

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-181641

(P2006-181641A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 20/00 (2006.01)	B 2 3 K 20/00 3 4 O	4 E O 6 7
B 2 3 K 20/24 (2006.01)	B 2 3 K 20/24	
B 2 3 K 20/14 (2006.01)	B 2 3 K 20/14	
B 2 3 K 101/36 (2006.01)	B 2 3 K 101:36	
B 2 3 K 103/12 (2006.01)	B 2 3 K 103:12	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 12 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-332752 (P2005-332752)
 (22) 出願日 平成17年11月17日 (2005.11.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-349454 (P2004-349454)
 (32) 優先日 平成16年12月2日 (2004.12.2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成15年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「基盤技術研究促進事業 (民間基盤技術研究支援制度) / 有機酸ドライクリーニング技術の銅配線形成プロセスへの試験研究」、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町11番1号
 (74) 代理人 100091498
 弁理士 渡邊 勇
 (74) 代理人 100092406
 弁理士 堀田 信太郎
 (74) 代理人 100093942
 弁理士 小杉 良二
 (74) 代理人 100109896
 弁理士 森 友宏
 (74) 代理人 100118500
 弁理士 廣澤 哲也

最終頁に続く

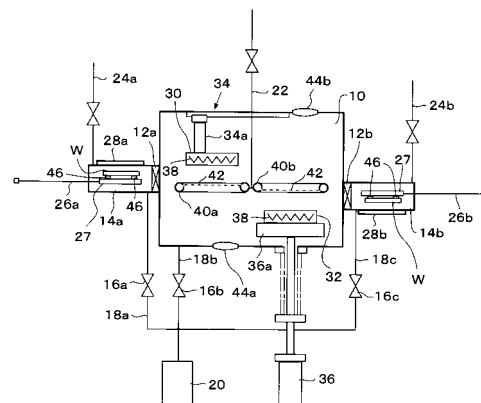
(54) 【発明の名称】 接合装置及び接合方法

(57) 【要約】

【課題】電子部品の接点どうしをはんだを用いずに直接接合する実用的な技術を提供する。

【解決手段】この接合装置は、気密な処理室10と、互いに接合部位46を持つ2以上の被処理物体Wを処理室内において保持する保持手段30、32と、処理室内に接合部位を清浄化する処理ガスを導くガス導入手段と、処理室内を所定の圧力に制御する圧力制御手段20と、処理室内において前記被処理物体を加熱する加熱手段38と、処理室内において被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合する接合手段36とを有する。これにより、清浄化した同じ処理室内において接合部位どうしを圧接して接合するので、接合部位の清浄化された表面の酸化や汚染による劣化を防ぎつつ、強固で耐用性の高い接合を行うことができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気密な処理室と、
互いに接合部位を持つ 2 以上の被処理物体を前記処理室内において保持する保持手段と

、
該処理室内に前記接合部位を清浄化する処理ガスを導くガス導入手段と、
前記処理室内を所定の圧力に制御する圧力制御手段と、
前記処理室内において前記被処理物体を加熱する加熱手段と、
前記処理室内において前記被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合する接合手段とを有することを特徴とする接合装置。

10

【請求項 2】

前記処理室内に、前記接合部位どうしを位置合わせするための位置合わせ手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の接合装置。

【請求項 3】

前記位置合わせ手段は、前記保持手段に保持された前記被処理物体の位置を検出する位置検出手段と、その検出位置情報に基づき、被処理物体の位置を補正する位置補正手段とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の接合装置。

【請求項 4】

前記処理室に隣接し、前記処理室を大気雰囲気曝さずに前記被処理物体を大気雰囲気と前記処理室の間で出し入れ可能にする 1 もしくは複数の予備室が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の接合装置。

20

【請求項 5】

前記処理室の外に、前記接合部位どうしを位置合わせするための位置合わせ手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の接合装置。

【請求項 6】

気密な処理室内において互いに接合部位を持つ 2 以上の被処理物体を保持し、処理ガスを前記処理室内に導入して前記接合部位を清浄化する清浄化部と、

前記処理室内において前記被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合する接合部と、

前記処理室内において前記被処理物体を前記清浄化部から前記接合部に搬送する搬送部とを有することを特徴とする接合装置。

30

【請求項 7】

前記処理ガスは、蟻酸ガスもしくは酢酸ガス等の有機酸ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の処理温度は、100～300 であり、前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、120～300 であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の接合装置。

【請求項 8】

前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、40 Pa 以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の接合装置。

【請求項 9】

前記処理ガスは、有機酸ガスと不活性ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、有機酸ガス圧力が 40 Pa 以上、残余は不活性ガスであって全圧力がほぼ大気圧であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の接合装置。

40

【請求項 10】

前記接合部位を清浄化する時の処理温度と前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、略同一であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の接合装置。

【請求項 11】

前記接合部位どうしを圧接する圧力は、14 MPa 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の接合装置。

【請求項 12】

50

前記接合部位は、銅、酸化銅または銅合金により構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の接合装置。

【請求項 13】

互いに接合部位を持つ 2 以上の被処理物体を処理室内に搬入し、

前記処理室内で前記被処理物を加熱しつつ前記処理室内に所定の圧力の処理ガスを導入して前記接合部材を清浄化し、しかる後、

前記処理室内で前記接合部位どうしを互いに圧接して接合することを特徴とする接合方法。

【請求項 14】

前記処理室内で、前記接合部位どうしの位置合わせを行うことを特徴とする請求項 13 に記載の接合方法。 10

【請求項 15】

前記処理室の外で、前記接合部位どうしの位置合わせを行うことを特徴とする請求項 13 に記載の接合方法。

【請求項 16】

前記処理ガスは、蟻酸ガスもしくは酢酸ガス等の有機酸ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の処理温度は、100～300 であり、前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、120～300 であることを特徴とする請求項 13 ないし 15 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 17】

前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、40 Pa 以上であることを特徴とする請求項 16 に記載の接合方法。 20

【請求項 18】

前記処理ガスは、有機酸ガスと不活性ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、有機酸ガス圧力が 40 Pa 以上、残余は不活性ガスであって全圧力がほぼ大気圧であることを特徴とする請求項 13 ないし 15 のいずれかに記載の接合方法。

【請求項 19】

前記接合部位を清浄化する時の処理温度と前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、略同一であることを特徴とする請求項 13 ないし 18 のいずれかに記載の接合方法。 30

【請求項 20】

前記接合部位どうしを圧接する圧力は、14 MPa 以上であることを特徴とする請求項 13 ないし 19 のいずれかに記載の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、電子部品どうしの電氣的な接合を行うための接合装置及び接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高度に集積した半導体デバイスを製造するための 1 つの方法として、半導体基板とインターポーザ基板とを積層するインターポーザモジュールがある。従来、このようなインターポーザモジュールの電氣的接合は、接点にバンプ状の鉛入りはんだを形成して行われていた。しかしながら、環境負荷の低減のために鉛入りはんだの廃止が進められており、さらには、材料や工程の削減によるコスト低減の面からも、はんだを用いない接合が望まれている。

【0003】

はんだを用いない接合方法として、接合界面を物理的または化学的に清浄化し、表面原子層を活性化した状態で、数 10～数 100 MPa の圧力を付加して圧接しようとする試みが報告されている。物理的な清浄化方法としては、真空中でエネルギー粒子を表面に衝突 40 50

させるスパッタ法のようなドライプロセスが挙げられる。化学的な清浄化方法としては、無機酸や有機酸等の薬液によるウェットプロセスが挙げられる。

【0004】

【特許文献1】特開平11-233934号公報

【非特許文献1】須賀唯知、「常温接合の可能性」、溶接学会誌、1992年、第61巻、第2号、98～106頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような従来の技術においては、以下のような問題点が有った。すなわち、ドライプロセスのうち、真空中でエネルギー粒子を表面に衝突させるスパッタ法は、処理温度が高いため、半導体部品等を劣化させる可能性があるとともに、例えば次工程の圧接工程への移行中に処理表面が再酸化しやすく、更に、高真空中での処理なのでスパッタ工程と圧接工程とを同じ装置で行うことも困難である。 10

【0006】

また、薬液によるウェットプロセスも同様に、清浄化の後に乾燥工程が必要であり、その過程で処理表面が劣化するおそれが有る。勿論、ウェットプロセスと圧接工程を同じ装置で行うことも困難である。

【0007】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、電子部品の接点どうしをはんだを用いずに直接接合する実用的な接合装置及び接合方法を提供することを目的とする。 20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明の接合装置は、気密な処理室と、互いに接合部位を持つ2以上の被処理物体を前記処理室内において保持する保持手段と、該処理室内に前記接合部位を清浄化する処理ガスを導くガス導入手段と、前記処理室内を所定の圧力に制御する圧力制御手段と、前記処理室内において前記被処理物体を加熱する加熱手段と、前記処理室内において前記被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合する接合手段とを有する。

【0009】

この発明によれば、気密な処理室で処理ガスにより接合部位の表面を清浄化した後、同じ処理室内において被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合するので、接合部位の清浄化された表面の酸化や汚染による劣化を防ぎつつ、強固で耐用性の高い接合を行うことができる。 30

【0010】

本発明の好ましい一態様において、前記処理室内には、前記接合部位どうしを位置合わせするための位置合わせ手段が設けられている。これにより、接合部位どうしを最終的に位置合わせした状態で正確に接合させることができる。

【0011】

本発明の好ましい一態様において、前記位置合わせ手段は、前記保持手段に保持された前記被処理物体の位置を検出する位置検出手段と、その検出位置情報に基づき、被処理物体の位置を補正する位置補正手段を有する。これにより、接合部位どうしの位置を確認した上で接合させることができる。 40

【0012】

本発明の好ましい一態様において、前記処理室に隣接し、前記処理室を大気雰囲気には曝さずに前記被処理物体を大気雰囲気と前記処理室の間で出し入れ可能にする1もしくは複数の予備室が設けられている。

【0013】

前記処理室の外において前記接合部位どうしを位置合わせするための位置合わせ手段が設けられていてもよい。これにより、接合部位どうしの位置合わせ作業をより容易に行う 50

ことができる。

【0014】

本発明の他の接合装置は、気密な処理室内において互いに接合部位を持つ2以上の被処理物体を保持し、処理ガスを前記処理室内に導入して前記接合部位を清浄化する清浄化部と、前記処理室内において前記被処理物体の接合部位どうしを互いに圧接して接合する接合部と、前記処理室内において前記被処理物体を前記清浄化部から前記接合部に搬送する搬送部とを有する。

【0015】

本発明の一態様において、前記処理ガスは、蟻酸ガスもしくは酢酸ガス等の有機酸ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の処理温度は、100～300、好ましくは140～300であり、前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、120～300である。

【0016】

蟻酸は例えば銅表面の酸化膜を還元する作用があり、また、酢酸はエッチング作用があるので、共に金属表面の酸化膜の除去に有効である。また、処理温度が低いので、温度に敏感な被処理物体を劣化させずに処理することができる。

【0017】

前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、40Pa以上であることが好ましい。

本発明の好ましい一態様において、前記処理ガスは、有機酸ガスと不活性ガスであり、前記接合部位を清浄化する時の前記処理室内の処理圧力は、有機酸ガス圧力が40Pa以上、残余は不活性ガスであって全圧力がほぼ大気圧である。

【0018】

前記接合部位を清浄化する時の処理温度と前記接合部位どうしを圧接する時の処理温度は、略同一であることが好ましい。

前記被処理物体どうしを圧接する圧力は、例えば14MPa以上であることが好ましい。

前記接合部位は、例えば銅、酸化銅または銅合金により構成されている。

【0019】

本発明の接合方法は、互いに接合部位を持つ2以上の被処理物体を処理室内に搬入し、前記処理室内で前記被処理物を加熱しつつ前記処理室内に所定の圧力の処理ガスを導入して前記接合部材を清浄化し、しかる後、前記処理室内で前記接合部位どうしを互いに圧接して接合する。

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、被処理物体の清浄化した接合部位どうしをその表面の酸化や汚染による劣化を防ぎつつ、清浄な状態で接続して圧接させることで、比較的低い温度で、はんだを用いることなく、簡単な工程で、強固で耐用性の高い接合を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照しつつこの発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図3は、この発明の第1の実施の形態の接合装置を示すもので、例えば、半導体チップとインターポーザを接合するために用いられる。

【0022】

この接合装置は、処理室10と、ゲートバルブ12a, 12bを介して処理室10の左右に隣接する一対の予備室14a, 14bとを有している。ここでは、図1乃至3において、左側を第1の予備室14a、右側を第2の予備室14bとする。これらの処理室10と予備室14a, 14bは、開閉弁16a, 16b, 16cを有する排気配管18a, 18b, 18cを介して排気装置20に接続され、図示しない圧力センサの指示値に基づいて室内圧力を所定値に制御できるようになっている。処理室10には、後述する処理ガス

導入配管 2 2 が設けられている。一方、予備室 1 4 a , 1 4 b には、内部に不活性ガスを供給するガス導入配管 2 4 a , 2 4 b が設けられている。また、予備室 1 4 a , 1 4 b には、それぞれゲートバルブ 1 2 a , 1 2 b を介して被処理物体 W を処理室 1 0 に出し入れする搬送アーム 2 6 a , 2 6 b (いわゆる直線導入機を揺動可能に取り付けた物)と、外部から搬送アーム 2 6 a , 2 6 b に被処理物体 W を授受するための扉 2 8 a , 2 8 b が設けられている。

【0023】

処理室 1 0 内には、被処理物体 W を保持する 2 つの基台 3 0 , 3 2 が設けられている。第 1 の予備室 1 4 a に近い側の第 1 の基台 3 0 は、処理室 1 0 の天井に取り付けられたスライド機構 3 4 の支柱 3 4 a の下端に取り付けられ、スライド機構 3 4 の作動により水平面内で移動可能になっている。一方、第 2 の予備室 1 4 b に近い側の第 2 の基台 3 2 は、処理室 1 0 の底部側に底板を挿通して設けられた流体圧シリンダ装置等の押付け機構 3 6 の取付板 3 6 a に取り付けられ、昇降可能になっている。

10

【0024】

この実施の形態では、スライド機構 3 4 によって、第 1 の基台 3 0 は、第 1 の予備室 1 4 a に近い第 1 の位置と、第 2 の予備室 1 4 b に近い、すなわち第 2 の基台 3 2 の直上方の第 2 の位置との間で移動することができる。また、この実施の形態では、スライド機構 3 4 は、第 1 の基台 3 0 を紙面に対して直交する方向に移動させることができ、これにより、基台 3 0 , 3 2 上の被処理物体 W の接合部位の位置を合わせる際の微調整が可能になっている。なお、各基台 3 0 , 3 2 には、被処理物体 W を保持するための静電チャック等の固定手段(図示略)と、被処理物体 W を所定温度に加熱するための内蔵のヒータ(加熱手段) 3 8 が設けられている。

20

【0025】

処理ガス導入配管 2 2 には、上流側で図示しない処理ガス源と不活性ガス源に接続され、下流側で処理室 1 0 内の基台 3 0 , 3 2 に対向して配置されたリング状の 2 つのガス噴射ヘッド 4 0 a , 4 0 b に接続されている。これらのガス噴射ヘッド 4 0 a , 4 0 b は、内側面に斜めに複数の噴射口 4 2 が形成されて構成され、処理ガスを基台 3 0 , 3 2 の中心に向けて噴射するようになっている。これらのガス噴射ヘッド 4 0 a , 4 0 b は、この実施の形態においては、処理室 1 0 の第 1 の位置および第 2 の位置に配置されている。第 2 の位置のガス噴射ヘッド 4 0 b は、内径が基台 3 0 , 3 2 よりも大きく設定され、基台 3 0 , 3 2 がガス噴射ヘッド 4 0 b の内側を昇降できるようになっている。噴射口 4 2 はスリット状にしてもよく、噴射方向や大きさ等は適宜に設定可能である。

30

【0026】

処理室 1 0 には、第 2 の位置および第 1 の位置にある基台 3 0 , 3 2 に対向する位置に位置して、例えば、被処理物体 W の画像パターンを認識してその位置を検出する位置検出手段 4 4 a , 4 4 b が設けられている。これらの位置検出手段 4 4 a , 4 4 b は、図示しない制御手段に接続され、制御手段は、検出された位置に基づいてスライド機構 3 4 を駆動し、2 つの被処理物体 W を水平方向において位置合わせするようになっている。なお、制御手段は、位置合わせだけでなく、温度、圧力、ガス供給等、装置の全般を制御するものである。

40

【0027】

以上のように構成された接合装置の動作を説明する。

この例では、被処理物体 W は金属等からなる複数の接合部位 4 6 を有している。

予め、処理室 1 0 は、排気装置 2 0 により排気され、所定の真空に保たれている。基台 3 0 , 3 2 に内蔵されたヒータ 3 8 により、基台 3 0 , 3 2 は、例えば 1 5 0 °C に保たれている。

【0028】

第 1 の予備室 1 4 a 内にガス導入配管 2 4 a により窒素ガスを導入して該第 1 の予備室 1 4 a を大気圧状態にした後、扉 2 8 a を開いて、被処理物体 W を、搬送アーム 2 6 a のハンド 2 7 上に載置する。この時、被処理物体 W の接合部位 4 6 は下向きにする。扉 2 8

50

a を閉め、排気装置 20 により第 1 の予備室 14 a を真空排気した後、ゲートバルブ 12 a を開き、搬送アーム 26 a を動作させて、被処理物体 W を処理室 10 内の第 1 の基台 30 の真下に運ぶ。そして、搬送アーム 26 a を第 1 の基台 30 の方向に揺動させ、第 1 の基台 30 が内蔵する静電チャック等の固定手段により、被処理物体 W を第 1 の基台 30 に把持させる。第 2 の予備室 14 b から、同様の工程で被処理物体 W を処理室 10 内に搬入するが、第 2 の予備室 14 b では、被処理物体 W の接合部位 46 を上向きにして第 2 の基台 32 に把持させる。

【0029】

そして、搬送アーム 26 a , 26 b を処理室 10 から引抜いた後、2 個のゲートバルブ 12 a , 12 b を閉め、排気装置 20 により、処理室 10 内を真空排気する。次に、図 2 に示すように、位置検出手段 44 a , 44 b により、基台 30 , 32 で把持した被処理物体 W の接合部位 46 の位置を検出する。そして、検出された位置情報を基に、制御装置は、第 1 の基台 30 を水平面内で X , Y、および必要に応じて 方向 (回転方向) に動かし、2 つの被処理物体 W の接合部位 46 が接合に支障ない位置に来るように位置合わせを行う。

10

【0030】

次に、処理ガス導入配管 22 から処理ガスである有機酸ガスを処理室 10 に導入し、排気装置 20 を連動させて、処理室 10 内を、例えば 400 Pa に保つ。予め 2 つの基台 30 , 32 は 150 に保たれていて、被処理物体 W は約 150 に昇温する。なお、この時、基台 30 , 32 と被処理物体 W との間の熱抵抗が有る場合には、事前に測定して温度差を調べておき、その温度差の分だけ高い温度に基台 30 , 32 を保っておくと良い。また、処理ガスの原料の有機酸は、例えば蟻酸や酢酸が好適である。

20

【0031】

蟻酸ガスを用いて、基板に設けた銅の接合部位どうしの接合を行う場合について説明すると、発明者等の実験により、銅酸化膜厚さ 20 nm に対しては、圧力 400 Pa、基板温度 150、処理時間 10 分で酸化膜を除去できた。また圧力 40 Pa、基板温度 300、処理時間 0.5 分で厚さ 20 nm の酸化膜を除去できた。更に、銅酸化膜厚さ数 nm 程度の自然酸化膜に対しては、圧力 400 Pa、基板温度 100、処理時間 60 分で除去できることが確認できた。上記圧力より更に高い圧力では、より短い時間で酸化膜を除去できることは明らかである。以上の条件は、真空排気後に蟻酸ガスのみを導入した場合を示す。

30

【0032】

上記とは異なり、処理ガスとして、蟻酸ガスに加えて窒素ガスを代表とする不活性ガスを混入したガスを使用した時、処理室内の圧力を、蟻酸ガス圧力が 40 Pa で残余が窒素ガス圧力の略大気圧に保った時、基板温度 200、処理時間 3 分で自然酸化膜を除去できることを確認できた。

【0033】

次に、処理ガスの供給を停止し、処理ガスを処理室 10 から排気する。なお、処理ガスとして、蟻酸ガスに窒素ガスを加えたガスを使用した場合は、蟻酸ガスのみの供給を止め処理室内を窒素ガスのみにして接合する場合と、蟻酸、窒素ガスともに供給を止めどちら

40

【0034】

次に、スライド機構 34 により第 1 の基台 30 を第 2 の基台 32 に正確に向かい合う所定の位置に移動させ、続いて第 2 の基台 32 を押付け機構 36 により上昇させ、図 3 に示すように、被処理物体 W の接合部位 46 どうしを押付け、接合させる。

【0035】

発明者は、接合部位 46 の材料として銅を用いた一対の材料を用意し、被処理物体 W の温度が 120 ~ 150 の時に、材料に垂直に押付ける押付け力と、押付け後に材料どうしを面に平行に引張った時の破断剪断力との関係を調べたところ、図 4 のような結果が得られた。したがって、必要な剪断力を 4 MPa 以上と設定すると、必要な押付け圧力は 1

50

4 M P a 以上であることが分かる。

【 0 0 3 6 】

上述したように、接合部位表面の清浄化処理温度と、接合処理温度は略同一で良いことが判明した。このことより、清浄化処理部と接合処理部とを同一処理室に配置でき、更には同一基台に被処理物を載置したまま、清浄化と接合処理を連続処理できる。この結果、接合界面の再酸化や汚染の防止、処理時間の短縮、処理室数や搬送機構の省略が可能となり、高品質、高生産性、低コストを達成できる。

【 0 0 3 7 】

以上の動作により接合された2つの被処理物体Wを、押付け機構36を下降させた後、搬送アーム26bにより第2の予備室14bに搬送して降温させ、第2の予備室14bを大気圧状態にしたあと、扉28bを開けて接合装置の外に取り出す。これにより、一連の接合処理を終える。なお、この実施の形態では、2つの被処理物体に対する処理ガスの噴射を異なる位置で行ったが、以下の実施の形態のように同じ位置で行っても良い。

【 0 0 3 8 】

図5ないし図7は、この発明の接合装置の第2の実施の形態を示すもので、被処理物体Wどうしの位置決めを、処理室の外で行うようにしたものである。

図5に示すように、処理室10A内には、上下に対向する支持台50, 52が設けられている。これらの支持台50, 52は水平方向には移動せず、下側の支持台52は、押付け機構36により上下可能である。また、ガス噴射ヘッド40Aは、1つのみが設けられ、その噴射口42Aは水平方向に向いている。噴射口42Aは、上下の斜め方向に向けて形成してもよい。

【 0 0 3 9 】

この実施の形態では、基台30A, 32Aは処理室10Aに固定されておらず、処理室10Aと左右の予備室14a, 14bの間で搬送アーム26a, 26bにより移送可能になっている。ヒータ38Aは、基台30A, 32Aとは別になっており、予備室14a, 14bの扉28a, 28bの内面に配置されている。各基台30A, 32Aの載置面には、被処理物体Wを載置する基準となるマークや凹凸が設けられている。また、支持台50, 52の載置面には、基台30A, 32Aを載置する基準となるマークや凹凸が設けられている。これにより、それぞれ位置決めした状態での被処理物体Wの基台30A, 30Bへの固定、及び基台30A, 30Bの支持台50, 52への固定が容易に行えるようになっている。

【 0 0 4 0 】

この実施の形態の接合装置の動作を説明する。まず、予備室14a, 14bの扉28a, 28bを開いた状態で、搬送アーム26a, 26bに支持した基台30A, 32Aに、被処理物体Wをその接合部位46が基台30A, 32Aと反対の側に来るように取り付ける。この際、被処理物体Wを基台30A, 32Aの基準位置に対して所定の精度で位置決めして載置する。そして、扉28a, 28bを閉めて処理室10A内を不活性雰囲気にし、接合部位46をヒータ38Aに接近させて、例えば150℃に加熱する。この後、ゲートバルブ12a, 12bを開き、搬送アーム26a, 26bにより基台30A, 32Aを処理室10Aの内部に移送し、各基台30A, 32Aをそれぞれの支持台50, 52に位置決めした状態で取り付ける。

【 0 0 4 1 】

次に、搬送アーム26a, 26bを処理室10Aから引抜いた後、先の実施の形態と同じようにして、処理室10A内に蟻酸ガス等の処理ガスを導入し、所定のガス圧力、被処理物体Wの温度、処理時間で接合部位46の表面の酸化膜を除去する。次に、押付け機構36により、下側の基台32Aを上昇させ、基台30A, 32Aに取り付けた被処理物体Wの接合部位46どうしを押圧し、接合する。接合された被処理物体Wの取り出しは、先の実施の形態の場合と同じである。

【 0 0 4 2 】

なお、上記した第2の実施の形態では、処理室の外、すなわち、予備室14a, 14b

10

20

30

40

50

の中で、２つの基台３０Ａ，３２Ａのそれぞれの基準位置に被処理物体Ｗを載置した後、処理室１０Ａの中へ２つの基台３０Ａ，３２Ａを搬入する例を述べたが、位置決めの方法はこれに限られるものではなく、例えば、２つの基台３０Ａ，３２Ａに被処理物体Ｗを載置した後に、接合装置の外でこれらの基台３０Ａ，３２Ａどうしを位置決めしてから処理室１０Ａ内に搬送するようにしてもよい。

【００４３】

なお、上記実施の形態では、単一の処理室の中で清浄化処理と圧接処理を行ったが、別々の処理室においてそれぞれの処理を行うようにしてもよい。その場合は、処理室間で被処理物体を真空搬送するか、あるいは湿度や酸素濃度が所定値以下に管理された不活性雰囲気下で搬送するなど、清浄化した接合界面の再酸化を抑制することが必要である。

10

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】この発明の第１の実施の形態の接合装置の準備工程を示す図である。

【図２】この発明の第１の実施の形態の接合装置の清浄化工程を示す図である。

【図３】この発明の第１の実施の形態の接合装置の接合工程を示す図である。

【図４】この発明の第１の実施の形態の装置における接合圧力と剪断破壊力の関係を示すグラフである。

【図５】この発明の第２の実施の形態の接合装置の準備工程を示す図である。

【図６】この発明の第２の実施の形態の接合装置の清浄化工程を示す図である。

【図７】この発明の第２の実施の形態の接合装置の接合工程を示す図である。

20

【符号の説明】

【００４５】

１０ 処理室

１４ａ，１４ｂ 予備室

１８ａ，１８ｂ，１８ｃ 排気配管

２０ 排気装置（圧力制御手段）

２２ 処理ガス導入配管（処理ガス導入手段）

２６ａ，２６ｂ 搬送アーム（搬送手段）

３０，３２ 基台（保持手段）

３４ スライド機構（位置補正手段）

３６ 押付け機構（接合手段）

３８ ヒータ（加熱手段）

４０ａ，４０ｂ ガス噴射ヘッド

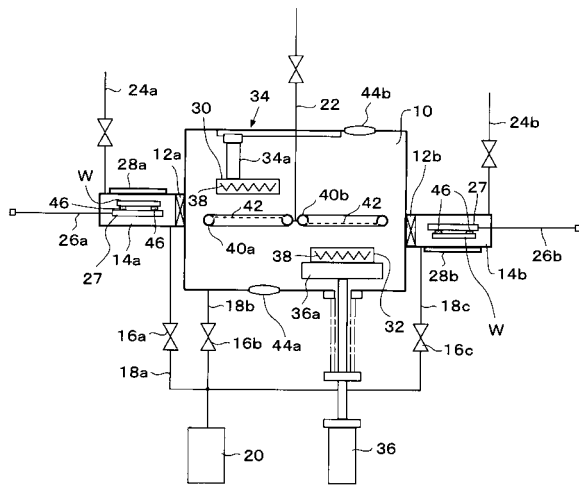
４４ａ，４４ｂ 位置検出手段

４６ 接合部位

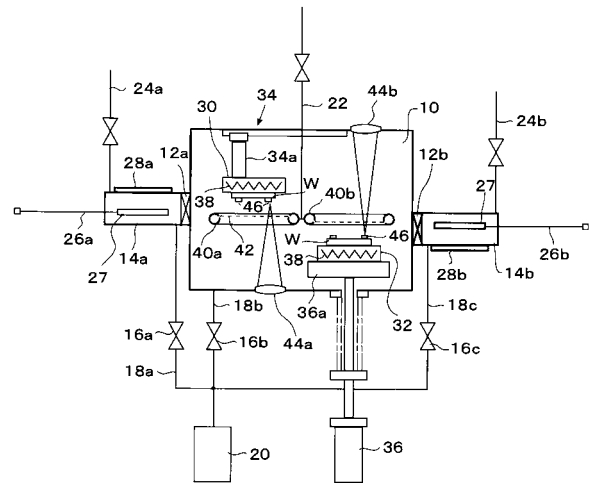
Ｗ 被処理物体

30

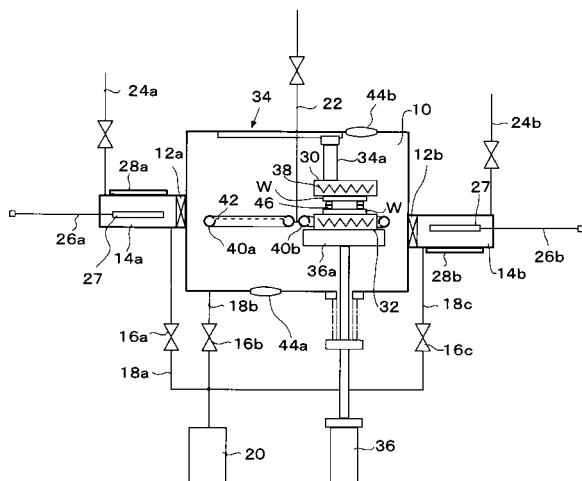
【図 1】



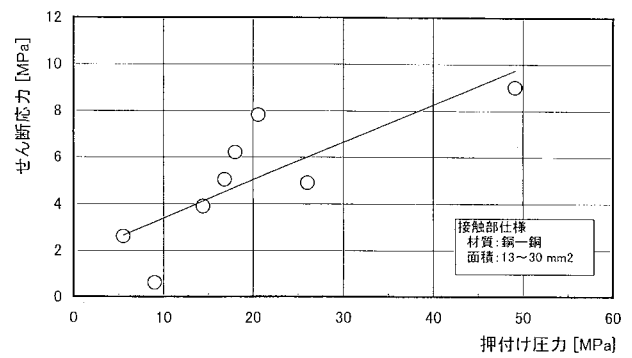
【図 2】



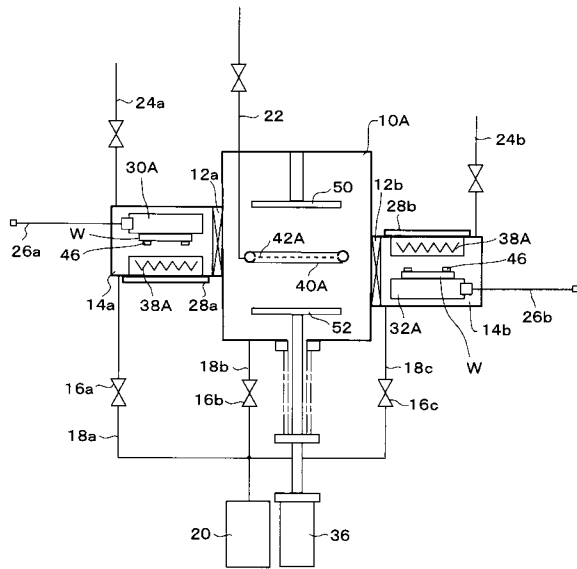
【図 3】



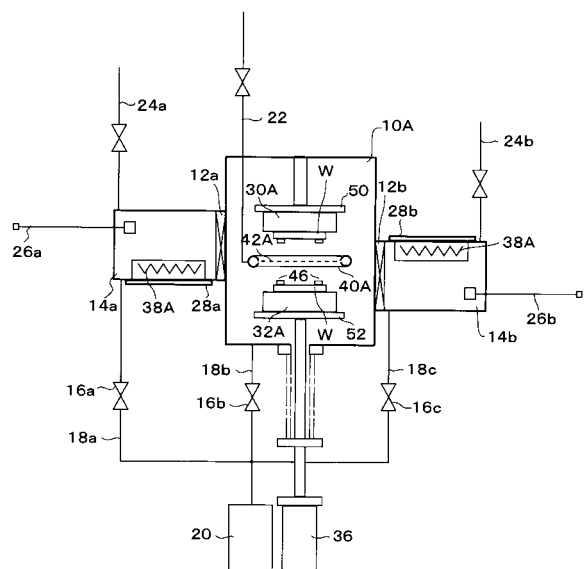
【図 4】



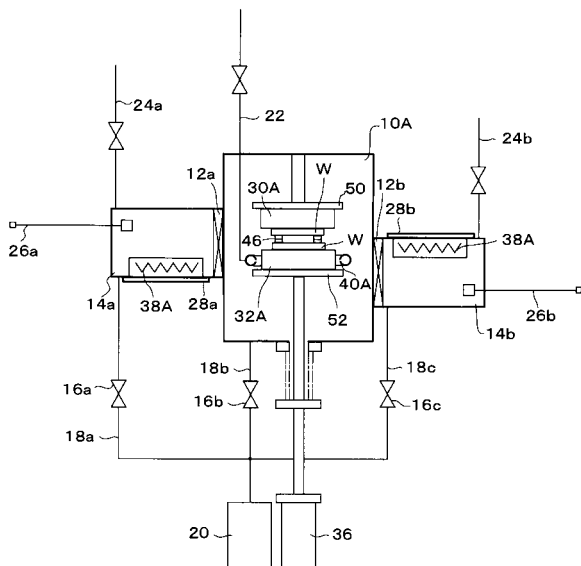
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 立石 秀樹
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 近森 祐介
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 小樽 直明
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 福永 由紀夫
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 上山 浩幸
神奈川県横浜市栄区飯島町 1 3 9 5
- F ターム(参考) 4E067 AA07 BB02 DA01 DA17 DB02 DC03 EA04