

(51)Int.Cl.

F I

B 2 5 J 15/06 (2006.01)

B 2 5 J 15/06

G

H 0 1 L 21/683 (2006.01)

H 0 1 L 21/68

P

請求項の数6 (全14頁)

(21)出願番号 特願2003-306706(P2003-306706)
 (22)出願日 平成15年8月29日(2003.8.29)
 (65)公開番号 特開2005-074551(P2005-74551A)
 (43)公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)
 審査請求日 平成15年8月29日(2003.8.29)

(73)特許権者 390014306
 防衛庁技術研究本部長
 東京都新宿区市谷本村町5番1号
 (74)代理人 100067323
 弁理士 西村 教光
 (72)発明者 宇根 篤暢
 神奈川県厚木市森の里1-7-2

審査官 八木 誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】真空吸着装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面が同一平面上にある多数の突起のみによって試料を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔を設けた真空吸着器を備えた真空吸着装置において、

真空排気孔に連通する真空吸着部を、突起径の1/2以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料で作成し、その上面に多数の突起を設けるとともに、この突起の高さを1 μm ~ 5 μmの高さに設定することにより前記真空吸着部と前記試料との間に微小隙間を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を、ガラス、金属、無機又は有機材料による前記真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料で封止したことを特徴とする真空吸着装置。

【請求項2】

上面が同一平面上にある多数の突起のみによって試料を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔を設けた真空吸着器を備えた真空吸着装置において、

真空排気孔に連通する真空吸着部を、突起径の1/2以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料で作成し、その上面に高さが突起径の1/2以下の多数の突起を設けるとともに、この真空吸着部を取り囲む環状のシール部を設け、このシール部をガラス、金属、無機又は有機材料による前記真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料で形成し、且つ、前記突起より低く設定することによって、前記シール部と試料との間に微小な隙間を形成し、さらに前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を封止したことを特徴とする真空吸着装置。

【請求項 3】

上面が同一平面上にある多数の突起のみによって試料を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔を設けた真空吸着器を備えた真空吸着装置において、

真空排気孔に連通する真空吸着部を突起径の $1/2$ 以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料で作成し、その上面に、真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料からなる多数の突起を固着して設けるとともに、この突起の高さを $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ の高さに設定することにより前記真空吸着部と前記試料との間に微小隙間を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔をガラス、金属、無機又は有機材料による前記真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料からなる封止材で封止したことを特徴とする真空吸着装置。

10

【請求項 4】

上面が同一平面上にある多数の突起のみによって試料を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔を設けた真空吸着器を備えた真空吸着装置において、

真空排気孔に連通する真空吸着部を多孔質材料で作成し、その上面に、真空吸着部より気孔径の小さい多孔質材料からなり、板状の基体の上面に多数の突起が一体に形成された突起板を層状に設け、この突起の高さを $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ の高さに設定することにより前記真空吸着部と前記試料との間に微小隙間を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を封止したことを特徴とする真空吸着装置。

【請求項 5】

前記真空吸着部は、多孔質セラミックス材料からなり、前記突起板は、突起径の $1/2$ 以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料から、気孔の封止材はガラス、金属、無機又は有機材料による前記真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料からなることを特徴とする請求項 4 に記載の真空吸着装置。

20

【請求項 6】

前期真空吸着部の中心付近に、真空吸着部に吸着する試料を持ち上げる機構を通す穴、もしくは周辺部に切り欠きを設け、その穴もしくは切り欠きの周辺の気孔は、ガラス、金属、無機又は有機材料による前記真空吸着部を形成する材料より緻密な気孔のない材料で封止したことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の真空吸着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、LSI 製造装置における、パターン転写装置、描画装置、各種プロセス製造装置、検査測長装置、および研削、研磨、切断などの加工装置の試料保持装置と試料搬送装置に用いられる真空吸着装置に関し、特にその真空吸着器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、加工に用いられている一般的な真空吸着装置は、図 9 (a) , (b) に示すようなポーラス型真空吸着器 1 4 を備えている。装置は、数 10 ~ 40 % の気孔率を有する多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 と、その外側に配設された平面状のランド部 1 1 をもつ緻密なセラミックスからなる基部 5 と、真空排気を行う真空排気孔 3 と、真空吸着部 1 の下面に設けられ、中心から放射状に延びた真空排気溝 4、および外周側に環状に配置された真空排気溝 4' から構成される。前記真空排気溝 4、4' は真空排気孔 3 に接続され、さらにその先は真空ポンプ (図示せず) に連結される。真空吸着部 1 とランド部 1 1 は、同一平面上に高精度に仕上げ加工されている。

40

【0003】

この真空吸着装置の上面に、シリコンウエハなどの試料 1 0 を載置した後、真空ポンプを作動させると、真空排気溝 4、4' を通って、真空排気孔 3 から矢印で示すように空気が排出され、真空吸着部 1 と試料 1 0 の間は真空となり、大気圧によって試料 1 0 は真空吸着部 1 上に押さえつけられる。したがって、試料 1 0 は真空吸着部 1 の高精度な平面に倣い、試料の反りや曲がり矯正される。

50

【 0 0 0 4 】

一方、L S I 製造において用いられる、下記特許文献 1 又は 2 に記載の真空吸着装置は、図 1 0 (a) , (b) 又は図 1 1 (a) , (b) に示すような真空吸着器 1 4 を備えている。

【 0 0 0 5 】

この従来の真空吸着器 1 4 の上面には、多数の微小な突起 2 を一体に有する前述した多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 と、環状の突部によって形成され真空吸着部 1 を取り囲むランド部 1 1 が設けられている。また、上記真空吸着部 1 の下面には中心から放射状に延びる真空排気溝 4 と、外周側に環状に配置された真空排気溝 4 ' が設けられ、中心部で真空排気孔 3 に接続される。

10

【 0 0 0 6 】

このような真空吸着器 1 4 において、真空吸着器 1 4 の上面にシリコンウエハ等の試料 1 0 を載置した後、真空ポンプ (図示せず) を作動させて試料 1 0 の下部の空気を真空排気孔 3 から排気すると、真空吸着部 1 が負圧となり、突起 2 の間の微小隙間 1 2 は真空となるので、試料 1 0 は突起 2 およびランド部 1 1 (図 1 1 (a) , (b) では図示せず) 上に吸着される。ランド部 1 1 の上面は突起 2 の上面と同一平面を形成し、試料 1 0 の裏面外周縁部が密接されることで、真空吸着部 1 を真空封止する。試料 1 0 は、真空吸着されることで突起 2 およびランド部 1 1 の上面に倣い、反りや曲がり矯正される。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 2 8 6 3 3 号公報

【特許文献 2】特公昭 6 2 - 4 5 6 9 6 号公報

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上記した図 9 (a) , (b) に示す従来のポーラス型真空吸着器 1 4 は、上述したように数 1 0 ~ 4 0 % の気孔率のため試料 1 0 の裏面との接触率が大きく、したがって、真空吸着部 1 上にダストが付着する確率が高く、付着した場合には除去しにくく、試料の平面度を劣化させるという欠点があった。

【 0 0 0 8 】

一方、上記した図 1 0 (a) , (b) 又は図 1 1 (a) , (b) に示す、真空吸着部 1 に突起 2 を一体に形成した真空吸着装置の真空吸着器 1 4 にあつては、真空排気によって試料 1 0 を真空吸着部 1 の突起 2 とランド部 1 1 (図 1 1 (a) , (b) では図示せず) の上面に吸着することにより、試料 1 0 の反りや変形を矯正し平面にすることができる。また、突起 2 により真空吸着部 1 と試料 1 0 との接触面積を極めて小さくできるので、ダスト等による平面度の低下はほとんど生じない。しかし、完全な真空封止を狙ってランド部 1 1 を設けているため、このランド部 1 1 上にダスト等が付着する可能性が高く、ポーラス型チャックと同様に試料 1 0 の外周部を高精度な平面に矯正できないという問題があった。

30

【 0 0 0 9 】

また、図 1 1 (a) , (b) に示すように、突起 2 も真空吸着部 1 と同様の多孔質材料からなるため、その上面に形成された突起表面にも数 1 0 μ m から数 1 0 0 μ m の気孔を持つことになり、突起径より気孔径が大きい場合には突起が形成できない、あるいは形成できても欠け部が多くなり、小さな外力により折損するなどの欠点を有していた。また、突起 2 と外周部に設けられたランド部 1 1 では面積分布が異なるため、加工により突起 2 はランド部 1 1 と比較して低く加工され、平面度を劣化させるという問題を有していた。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は上記した従来の問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、突起のみによる支承であるにも拘らず試料を確実に吸着し、ダスト等の影響を受けないで試料を高い平面に矯正することができ、突起全てが欠けることはなく、突起の折損なども生じにくく、微小な多数の極めて高さの低い突起からなる真空吸着部をもつ真空吸着器を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明は、図 1 (a) , (b) 及び図 2 の第 1 の実施の形態に示すように、上面が同一平面上にある多数の突起 2 のみによって試料 1 0 を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔 3 を設けた真空吸着器 1 4 を備えた真空吸着装置において、真空排気孔 3 に連通する真空吸着部 1 を、突起径の 1 / 2 以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料で作成し、その上面に多数の微小突起 2 を設けるとともに、この突起 2 の高さを数 μm 程度の極めて低い高さに設定することにより前記真空吸着部 1 と前記試料 1 0 との間に微小隙間 1 2 を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側（望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度）の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止したことを特徴としている。 10

【 0 0 1 2 】

図 3 (a) , (b) 及び図 4 の第 2 の実施の形態に示すように、上面が同一平面上にある多数の突起 2 のみによって試料 1 0 を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔 3 を設けた真空吸着器 1 4 を備えた真空吸着装置において、真空排気孔 3 に連通する真空吸着部 1 を、突起径の 1 / 2 以下の最大気孔径を有する多孔質セラミックス材料で作成し、その上面に高さが突起径の 1 / 2 以下の多数の突起を設けるとともに、この真空吸着部を取り囲む環状のシール部 2 4 を設け、このシール部 2 4 をより加工し易いガラス、金属、無機又は有機材料などの緻密な材料で形成し、且つ、前記突起より数 μm 程度低く設定することによって、前記突起と試料との間にきわめて微小な隙間を形成し、さらに前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を試料外径よりわずかに内側（望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度）の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止したことを特徴としている。 20

【 0 0 1 3 】

図 5 (a) , (b) の第 3 の実施の形態に示すように、上面が同一平面上にある多数の突起 2 のみによって試料 1 0 を支承し、内部に真空ポンプに接続される真空排気孔 3 を設けた真空吸着器 1 4 を備えた真空吸着装置において、真空排気孔 3 に連通する真空吸着部 1 を多孔質材料で作成し、その上面に、真空吸着部 1 より緻密な材料からなる多数の微小突起 2 を固着して設けるとともに、この突起 2 の高さを数 μm 程度の極めて低い高さに設定することにより前記真空吸着部 1 と前記試料 1 0 との間に微小隙間 1 2 を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側（望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度）の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止したことを特徴としている。 30

【 0 0 1 4 】

上記真空吸着部 1 は、数 1 0 ~ 4 0 % 程度の気孔率を有する多孔質セラミックス材料からなる。また、上記突起 2 は、高さが数 μm 程度（望ましくは 1 μm ~ 5 μm 程度）であって、直径が数 1 0 ~ 数 1 0 0 μm 程度（望ましくは 1 0 μm ~ 2 0 0 μm 程度）のガラス又は金属及び無機又は有機材料のような緻密な構造の他種材料により形成させることができる。又は、上記突起 2 は、上記と同様の形状の上記真空吸着部 1 と同質の多孔質セラミックス材料であって、最大気孔径が突起径の 1 / 2 以下で気孔率が数 1 0 ~ 4 0 % 程度の、上記真空吸着部 1 よりも気孔径が小さい多孔質セラミックス材料により形成させることができる。また、上記気孔の封止材はガラス又は金属及び無機又は有機材料のような緻密な構造の他種材料により形成させることができる。 40

【 0 0 1 5 】

さらに、上記目的を達成するため、本発明は、図 6 (a) , (b) の第 4 の実施の形態に示すように、上面が同一平面上にある多数の微小突起 1 0 2 a のみによって試料 1 0 を支承し、内部に真空ポンプ 7 に接続される真空排気孔 3 を設けた真空吸着器 1 4 を備えた真空吸着装置において、

真空排気孔 3 に連通する真空吸着部 1 を多孔質材料で作成し、その上面に、真空吸着部 1 より気孔径の小さい多孔質材料からなり、薄板状の基体 1 0 2 b の上面に多数の微小突起 1 0 2 a が一体に形成された突起板 1 0 2 を層状に設け、この突起 1 0 2 a の高さを数 μm 程度の極めて低い高さに設定することにより前記真空吸着部 1 と前記試料 1 0 との間に 50

微小隙間 1 2 を形成し、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側（望ましくは 0.5 mm ~ 1 mm 程度）の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止したことを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

上記真空吸着部 1 は、数 1 0 ~ 4 0 % 程度の気孔率を有する多孔質セラミックス材料からなり、上記突起板 1 0 2 は、上記真空吸着部 1 よりも気孔径の小さい組成構造を有する多孔質セラミックス材料、すなわち突起径の 1 / 2 以下の最大気孔径で数 1 0 ~ 4 0 % 程度の気孔率を有する多孔質セラミックス材料から、前記真空吸着部の外周部に存在する気孔を封止する緻密な材料は、ガラス又は金属及び無機又は有機材料のような選ばれた材料からなることを特徴としている。

10

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明は、図 7 (a) , (b)、図 8 (a) , (b) の第 5、6 の実施の形態に示すように、上面が同一平面上にある多数の微小突起 2 のみによって試料 1 0 を支承し、内部に真空ポンプ 7 に接続される真空排気孔 3 を設けた真空吸着器 1 4 を備えた真空吸着装置において、

上記真空吸着部 1 の中心付近に、真空吸着部 1 に吸着する試料 1 0 を持ち上げるリフト機構を通す穴 1 5、もしくは周辺部に切り欠き 1 6 を設け、その穴もしくは切り欠きの周辺 2 3（望ましくは、穴もしくは切り欠き外周端からから 0.5 mm ~ 1 mm 程度）、及び前記真空吸着部の外周部 2 1（望ましくは試料外径から 0.5 mm ~ 1 mm 程度）に存在する気孔は、ガラス、金属、無機又は有機材料などの緻密な材料で封止したことを特徴

20

【 発明の効果 】**【 0 0 1 8 】**

上記本発明においては、最大気孔径が突起径の 1 / 2 以下の多孔質セラミックス材料からなる真空吸着部 1 上に、突起 2 を設けることによって、もしくは多孔質材料からなる真空吸着部 1 上に、同種もしくは異種の、真空吸着部 1 より緻密なもしくは気孔径の小さい多孔質材料からなる突起 2 (1 0 2 a) を固着して設けることによって、試料 1 0 裏面との接触面積を極めて小さくし、ダストの影響を少なくすることが可能となるので、試料 1 0 全面を容易に高精度の平面に矯正することができる。さらに、図 2 に示すように前記真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔 1 9 を、試料外径よりわずかに内側の領域 2 1 まで、

30

緻密な材料で封止することによって、試料の外末端がわずかに面取りをされて丸くなっているも、封止された気孔 1 9 から空気がリークすることはなく、前記真空吸着部 1 となる封止していない気孔 2 0 をもつ領域 2 2 は高い真空度を保持することができる。

【 0 0 1 9 】

また、薄い試料を真空吸着するためには、突起ピッチが小さく、一定間隔であることが必要であるが、上記従来のように突起径より大きい気孔を有する多孔質材料上に一体に形成された突起では、気孔部の突起が全体もしくは 1 / 2 以上欠けることもあり、一定間隔で試料を支持することができなくなるため平面度が劣化する。本発明では、最大気孔径が突起径の 1 / 2 以下の多孔質セラミックス材料からなる真空吸着部 1 上に突起を形成する、もしくは真空吸着部 1 より緻密な若しくは気孔径の小さい多孔質材料からなる突起 2 (1 0 2 a) を、真空吸着部 1 の多孔質材料上に固着させるようにして形成するので、気孔部にも突起 2 (1 0 2 a) を形成することが可能になり、一定間隔の高さの揃った突起を形成することができる。

40

【 0 0 2 0 】

さらに、突起の材料も選択できるので、サンドブラスト加工に替えて、リソグラフィ技術を利用して、例えば数 1 0 μ m 径以下の突起を高さ数 μ m 以下にするなど極めて小さく且つ低く形成することも可能になる。したがって、突起の間隔を小さくしてもウエハとの接触面積を増大することなく、且つ試料 1 0 と真空吸着部 1 との間の微小隙間を極めて小さくできる。また、前記真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側の領域まで、緻密な材料で封止するので、気孔からの真空リークはなくなる。以上に

50

より真空リークを極限まで抑制することが可能になり、真空をシールするランド部が不要となる。

【 0 0 2 1 】

また、図 7 や図 8 に示したように、ウエハを持ち上げるためのリフト機構を通す穴 1 5 や切り欠き 1 6 の周辺に存在する気孔を封止するだけの工程を付加するだけでよく、これらを取り囲む真空をシールするランド部を形成することなく造り上げることができるので、試料 1 0 を支承する部分を突起のみとすることができ、突起表面加工時に、工具との接触面積分布がどの部分でも等しくなるので、吸着部全面における平面度を向上することが容易になる。

【 0 0 2 2 】

以上述べたように、本発明に係わる真空吸着装置においては、突起の上面と資料の裏面との接触面積が極めて小さいので、ゴミの影響を少なくすることが可能となり、試料全面を容易に高精度の平面に矯正することができる。また、突起の高さを極めて低く、かつ多孔質材料の気孔部上にも形成できるので、突起の強さを数倍も向上でき、耐久性を上げることができると同時に、極めてピッチの小さい一定間隔で並んだ突起の形成により 2 0 0 μ m より薄い試料を変形することなく吸着することも可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 1 の実施の形態を示す平面図と正断面図である。図 2 は、同要部の拡大断面図である。

図に示すように、緻密なセラミックスからなる装置の基部 5 の上部に、数 1 0 ~ 4 0 % の気孔率を有し、最大気孔径が突起径の 1 / 2 より小さい多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 がガラス剤などにより溶着される。さらに真空吸着部 1 の上面に、多数の円形断面をもつピン状の微小突起 2 が設けられ、微小突起 2 は真空吸着時に試料 1 0 にたわみを生じないように試料 1 0 の厚さに応じたピッチにて離散配置され、かつ接触面積を減らすためにできる限り小さく造られている。また、真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側 (望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度) の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止している。

本実施例では、突起 2 は最大気孔径が突起径の 1 / 2 以下の多孔質セラミックス材料からなる真空吸着部 1 上に造られているので、最大気孔径が突起径より大きい多孔質材料からなる突起と比較して折損し難く、突起に一部欠けを発生することはあるが全体が欠けることはない。したがって、一定間隔で配置された突起を造ることができ、薄い厚さの試料 1 0 を変形なく吸着することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

(第 2 の実施の形態)

図 3 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 2 の実施の形態を示す平面図と正断面図である。図 4 は、同要部の拡大断面図である。

図に示すように、緻密なセラミックスからなる装置の基部 5 の上部に、数 1 0 ~ 4 0 % の気孔率を有し、最大気孔径が突起径の 1 / 2 より小さい多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 が形成される。さらに真空吸着部 1 の上面に、多数の円形断面をもつピン状の微小突起 2 が設けられ、微小突起 2 は真空吸着時に試料 1 0 にたわみを生じないように試料 1 0 の厚さに応じたピッチにて離散配置され、かつ接触面積を減らすためにできる限り小さく造られている。この真空吸着部 1 を取り囲む環状のシール部 2 4 を設け、このシール部 2 4 をより加工し易いガラス、金属、無機又は有機材料などの緻密な材料で形成し、且つ、前記突起より数 μ m 程度低く設定することによって、前記突起と試料との間にきわめて微少な隙間を形成し、さらに真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔を試料外径よりわずかに内側 (望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度) の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止している。

本実施例では、突起 2 は最大気孔径が突起径の 1 / 2 以下の多孔質セラミックス材料が

10

20

30

40

50

らなる真空吸着部 1 上に造られ、且つ、高さも突起径の 1 / 2 以下と低いので、最大気孔径が突起径より大きく、高さも突起径より大きい多孔質材料からなる突起と比較して折損し難く、突起に一部欠けを発生することはあるが全体が欠けることはない。したがって、一定間隔で配置された突起を造ることができ、薄い厚さの試料 1 0 を変形なく吸着することが可能になる。

【 0 0 2 5 】

(第 3 の実施の形態)

図 5 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 3 の実施の形態を示す平面図と正断面図である。

図に示すように、緻密なセラミックスからなる装置の基部 5 の上部に、数 1 0 ~ 4 0 % の気孔率を有する多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 がガラス剤などにより溶着される。さらに真空吸着部 1 の上面に、多数の円形断面をもつ異種もしくは同種の真空吸着部 1 より緻密な若しくは気孔径の小さい多孔質材料からなるピン状の微小突起 2 が固着して設けられ、微小突起 2 は真空吸着時に試料 1 0 にたわみを生じないように試料 1 0 の厚さに応じたピッチにて離散配置され、かつ接触面積を減らすためにできる限り小さく造られている。真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側 (望ましくは 0 . 5 m m ~ 1 m m 程度) の領域 2 1 まで、緻密な材料で封止している。

【 0 0 2 6 】

上記突起 2 を真空吸着部 1 に固着させる方法としては、スピンコーティング法、C V D スパッタ法、ディップ法等の公知の方法により薄膜を形成後、リソグラフ技術やサンドブラスト法等により突起を製作するプロセスを用いることができる。

【 0 0 2 7 】

基部 5 の上面の真空吸着部 1 と接する部分には、真空排気溝 4 、 4 ' が設けられている。真空排気溝 4 は中心から放射状に、真空排気溝 4 ' は真空吸着部 1 の外周部に環状に配置され、それらは互いに連通している。真空排気溝 4 は真空排気孔 3 に連通し、真空排気孔 3 は真空ポンプ 7 に連結されている。

【 0 0 2 8 】

上記真空吸着器 1 4 においては、真空排気孔 3 から空気を排出することにより、図 5 に示す矢印のように空気が流れ、試料 1 0 と真空吸着部 1 間の微小隙間 1 2 の空気が排出される。突起 2 は極めて低く造られ、且つ、この領域 2 1 で示されるポーラス上にある気孔は封止されているので、ランド部が無くても試料外周から空気の流入は抑制され、微小隙間 1 2 の圧力が下がり、試料 1 0 は大気圧により微小突起 2 の上面に押さえつけられ、試料 1 0 が平面に矯正される。

【 0 0 2 9 】

このような真空吸着装置においては、多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 の上面に、微小突起 2 を固着して設けているので、微小突起 2 の上面と試料 1 0 の裏面との接触面積は極めて小さく、微小突起 2 の上面と試料 1 0 の裏面との接触率を、従来のポーラス型真空吸着器に比較し 1 0 分の 1 以下に減少させることができる。

【 0 0 3 0 】

したがって、ゴミの影響を少なくすることが可能となり、試料 1 0 の全面を容易に高精度の平面に矯正することができる。また、微小突起 2 の間に存在する空気は真空吸着部 1 の多孔質材料の気孔を通過して真空排気溝 4 、 4 ' に流れ込むので、微小突起 2 の高さを大きくしなくても真空度分布を均一にすることができる。前記突起 2 の高さはゴミを落とすことができる高さで十分であり、1 μ m から 5 μ m 程度、すなわちピン径に対し 2 0 分の 1 以下と小さくすることができる。したがって、微小突起 2 の高さは断面の直径に比べて数 1 0 分から 1 0 0 分の 1 近くまで小さく形成することができるので、微小突起 2 は破損しにくく、かつ微小突起 2 の間の溝が浅いので、ゴミなどが付着したとしても容易に洗浄除去することができる。

【 0 0 3 1 】

また、微小突起 2 の高さを小さくすれば微小突起 2 の直径をさらに小さくすることがで

10

20

30

40

50

きるので、試料 10 の裏面と微小突起 2 の上面との接触率を一層小さくすることができ、ゴミの影響を極限まで抑制することができる。さらに、微小突起 2 のピッチを小さくすることによって薄い試料 10 を変形させることなく真空吸着することも可能になる。

【 0 0 3 2 】

突起 2 は、真空吸着部 1 より緻密な異種もしくは同種の材料で造られているので、多孔質材料からなる突起と比較して折損し難く、また、真空吸着部 1 上に気孔があった場合にも突起を造ることが可能になり、多孔質材料からなる真空吸着部 1 の上面に一定間隔で配置された突起を造ることができる。

【 0 0 3 3 】

真空排気孔 3 には、接続ホース 6 を介して真空ポンプ 7 および清浄空気を供給することができる清浄空気供給装置 8 に連結され、接続ホース 6 に切替弁 9 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

上記真空吸着装置においては、試料 10 すなわち半導体ウエハを真空吸着部 1 に載置し、切替弁 9 を切り替えて真空ポンプ 8 と真空排気孔 3 とを導通すると、真空排気溝 4、4' を通って真空排気孔 3 から矢印で示すように空気が排出され、突起 2 と試料 10 の裏面間にある空気は多孔質の穴を通して排出される。このことによって、試料 10 と真空吸着部 1 との間の圧力が下がり、試料 10 は大気圧により微小突起 2 の上面に押さえつけられ、試料 10 が平面に矯正される。つぎに、切替弁 9 を切り替えて真空ポンプ 7 と真空排気孔 3 との導通を切り、清浄空気供給装置 8 と真空排気孔 3 とを導通し、真空排気孔 3 に清浄空気を送ると、清浄空気が真空吸着部 1 の上面から吹き出すから、試料 10 は空気圧により容易に離脱する。そして、次の試料 10 が載置されるまで、清浄空気を流し続ける。この状態で、試料 10 が真空吸着部 1 の上面に載置されたとき、切替弁 9 を切り替えて真空ポンプ 7 と真空排気孔 3 とを導通すると、試料 10 は真空吸着される。

【 0 0 3 5 】

なお、上述実施の形態においては、突起としてピン状の微小突起 2 を設けたが、突起として特開平 7 - 3 0 2 8 3 2 号公報の図 3 に示されるような多数の同心円上に配置された環状突起を設けてもよい。また、上述実施の形態においては、断面が円形の微小突起 2 を設けたが、断面が矩形等の微小突起を設けてもよい。また、上述実施の形態においては、円形の真空吸着部 1 を設けたが、矩形、楕円等の真空吸着部を設けてもよい。また、上述実施の形態においては、多孔質材料からなる真空吸着部として多孔質セラミックスからなる真空吸着部 1 を用いたが、多孔質からなる真空吸着部として他の多孔質材料からなる真空吸着部を用いてもよい。

【 0 0 3 6 】

(第 4 の実施の形態)

図 6 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 4 の実施の形態を示す平面図と正断面図である。

第 4 の実施の形態では、上記と同様の真空吸着部 1 の上面に、真空吸着部 1 より気孔径の小さい多孔質材料からなり、薄板状の基体 102 b の上面に多数の微小突起 102 a が一体に形成された突起板 102 を層状に設けている。真空吸着部 1 と突起板 102 とは、ガラス剤による部分溶着、あるいは嵌合などにより固定されている。もしくは、泥漿鑄込法などによって成形されている。また、真空吸着部 1 の外周部に存在する気孔を、試料外径よりわずかに内側 (望ましくは 0 . 5 mm ~ 1 mm 程度) の領域 21 まで、緻密な材料で封止している。

【 0 0 3 7 】

上記突起板 102 は、上記真空吸着部 1 よりも気孔径の小さい組成構造を有する多孔質セラミックス材料、すなわち突起径の 1 / 2 以下の最大気孔径で数 10 ~ 40 % 程度の気孔率を有する多孔質セラミックス材料により形成されている。また、突起 102 a の高さは、1 μm から 5 μm 程度の極めて低い高さに設定されている。また、基体 102 b の厚さは、空気の流量抵抗を抑制するために数 100 μm ~ 数 mm 以下とされている。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

上記第 4 の実施の形態の説明において、上記第 1 の実施の形態と対応する箇所の図面には、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略した。

【 0 0 3 9 】

(第 5 の実施の形態)

図 7 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 5 の実施の形態を示す平面図と AOA' 断面図である。

第 5 の実施の形態では、上記真空吸着部 1 の中心部に試料 1 0 を持ち上げるリフト機構を通す穴 1 5 が 3 個設けられている。この穴 1 5 を通して試料 1 0 は上部に持ち上げられ、側面から挿入された受け渡し用の搬送アームにより試料 1 0 は搬出される。従来のセラミックス製の真空ピンチャックでは突起の高さが数 1 0 0 μm と大きかったため、この穴 1 0 の周りに真空をシールするランド部を設けて真空漏れを防いでいたが、本発明では穴 1 0 の側内面 1 7 (AOA' 断面に太線で示す) 部及び穴の周辺近郊に存在する気孔をガラス剤や高分子樹脂などにより封止するだけでよく、ランド部を新たに設ける必要はない。

【 0 0 4 0 】

(第 6 の実施の形態)

図 8 (a) , (b) は、本発明に係わる真空吸着装置の第 6 の実施の形態を示す平面図と AOA' 断面図である。

第 6 の実施の形態では、上記真空吸着部 1 の周辺に試料 1 0 を持ち上げるリフト機構を通す切り欠き 1 6 が 3 カ所設けられている。この切り欠き 1 6 に下方から上方に向かってリフト機構が上昇して、試料 1 0 は上に持ち上げられ、側面から挿入された受け渡し用の搬送アームにより搬出される。従来のセラミックス製の真空ピンチャックでは突起の高さが数 1 0 0 μm と大きかったため、この切り欠き 1 6 の周りに真空をシールするランド部を設けて真空漏れを防いでいたが、本発明では切り欠き 1 6 の側内面 1 8 (AOA' 断面に斜めのハッチングで示す) 部と切り欠きの周辺近傍に存在する気孔をガラス剤や高分子樹脂などにより封止するだけでよく、ランド部を新たに設ける必要はない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 (a) , (b) は本発明の第 1 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および正断面図である。

【 図 2 】 同要部の拡大断面図である。

【 図 3 】 (a) , (b) は本発明の第 2 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および正断面図である。

【 図 4 】 同要部の拡大断面図である。

【 図 5 】 (a) , (b) は本発明の第 3 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および正断面図である。

【 図 6 】 (a) , (b) は本発明の第 4 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および正断面図である。

【 図 7 】 (a) , (b) は本発明の第 5 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および AOA' 断面図である。

【 図 8 】 (a) , (b) は本発明の第 6 の実施の形態に係る真空吸着装置を構成する真空吸着器の一実施例を示す平面図および AOA' 断面図である。

【 図 9 】 (a) , (b) は従来のポーラス型真空吸着器の正面図および正断面図である。

【 図 1 0 】 (a) , (b) は従来の多孔質突起をもつポーラス型真空吸着器の正面図および正断面図である。

【 図 1 1 】 (a) , (b) は従来の多孔質突起をもつポーラス型真空吸着器の拡大正面図および拡大正断面図である。

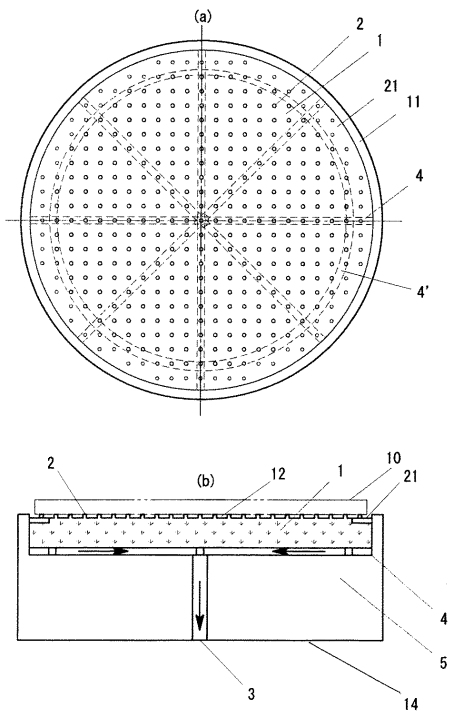
【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

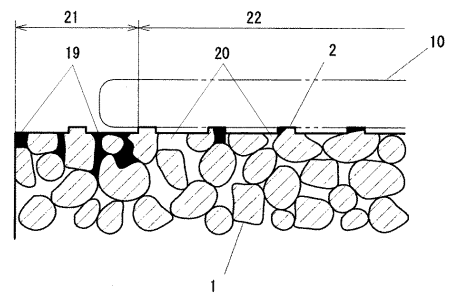
1 ... 真空吸着部、 2 ... 突起、 3 ... 真空排気孔、 4 , 4 ' ... 真空排気溝、 5 ... 基部、 6 ... 接続ホース、 7 ... 真空ポンプ、 8 ... 清浄空気供給装置、 9 ... 切替弁、 1 0 ... 試料、 1 1 ... ラ

ンド部、12...微小隙間、14...真空吸着器、15...リフト機構を通す穴、16...リフト機構を通す切り欠き、17...リフト機構を通す穴側面、18...リフト機構を通す切り欠き側面、19...封止した気孔、20...気孔、21...試料外径よりわずかに内側まで封止した領域、22...真空吸着部となる封止されていない領域、23...穴や切り欠き周辺の気孔を封止した領域、24...シール部、102...突起板、102a...突起、102b...基体。

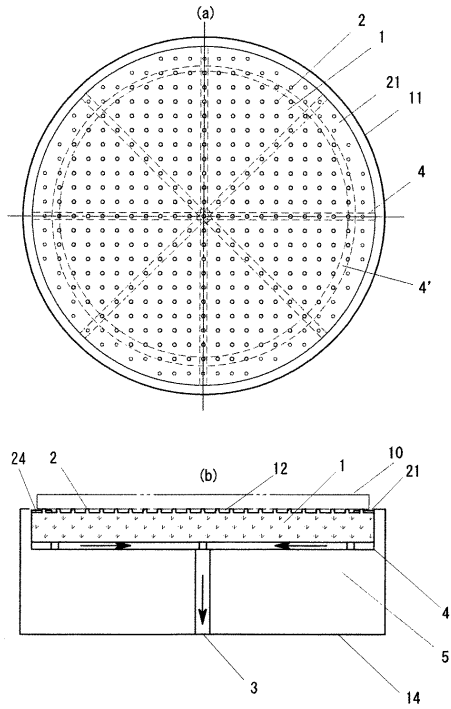
【 図 1 】



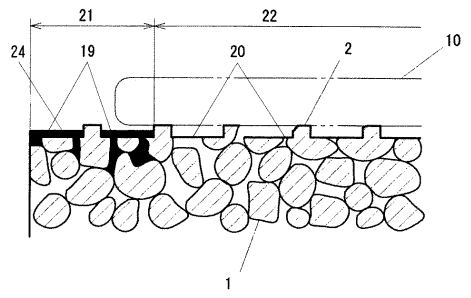
【 図 2 】



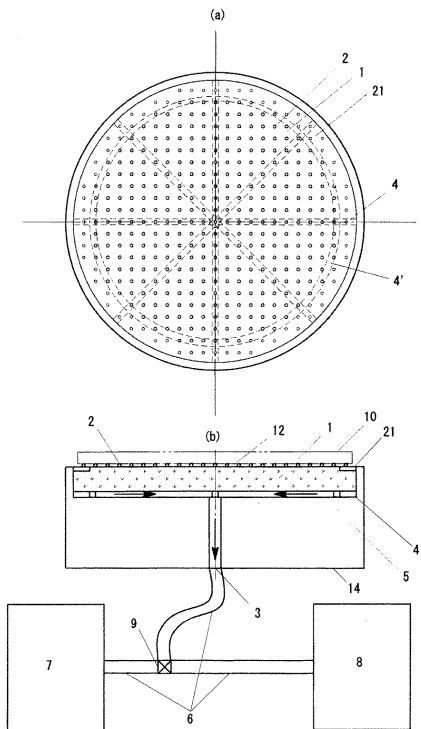
【 図 3 】



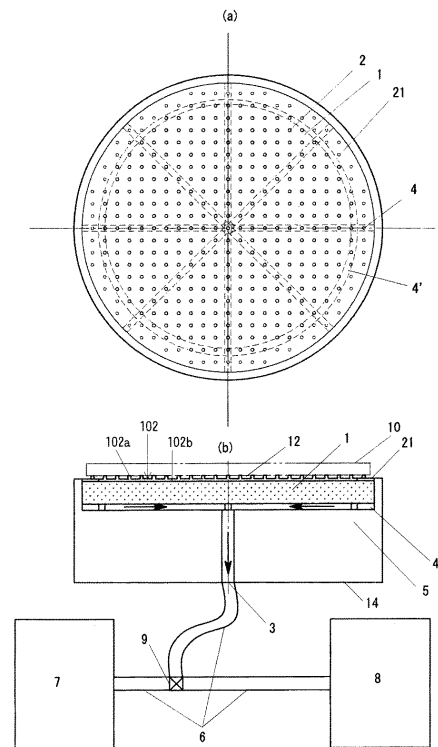
【 図 4 】



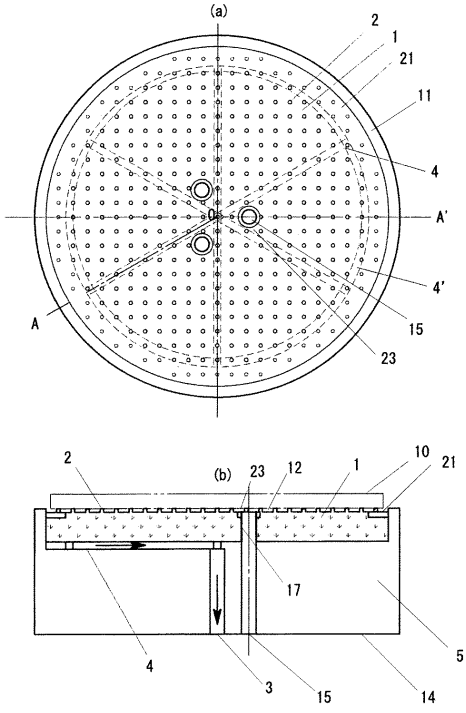
【 図 5 】



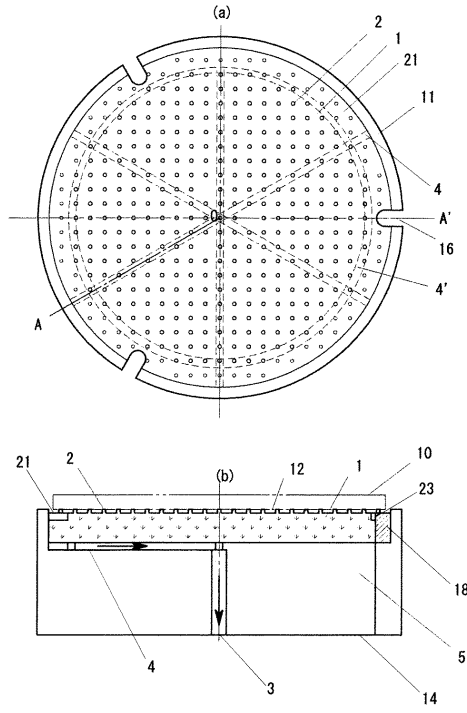
【 図 6 】



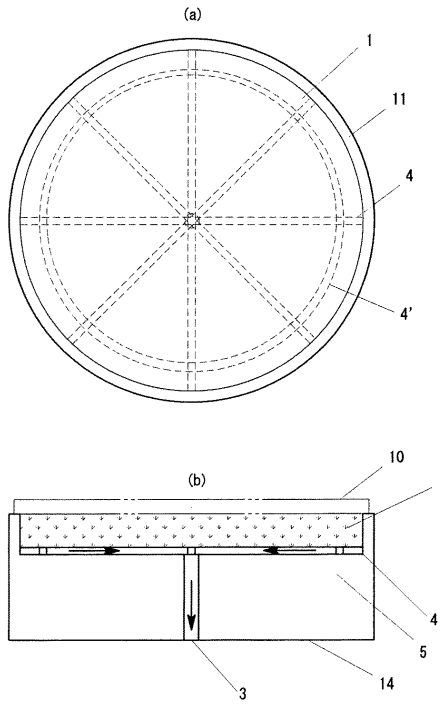
【 図 7 】



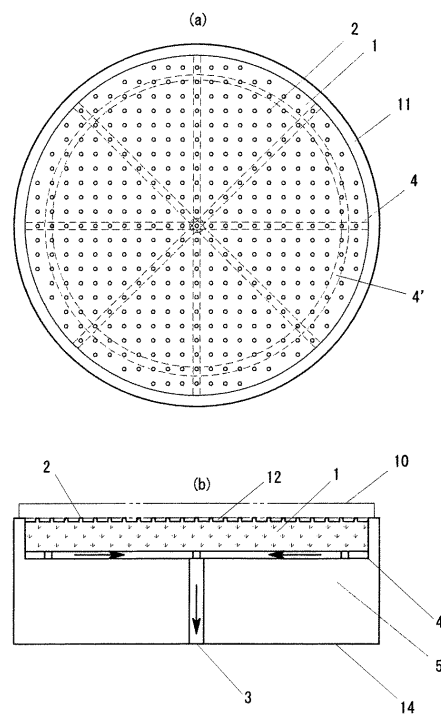
【 図 8 】



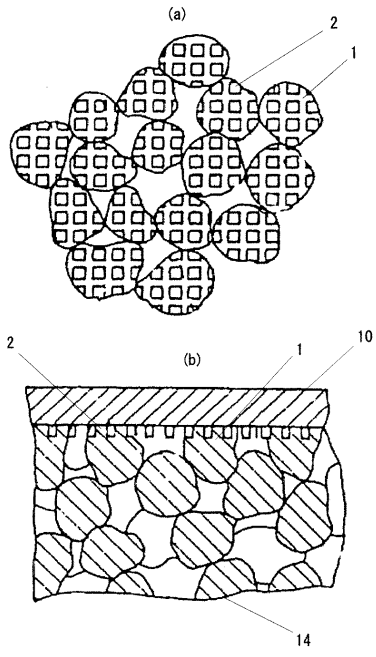
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10 - 128633 (JP, A)
特開平10 - 233433 (JP, A)
特開平11 - 226833 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J1/00 - 21/02
H01L21/67 - 21/683