

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-505952

(P2006-505952A)

(43) 公表日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int.CI.

HO1L 21/683 (2006.01)

F1

HO1L 21/68

テーマコード(参考)

P 5FO31

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-551690 (P2004-551690)
 (86) (22) 出願日 平成15年11月3日 (2003.11.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年5月6日 (2005.5.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/035017
 (87) 國際公開番号 WO2004/044953
 (87) 國際公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)
 (31) 優先権主張番号 10/289,830
 (32) 優先日 平成14年11月6日 (2002.11.6)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

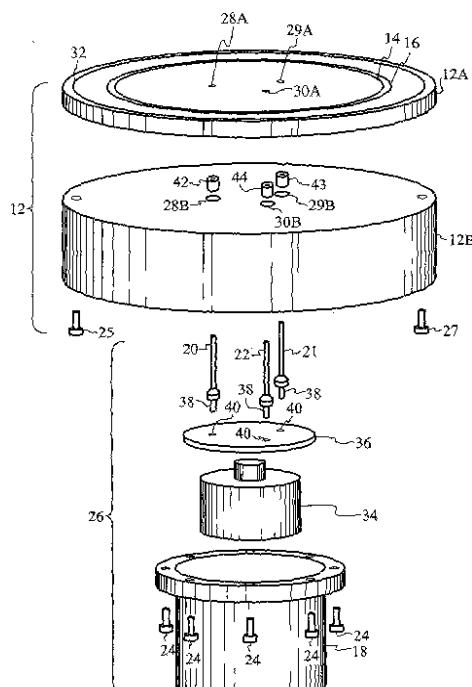
(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番6号
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100110489
 弁理士 篠崎 正海
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体ウェーハ用の高圧力に適合可能なリフト機構を含んでる真空チャック

(57) 【要約】

高圧加工処理中における半導体ウェーハを保持するための真空チャックであって、ウェーハプラテンと、第一～第三リフトピンと、アクチュエータ機構とを具備している。ウェーハプラテンが、滑らかな表面と、第一～第三リフトピン穴と、真空開口部とを具備している。使用時に、真空開口部は半導体ウェーハの表面を真空引きするべく操作可能であり、半導体ウェーハはウェーハプラテンに固定される。第一～第三リフトピンが、それぞれ第一～第三リフトピン穴に取り付けられている。アクチュエータ機構が、第一～第三リフトピンをウェーハプラテンに接続していて、アクチュエータ機構は、第一～第三リフトピンをウェーハプラテンの滑らかな表面上方に延伸するべく操作可能であり、アクチュエータ機構は、第一～第三リフトピンを少なくともウェーハプラテンの滑らかな表面と同一高さに引きもどすべく操作可能である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高圧加工処理中における半導体ウェーハを保持するための真空チャックであって、ウェーハプラテンと、第一～第三リフトピンと、アクチュエータ機構とを具備する真空チャックにおいて：

- a . 該ウェーハプラテンが、滑らかな表面と、第一～第三リフトピン穴と、該滑らかな表面に設置された真空開口部とを具備していて、該真空開口部は半導体ウェーハの表面を真空引きするべく使用可能であり；
- b . 該第一～第三リフトピンが、それぞれ該第一～第三リフトピン穴に取り付けられていて；
- c . 該アクチュエータ機構が、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンに接続していて、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンの該滑らかな表面上方に延伸するべく操作可能であり、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを少なくとも該ウェーハプラテンの該滑らかな表面と同一高さに引きもどすべく操作可能である；

真空チャック。

【請求項 2】

該ウェーハプラテンの該滑らかな表面が半導体ウェーハ保持領域を備えている、請求項1に記載の真空チャック。

【請求項 3】

該真空開口部が、該半導体ウェーハ保持領域に設置されたほぼ円形の第一真空溝を備えている、請求項2に記載の真空チャック。

【請求項 4】

該ウェーハプラテンが、該ほぼ円形の第一真空溝を真空ポートに接続する真空通路をさらに備えている、該真空ポートは該半導体ウェーハ保持領域の外側で該ウェーハプラテンの表面に設置されている、請求項3に記載の真空チャック。

【請求項 5】

該ウェーハプラテンが、該ほぼ円形の第一真空溝の直径の内側における該滑らかな表面に設置された、ほぼ円形の第二真空溝を備えている、請求項4に記載の真空チャック。

【請求項 6】

該真空通路が、該ほぼ円形の第二真空溝を該真空ポートに接続している、請求項5に記載の真空チャック。

【請求項 7】

該リフトピンを該アクチュエータ機構に接続するリフトピンサポート構造体をさらに具備する、請求項1に記載の真空チャック。

【請求項 8】

該リフトピンサポート構造体がリフトピンサポートプレートを備えている、請求項7に記載の真空チャック。

【請求項 9】

該アクチュエータ機構を該ウェーハプラテンに接続するアクチュエータサポートをさらに備えている、請求項1に記載の真空チャック。

【請求項 10】

該ウェーハプラテンが上部プラテン及び下部プラテンを備えている：

- a . 該上部プラテンは、滑らかな表面、第四～第六リフトピン穴及び該真空開口部を備えており；
- b . 該下部プラテンが該上部プラテンに接続され、そして該下部プラテンは、第七～第八リフトピン穴備え、かつ該アクチュエータ機構を該上部プラテンに接続しており、該ウェーハプラテンの該第一リフトピン穴は該第四及び該第七リフトピン穴を備え、該ウェーハプラテンの該第二リフトピン穴は該第五及び該第八リフトピン穴を備え、該ウェーハプラテンの該第三リフトピン穴は該第六及

10

20

30

40

50

び該第九リフトピン穴を備えている；請求項1に記載の真空チャック。

【請求項11】

該下部プラテンに接続され、かつそれぞれが少なくとも該下部プラテンの該第一～第三リフトピン穴それぞれの一部分に設置された第一～第三ナイロンブッシュをさらに具備している、請求項10に記載の真空チャック。

【請求項12】

該上部プラテンが該上部プラテンの該滑らかな表面と反対側の裏面に加熱エレメントを備えている、請求項11に記載の真空チャック。

【請求項13】

該上部プラテンに接続され、かつそれぞれが少なくとも該上部プラテンの該第一～第三リフトピン穴それぞれの一部分に設置された第一～第三ナイロンブッシュをさらに具備している、請求項10に記載の真空チャック。 10

【請求項14】

該ウェーハプラテンが第四リフトピン穴を備えている、請求項1に記載の真空チャック

。

【請求項15】

該第四リフトピン穴に取り付けられ、かつ該アクチュエータ機構に接続された第四リフトピンをさらに具備している、請求項14に記載の真空チャック。

【請求項16】

該ウェーハプラテンが複数の補助リフトピン穴を備えている請求項1に記載の真空チャック。 20

【請求項17】

複数の補助リフトピン穴に取り付けられ、かつ該アクチュエータ機構に接続されている複数の補助リフトピンをさらに具備する、請求項16に記載の真空チャック。

【請求項18】

該アクチュエータ機構がエアーシリンダを備えている、請求項1に記載の真空チャック

。

【請求項19】

該アクチュエータ機構が電気・機械式駆動機構を備えている、請求項1に記載の真空チャック。 30

【請求項20】

該アクチュエータ機構が油圧シリンダを備えている、請求項1に記載の真空チャック。

【請求項21】

高圧加工処理中における半導体ウェーハを保持するための真空チャックであって、ウェーハプラテンと、第一～第三ピンと、アクチュエータ機構とを具備する真空チャックにおいて：

- a . 該ウェーハプラテンが、滑らかな表面と、第一～第三リフトピン穴と、半導体ウェーハの表面を真空引きするためのほぼ円形の真空開溝とを具備していて；
- b . 該第一～第三リフトピンが、それぞれ該第一～第三リフトピン穴に取り付けられていて；
- c . 該アクチュエータ機構が、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンに接続していて、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンの該滑らかな表面上方に延伸するべく操作可能であり、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを少なくとも該ウェーハプラテンの該滑らかな表面と同一高さに引きもどすべく操作可能である；

真空チャック。

【請求項22】

高圧加工処理中における半導体ウェーハを保持するための真空チャックであって、上部プラテンと、下部プラテンと、第一～第三リフトピンと、アクチュエータ機構とを具備する真空チャックにおいて：

50

- a . 該プラテンが、滑らかな表面と、第一～第三リフトピン穴と、半導体ウェーハの表面を真空引きするためのほぼ円形の真空開溝とを具備していて；
- b . 該下部プラテンが、該上部プラテンに接続されていて、かつ第四～第六リフトピン穴を具備しており、該第四～第六リフトピン穴はそれぞれ該上部プラテンの該第一～第三リフトピン穴それぞれと整列していて；
- c . 該第一～第三リフトピンにおいて、該第一リフトピンは該上部プラテンの該第一リフトピン穴と該下部プラテンの該第四リフトピン穴とに取り付けられ、該第二リフトピンは該上部プラテンの該第二リフトピン穴と、該下部プラテンの該第五リフトピン穴とに取り付けられ、該第三リフトピンは該上部プラテンの該第三リフトピン穴と、該下部プラテンの該第六リフトピン穴とに取り付けられており；
- d . 該アクチュエータ機構が、該第一～第三リフトピンを該下部プラテンに接続していて、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを該上部プラテンの該滑らかな表面上方に延伸するべく操作可能であり、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを少なくとも該上部プラテンの該滑らかな表面と同一高さに引きもどすべく操作可能である；

真空チャック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

本発明は、高圧加工処理の分野に関する。より詳しくは、本発明は半導体ウェーハの高圧加工処理の分野に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハの加工処理は他の工作物の加工処理との関連のない特有の問題を提示している。通常、半導体ウェーハ加工処理はシリコンウェーハから開始される。半導体加工処理は、トランジスタを製造するためにシリコンウェーハのドーピングから開始される。続いて、半導体加工処理は、トランジスタ接点と相互接続構造体を製造するために、ライン及びバイアスのエッティングを用いてインターパースされた金属及び誘電層の蒸着へと続く。半導体加工処理の最後に、トランジスタ接点と相互接続構造体とが一体回路を形成する。

【0003】

半導体ウェーハの加工処理における重要な要求は清浄度である。半導体処理加工のほとんどは本来的に清浄な雰囲気である真空中で行なわれる。他の半導体加工処理は、大気圧下での浸式プロセスで行なわれる。というのは浸式プロセスの水洗特性が本来的に清浄なプロセスであるからである。例えば、ライン及びバイアスとのエッティングに続くフォトレジスト及びフォトレジスト残渣の除去は、真空プロセスであるプラズマアッティングを使用していて、浸式プロセスであるストリッパバスにおけるストリッピングに続く。

【0004】

半導体ウェーハ加工処理における他の重要な要求は、スループットと信頼性である。半導体ウェーハの製造プロセスは半導体製造施設で行なわれる。半導体製造施設は、プロセス設備、施設自体及び運転員に対する巨額の資本を必要とする。これらの出費を回収し、施設を用いて十分な収入を得るために、プロセス設備は一定期間の間に十分な数のウェーハのスループットを必要とする。設備を用いて連続した収入を保証するために、プロセス設備は信頼性のあるプロセスを実行しなければならない。

【0005】

現在に到るまで、半導体加工処理において、プラズマアッティング及びストリッパバスは、フォトレジスト及びフォトレジスト残渣との除去に対して十分なものと見なされてきた。しかしながら、一体形回路の最近の進歩は、プラズマアッティング及びストリッパバスを著しく進歩した一体形回路に対してふさわしくないものにしてしまった。これらの最近の

40

50

進歩は、エッティング形状に対して著しく小さな寸法と絶縁体に対して一定の低誘電率材料を含んでいる。エッティング形状に対する著しく小さな寸法は、ストリッパバスで耐え得るラインに対して不十分な構造体であって、ストリッパバスの交換を必要としている。一定の低誘電率材料の多くは、プラズマアッシングの酸素雰囲気に耐え得るものではなくてプラズマアッシングの交換を必要としている。

【0006】

最近、フォトレジスト及びフォトレジスト残渣を除去するためのプラズマアッシング及びストリッパバスを超臨界プロセスに代えることに関心が高まってきた。しかしながら、現状の超臨界装置における高圧プロセスチャンバは半導体プロセスの新しいニーズに対し適切なものではない。詳しくは、現状の超臨界装置における高圧プロセスチャンバは、半導体ウェーハを載せたり降ろしたりする際のハンドリングのためと、超臨界プロセス中の半導体の保持のためとの機構をも提供しない。機構が、半導体ウェーハを破損あるいは損傷することなく半導体ウェーハのハンドリング及び保持を提供しないことは重大なことである。

【特許文献1】米国特許出願公開第10/121791号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

半導体ウェーハを超臨界プロセスチャンバに出し入れして載せたり降ろしたりする際の半導体ウェーハのハンドリング用であって、超臨界プロセス中における半導体ウェーハの保持用の、洗浄度を促進し、経済的で、効率がよく、そして半導体ウェーハを破損しない機構が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、高圧加工処理中における半導体ウェーハを保持するための真空チャックであって、ウェーハプラテンと、第一～第三ピンと、アクチュエータ機構とを具備している。該ウェーハプラテンが、滑らかな表面と、第一～第三リフトピン穴と、真空開口部とを具備している。使用時に、該真空開口部は半導体ウェーハの表面を真空引きするべく操作可能であり、半導体ウェーハはウェーハプラテンに固定される。該第一～第三リフトピンが、それぞれ該第一～第三リフトピン穴に取り付けられている。該アクチュエータ機構が、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンに接続していて、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンの該滑らかな表面上方に延伸するべく操作可能であり、該アクチュエータ機構は、該第一～第三リフトピンを該ウェーハプラテンの該滑らかな表面と少なくとも同一高さに引きもどすべく操作可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明における好適な真空チャック(Vaccum chuck)を図1に図示する。好適な真空チャック10はウェーハプラテンアセンブリ12及びリフト機構を備えている。好ましくは、ウェーハプラテンアセンブリ12は、上部プラテン12A及び下部プラテン12Bを備えている。代りに、ウェーハプラテンアセンブリが単一ピースのプラテンを備えていてよい。上部プラテン12Aは、好ましくは第一及び第二真空溝14及び16を備えている。代りに上部プラテン12Aが第一真空溝14を備えていてよい。リフト機構が円筒サポート18、エアーシリンダ(図示していない)、ピンサポート(図示していない)及び第一、第二、第三リフトピン20, 21, 22を備えている。

【0010】

好適な真空チャック10の側面図を図2に図示する。好ましくは、複数のねじ24がシリンドサポート18を下部プラテン12Bに接続している。

【0011】

好適な真空チャック10の分解図を図3に示す。好適な真空チャックはウェーハプラテンアセンブリ12及びリフト機構6を備えている。ウェーハプラテンアセンブリ12は、

好ましくは上部プラテン 12A、下部プラテン 12B、第一及び第二ねじ 25 及び 27、並びに第一、第二、第三ナイロンインサート 42, 43, 44 を備えている。上部プラテン 12A は第一、第二真空溝 14, 16、第一、第二、第三上部リフトピン穴 28A, 29A, 30A 及び O リング溝 32 を備えている。下部プラテンは第一、第二、第三下部リフトピン穴 28B, 29B, 30B を備えている。

【0012】

組立る場合、第一、第二ねじ 25, 27 が上部プラテン 12A を下部プラテン 12B に接続する。さらに組立の際に、第一上部リフトピン穴 28A 及び第一下部リフトピン穴 28B が第一リフトピン穴を形成し、第二上部リフトピン穴 29A 及び第二下部リフトピン穴 29B が第二リフトピン穴を形成し、そして第三上部リフトピン穴 30A 及び第三下部リフトピン穴 30B が第三リフトピン穴を形成している。好ましくは、第一、第二、第三ナイロンインサート 42, 43, 44 が、それぞれ第一、第二、第三リフトピン穴 28B, 29B, 30B の上端部と接続されている。代りに、第一、第二、第三ナイロンインサート 42, 43, 44 が第一、第二、第三リフトピン穴に沿ったどこに接続されてもよい。さらに、代りに、第一、第二、第三ナイロンインサート 42, 43, 44 がウェーハプラテンアセンブリ 12 に含まれていなくてもよい。

【0013】

リフト機構が、シリンドラサポート 18、エアシリンダ 34、ピンサポート 36 及び第一、第二、第三リフトピン 20, 21, 22 を有している。第一、第二、第三リフトピン 20, 21, 22 はピンサポート 36 に接続している。好ましくは、第一、第二、第三リフトピン 20, 21, 22 は端部ねじ 38 を含んでいて、その端部ねじは、ピンサポート 36 のねじ穴 40 と螺合する。ピンサポート 36 はエアーシリンダ 34 と接続している。エアーシリンダ 34 はシリンドラサポート 18 と接続している。シリンドラサポート 18 はウェーハプラテンアセンブリ 12 と接続している。

【0014】

当業者においては、エアーシリンダを別の流体駆動機構又は電気・機械式駆動機構のような他の駆動機構に代えてもよいことは理解されるであろう。

【0015】

本発明における好適な真空チャック 10 の断面を図 4 に示す。好適な真空チャック 10 が第一真空通路 46 を上部プラテン 12A の中に含んでいて、その第一真空通路 46 は、第一、第二真空溝 14, 16 を下部プラテン 12B における第二真空通路 48 と接続している。使用時、第二真空通路 48 は第一、第二真空溝 14, 16 を真空にする真空ポンプ（図示されていない）と接続されていて、第一、第二真空溝 14, 16 が半導体ウェーハ（図示されていない）を上部プラテン 12A に固定している。

【0016】

本発明における好適な真空チャック 10 を組込んでいる圧力チャンバの断面図を図 5 に図示する。圧力チャンバ 50 は、圧力チャンバフレーム 52、チャンバのふた 54、好適な真空チャック 10、シールプレート 56、ピストン 58、第一及び第二ガイドピン 60 及び 62、インターフェースリング 64 及び上部キャビティプレート / 噴射リング 66 を具備している。

【0017】

本発明の圧力チャンバフレーム 52 が図 6 に図示されている、圧力チャンバフレーム 52 は圧力チャンバハウジング部分 72、油圧駆動機構 74、ウェーハスリット 76、窓 78、支柱 79、頂部開口 80 及びボルト穴 82 を備えている。ウェーハスリット 76 は、好ましくは 300mm ウェーハ用のサイズである。代りにウェーハスリット 76 がより大きいかより小さなウェーハ用のサイズであってもよい。さらに、ウェーハスリット 76 はウェーハ以外のパックのような半導体物質であってもよい。

【0018】

圧力チャンバフレーム 52 の油圧駆動部分 74 は、圧力チャンバ 50（図 5）の組立又は分解のためのアクセスを提供する窓 78 を含んでいる。好ましくは、四つの窓 78 が圧

力チャンバフレーム 5 2 の側面に配置されている。好ましくは、各窓 7 8 は二つの支柱 7 9 近くの側面と、圧力チャンバハウジング部分 7 2 近くの上部と、ベース 7 3 近くの下部とにより囲まれている。ボルト穴 8 2 がボルト（図示されていない）を収容していて、ボルトはチャンバのふた（図 5）を取り付けている。

【0019】

図 5において、第一及び第二ガイドピン 6 0 及び 6 2 が圧力チャンバフレーム 5 2 に取り付けられている。ピストン 5 8 は、圧力チャンバフレーム 5 2 と第一及び第二ガイドピン 6 0 , 6 2 とに取り付けられている。ピストン 5 8 及び圧力チャンバフレーム 5 2 が油圧キャビティ 8 4 を形成している。シールプレート 5 6 が圧力チャンバフレーム 5 2 とピストン 5 8 のネック部分とに取り付けられていて、そのネック部分が空気式キャビティ 8 6 を形成している。ピストン 5 8 のネック部分 6 6 がインターフェースリング 6 4 に取り付けられている。好適な真空チャック 1 0 がインターフェースリング 6 4 に取り付けられている。上部キャビティプレート／噴射リング 6 6 が圧力チャンバフレーム 5 2 に取り付けられている。チャンバのふたが圧力チャンバフレーム 5 2 と上部キャビティプレート／噴射リング 6 6 とに取り付けられている。

【0020】

ファスナーは、好適な真空チャック 1 0 をインターフェースリング 6 4 に接続し、インターフェースリング 6 4 をピストン 5 8 のネック部分 6 8 に接続し、そしてシールプレート 5 6 を圧力チャンバフレーム 5 2 に接続していることは、当業者においては容易に理解されるだろう。

【0021】

図 5 は、閉状態の圧力チャンバ 5 0 を図示している。閉状態において、O リング溝 3 2 における O リングが上部プラテン 1 2 A を上部キャビティ／噴射リング 6 6 にシールしていて、そのキャビティ／噴射リング 6 6 は半導体ウェーハ 9 0 用のウェーハキャビティ 8 8 を形成している。

【0022】

図 4 及び 5 において、本発明における好適な真空チャック 1 0 と圧力チャンバ 5 0 との操作は、圧力チャンバ 5 0 が閉状態であって、ウェーハキャビティ 8 8 が半導体ウェーハ 9 0 を保持していない状態から開始される。第一ステップにおいて、油圧装置（図示されていない）が油圧を油圧キャビティ 8 4 に放出し、そして空気装置が空気キャビティ 8 6 を加圧する。このことが、ピストン 5 8 に続いて好適な真空チャック 1 0 を上部キャビティプレート／噴射リング 6 6 から離間し、上部プラテン 1 2 A の上部表面をウェーハスリット 7 6 に又はウェーハスリット 7 6 の下方に支持するようになっている。

【0023】

第二ステップにおいて、ロボットパドル（図示されていない）がウェーハスリット 7 6 を介して半導体ウェーハ 9 0 を挿入する。第三ステップにおいて、空気装置により駆動されるエアシリンダ 3 4 がピンサポート 3 6 を上昇させ、従って第一～第三ピン 2 0 ～ 2 2 を押し上げる。このことが、半導体ウェーハ 9 0 をロボットパドルからはずして上昇させる。第六ステップにおいて、ロボットパドルが引きもどされる。第七ステップにおいて、エアシリンダ 3 4 は、半導体ウェーハ 9 0 が上部プラテン 1 2 A に支持されるまでピンサポート 3 6 と、第一～第三リフトピン 2 0 ～ 2 2 とを下降させる。第八ステップにおいて、第一及び第二真空通路 4 6 及び 4 8 を介して真空引きされ、半導体ウェーハ 9 0 が好適な真空チャック 1 0 に把持される。

【0024】

第九ステップにおいて、空気装置が空気圧を空気キャビティ 8 6 に放出し、そして油圧装置が油圧キャビティ 8 4 を加圧する。このことが、ピストン 5 8 を従って好適な真空チャック 1 0 を上昇させる。さらに上部プラテン 1 2 A の O リング溝における O リングを上部キャビティプレート／噴射リング 6 6 にシールし、半導体ウェーハ 9 0 の高圧プロセス用ウェーハキャビティ 8 8 が形成される。

【0025】

10

20

30

40

40

50

ウェーハキャビティ 88において半導体ウェーハ 90を高圧加工処理した後に、半導体ウェーハ 90は取りはずし操作によりはずされる。取りはずし操作は載せる操作の逆である。

【0026】

本発明の上部プラテン 12Aが図 7A - 7Cに図示されている。図 7Aは、半導体ウェーハ 90(図 5)を支持するのに使用するウェーハ支持面 92を図示している。ウェーハ支持面 92が、第一及び第二真空溝 14及び 16と、第一～第三上部リフトピン穴 28A～30Aと、第一～リング溝 32とを含んでいる。好ましくは、上部プラテン 12Aは、300mmのウェーハを収容する。300mmのウェーハの裏面のほとんどを保護するために、第一及び第二真空溝 14及び 16は300mmよりわずかに小さな直径となっている。代りに、上部プラテン 12Aが異なるサイズのウェーハを収容してもよい。好ましくは、300mmのウェーハを収容する領域におけるウェーハ支持面 92は、約0.00508mm(約0.0002in)より大きな摂動のない表面を有している。代りに、300mmのウェーハを収容する領域におけるウェーハ支持面 92が約0.00381mm(約0.00015in)より大きな摂動のない表面を有していてもよい。好ましくは、ウェーハ支持面 92は203.2×10⁻⁶mm(8μin)仕上の研硝あるいは研磨により製作される。代りに、ウェーハ支持面 92は101.6×10⁻⁶mm(4μin)仕上の研硝あるいは研磨により製作されてもよい。10

【0027】

図 7Bは上部プラテン 12Aの部分断面 94を図示している。部分断面 94は、第一及び第二真空溝 14及び 16と、第一上部リフトピン穴 28Aと、リング溝 32と、第一真空通路 46とを含んでいる。好ましくは、第一及び第二溝 14及び 16の幅は約1.524mm(約0.060in)以下である。代りに、第一及び第二溝 14及び 16の幅は約1.651mm(約0.065in)以下である。好ましくは、第一～第三リフトピンホール 28～30は約1.524mm(約0.060in)以下である。代りに、第一～第三リフトピンホール 28～30は約1.651mm(約0.065in)以下である。20

【0028】

好適な真空チャックのクリティカルな寸法は1.778mm(0.070in)であることが判明した。第一及び第二真空溝 14及び 16の幅と、第一～第三リフトピン穴 28～30の直径とが約2.54mm(約0.100in)以下の場合、半導体ウェーハ 90(図 5)は二酸化炭素の熱力学的超臨界条件(7398kPa(1073psi))を超える圧力で31を超える温度)にさらされても破損しない。もし第一若しくは第二溝 14若しくは 16の幅、又は、第一、第二若しくは第三リフトピン穴 28, 29若しくは 30が約2.54mm(約0.100in)を超える場合、半導体ウェーハ 90は二酸化炭素の熱力学的超臨界条件にさらされると破損する。第一及び第二真空溝 14及び 16の幅に、第一～第三リフトピン穴の直径を約1.524mm(約0.060in)で製作することにより、半導体ウェーハの破損を防止するための適正な安全裕度が保たれる。30

【0029】

図 7Cは上部プラテン 12Aの裏面 96を図示していて、第一真空溝 46及び加熱エレメント溝 98が示されている。好ましくは、組立てる際加熱エレメント溝 98には、プロセス中に半導体ウェーハ 98を加熱する加熱エレメントが保持されている。40

【0030】

図 8に第一リフトピン 20が図示されている。(第一リフトピン 20は、第一～第三リフトピン 20～22を説明している)第一リフトピン 20は、シャフト区画 100と、扁区画 102と、ねじ端部 38とを含んでいる。好ましくは、シャフト区画 100は、17.7mm(0.50in)の直径であって、1.524mm(0.060in)の第一リフトピン穴に適切な遊びで差し込めるようになっている。好ましくは第一リフトピン 28はステンレス鋼で作られている。好ましくは、シャフト区画は研硝加工されている。代りに他の方法でシャフト区画を製作してもよい。

【0031】

10

20

30

40

50

圧力チャンバ 50 の操作は特許文献 1 に教示されていて、ここに参考として包含するものである。

【0032】

当業者においては、特許請求の範囲に規定されているような本発明の精神及び範囲を逸脱することなく種々の修正が行なわれてもよいことが理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】図 1 は、本発明における好適な真空チャックを示す。

【図 2】図 2 は、本発明における好適な真空チャックの詳細を示す。

10

【図 3】図 3 は、本発明における好適な真空チャックの分解図を示す。

【図 4】図 4 は、本発明における好適な真空チャックの断面図を示す。

【図 5】図 5 は、本発明における好適な真空チャックを組み込んだ圧力容器を示す。

【図 6】図 6 は、本発明における圧力チャンバフレームを示す。

【図 7 A】図 7 A は、本発明における好適な真空チャックの上部プラテンを示す。

【図 7 B】図 7 B は、本発明における好適な真空チャックの上部プラテンを示す。

【図 7 C】図 7 C は、本発明における好適な真空チャックの上部プラテンを示す。

【図 8】図 8 は、本発明における第一リフトピンを示す。

【図 1】

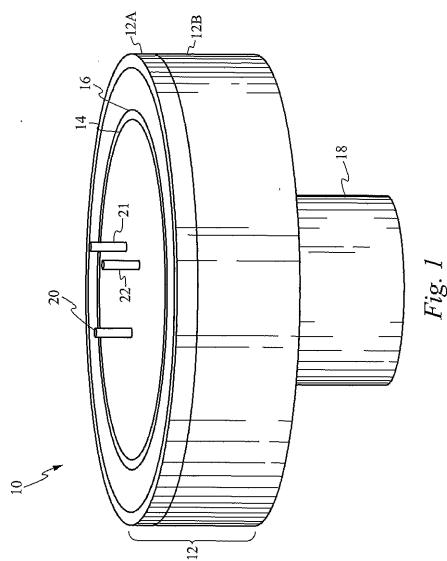


Fig. 1

【図 2】

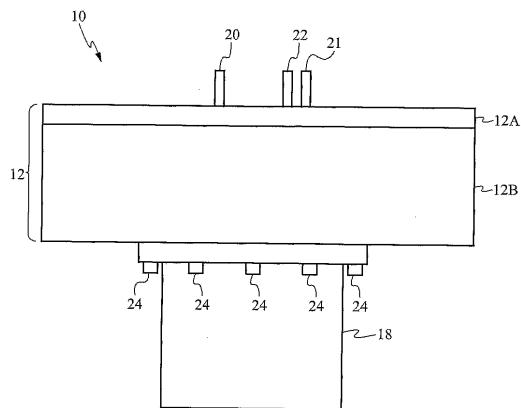


Fig. 2

【図3】

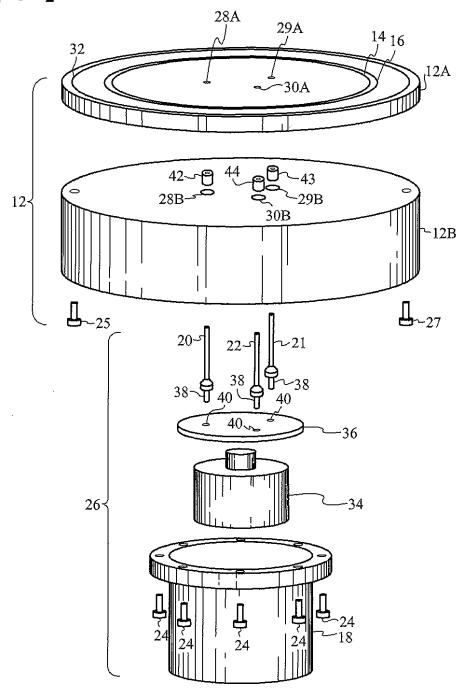


Fig. 3

【図4】

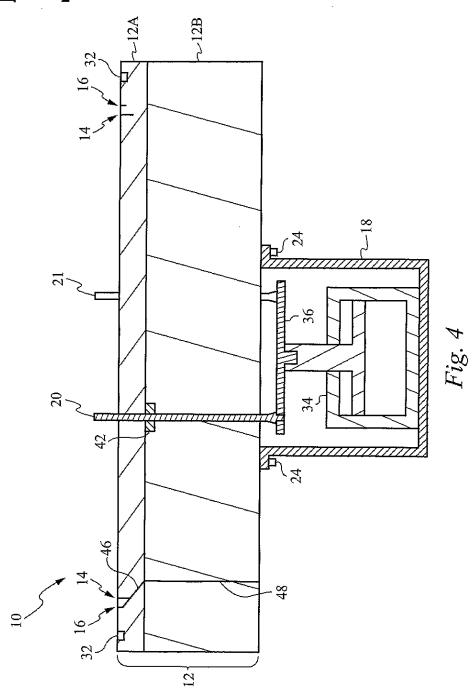


Fig. 4

【図5】

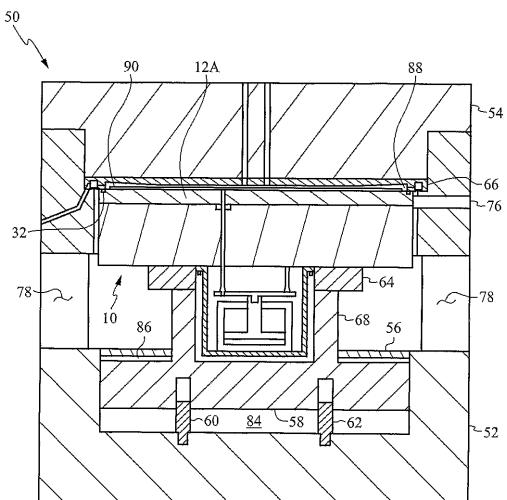


Fig. 5

【図6】

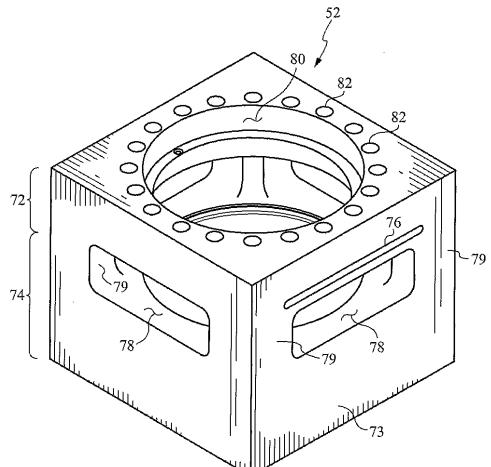
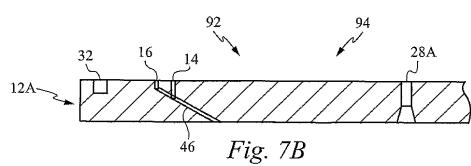
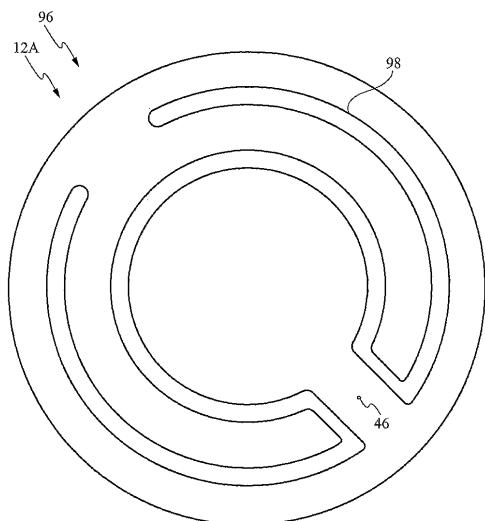
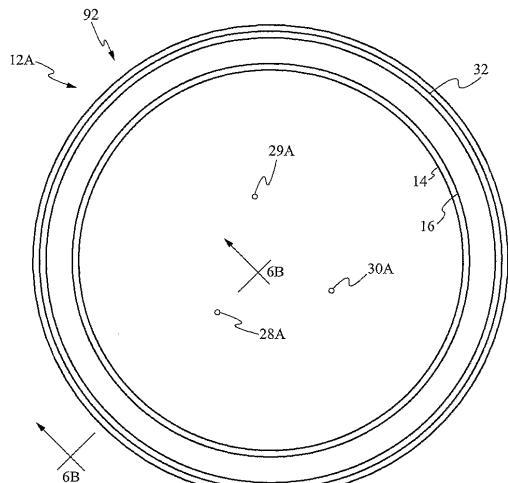
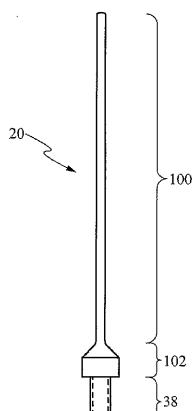


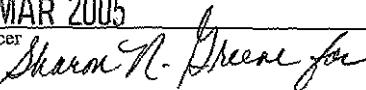
Fig. 6



【図8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/35017																				
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER																						
IPC(7) : B25B 11/00 US CL : 269/21 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) U.S. : 269/21																						
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																						
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, E	US 6,722,642 B1 (Sutton et al.) 20 April 2004 (20.04.2004). See entire document.	1-22																				
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		See patent family annex.																				
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table> <tr> <td>"A"</td> <td>document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"E"</td> <td>earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>"X"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"L"</td> <td>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)</td> <td>"Y"</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>"O"</td> <td>document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&"</td> <td>document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P"</td> <td>document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family	"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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																			
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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																			
"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)	"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																			
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family																			
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																					
Date of the actual completion of the international search 20 September 2004 (20.09.2004)	Date of mailing of the international search report 11 MAR 2005																					
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer  Linda Sholl Telephone No. 703-308-1078																					

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 サットン, トーマス アール.

アメリカ合衆国, アリゾナ 85207, メサ, ノース アボカ 3762

(72)発明者 ビバーガー, マクシミリアン エー.

アメリカ合衆国, アリゾナ 85258, スコツツデール, ウエスト デル アセロ ドライブ
7346

F ターム(参考) 5F031 CA02 HA13 HA14 HA33 PA26