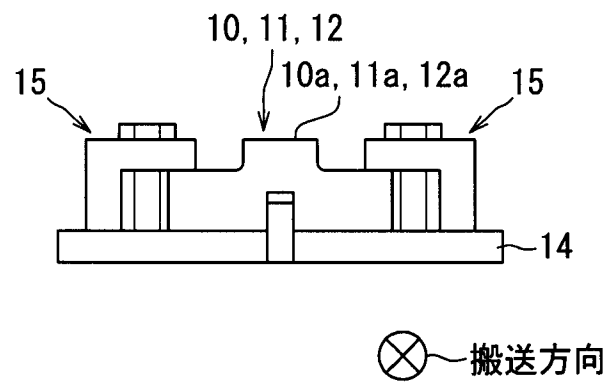
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23K3/00 (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. B23K1/00-3/08

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 2003-51672 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 February 2003, paragraphs [0013]-[0022], fig. 1-3	1, 8 2, 4 3, 5-7, 9
X Y A	JP 2004-6650 A (SEIKO EPSON CORP.) 08 January 2004, paragraphs [0026], [0043], [0063]-[0065], fig. 1, 5-7	8 2, 4 3, 5-7, 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
12 March 2019 (12.03.2019)

Date of mailing of the international search report
26 March 2019 (26.03.2019)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/000431

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-51672 A	21 February 2003	Family: none	01 January 2004
JP 2004-6650 A	08 January	US 2004/0002227 A1, paragraphs [0053], [0072], [0100]-[0102], fig. 1, 5-7 CN 1447406 A KR 10-0574078 B1	08 October 2003 27 April 2006

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23K3/00(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. B23K1/00-3/08

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2003-51672 A（松下電器産業株式会社）2003.02.21, 段落 0013-0022 及び図 1-3	1, 8 2, 4 3, 5-7, 9
X Y A	JP 2004-6650 A（セイコーエプソン株式会社）2004.01.08, 段落 0026, 0043, 0063-0065 及び図 1, 5-7	8 2, 4 3, 5-7, 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

12.03.2019

国際調査報告の発送日

26.03.2019

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）

奥隅 隆

3 P

4016

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-51672 A	2003. 02. 21	ファミリーなし	
JP 2004-6650 A	2004. 01. 08	US 2004/0002227 A1, 段落 0053, 0072, 0100-0102 及 び図 1, 5-7 CN 1447406 A KR 10-0574078 B1	2004. 01. 01 2003. 10. 08 2006. 04. 27