(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
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/045935 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074366

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 16 日(16.09.2014)

(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 2013-198698 2013 年 9 月 25 日(25.09.2013) JP

(71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目３番１６号（日本橋室町ビル） Tokyo (JP).

(72) 発明者: 和田　浩光(WADA, Hiromitsu); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目１番４５号　東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 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).

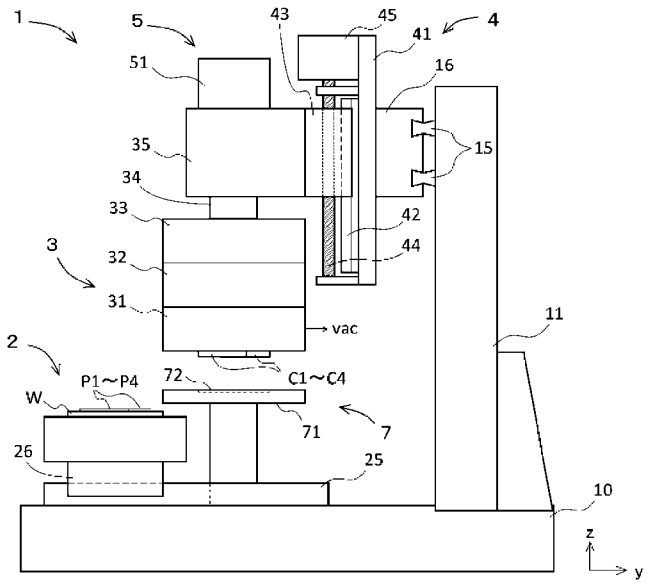
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: BONDING APPARATUS

(54) 発明の名称 : ボンディング装置

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a bonding apparatus capable of preventing bonding failures between device chips and electrode pads when simultaneously bonding a plurality of device chips. Specifically, this bonding apparatus for bonding device chips on electrode pads that are provided on a substrate surface is provided with: a stage part on which the substrate is mounted in the horizontal direction; a head part that holds a plurality of device chips at one time; and a head lift mechanism that lifts the head part in the vertical direction. A movable-side member of the head lift mechanism is provided with: the head part that is connected to the movable-side member via a ball joint; and a vibration apparatus that applies vibration with respect to the movable direction of the movable-side member. The bonding apparatus is also provided with a pressurizing apparatus that pressurizes the head part toward the stage part.

(57) 要約: 複数のデバイスチップを同時に接合する際に、それぞれのデバイスチップと電極パッドとの接合不良を防ぐことができるボンディング装置を提供する。 具体的には、基板表面に設けられた電極パッド上にデバイスチップを接合するボンディング装置であって、基板を水平方向に載置するステージ部と、複数のデバイスチップを一度に保持するヘッド部と、ヘッド部を上下方向に昇降移動させるヘッド昇降機構とを備え、ヘッド昇降機構の可動側部材には、ボールジョイントを介して接続された前記ヘッド部と、当該可動側部材の可動方向に対して振動を加える加振装置とを備え、ヘッド部をステージ部側に向けて加圧する加圧装置をさらに備えた、ボンディング装置である。

WO 2015/045935 A1

明　細　書

発明の名称 ： ボンディング装置

技術分野

[0001] 本発明は、電極パッド上に導電用ペーストが塗布されている基板上に、デバイスチップを接合するボンディング装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、配線基板上に抵抗器やコンデンサ、リアクタンス、スイッチング回路などが組み込まれた部品（いわゆる、デバイスチップ）が接合された基板モジュールが、種々の用途で用いられている。

[0003] さらに近年はハイブリッド自動車や電気自動車の普及に伴い、パワートランジスタやパワーデバイスと呼ばれるデバイスチップが接合された基板モジュールが普及しており、接合方法について種々検討されている（例えば、特許文献１，２）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－５９９０４号公報

特許文献2：特開２０１３－４１８７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 基板モジュールを構成する基板上に複数のデバイスチップを接合する場合、デバイスチップを１つずつ接合するよりも、複数同時に接合する方が、生産性向上のために好ましい。しかし、基板の表面には、１０～１００μｍ程度のうねりがある。そして、電極パッドとデバイスチップとを接合するために塗布される導電用ペーストは、隣接するデバイスチップや電極同士のショートを防ぐために、必要最小限の量しか塗布されていない。

[0006] そのため、このような基板上に、複数のデバイスチップを一度に接合しようとすると、それぞれの電極パッドとデバイスチップ間の間隔が、基板のう

ねりなどの影響により少しずつ異なるため、従来の技術では、導電ペーストとデバイスチップとの接触が不均一となり、結果的に接合不良を招くおそれがあるという課題があった。

[0007] なお、ここで言う接合不良とは、デバイスチップと導電用ペーストの接触面積が、本来接触すべき面積に満たない場合や、接合時に導電用ペーストが過度にはみ出して隣接するデバイスチップや電極パッドとショートする状態を意味する。

[0008] そこで、本発明の目的は、複数のデバイスチップを同時に接合する際に、それぞれのデバイスチップと電極パッドとの接合不良を防ぐことができるボンディング装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 以上の課題を解決するために、第１の発明は、

基板表面に設けられた複数の電極パッド上に、複数のデバイスチップを接合するボンディング装置であって、

前記基板を水平方向に載置するステージ部と、

前記基板上の電極パッドの位置・間隔に対応させた状態で前記複数のデバイスチップを供給するチップ供給部と、

前記基板上にボンディングする複数のデバイスチップを一度に保持するヘッド部と、

前記ステージ部に対して前記ヘッド部を上下方向に昇降移動させるヘッド昇降機構と、

前記ヘッド部を上下方向に加振するヘッド加振部とを備え、

前記ヘッド部には、前記複数のデバイスチップを加熱するヒータ部が備えられ、

前記基板表面上に設けられた前記複数の電極パッド上に、前記複数のデバイスチップを同時に接合することを特徴とする、ボンディング装置である。

[0010] 第２の発明は、第１の発明において、

前記ヘッド加振部は、前記ヘッド部を前記ステージ部側に下降させた状態

で、前記ヘッド昇降機構の昇降動作を繰り返すことにより、当該ヘッド部を上下方向に加振するものであることを特徴とする。

[0011] 第３の発明は、第２の発明において、

前記ヘッド部の昇降移動を上下方向に規制する昇降ガイド部をさらに備え、

前記ヘッド部が取り付けられた前記昇降ガイド部の可動側部材と、前記ヘッド昇降機構の可動側部材とが、球面軸受けを介して連結されていることを特徴とする。

[0012] 第４の発明は、第１～３のいずれかの発明において、

前記ヘッド部を前記ステージ部側に向けてさらに加圧するヘッド加圧部をさらに備えた

ことを特徴とする。

[0013] 第５の発明は、第４の発明において、

前記ヘッド加圧部の作用点が、前記ヘッド部を上下方向に移動させるための可動側部材又は当該可動側部材に取り付けられた連結部材にはたらく構成をしていることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 複数チップを同時に接合する際に、複数のデバイスチップと電極パッドとの接合不良を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明を具現化する形態の一例の全体を示す側面図である。

[図2]本発明を具現化する形態の一例の要部を示す斜視図である。

[図3]本発明を具現化する形態の一例の全体を示す側面図である。

[図4]本発明を具現化する形態の一例を示すフロー図である。

[図5]本発明を具現化する形態の別の一例の全体を示す側面図である。

[図6]本発明を具現化する形態の別の一例の全体を示す側面図である。

[図7]本発明を具現化する形態の別の一例におけるタイムチャートである。

[図8]本発明を具現化する形態のさらに別の一例の要部を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明を実施するための形態について、図を用いながら説明する。なお、説明を簡単に行うため、接合対象となる基板Ｗには、その表面に４つの電極パッドＰ１～Ｐ４が形成されており、その上に各々デバイスチップＣ１～Ｃ４を接合する形態を例示する。

また各図においては、直交座標系の３軸をＸ、Ｙ、Ｚとし、ＸＹ平面を水平面、Ｚ方向を鉛直方向とする。特に、Ｘ方向は、矢印の方向を手前側、その逆方向を奥側と表現し、Ｙ方向は、矢印の方向を右側、その逆方向を左側と表現し、Ｚ方向は矢印の方向（重力上方）を上側、その逆方向を下側と表現する。

[0017] 図１は、本発明を具現化する形態の一例の全体を示す概略図である。

本発明に係るボンディング装置１は、ステージ部２と、チップ供給部７と、ヘッド部３と、ヘッド昇降機構４と、ヘッド加振部５とを備えて構成されている。

[0018] ステージ部２は、デバイスチップの接合対象となる基板Ｗを水平方向に載置するものである。ステージ部２は、基板Ｗの載置時や入れ替え時は基板保持力が作用せず、基板を載置した後に基板保持力が作用する、基板載置台２１を備えた構成としておく。

[0019] 具体的には、基板載置台２１は、その表面であって、載置される基板Ｗの外形より内側部分に、溝や孔を設けておく。そして、これら溝や孔は、外部の真空発生機構（図示せず）と切替バルブ（図示せず）などを介して接続しておき、真空状態と大気解放状態に切り替え出来るようにしておく。

[0020] 或いは、基板載置台２１は、基板Ｗを保持するために必要な面積の静電チャックを備え、基板Ｗを保持したり、保持解除したりできる構成としても良い。そうすることで、基板載置台２１は、適宜、基板Ｗを保持し、保持解除することができる。

[0021] ステージ部２は、移動の必要がなければ、装置フレーム１０に取り付けても良い。

[0022] 一方、ステージ部２は、Ｙ方向に移動させる必要があれば、図１に示すように、Ｙ方向に移動可能な構成としておくことが好ましい。この場合、装置フレーム１０上に、Ｙ方向に伸びる一対のレール２５を配置し、レール２５上をＹ方向に移動するＹ軸スライダー２６を備えておく。そして、外部からの制御信号に基づいて、Ｙ軸スライダー２６を所定の方向に、所定の速度で移動させ、所定の場所で静止させる、Ｙ軸スライダー駆動機構（図示せず）を備えておく。

[0023] 具体的には、Ｙ軸スライダー駆動機構は、Ｙ軸スライダー２６を、回転モータとボールねじにより駆動するものや、リニアモータにより駆動するもの、エアシリンダや油圧シリンダーにより駆動するものが例示できる。そうすれば、ステージ部２における、基板Ｗを載置したり次の基板と入れ替えたりする場所と、チップデバイスを接合する場所とを、個別に設定することができる。

[0024] チップ供給部７は、基板Ｗ上の電極パッドＰ１～Ｐ４の位置・間隔に対応させた状態で、これら電極パッドＰ１～Ｐ４の上にボンディングする複数のデバイスチップＣ１～Ｃ４を供給するものである。具体的には、チップ供給部７は、複数のデバイスチップＣ１～Ｃ４を載置する、チップ供給台７１を備えて構成されている。より具体的な形態を例示すると、チップ供給台７１は、デバイスチップＣ１～Ｃ４の外形と対応した凹み部７２を有し、この凹み部７２の深さは、デバイスチップＣ１～Ｃ４の厚みよりも浅く設定されている。さらにこの凹み部７２の位置・間隔は、基板Ｗの電極パッドＰ１～Ｐ４の位置・間隔に合わせて配置されている。そのため、デバイスチップＣ１～Ｃ４は、チップ供給台７１の凹み部７２に落とし込まれ、かつ、各チップの表面がチップ供給台７１の表面よりも上側にある状態で整列配置される。なお、チップ供給部７は、ステージ部２とは物理的に干渉しない位置に配置しておく。例えば、図１には、ステージ部２が手前側、チップ供給部７が奥側に配置さている様子が示されている（後述の図３も同じ）。

[0025] チップ供給部７は、凹み部を有するチップ供給台７１に限定されず、他の

形態であっても良い。例えば、平坦なチップ供給台に、デバイスチップＣ１～Ｃ４の外形に沿う基準ピンや基準バーなどのチップ位置決め用部材を配置して構成しておく。そして、これらチップ位置決め用部材は、デバイスチップＣ１～Ｃ４を沿わせることで、各チップが基板Ｗ上の電極パッドＰ１～Ｐ４の位置・間隔に対応させた状態となるように配置しておく。

[0026] 或いは、チップ供給部７は、平坦なチップ供給台と、デバイスチップＣ１～Ｃ４を所定の位置・間隔で整列配置させるチップマウンターとを備えた構成をしたものであっても良い。つまり、平坦なチップ供給台の上に、基板Ｗの電極パッドＰ１～Ｐ４の位置・間隔と対応した状態で、電極パッドＰ１～Ｐ４を整列配置させておく。

[0027] チップ供給部７は、このような構成をしているため、デバイスチップＣ１～Ｃ４を、基板Ｗ上の電極パッドＰ１～Ｐ４の位置・間隔に対応させた状態で予め配置しておくことができる。そのため、これらチップは、ヘッド部３を用いて一度にピックアップでき、基板Ｗの電極パッドＰ１～Ｐ４上に所定の位置・間隔を保ってボンディングすることができる。

[0028] ヘッド部３は、基板Ｗ上にボンディングする複数のデバイスチップチップＣ１～Ｃ４を一度に保持するものである。ヘッド部３は、チップ保持部３１と、ヒータ部３２とを備えて構成されている。

[0029] チップ保持部３１は、複数のデバイスチップチップＣ１～Ｃ４を保持するものである。チップ保持部３１は、デバイスチップＣ１～Ｃ４をピックアップし基板Ｗに接合するまでは保持力を作用させ、接合後にヘッド上昇させる前から次のデバイスチップをピックアップするまでは保持力を作用させない構成としておく。

[0030] 具体的には、チップ保持部３１は、その表面であって、ピックアップするデバイスチップＣ１～Ｃ４の外形より内側部分に、溝や孔を設けておく。そして、これら溝や孔は、外部の真空発生機構（図示せず）と切替バルブ（図示せず）などを介して接続しておき、真空状態と大気解放状態に切り替え出来るようにしておく。そうすることで、チップ保持部３１は、適宜、デバイ

スチップＣ１～Ｃ４を吸着保持し、保持解除することができる。

[0031] なお、上述のステージ部２の基板載置台２１と、チップ供給部７のチップ載置台７１とと、ヘッド部３のチップ保持部３１とは、互いに平行となるように予め調整しておく。

[0032] ヒータ部３２は、導電用ペーストＣＰを加熱するものである。

具体的には、ヒータ部３２は、セラミックヒータやシーズヒータなどを用いて構成することができ、外部からの電圧や電圧制御により、加熱ＯＮ／ＯＦを切り替えたり、加熱温度が設定できるようにしておく。ヒータ部３２をヘッド部３に備えることで、複数のデバイスチップチップＣ１～Ｃ４を介して導電用ペーストＣＰを加熱することができる。

[0033] 図２は、本発明を具現化する形態の一例の要部を示す概略図である。

図２には、ステージ部２の基板載置台２１と、ヘッド部３のチップ保持部３１とヒータ部３２と、チップ保持部３１の下面で保持されたデバイスチップＣ１～Ｃ４が示されている。さらに、基板載置台２１上には、本発明に係るボンディング装置１で接合対象として扱う基板Ｗが載置されている。

[0034] なお、本発明に係るボンディング装置１で接合対象として扱う基板Ｗは、その表面に形成された電極パッドＰ１～Ｐ４上に、導電用ペーストＣＰが予め適量塗布されている。さらに、この導電用ペーストＣＰは、接合時の圧力を考慮した上で、例えばスクリーン印刷によって、電極パッドＰ１～Ｐ４の外形より内側に所定の厚みで（つまり、必要量だけ）塗布される。

[0035] ヘッド昇降機構４は、ステージ部２及びチップ供給部７に対してヘッド部３を上下方向に昇降移動させるものである。ヘッド部３は、ヘッド昇降機構４の可動側部材であるＺ軸スライダー４３に取り付けられている。

[0036] 図３は、本発明を具現化する形態の一例の全体を示す概略図である。

図１は、ヘッド昇降機構４のＺ軸スライダー４３とヘッド部３が上昇した状態を示しており、図３は、Ｚ軸スライダー４３とヘッド部３が下降した状態を示している。

[0037] 具体的には、ヘッド昇降機構４は、ベースプレート４１と、ベースプレー

ト４１上に配置したＺ方向に伸びる一対のレール４２と、レール４２上をＺ方向に移動するＺ軸スライダー４６を備えておく。そして、Ｚ軸スライダー４３には、ボールねじ４４を介して回転モータ４５が取り付けられている。回転モータ４５は、外部からの制御信号に基づいて、所定の方向に所定の回転速度で回転し、所定の角度で静止することができる。そのため、外部からの信号制御に基づいて、Ｚ軸スライダー４３を所定の方向に、所定の速度で移動させ、所定の場所で静止させることができる。さらに具体的には、回転モータ４５の回転をメカニカルに制止させる、ブレーキ機構（図示せず）を備えた構成としても良い。また、ヘッド部３は、適宜連結部材３３，３４，３５を介して、Ｚ軸スライダー４３に取り付けられている。そのため、ヘッド部３は、外部からの制御信号に基づいて、上下方向に昇降移動でき、所定の位置で静止することができる。

[0038] また、ヘッド昇降機構４は、上述のような回転モータを用いた形態に限らず、エアシリンダや油圧シリンダーを用いて、Ｚ軸スライダー４３を上下方向に昇降移動させる構成としても良い。

[0039] なお、ヘッド昇降機構４は、ヘッド部３を水平方向に移動する必要がなければ、連結部材１１を介して装置フレーム１０に固定状態で取り付けても良い。この場合、上述のチップ供給部７には、ステージ部２と物理的に干渉しない状態を維持しつつ、チップ載置台７１をヘッド部３の下方まで移動させ、その状態で待機させる機構を備えた構成としておく。

[0040] 一方、ヘッド昇降機構４は、Ｘ方向に移動させる必要があれば、図１，３に示すような、Ｘ方向に移動可能な構成としておくことが好ましい。この場合、連結部材１１上に、Ｘ方向に伸びる一対のレール１５を配置し、レール１５上をＸ方向に移動するＸ軸スライダー１６を備えておく。そして、外部からの制御信号に基づいて、Ｘ軸スライダー１６を所定の速度で移動させ、所定の場所で制止させる、Ｘ軸スライダー駆動機構（図示せず）を備えておく。

[0041] 具体的には、Ｘ軸スライダー駆動機構は、Ｘ軸スライダー１６を、回転モ

ータとボールねじにより駆動するものや、リニアモータにより駆動するもの、エアシリンダや油圧シリンダーにより駆動するものが例示できる。そうすれば、ヘッド部３によりデバイスチップＣ１～Ｃ４をピックアップする場所と、チップデバイスＣ１～Ｃ４を基板Ｗに接合する場所を、個別に設定することができる。

[0042] ヘッド加振部５は、ヘッド部３を上下方向に加振するものである。具体的には、ヘッド加振部５は、高周波振動発生器５１などが例示でき、連結部材３３，３４を介してヘッド部３が取り付けられている連結部材３５に取り付けておく。高周波振動発生器５１は、外部の制御信号に基づいて、所定の振幅・周波数で、適宜振動する。更に具体的には、高周波振動発生器５１は、その内部に回転モータを備え、その回転モータに取り付けられた偏心おもりが回転することで、矢印５２に示す方向に振動が発生するものが例示できる。或いは、高周波振動発生器５１は、所定の重量を有する振動子が往復動することで、矢印５２に示す方向に振動が発生するものでも良い。

[0043] なお、デバイスチップのボンディングに用いられる導電用ペーストＣＰは、高粘度のため、単なる加圧だけでは均一に押し広げることが難しい。つまり、導電用ペーストＣＰが塗布されている領域の中央部と周辺部とでは、導電用ペーストＣＰの厚みを均一に保ったままで薄く押し広げることが難しい。そのため、接合前のデバイスチップＣ１～Ｃ４を電極パッドＰ１～Ｐ４上に塗布された導電用ペーストＣＰと接触させた後、加振することにより、加振を加えない場合よりもさらに、導電用ペーストＣＰを均一に薄く押し広げつつ、デバイスチップＣ１～Ｃ４と電極パッドＰ１～Ｐ４との間隔を近づけることができる。そのため、本発明に係るボンディング装置１は、特に高粘度の導電用ペーストＣＰが塗布された基板Ｗに対して複数のデバイスチップを接合するのに好適な形態と言える。

[0044] ボンディング動作の一連のフローは、以下の通りである。

図４は、本発明を具現化する形態の一例を示すフロー図である。

予めステージ部２には、電極パッドＰ１～Ｐ４に接合用ペーストが塗布され

た基板Ｗを載置しておく（ｓ１１）。また、デバイスチップ供給部には、接合用デバイスチップＣ１～Ｃ４を所定の位置・方向にアライメントされた状態で並べて配置しておく（ｓ２１）。

[0045] 続いて、ステージ部２の吸着保持を行い（ｓ１２）、基板Ｗの位置アライメントを行っい（ｓ１３）、ステージ部２を接合位置まで移動させ（ｓ１４）、静止させる（ｓ１５）。

[0046] 一方、ヘッド部３を接合用デバイスチップＣ１～Ｃ４をピックアップするために、チップ供給部７の上方の所定の位置へ移動し（ｓ２２）、ヘッド部３を下降させ（ｓ２３）、デバイスチップＣ１～Ｃ４を真空吸着し（ｓ２４）、再びヘッド部３を上昇させ（ｓ２５）、ヘッド部３を接合位置まで移動させ（ｓ２６）、ステージ部３の上方で待機させる（ｓ２７）。

[0047] そして、ステージ部２とヘッド部３が接合可能な状態であれば、ヘッド部３を下降させる（ｓ３１）。ヘッド部３が下降し、基板Ｗの電極パッドＰ１～Ｐ４上に塗布された導電用ペーストＣＰの上にデバイスチップＣ１～Ｃ４が接触したかどうかを判断する（ｓ３２）。なお、この接触判断は、回転モータの電流値が上昇したり、Ｚ軸スライダーの位置や位置変化量の減少に基づいて判断したり、ステージ部２やヘッド部３に予め組み込んでおいた圧力センサの信号出力に基づいて判断したりすることが可能である。

[0048] そして、基板Ｗの電極パッドＰ１～Ｐ４上に塗布された導電用ペーストＣＰの上にデバイスチップＣ１～Ｃ４が接触したと判断されれば、ヘッド加振部５を作動させて導電用ペーストＣＰを均一に薄く押し広げる（ｓ３４）。

[0049] そして、ヒータ部を作動させ（ｓ３５）、デバイスチップＣ１～Ｃ４と電極パッドＰ１～Ｐ４とを接合する。

[0050] デバイスチップＣ１～Ｃ４と電極パッドＰ１～Ｐ４とが接合されれば（ｓ３７）、ヘッド部３の真空吸着や、ヘッド加振部・ヒータ部の各部を作動状態から停止状態にし（ｓ３８）、ヘッド部３を上昇させる（ｓ３９）。

[0051] そして、ステージ部２を基板入れ替え位置へ移動させ（ｓ４０）、基板の吸着状態を解除し（ｓ４１）、デバイスチップＣ１～Ｃ４が接合された基板

を取り出す（ｓ４２）。

[0052] 本発明に係るボンディング装置１は、上述の各機器を制御するための制御部をさらに備え、人が介在しながら半自動で、若しくは、ボンディング動作や諸条件を予め設定しておき、プログラムに基づいて自動的に、上述した一連のボンディング動作（ｓ１１～ｓ４２）

を行う。

[0053] 本発明に係るボンディング装置１は、上述のような構成をしているため、基板Ｗの表面上に設けられた複数の電極パッドＰ１～Ｐ４上に、複数のデバイスチップＣ１～Ｃ４を同時に接合することができる。その上、基板Ｗの表面にうねりなどがあり、各電極パッドＰ１～Ｐ４と、その上に接合される各デバイスチップＣ１～Ｃ４との間隔にバラツキがあったとしても、導電用ペーストＣＰが均一に塗り広げられた状態で接合が行われる。そのため、複数チップを同時に接合する際に、複数のデバイスチップと電極パッドとの接合不良を防ぐことができる。

[0054] ［別の形態］

なお、本発明の適用にあたり、ヘッド加振部５は、図１，３を用いて上述したような、高周波振動発生器５１をヘッド部３に取り付けた構成に限定されず、図５，６に示すような構成のヘッド加振部５ａとしても良い。

[0055] 図５，６は、本発明を具現化する形態の別の一例の全体を示す概略図である。

なお、図５は、ヘッド部３が上昇した状態を示しており、図６は、ヘッド部３が下降した状態を示している。

[0056] 本発明に係るボンディング装置１ａは、ボンディング装置１と共通する構成のステージ部２，ヘッド部３を備えつつ、異なる構成のヘッド昇降部４ａを備えて構成されている。

[0057] ヘッド昇降機構４ａは、ステージ部２に対してヘッド部３を上下方向に昇降移動させるものである。ヘッド部３は、ヘッド昇降機構４ａの可動側部材であるシャフト４７に取り付けられている。

[0058] 具体的には、ヘッド昇降機構４ａは、直動シリンダーユニット４０ａにより構成されている。直動シリンダーユニット４０ａは、筐体４６と、シャフト４７と、シャフト４７を出し入れするための加圧流体供給ポート４６ａ，４６ｂを備えて構成されている。筐体４６は、その内部が密閉された中空になっており、加圧流体供給ポート４６ａ，４６ｂに供給される流体の圧力差により、シャフト４７に接続された弁板４８が、筐体４６内で往復動作するように構成されている。

[0059] より具体的には、直動シリンダーユニット４０ａの加圧流体供給ポート４６ａ側の圧力ｆ１ａが、加圧流体供給ポート４６ｂ側の圧力ｆ１ｂよりも小さくなる（例えば、加圧流体供給ポート４６ａ側を大気解放し、加圧流体供給ポート４６ｂ側に圧縮エアを供給する）状態にすれば、図５に示すように、シャフト４７とヘッド部３が上昇した状態となる。

[0060] 逆に、直動シリンダーユニット４０ａの加圧流体供給ポート４６ａ側の圧力ｆ１ａが、加圧流体供給ポート４６ｂ側の圧力ｆ１ｂよりも大きくなる（例えば、加圧流体供給ポート４６ａ側に圧縮エアを供給し、加圧流体供給ポート４６ｂ側を大気解放する）状態にすれば、図６に示すように、シャフト４７とヘッド部３がステージ部２側に下降した状態となる。

[0061] ヘッド加振部５ａは、ヘッド部３をステージ部２側に下降させた状態で、ヘッド昇降機構４ａの昇降動作を繰り返すことにより、ヘッド部３を上下方向に加振するものである。具体的には、ヘッド加振部５ａは、ヘッド昇降機構４ａの直動シリンダーユニット４０ａの往復動作を高速で切り替えることにより具現化できる。

[0062] 図７は、本発明を具現化する形態の別の一例におけるタイムチャートである。

図７（ａ）は、縦軸をヘッド部の高さＺｈ、横軸を時刻ｔとし、ヘッド部３の高さの経時変化を示す図である。

図７（ｂ）は、縦軸を圧力ｆ、横軸を時刻ｔとし、直動シリンダーユニット４０に供給する圧力差（ｆ１ａ－ｆ１ｂ）の経時変化を示す図である。

[0063] より具体的には、直動シリンダーユニット４０ａのシャフト４７を下降させて、ヘッド部３を上昇端位置からペースト接触位置（デバイスチップＣ１～Ｃ４と導電用ペーストＣＰとが接触する位置）まで下降させる（図６に示す状態）。さらに、ヘッド部３をステージ部２側に下降させた状態にしつつ、シャフト４７を上下方向に昇降移動させる圧力（ｆ１ａ，ｆ１ｂ）を高速で（例えば、１０～数百Ｈｚで）切り替わるように、加圧流体供給ポート４６ａ，４６ｂに導入するエア圧や油圧を反転させる制御を行う。

[0064] そして、所定の加振動作を行った後、ヘッド部３のヒータ部３２を作動させて加熱を開始する。

[0065] なお上述では、図５，６に示したように、直動シリンダーユニット４０を用いて、ヘッド昇降機構４ａ、５ａを構成した形態を例示した。しかし、本発明に係るヘッド昇降機構とは、これ以外の形態でも良く、例えば、図１，３に示したような、ボールねじ４４と回転モータ４５によりＺ軸スライダー４３が上下方向に昇降する、ヘッド昇降機構４を用いた形態でも具現化できる。この場合、回転モータ４５を、Ｚ軸スライダー４３が下降する側の回転トルクが高速で強弱するように、回転方向を高速で（例えば、１０～数百Ｈｚで）反転させる制御を行う。

[0066] 本発明に係るボンディング装置１ａは、上述のような構成をしているため、ヘッド部３を加振するための構成を簡素化しつつ、確実に導電用ペーストＣＰが均一に塗り広げることができる。

[0067] ［別の形態］

なお、図５，６を用いて上述した本発明に係るボンディング装置１ａは、ヘッド部３の昇降移動を上下方向に規制する昇降ガイド部４９をさらに備え、ヘッド部３が取り付けられた昇降ガイド部４９の可動側部材であるシャフト４９ｓと、ヘッド昇降機構４ａの可動側部材であるシャフト４７とが、球面軸受Ｓを介して連結されている構成とすることが好ましい。

[0068] 具体的には、昇降ガイド部４９は、Ｚ方向に所定の長さを有する円柱状のシャフト４９ｓと、リニアブッシュ４９ｂとを備えて構成されている。リニ

アブッシュ４９ｂは、ベースプレート４１上に取り付けられており、シャフト４９ｓがＺ方向にのみ移動可能な構成をしている。

[0069] この形態であれば、ヘッド昇降機構４ａの剛性を保つことが難しく、ヘッド部３が水平方向にぶれが生じやすい場合に、ヘッド昇降機構４ａの水平方向の剛性を高め、ヘッド部３が水平方向にぶれてしまうことを防ぐことができる。特に、この構成であれば、ヘッド部３を下降させ、デバイスチップＣ１～Ｃ４を電極パッドＰ１～Ｐ４側に押さえつけたときに生じやすい、ヘッド部３の水平方向のぶれを無くし、常に下向きの押しつけ力が作用させることができる。そのため、デバイスチップＣ１～Ｃ４が、隣接する他の電極パッドやその上に塗布された導電用ペーストＣＰと短絡してしまうことを防ぐことができる。

[0070] さらに、シャフト４７とシャフト４９ｓは、球面軸受Ｓを介して連結されているため、上下方向のガタ付きが無い。そのため、ヘッド部３に加えられる上下方向の加振力が、減衰されずに伝わり、効率よく導電用ペーストＣＰを押し広げることができる。

[0071] ［別の形態］

なお、本発明の適用にあたり、本発明に係るボンディング装置１，１ａは、ヘッド加圧部６をさらに備えた構成としても良い。

[0072] ヘッド加圧部６は、ヘッド部３をステージ部２側に向けてさらに加圧するものである。

具体的には、ヘッド加圧部６は、図５，６に示すような構成とすることができる。つまり、ヘッド加圧部６は、ヘッド部３に取り付けられた連結部材を介して、ヘッド部３を上下方向に移動させるための可動側部材であるシャフト４９ａを、ステージ部２側にさらに押さえつける機構を備えた構成をしている。

[0073] より具体的には、ヘッド加圧部６は、直動シリンダーユニット６０と、押さえ部材６５とを備えて構成されている。直動シリンダーユニット６０は、筐体６１と、シャフト６２と、シャフト６２を出し入れするための加圧流体

供給ポート６１ａ，６１ｂを備えて構成されている。筐体６１は、その内部が密閉された中空になっており、加圧流体供給ポート６１ａ，６１ｂに供給される流体の圧力差により、シャフト６２に接続された弁板６３が、筐体６１内で往復動作するように構成されている。

[0074] シャフト６２の一端は、押さえ部材６５と、ナックルジョイント６７を介して取り付けられている。押さえ部材６５は、直線型若しくは略Ｌ字型（略Ｖ字型を含む）の形状をしており、ナックルジョイント６６を介して、装置フレーム１０の連結部材１１に取り付けられている。

[0075] このような構成をしているため、押さえ部材６５は、シャフト６２の往復動作に伴い、ナックルジョイント６６の軸部を中心として、先端部６８が上下方向に回動する構成をしている。

[0076] より具体的には、直動シリンダーユニット６０の加圧流体供給ポート６１ａ側の圧力ｆ２ａが、加圧流体供給ポート６１ｂ側の圧力ｆ２ｂよりも大きくなる（例えば、加圧流体供給ポート６１ａ側に圧縮エアを供給し、加圧流体供給ポート６１ｂ側を大気解放する）状態にすれば、図５に示すように、シャフト６２は矢印６２ｖに示す方向に下がり、押さえ部材６５の先端部６８は、矢印６８ｖに示す方向に上昇した状態となる。この状態では、先端部６８がヘッド３に連結されている連結部材３６と離れており、ヘッド部３をステージ部２側に押さえつける押し付け力は作用していない。

[0077] 逆に、直動シリンダーユニット６０の加圧流体供給ポート６１ａ側の圧力ｆ２ａが、加圧流体供給ポート６２ｂ側の圧力ｆ２ｂよりも小さくなる（例えば、加圧流体供給ポート６１ａ側を大気解放し、加圧流体供給ポート４６ｂ側に圧縮エアを供給する）状態にすれば、図６に示すように、シャフト６２は矢印６２ｖに示す方向に上がり、押さえ部材６５の先端部６８は、矢印６８ｖに示す方向に下降した状態となる。この状態では、先端部６８がヘッド３に連結されている連結部材３６を押さえ付けており、ヘッド部３をステージ部２側に押さえつける押し付け力が作用する。

[0078] このような構成をしているため、ヘッド加圧部６を備えたボンディング装

置は、ヘッド昇降部の下降動作とヘッド加振部の加振により導電用ペーストＣＰが押し広げられた後、デバイスチップＣ１～Ｃ４と電極パッドＰ１～Ｐ４との間隔を維持することができる。さらには、デバイスチップＣ１～Ｃ４を基板W側にさらに押し込んで、僅かながら電極パッドＰ１～Ｐ４との間隔を近づけることができる。

[0079] このとき、ヘッド加圧部６は、押さえ部材６５の先端部６８が連結部材３６に接する点を押し込み力の作用点とし、連結部材３６上の当該作用点には、ヘッド部３をステージ部２に向けて押し付ける力がはたらく構成をしている。そのため、ヘッド加圧部３でヘッド部３を押し込む力を大きく設定しても、ヘッド昇降部４の上下動作に頼らずに加圧することができる。そうすることで、ヘッド昇降部４のみにより加圧力を付与した場合に生じる様な、Ｘ軸スライダー１５やヘッド昇降機構４の直動ガイド部分に余分なストレスが加わることを防ぐことができる。

[0080] そのため、ステージ部２とヘッド部３の平行度を維持した状態で、デバイスチップと電極パッドを接合するためにデバイスチップＣ１～Ｃ４を加熱し、導電用ペーストＣＰの溶剤が揮発して体積減少しても、接触面積全面に導電用ペーストＣＰが行き渡った状態で接合を終えることができる。

[0081] ［別の形態］

図８は、本発明を具現化する形態のさらに別の一例の要部を示す側面図である。

図８に示す形態は、図５，６に示した構成とは異なり、ヘッド部３を上下方向に移動させるための可動側部材であるシャフト４９ａ１の先端部が露出している。さらに、シャフト４９ａ１の先端部側面には連結部材３６ａが取り付けられており、連結部材３６ａに球面軸受けＳが取り付けられている。つまり、ヘッド加圧部６は、押さえ部材６５の先端部６８が連結部材４９ａ１に接する点を押し込み力の作用点とし、連結部材４９ａ１の先端部の当該作用点には、ヘッド部３をステージ部２に向けて押し付ける力がはたらく構成をしている。その他の構成は、図５，６に示した構成と同様である。

[0082] そのため、図８に示す形態は、ヘッド加圧部６の作用点である押さえ部材６５の先端部６８が、直接シャフト４９ａ１に接触し、シャフト４９ａ１を押さえ付けることにより、ヘッド部３をステージ部２側にさらに押さえつけることができ、上述の形態と同様に、ステージ部２とヘッド部３の平行度を維持した状態で、デバイスチップと電極パッドを接合するためにデバイスチップＣ１～Ｃ４を加熱し、導電用ペーストＣＰの溶剤が揮発して体積減少しても、接触面積全面に導電用ペーストＣＰが行き渡った状態で接合を終えることができる。

[0083] ［別の形態］

上述の説明では、導電用ペーストＣＰを加熱するヒータ部３２が、ヘッド部３に備えられている構成を例示した。しかし、本発明を具現化する上では、この形態に限定されず、ステージ部２に組み込んだヒータ部により、導電ペーストＣＰを基板W側から加熱する形態としても良い。具体的には、ヒータ部は、ステージ部２の基板載置台２１にセラミックヒータやシーズヒータ、ラバーヒータやなどを組み込んだ構成とし外部からの電圧や電圧制御により、加熱ＯＮ／ＯＦを切り替えたり、加熱温度が設定できるようにしておく。或いは、基板載置台２１の表面を透明ガラスで構成し、基板Wが載置される部分にＩＴＯ電極をパターニングし、このＩＴＯ電極に電流・電圧を印加することにより基板Wを加熱できる構成（いわゆる、ガラスヒータ）としても良い。

[0084] さらに、導電用ペーストＣＰを加熱するヒータ部は、ヘッド部２とステージ部２の双方に備えた構成であっても良い。そうすることで、接合のための加熱時間が短くて済むため、生産効率を向上させることができる。

符号の説明

[0085] １ ボンディング装置

２ ステージ部

３ ヘッド部

４ ヘッド昇降機構

５　ヘッド加振部
６　ヘッド加圧部
７　チップ供給部
１０　装置フレーム
１１　連結部材
１５　レール
１６　Ｘ軸スライダー
２１　基板載置台
２５　レール
２６　Ｙ軸スライダー
３１　チップ保持部
３２　ヒータ部
３３　連結部材
３４　連結部材
３５　連結部材
４０　直動駆動ユニット
４０ａ　直動シリンダーユニット
４１　ベースプレート
４２　レール
４３　Ｚ軸スライダー
４４　ボールねじ
４５　回転モータ
４６　筐体
４６ａ　加圧流体供給ポート
４６ｂ　加圧流体供給ポート
４７　シャフト
４８　弁板
４９　昇降ガイド部

４９ｓ　シャフト

４９ｂ　リニアブッシュ

５１　　高周波振動発生器

５２　　矢印（加振方向）

６０　　直動シリンダーユニット

６１　　筐体

６１ａ　加圧流体供給ポート

６１ｂ　加圧流体供給ポート

６２　　シャフト

６２ｖ　矢印（シャフト移動方向）

６３　　弁板

６５　　押さえ部材

６６　　ナックルジョイント

６７　　ナックルジョイント

６８　　先端部

６８ｖ　矢印（回動方向）

７１　　チップ載置台

７２　　凹み部

Ｓ　　球面軸受

Ｗ　　基板

Ｃ１～Ｃ４　デバイスチップ

Ｐ１～Ｐ４　電極パッド

ＣＰ　　導電用ペースト

請求の範囲

[請求項1] 基板表面に設けられた複数の電極パッド上に、複数のデバイスチップを接合するボンディング装置であって、

前記基板を水平方向に載置するステージ部と、

前記基板上の電極パッドの位置・間隔に対応させた状態で前記複数のデバイスチップを供給するチップ供給部と、

前記基板上にボンディングする複数のデバイスチップを一度に保持するヘッド部と、

前記ステージ部に対して前記ヘッド部を上下方向に昇降移動させるヘッド昇降機構と、

前記ヘッド部を上下方向に加振するヘッド加振部とを備え、

前記ヘッド部には、前記複数のデバイスチップを加熱するヒータ部が備えられ、

前記基板表面上に設けられた前記複数の電極パッド上に、前記複数のデバイスチップを同時に接合することを特徴とする、ボンディング装置。

[請求項2] 前記ヘッド加振部は、前記ヘッド部を前記ステージ部側に下降させた状態で、前記ヘッド昇降機構の昇降動作を繰り返すことにより、当該ヘッド部を上下方向に加振するものである

ことを特徴とする、請求項１に記載のボンディング装置。

[請求項3] 前記ヘッド部の昇降移動を上下方向に制限する昇降ガイド部をさらに備え、

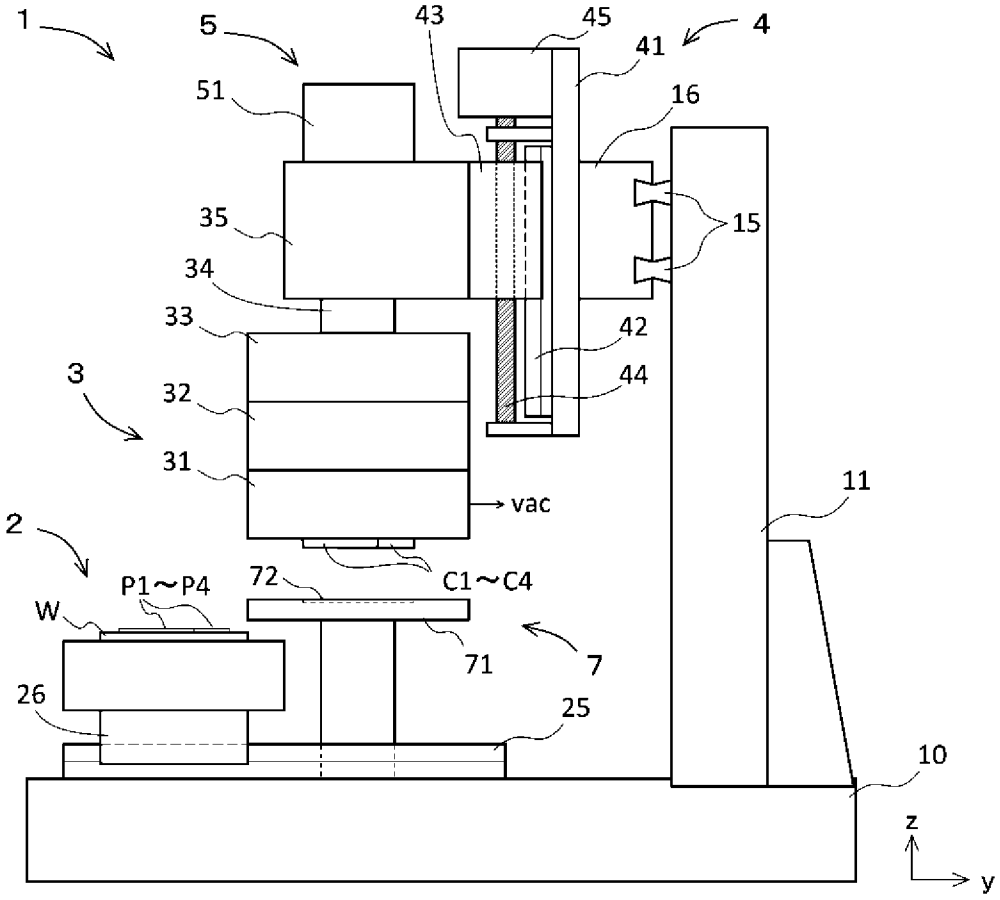
前記ヘッド部が取り付けられた前記昇降ガイド部の可動側部材と、前記ヘッド昇降機構の可動側部材とが、球面軸受けを介して連結されている

ことを特徴とする、請求項２に記載のボンディング装置。

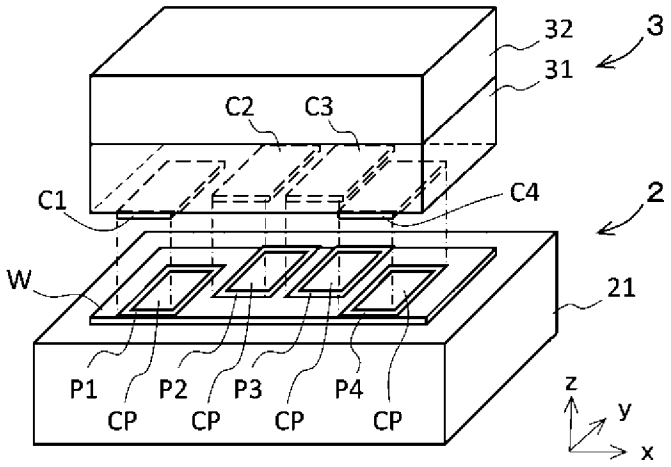
[請求項4] 前記ヘッド部を前記ステージ部側に向けてさらに加圧するヘッド加圧部をさらに備えた

ことを特徴とする、請求項１～３のいずれかに記載のボンディング装置。

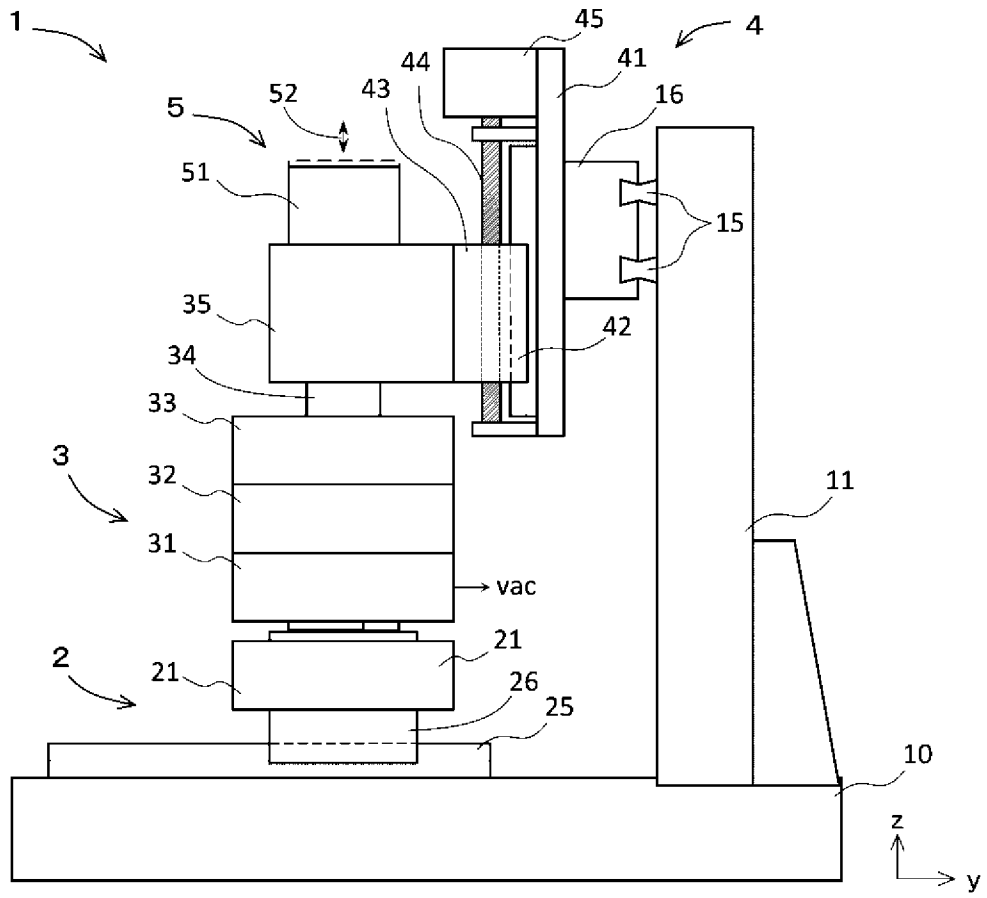
[図1]


1
5
43
45
4
41
51
16
35
15
34
33
42
3
32
44
31
vac
11
2
P1～P4
72
C1～C4
W
71
7
26
25
10
z
y

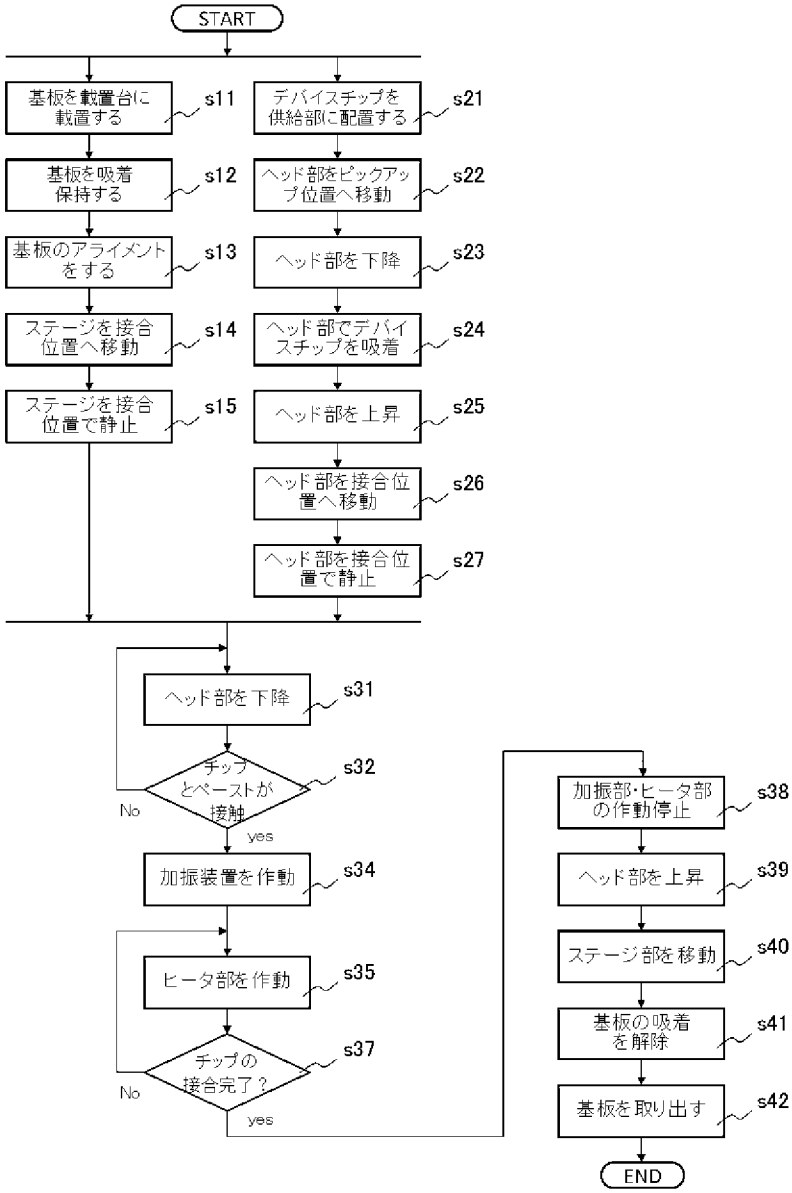
[図2]


32
3
31
C2
C3
C1
C4
2
W
21
P1
P2
P3
P4
CP
CP
CP
CP
z
y
x

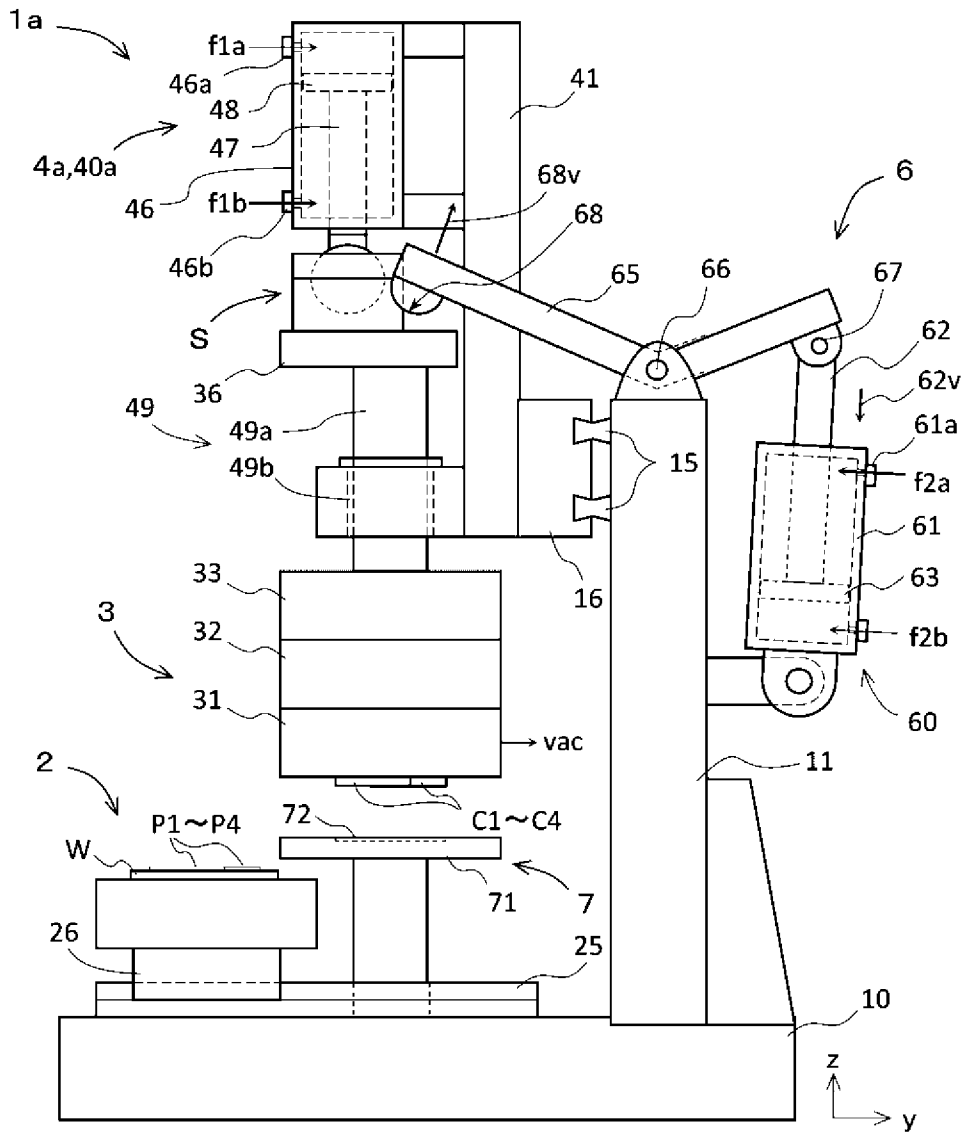
[図3]


1
4
45
44
41
52
43
16
5
51
15
35
42
34
33
3
32
11
31
vac
21
2
21
26
25
10
z
y

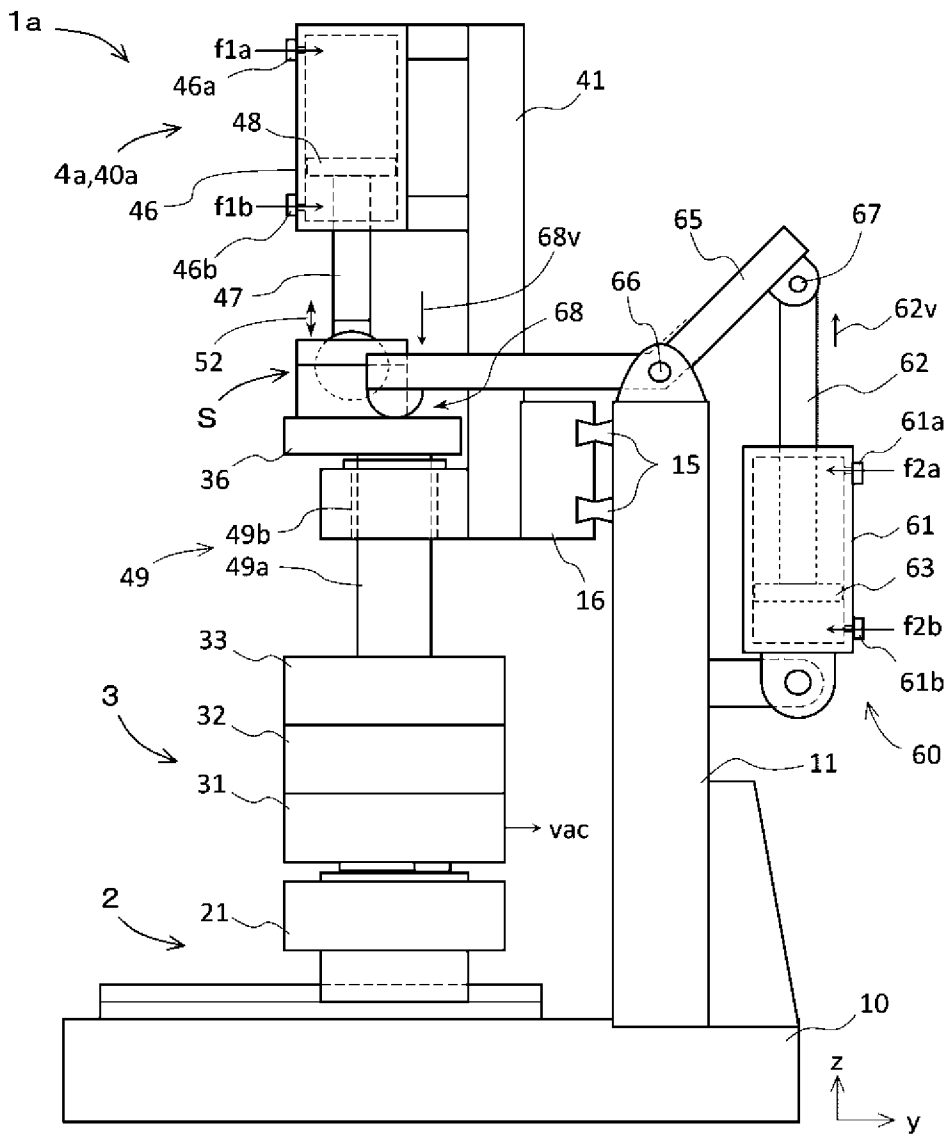
[図4]


START
基板を載置台に載置する
s11
基板を吸着保持する
s12
基板のアライメントをする
s13
ステージを接合位置へ移動
s14
ステージを接合位置で静止
s15
デバイスチップを供給部に配置する
s21
ヘッド部をピックアップ位置へ移動
s22
ヘッド部を下降
s23
ヘッド部でデバイスチップを吸着
s24
ヘッド部を上昇
s25
ヘッド部を接合位置へ移動
s26
ヘッド部を接合位置で静止
s27
ヘッド部を下降
s31
チップとペーストが接触
s32
No
yes
加振装置を作動
s34
ヒータ部を作動
s35
チップの接合完了？
s37
No
yes
加振部・ヒータ部の作動停止
s38
ヘッド部を上昇
s39
ステージ部を移動
s40
基板の吸着を解除
s41
基板を取り出す
s42
END

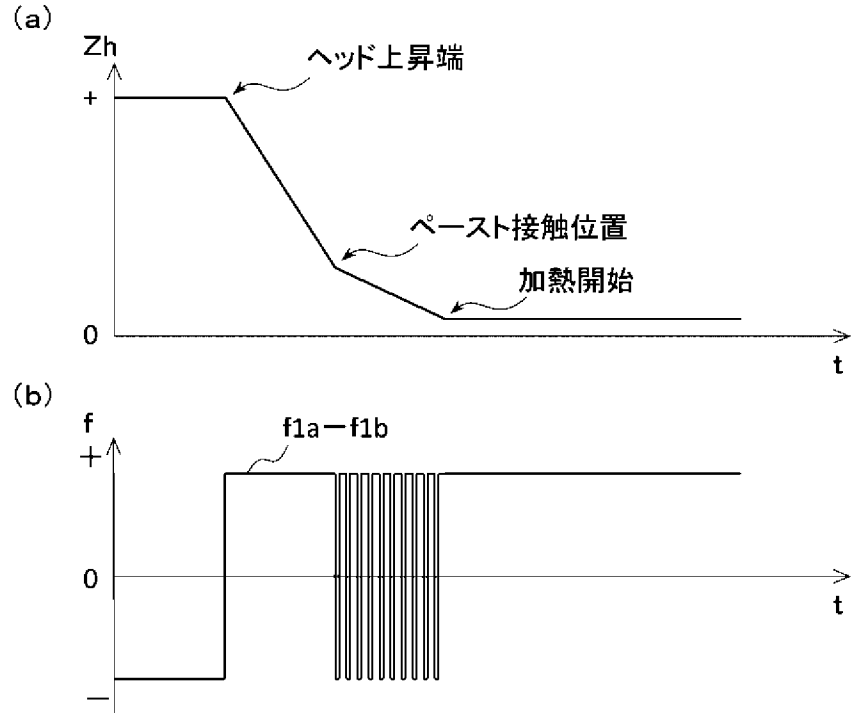
[図5]


1a
f1a
46a
48
47
4a,40a
46
f1b
46b
S
36
49
49a
49b
33
32
31
3
2
W
P1～P4
26
72
C1～C4
71
7
25
vac
41
68v
68
65
66
67
6
62
62v
61a
f2a
61
63
f2b
60
15
16
11
10
z
y

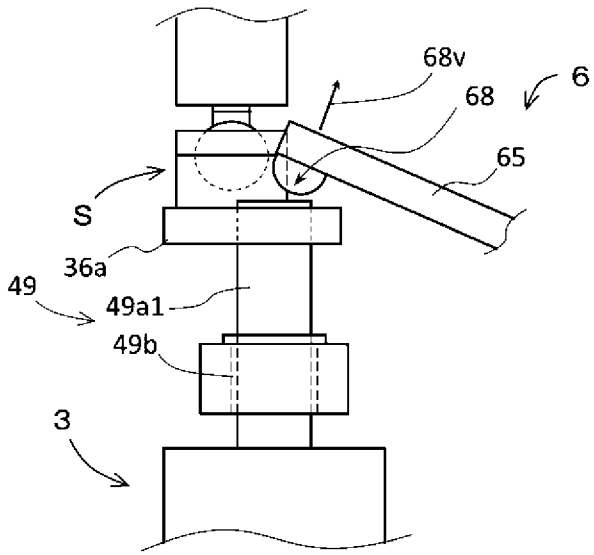
[図6]


1a
f1a
46a
41
48
4a,40a
46
f1b
46b
68v
65
67
66
47
62v
68
52
62
S
61a
36
15
f2a
49b
61
49
49a
16
63
f2b
33
61b
3
32
60
31
11
vac
2
21
10
z
y

[図7]


(a)
Zh
+
0
t
ヘッド上昇端
ペースト接触位置
加熱開始
(b)
f
+
0
−
t
f1a−f1b

[図8]


68v
68
6
65
S
36a
49
49a1
49b
3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/60(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)
H01L21/60

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2004-363399 A (Sony Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraphs [0027] to [0068]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	WO 2009/125748 A1 (Adwelds Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0113] to [0127], [0147], [0148]; fig. 13 to 15 & JP 2009-272599 A & US 2011/0036897 A1 & EP 2267765 A1 & KR 10-2010-0135869 A & CN 101978484 A	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 December, 2014 (16.12.14)	22 December, 2014 (22.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074366

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-056029 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraph [0032]; fig. 6(b) (Family: none)	2-4
Y	JP 2006-203081 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraphs [0045], [0046] (Family: none)	2-4
Y	JP 9-274066 A (Fujitsu Ltd.), 21 October 1997 (21.10.1997), paragraph [0068]; fig. 1 (Family: none)	3-4
Y	WO 2001/041209 A1 (Toray Engineering Co., Ltd.), 07 June 2001 (07.06.2001), description, page 5, lines 18 to 23; fig. 3 & JP 3599706 B & US 2002/0189767 A1 & EP 1235266 A1	3-4
Y	JP 2004-087705 A (Juki Corp.), 18 March 2004 (18.03.2004), paragraphs [0034], [0035] (Family: none)	4
Y	JP 2004-193442 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0045], [0056] (Family: none)	4

Subject to be covered by this search:

In claims, it is not specified to which a chip supply section supplies a device chip, and the invention is not clearly and briefly explained in the meaning of PCT Article 6.

Consequently, this international search was conducted within a range supported and disclosed by the description, namely, on the feature ([0024]-[0027]) of picking up device chips (C1-C4) at one time using a head section, and bonding the device chips on electrode pads (P1-P4) of a substrate (W) at predetermined positions at predetermined intervals.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７４３６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/60(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.　H01L21/60

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y	JP 2004-363399 A (ソニー株式会社) 2004.12.24, 【0027】-【0068】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-4
Y	WO 2009/125748 A1 (株式会社アドウェルズ) 2009.10.15, [0113]-[0127],[0147],[0148],図 13-15 & JP 2009-272599 A & US 2011/0036897 A1 & EP 2267765 A1 & KR 10-2010-0135869 A & CN 101978484 A	1-4

☑　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
１６．１２．２０１４	２２．１２．２０１４

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）　５Ｏ　９０７２
井出　和水
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

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 2004-056029 A（松下電器産業株式会社）2004.02.19, 【0032】, 図 6(b)（ファミリーなし）	2-4
Y	JP 2006-203081 A（ヤマハ発動機株式会社）2006.08.03, 【0045】, 【0046】（ファミリーなし）	2-4
Y	JP 9-274066 A（富士通株式会社）1997.10.21, 【0068】, 図 1（ファミリーなし）	3-4
Y	WO 2001/041209 A1（東レエンジニアリング株式会社）2001.06.07, 明細書第 5 頁第 18-23 行目、図 3 & JP 3599706 B & US 2002/0189767 A1 & EP 1235266 A1	3-4
Y	JP 2004-087705 A（ジューキ株式会社）2004.03.18, 【0034】, 【0035】（ファミリーなし）	4
Y	JP 2004-193442 A（松下電器産業株式会社）2004.07.08, 【0045】, 【0056】（ファミリーなし）	4

＜調査の対象について＞
　請求の範囲の記載ではチップ供給部がデバイスチップをどこへ供給するのかを規定しておらず、ＰＣＴ第６条の意味で発明を明確かつ簡潔に記載したものではない。

　よって、調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち、デバイスチップＣ１～Ｃ４をヘッド部を用いて一度にピックアップし、基板Wの電極パッドＰ１～Ｐ４上に所定の位置・間隔を保ってボンディングできるようにするもの（［００２４］～［００２７］）について行った。