

(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
2020年7月30日(30.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/153366 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001971

(22) 国際出願日: 2020年1月21日(21.01.2020)

(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 2019-007594 2019年1月21日(21.01.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社新川(SHINKAWA LTD.) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 Tokyo (JP).

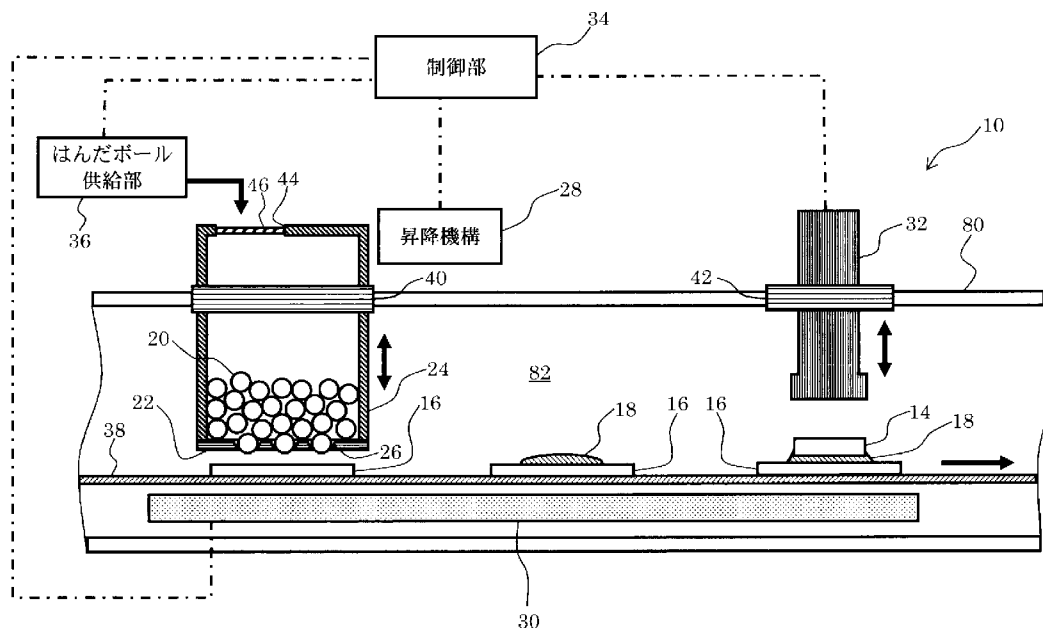
(72) 発明者: 萩原 美仁 (HAGIWARA, Yoshihito); 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 株式会社新川内 Tokyo (JP).
中村 智宣(NAKAMURA, Tomonori); 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 株式会社新川内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目 3 4 番 1 2 号 Tokyo (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,

(54) Title: BONDING DEVICE

(54) 発明の名称: ボンディング装置



28 Lifting/lowering mechanism
34 Control unit
36 Solder ball supply unit

(57) Abstract: A bonding device (10) comprises a solder ball holding unit (24) having at the bottom thereof a plate (22) to an upper surface of which solder balls (20) are supplied, and a heater (30) for heating from below a member (16) to be mounted. The plate of the solder ball holding unit has throat-like holes (26) having an entry formed in the upper surface which is larger than the diameter of the solder balls, and an exit formed in a lower surface which is smaller than or equal to the diameter of the solder balls. The solder balls (20) are held in the holes (26) with the lower surface of the solder balls

[続葉有]

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

protruding from the lower surface of the plate. As the heater (30) is turned on to heat the member (16) to be mounted, and the lower surface of the solder balls (20) protruding from the lower surface of the plate (22) is contacted with the upper surface of the member (16) to be mounted, the solder balls are melted on the upper surface of the member to be mounted. Thus, it is possible, during bonding for bonding a semiconductor die to a member to be mounted using solder, to cause the solder to wet and spread in a desired region on the member to be mounted before the semiconductor die is bonded.

(57) 要約: ボンディング装置 (10) は、上面にはんだボール (20) が供給されるプレート (22) を底に有するはんだボール保持部 (24) と、被実装部材 (16) を下から加熱するヒータ (30) を備える。はんだボール保持部のプレートは、上面に形成された入口がはんだボールの直径より大きく、下面に形成された出口がはんだボールの直径以下であるスロート状の穴 (26) を有する。はんだボール (20) は、穴 (26) の中に保持されて、はんだボールの下面は、プレートの下面から突出している。ヒータ (30) をオンにして被実装部材 (16) を加熱し、プレート (22) の下面から突出したはんだボール (20) の下面を被実装部材 (16) の上面に接触させて、被実装部材の上面ではんだボールを溶融させる。これにより、半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディングにおいて接合前にはんだを被実装部材上の所望の領域にぬれ広がらせることができる。

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、半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディング装置に関し、特に、はんだボールを溶融させたはんだを接合に用いるボンディング装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、リードフレームや基板等の被実装部材に、半導体ダイを接合するダイボンディング装置が知られている。半導体ダイと被実装部材は、接着剤で接合（接着）される場合のほか、はんだを用いて接合される場合がある。

[0003] 特許文献1には、半導体チップ（半導体ダイ）を基板にはんだを用いて接合するダイボンダ装置（ダイボンディング装置）が開示されている。特許文献1のダイボンダ装置は、基板を下からヒータで加熱した状態で、基板の上面にはんだボールを供給し、はんだボールを基板の上面で溶融させる。そして、基板の上面ではんだがぬれ広がり、ぬれ広がったはんだ上に半導体チップを載せて、はんだを凝固させることで、基板上に半導体チップを接合する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5941814号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1のように加熱した被実装部材の上面にはんだボールを供給する場合、はんだボールを、被実装部材の上の所定の高さから落下させる。そのため、はんだボールの着地位置や溶融位置が不規則となり、はんだが被実装部材上の所望の領域にぬれ広がらない可能性がある。

[0006] 本発明の目的は、はんだボールを溶融させたはんだを用いて、半導体ダイ

を被実装部材に接合するボンディング装置において、接合前に、はんだを被実装部材上の所望の領域にぬれ広がらせることにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明のボンディング装置は、半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディング装置であって、はんだボールの一部を下面から露出させるとともに、溶融したはんだボールを通過させる穴が底に形成されたはんだボール保持部と、はんだボール保持部を昇降させて上記はんだボールの一部を被実装部材に接触させる昇降機構と、被実装部材を加熱する熱によってはんだボールを被実装部材に溶融させるヒータとを備える、ことを特徴とする。
- [0008] 本発明のボンディング装置において、はんだボール保持部は、上面にはんだボールが供給されるプレートに底に備え、上記穴は、プレートに形成されており、上記穴は、プレートの上面に形成された入口がはんだボールの直径より大きく、プレートの下面に形成された出口がはんだボールの直径以下であるスロート状である、としてもよい。
- [0009] 本発明のボンディング装置において、はんだボール保持部には、複数の上記穴が、被実装部材の上面に塗布するはんだのパターンに従って形成されている、としてもよい。
- [0010] 本発明のボンディング装置において、はんだボール保持部のプレートの上記穴に保持されたはんだボールの上側の空気圧力を調整する圧力調整装置を、さらに備え、圧力調整装置により空気圧力を調整することにより、はんだボールの下面が被実装部材の上面に接する圧力を調整する、としてもよい。
- [0011] 本発明のボンディング装置において、はんだボール保持部に振動を印加する振動発生装置を、さらに備える、としてもよい。
- [0012] 本発明のボンディング装置において、振動発生装置により印加する振動の量を調整することで、はんだボールが被実装部材の上面で溶融する速度を調整する、としてもよい。
- [0013] 本発明のボンディング装置において、はんだボール保持部のプレートを加

熱する第2のヒータを、さらに備える、としてもよい。

[0014] 本発明のボンディング装置において、フォーミングガスが供給された密閉チャンバを、さらに備え、密閉チャンバの中に、被実装部材が搬送されて、密閉チャンバの中で被実装部材の上面にはんだボールが溶融される、としてもよい。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、はんだボール保持部の穴にはんだボールを保持した状態で、はんだボール保持部の下面から露出したはんだボールの一部を被実装部材に接触させ、はんだボールを溶融させる。そのため、被実装部材上の所望の位置にはんだ（はんだボール）が正確に溶けて落ちるので、被実装部材上の所望の領域にはんだをぬれ広がらせることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]ダイボンディング装置の構成を示す模式図である。

[図2]プレートの穴の形状を示す断面図である。

[図3]プレートの上面の一例を示す平面図である。

[図4]プレートの上面の別の一例を示す平面図である。

[図5]はんだボール保持部内の空気圧力を調整する実施形態を説明するための図である。

[図6]はんだボール保持部に振動を印加する実施形態を説明するための図である。

[図7]プレートにヒータを設ける実施形態を説明するための図である。

[図8]はんだボール保持部内にシャッターを設ける実施形態を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。以下で述べる形状、材質等は、説明のための例示であって、装置や、装置により製造される製品の仕様等に合わせて適宜変更が可能である。全ての図において同様の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0018] 図1は、ダイボンディング装置10（ボンディング装置10とも言う）の構成を示す模式図である。図示の都合上、図1を含む各図において、はんだボール20と、それを保持する、プレート22に形成された穴26は、大きめに描かれている。はんだボールは、例えば10 μ m～70 μ m程度のはんだの粒であり、略球状を有する。

[0019] ダイボンディング装置10は、加熱したリードフレーム16（被実装部材）上ではんだボール20を溶融させて、リードフレーム16上に溶融したはんだ18の上に半導体ダイ14を載置し、はんだを凝固させることで、半導体ダイ14をリードフレーム16に接合するものである。なお、被実装部材は、リードフレーム16に限られず、基板などでもよい。

[0020] リードフレーム16は、例えば、銅（Cu）、または、銅（Cu）の表面に銀（Ag）或いはニッケル（Ni）をめっきした金属である。リードフレーム16がめっきをしていない銅である場合、リードフレーム16は、空気に晒されると酸化して、表面に酸化膜ができる。本実施形態のダイボンディング装置10は、窒素（N）と水素（H）の混合ガス（フォーミングガス82とも言う）が供給された密閉チャンバ80を備え、密閉チャンバ80の中に、リードフレーム16を搬送して半導体ダイ14の接合を行うことで、リードフレーム16の酸化膜を還元し、除去する。また、このような還元環境によれば、はんだボール20、または、それが溶融したはんだに含まれる酸化物を還元および除去できる。一方、リードフレーム16が銀やニッケルでめっきされており、酸化物の還元が要求されない場合には、密閉チャンバ80は不要である。

[0021] 本実施形態において、密閉チャンバ80は、下側が平板状で上側が湾曲状である半円筒形状で、リードフレーム16の搬送方向（図1の左右方向）に延びている。ダイボンディング装置10は、密閉チャンバ80内で多数のリードフレーム16を順次搬送するガイドレール38と、リードフレーム16を下から加熱するヒータ30と、上面にはんだボール20が供給されるプレート22を底に有する箱状のはんだボール保持部24と、はんだボール保持

部 2 4 を昇降させる昇降機構 2 8 と、はんだボール保持部 2 4 にはんだボール 2 0 を供給するはんだボール供給部 3 6 と、リードフレーム 1 6 へ半導体ダイ 1 4 を搬送するヘッド 3 2 と、ダイボンディング装置 1 0 内の各機器を制御する制御部 3 4、を備える。

[0022] 上記したように、はんだボール保持部 2 4 は、底にプレート 2 2 を備え、プレート 2 2 の下面は、はんだボール保持部 2 4 の下面を構成している。はんだボール保持部 2 4 のプレート 2 2 は、セラミック製であり、多数のはんだボール 2 0 のそれぞれを保持する多数の穴 2 6 が形成されている。図 2 は、プレート 2 2 に形成された 1 つの穴 2 6 の形状を示す断面図である。穴 2 6 は、プレート 2 2 の上面 5 0 にある入口 5 4 と、プレート 2 2 の下面 5 2 にある出口 5 6 を有する貫通穴（スロート状の穴）である。入口 5 4 と出口 5 6 は、平面視で円形であり、入口 5 4 は、はんだボール 2 0 の直径より大きい直径 L 1 を有し、出口 5 6 は、はんだボール 2 0 の直径以下の大きさの直径 L 2 を有する。はんだボール 2 0 は、プレート 2 2 の穴 2 6 の入口 5 4 から入り込んで穴 2 6 の中に保持されて、はんだボール 2 0 の下面 2 1 は、プレート 2 2 の出口 5 6 を介してプレート 2 2 の下面 5 2 から突出している。換言すれば、はんだボール 2 0 の一部が、プレート 2 2（はんだボール保持部）の下面から露出している。

[0023] 図 3 は、プレート 2 2 の上面 5 0 の一例を示す平面図である。プレート 2 2 には多数の穴 2 6 が形成されており、多数の穴 2 6 は、リードフレームの上面に塗布するはんだのパターンに従って形成されている。以下、プレート 2 2 に形成された多数の穴 2 6 のパターンを、マスクパターン 5 8 とも言う。図 3 に示すマスクパターン 5 8 は、多数の穴 2 6 が寄せ集まって構成される群（以下、穴群 2 7 と言う）が複数あり、中央の円形状の穴群 2 7 a と、穴群 2 7 a よりも小さい円形状で、穴群 2 7 a の周りに配置された 8 つの穴群 2 7 b からなる。

[0024] 図 4 は、プレート 2 2 の上面 5 0 の別の一例を示す図であり、プレート 2 2 に形成された各穴の形状は省略されている。図 4 に示すマスクパターン 5

8は、1つの略ヒトデ状の穴群からなり、具体的には、図4に示す略ヒトデ状の一点鎖線の内側に多数の穴が形成されたマスクパターンである。なお、プレート22におけるマスクパターン58は、図3、4に示すものに限られず、リードフレームの上面に塗布するはんだのパターンに従って様々な形のものを考えることができる。

[0025] 図1に示すように、はんだボール保持部24は、内部に、多数のはんだボール20を保持し、下側にあるはんだボール20がプレート22の穴26に入り込んでいる。はんだボール保持部24は、天井に、はんだボール20の供給口44を備え、供給口44にはスライド式の扉46が設けられている。扉46をスライドさせて供給口44を開き、供給口44を介して、はんだボール供給部36からはんだボール20をはんだボール保持部24の内部へ補充可能となっている。はんだボール保持部24は、密閉チャンバ80に形成された開口窓40から密閉チャンバ80内に入り込んでおり、昇降機構28によって上下に移動可能となっている。

[0026] ヒータ30は、密閉チャンバ80内の下部で、リードフレーム16の搬送方向（図1の左右方向）に延在し、搬送されるリードフレーム16を下から加熱する。なお、ヒータ30を、第1のヒータとも言う。

[0027] ヘッド32は、上下、前後、左右に移動可能であり、下面に半導体ダイ14を吸着して搬送する。密閉チャンバ80にはシャッター窓42が設けられており、ヘッド32が半導体ダイ14を吸着してリードフレーム16へ向かうとき、シャッター窓42が開く仕様である。ヘッド32は、シャッター窓42を介して密閉チャンバ80内に入り込み、半導体ダイ14をリードフレーム16上の溶融はんだ18の上に載置する。その後、ヘッド32は、シャッター窓42から密閉チャンバ80の外に出て、シャッター窓42が閉まるようになっている。

[0028] 制御部34は、プロセッサを含み、不図示の記憶部に格納されたプログラムに従って、ダイボンディング装置10内の各機器を制御する。具体的には、制御部34は、はんだボール供給部36、昇降機構28、ヒータ30、お

よびヘッド32を制御し、ガイドレール38に沿って進む各リードフレーム16に順次、半導体ダイ14を実装していく。

[0029] 次に、ダイボンディング装置10の具体的な実装動作について説明する。

まず、制御部34は、ヒータ30をオンにしてリードフレーム16を加熱し、リードフレーム16を、例えば350℃～450℃程度まで熱する。

[0030] そして、制御部34は、昇降機構28を制御して、はんだボール保持部24をリードフレーム16の上面に向かって降下させ、プレート22の下面から突出したはんだボール20の下面（はんだボール20の一部）をリードフレーム16の上面に接触させる。それにより、リードフレーム16の上面ではんだボール20が溶融し、溶融したはんだボール20が穴26を通過して、リードフレーム16の上面に落ちる。プレート22の穴26に保持されていたはんだボール20がリードフレーム16の上面に落ちると、はんだボール保持部24内の別のはんだボール20が穴26に入り込んで、リードフレーム16の上面に接し、溶融して落ちる。それが繰り返されることにより、リードフレーム16上に所望の量のはんだが供給される。この構成によれば、はんだボール保持部24をリードフレーム16に向かって降下させてから次に上昇させるまでの時間を変えることにより、リードフレーム16上に供給するはんだの量を変えることができる。

[0031] リードフレーム16上に所望の量のはんだが供給された後、制御部34は、昇降機構28を制御して、はんだボール保持部24を上昇させ、プレート22の下面から突出したはんだボール20の下面がリードフレーム16に接しないようにする。そして、溶融はんだ18を上面に有するリードフレーム16を、ガイドレール38により搬送し、ヘッド32が降下してくる位置まで移動させる。次に、制御部34は、ヘッド32を制御して、リードフレーム16の上面の溶融はんだ18上に半導体ダイ14を載置する。そして、リードフレーム16をガイドレール38で搬送し、ヒータ30から離すことで、溶融したはんだ18が凝固して、半導体ダイ14とリードフレーム16が接合される。以上説明した実装動作を、各リードフレーム16に対して繰り返す。

返し行っていく。

[0032] 次に、本実施形態のダイボンディング装置 10 の作用効果について説明する。

[0033] 本実施形態のダイボンディング装置 10 は、はんだボール保持部 24 のプレート 22 の穴 26 にはんだボール 20 を保持した状態で、プレート 22 の下面から突出したはんだボール 20 の下面をリードフレーム 16 の上面に接触させ、はんだボール 20 を溶融させる。そのため、はんだがリードフレーム 16 上の所望の位置に正確に落ちるので、リードフレーム 16 上の所望の領域にはんだをぬれ広がらせることができる。

[0034] また、本実施形態のダイボンディング装置 10 は、はんだボール保持部 24 のプレート 22 の多数の穴 26 が、リードフレーム 16 の上面に塗布するはんだのパターンに従って形成されている。そのため、リードフレーム 16 の上面に、はんだを所望の形状にぬれ広がらせることができる。成形棒などにより、溶融はんだを押して、はんだをぬれ広がらせる工程が不要であり、実装動作を高速化できる。

[0035] 次に、変形例について説明する。

[0036] 図 5 に示すように、ダイボンディング装置は、はんだボール保持部 24 のプレート 22 の穴 26 に保持されたはんだボール 20 の上側の空気圧力を調整する圧力調整装置 90 をさらに備える、としてもよい。制御部 34 は、圧力調整装置 90 を制御し、圧力調整装置 90 は、はんだボール保持部 24 内へ配管 92 を介して送り込む空気量を調整することで、プレート 22 の穴 26 に保持されたはんだボール 20 の上側の空気圧力を調整する。この構成によれば、圧力調整装置 90 の空気圧力の調整により、プレート 22 の穴 26 に保持されたはんだボール 20 の下面がリードフレームの上面に接する圧力を調整でき、リードフレームの上面に供給するはんだの量を調整することができる。

[0037] また、図 6 に示すように、ダイボンディング装置は、はんだボール保持部 24 に振動を印加する振動発生装置 96 をさらに備える、としてもよい。制

御部 34 は、振動発生装置 96 を制御し、振動発生装置 96 は、連結部材 98 を介してはんだボール保持部 24 を前後あるいは左右、または、それら両方に振動させる。この構成によれば、はんだボール保持部 24 の内部において、はんだボール 20 がプレート 22 の穴 26 に入り込むことを促進することができる。

[0038] また、振動発生装置 96 により、はんだボール保持部 24 に印加する振動の量を調整することで、はんだボール 20 がリードフレームの上面で溶融する速度を調整するようにしてもよい。この構成によれば、振動発生装置 96 の振動量の調整により、リードフレームの上面に供給するはんだの量を調整することができる。

[0039] また、図 7 に示すように、ダイボンディング装置は、はんだボール保持部のプレート 22 を加熱するヒータ 64（第 2 のヒータとも言う）をさらに備える、としてもよい。ヒータ 64 は、プレート 22 内に埋設されており、制御部 34 により制御される。この構成によれば、ヒータ 64 によりプレート 22 を加熱することで、はんだボール 20 が溶融しやすくなり、はんだをリードフレーム 16 の上面 70 に落とす速度を速くすることができる。そのため、生産性を向上させることができる。

[0040] また、図 8 に示すように、ダイボンディング装置は、はんだボール保持部 24 内にシャッター 86（仕切り板）を備える、としてもよい。シャッター 86 は、制御部 34 により制御され、シャッター 86 を閉じた状態（図 8 参照）で、はんだボール保持部 24 内に仕切りが形成され、シャッター 86 を開くこと（不図示）で、シャッター 86 より上にあるはんだボール 20 b がプレート 22 の上面に向かって落ちる。シャッター 86 は、リードフレームの上面に溶融させるはんだボール 20 a と、次以降のリードフレームの上面に溶融させるはんだボール 20 b とを仕切って、それらの間の熱電導を断つ（断熱する）。この構成によれば、リードフレームの上面にはんだボール 20 a を溶融させている間に、次以降のリードフレームの上面に溶融させるはんだボール 20 b がはんだボール保持部 24 内で溶融してしまうことを抑制

することができる。

符号の説明

[0041] 10 ボンディング装置（ダイボンディング装置）、14 半導体ダイ、16 リードフレーム（被実装部材）、18 溶融はんだ（はんだ）、20、20a、20b はんだボール、21 下面、22 プレート、24 はんだボール保持部、26 穴、27、27a、27b 穴群、28 昇降機構、30 ヒータ（第1のヒータ）、32 ヘッド、34 制御部、36 はんだボール供給部、38 ガイドレール、40 開口窓、42 シャッター窓、44 供給口、46 扉、50 上面、52 下面、54 入口、56 出口、58 マスクパターン、64 ヒータ（第2のヒータ）、70 上面、80 密閉チャンバ、82 フォーミングガス、86 シャッター、90 圧力調整装置、92 配管、96 振動発生装置、98 連結部材。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディング装置であって、
- はんだボールの一部を下面から露出させるとともに、溶融した前記はんだボールを通過させる穴が底に形成されたはんだボール保持部と、
- 、
- 前記はんだボール保持部を昇降させて前記はんだボールの一部を前記被実装部材に接触させる昇降機構と、
- 前記被実装部材を加熱する熱によって前記はんだボールを前記被実装部材に溶融させるヒータとを備える、
- ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のボンディング装置において、
- 前記はんだボール保持部は、上面に前記はんだボールが供給されるプレートに底に備え、前記穴は、前記プレートに形成されており、
- 前記穴は、前記プレートの上面に形成された入口が前記はんだボールの直径より大きく、前記プレートの下面に形成された出口が前記はんだボールの直径以下であるスロット状である、
- ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のボンディング装置において、
- 前記はんだボール保持部には、複数の前記穴が、前記被実装部材の上面に塗布するはんだのパターンに従って形成されている、
- ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項4] 請求項2に記載のボンディング装置において、
- 前記はんだボール保持部の前記プレートの前記穴に保持された前記はんだボールの上側の空気圧力を調整する圧力調整装置を、さらに備え、
- 前記圧力調整装置により前記空気圧力を調整することにより、前記はんだボールの下面が前記被実装部材の上面に接する圧力を調整する

、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項5]

請求項 1 または 2 に記載のボンディング装置において、

前記はんだボール保持部に振動を印加する振動発生装置を、さらに備える、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項6]

請求項 5 に記載のボンディング装置において、

前記振動発生装置により印加する前記振動の量を調整することで、前記はんだボールが前記被実装部材の上面で溶融する速度を調整する

、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項7]

請求項 2 に記載のボンディング装置において、

前記はんだボール保持部の前記プレートを加熱する第 2 のヒータを、さらに備える、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項8]

請求項 1 に記載のボンディング装置において、

フォーミングガスが供給された密閉チャンバを、さらに備え、

前記密閉チャンバの中に、前記被実装部材が搬送されて、前記密閉チャンバの中で前記被実装部材の上面に前記はんだボールが溶融される、

ことを特徴とするボンディング装置。

補正された請求の範囲

[2020年5月13日(13.05.2020)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディング装置であって、

はんだボールの一部を下面から露出させるとともに、溶融した前記はんだボールを通過させる穴が底に形成されたはんだボール保持部と、

前記はんだボール保持部を昇降させて前記はんだボールの一部を前記被実装部材に接触させる昇降機構と、

前記被実装部材を加熱する熱によって前記はんだボールを前記被実装部材に溶融させるヒータとを備え、

前記はんだボール保持部には、複数の前記穴が、前記被実装部材の上面に塗布するはんだのパターンに従って形成されている、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項 2] 請求項 1 に記載のボンディング装置において、

前記はんだボール保持部は、上面に前記はんだボールが供給されるプレートに底に備え、前記穴は、前記プレートに形成されており、

前記穴は、前記プレートの上面に形成された入口が前記はんだボールの直径より大きく、前記プレートの下面に形成された出口が前記はんだボールの直径以下であるスロート状である、

ことを特徴とするボンディング装置。

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] 請求項 2 に記載のボンディング装置において、

前記はんだボール保持部の前記プレートの前記穴に保持された前記はんだボールの上側の空気圧力を調整する圧力調整装置を、さらに備え、

前記圧力調整装置により前記空気圧力を調整することにより、前記はんだボールの下面が前記被実装部材の上面に接する圧力を調整する、

- ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項 5] 請求項 1 または 2 に記載のボンディング装置において、
前記はんだボール保持部に振動を印加する振動発生装置を、さらに備える、
ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項 6] 請求項 5 に記載のボンディング装置において、
前記振動発生装置により印加する前記振動の量を調整することで、
前記はんだボールが前記被実装部材の上面で溶融する速度を調整する、
ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項 7] 請求項 2 に記載のボンディング装置において、
前記はんだボール保持部の前記プレートを加熱する第 2 のヒータを、さらに備える、
ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項 8] 請求項 1 に記載のボンディング装置において、
フォーミングガスが供給された密閉チャンバを、さらに備え、
前記密閉チャンバの中に、前記被実装部材が搬送されて、前記密閉チャンバの中で前記被実装部材の上面に前記はんだボールが溶融される、
ことを特徴とするボンディング装置。
- [請求項 9] (追加) 半導体ダイを被実装部材にはんだを用いて接合するボンディング装置であって、
はんだボールの一部を下面から露出させるとともに、溶融した前記はんだボールを通過させる穴が底に形成されたはんだボール保持部と、
前記はんだボール保持部を昇降させて前記はんだボールの一部を前記被実装部材に接触させる昇降機構と、
前記被実装部材を加熱する熱によって前記はんだボールを前記被実

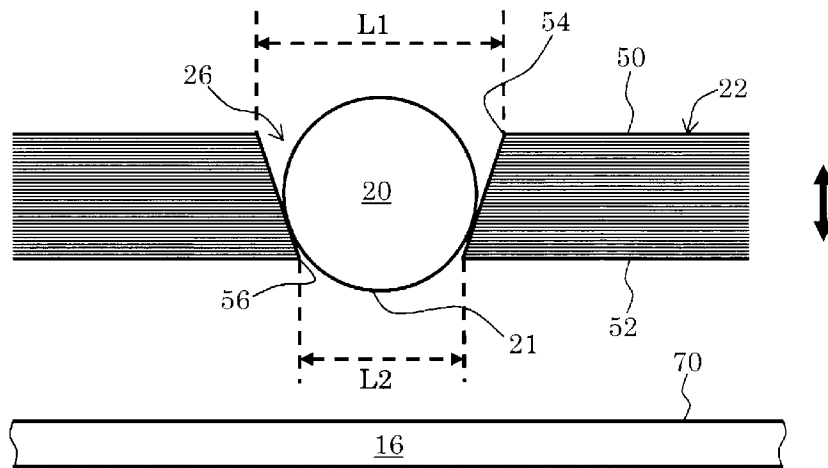
装部材に溶融させるヒータと、を備え、

前記はんだボール保持部は、上面に前記はんだボールが供給されるプレートに底に備え、前記穴は、前記プレートに形成されており、

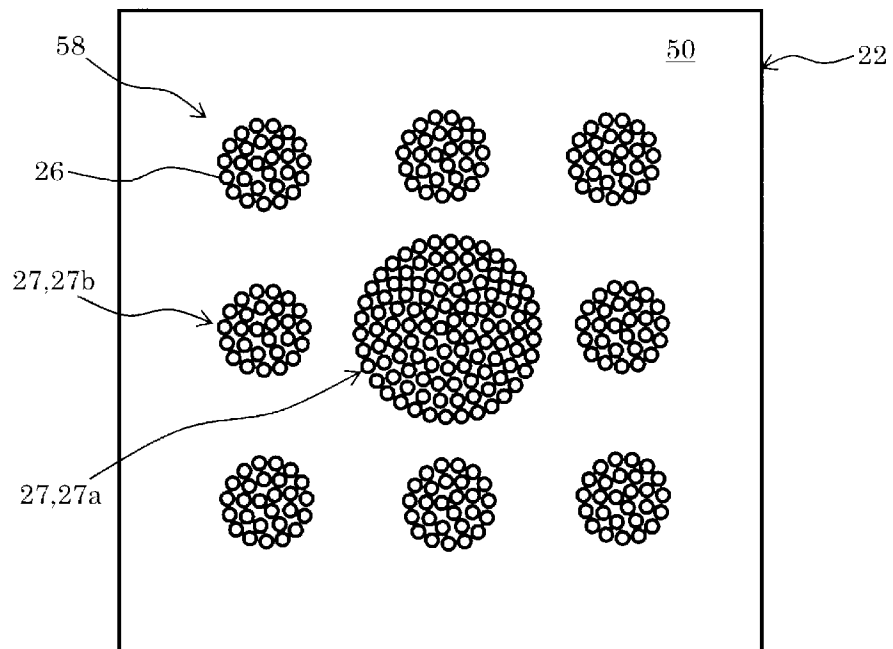
前記穴は、前記プレートの上面に形成された入口が前記はんだボールの直径より大きく、前記プレートの下面に形成された出口が前記はんだボールの直径以下であるスロート状である、

ことを特徴とするボンディング装置。

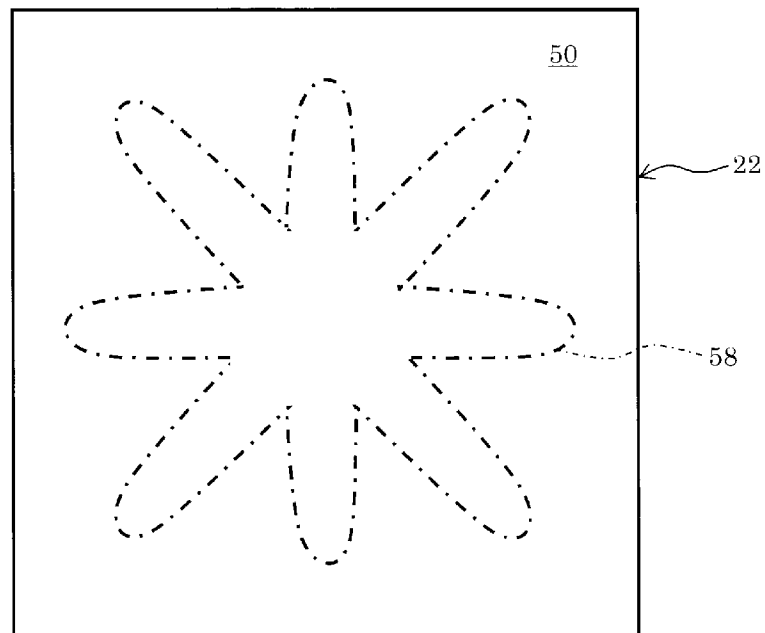
[図2]



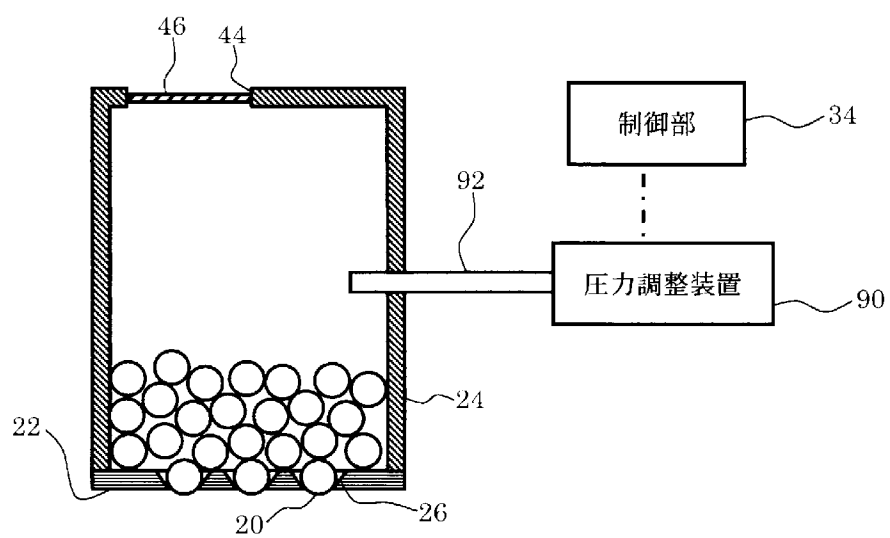
[図3]



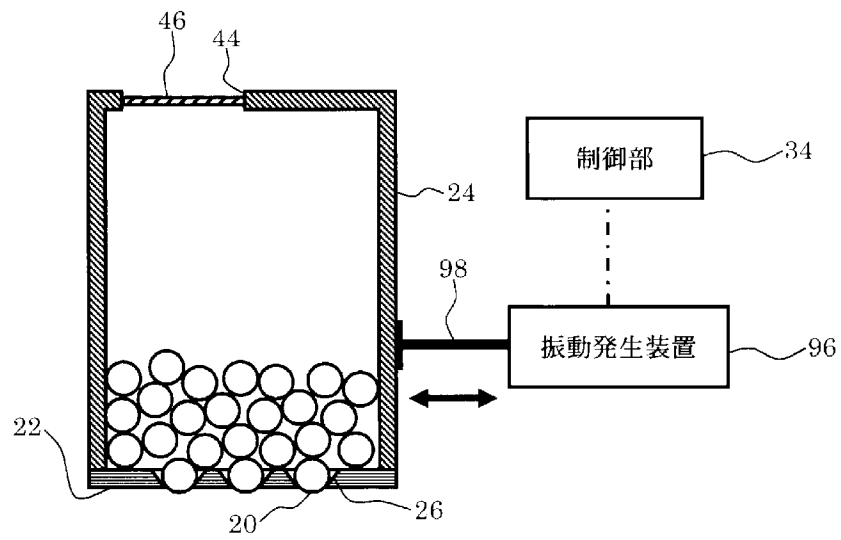
[図4]



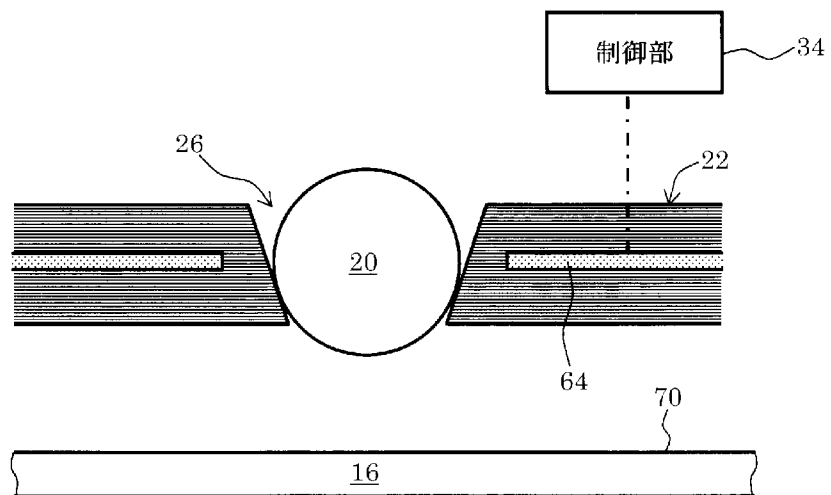
[図5]



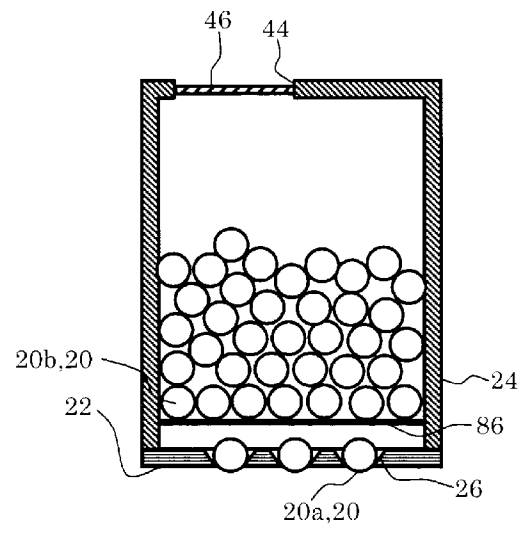
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/52 (2006.01) i

FI: H01L21/52 F

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)

H01L21/52

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 11-214414 A (ROHM CO., LTD.) 06.08.1999 (1999-08-06) paragraphs [0010]-[0039], fig. 1-6	1, 8 2-7
A	paragraphs [0010]-[0039], fig. 1-6	
Y	WO 2010/106721 A1 (PANASONIC CORP.) 23.09.2010 (2010-09-23) paragraphs [0001], [0044]-[0063], fig. 1-3	1, 8
Y	JP 2013-21163 A (HITACHI HIGH-TECH INSTRUMENTS CO., LTD.) 31.01.2013 (2013-01-31) paragraphs [0001], [0005]-[0006], [0017], fig. 1	8

☐ 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

"I" 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
10 February 2020 (10.02.2020)

Date of mailing of the international search report
25 February 2020 (25.02.2020)

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/JP2020/001971

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-214414 A	06 Aug. 1999	(Family: none)	
WO 2010/106721 A1	23 Sep. 2010	US 2011/0315747 A1 paragraphs [0002], [0048]-[0067], fig. 1-3	
JP 2013-21163 A	31 Jan. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/52(2006.01)i FI: H01L21/52 F		
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）） H01L21/52		
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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 11-214414 A（ローム株式会社）06.08.1999（1999 - 08 - 06） 段落[0010]-[0039], 図1-6	1, 8
A	段落[0010]-[0039], 図1-6	2-7
Y	WO 2010/106721 A1（パナソニック株式会社）23.09.2010（2010 - 09 - 23） 段落[0001], [0044]-[0063], 図1-3	1, 8
Y	JP 2013-21163 A（株式会社日立ハイテクインスツルメンツ）31.01.2013（2013 - 01 - 31） 段落[0001], [0005]-[0006], [0017], 図1	8
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 10.02.2020		国際調査報告の発送日 25.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 加藤 芳健 5F 6312 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001971

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-214414	A	06.08.1999	(ファミリーなし)	
WO	2010/106721	A1	23.09.2010	US 2011/0315747 A1 段落[0002], [0048]- [0067], 図1-3	
JP	2013-21163	A	31.01.2013	(ファミリーなし)	