

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4283504号  
(P4283504)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int.Cl.

H01L 21/683 (2006.01)

F 1

H01L 21/68

N

請求項の数 9 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-206761 (P2002-206761)  
 (22) 出願日 平成14年7月16日 (2002.7.16)  
 (65) 公開番号 特開2003-179124 (P2003-179124A)  
 (43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)  
 審査請求日 平成17年7月15日 (2005.7.15)  
 (31) 優先権主張番号 60/305764  
 (32) 優先日 平成13年7月16日 (2001.7.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590002035  
 ローム アンド ハース カンパニー  
 ROHM AND HAAS COMPAGNY  
 アメリカ合衆国 19106-2399  
 ペンシルバニア州 フィラデルフィア, インディペンデンス モール ウエスト 1  
 OO  
 (74) 代理人 110000589  
 特許業務法人センダ国際特許事務所  
 (74) 代理人 100117570  
 弁理士 近藤 実  
 (74) 代理人 100101281  
 弁理士 辻永 和徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ウェーハ保持装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

蟻継により両端においてそれぞれのエンドプレートに接合される複数のロッドを含み、前記複数のロッド、エンドプレート及び蟻継が、モノリシック CVD 炭化珪素から成り、前記蟻継が、CVD 炭化珪素のコーティングで固定されるウェーハ保持装置。

## 【請求項 2】

各ロッドが複数の交互の歯及び溝を含む請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記蟻継が、各ロッドの両端において穴を有し、各エンドプレートの蟻ほぞ穴と結合する蟻ほぞを含み、各エンドプレートが、前記蟻ほぞの穴と連通する、前記蟻ほぞ穴付近の穴と、前記蟻ほぞを前記蟻ほぞ穴に接合するために各穴内にあるピンとを含む請求項 1 に記載の装置。 10

## 【請求項 4】

蟻継により両端において二つのそれぞれのエンドプレートに固定される四つのロッドを含み、前記蟻継が、各ロッドの端部にある蟻ほぞと、各エンドプレートにあり、各蟻ほぞに対応する蟻ほぞ穴とを含み、各ロッドが、複数の溝を有し、前記複数のロッド、エンドプレート及び蟻継が、モノリシック CVD 炭化珪素から成り、前記蟻継が、CVD 炭化珪素のコーティングで固定されるウェーハ保持装置。

## 【請求項 5】

前記ロッドの溝に置かれる複数の半導体ウェーハをさらに含む請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 6】**

蟻継により両端において二つのそれぞれのエンドプレートに固定される複数のロッドを含み、前記蟻継が、蟻ほぞ穴の対応する側面に平行であり、前記蟻継を固定するために前記蟻ほぞ穴の側面に接触する複数の側面を有する蟻ほぞを含み、前記複数のロッド、エンドプレート及び蟻継が、モノリシック CVD 炭化珪素から成り、前記蟻継が、CVD 炭化珪素のコーティングで固定されるウェーハ保持装置。

**【請求項 7】**

各エンドプレートが、各エンドプレートの面周囲に沿って隠し蟻ほぞ穴を含む請求項 6 に記載のウェーハ保持装置。

**【請求項 8】**

前記蟻継が、前記蟻ほぞを前記蟻ほぞ穴にさらに固定するためのピンをさらに含み、前記ピンが、前記蟻ほぞの穴に対応する前記蟻ほぞ穴の上部にある穴を貫通する請求項 6 に記載のウェーハ保持装置。

**【請求項 9】**

前記複数のロッドの溝に置かれる複数の半導体ウェーハをさらに含む請求項 6 に記載のウェーハ保持装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

本発明は、構成部品が共にメカニカル接合により保持される半導体ウェーハを保持するための装置に関する。更に詳細には、本発明は、半導体ウェーハを保持するための装置であり、その構成部品が共に、半導体ウェーハをコーティングするのに使用される装置の苛酷な条件に耐えることができるメカニカル接合により保持されるものに関する。

**【0002】**

半導体ウェーハの加工は、腐食条件、高温及び迅速な熱サイクルへの暴露等の苛酷な条件を伴う。従って、ファニチャーまたはアウエハボートとしても知られるウェーハ支持取付け具は斯かる苛酷な条件に耐える必要がある。半導体ウェーハを加工する一つの方法は、迅速熱加工 (RTP) を伴う。斯かるプロセスは、迅速熱アニール機器 (RTA) において遂行される。半導体ウェーハは、数秒のオーダーの時間期間において、室温から約 400 乃至 1400 の温度で RTA において処理される。ウェーハを室温から斯かる高温に 10 秒までの時間で加熱し、冷却する斯かる RTA 系の能力は、エピタキシャルフィルム、非晶質珪素又は多結晶珪素析出のような化学反応プロセスにおける使用のためにそれらを魅力的なものとしている。

**【0003】**

半導体工業は、炭化珪素は半導体加工に伴う苛酷な条件に耐えることができ、ポートのようなウェーハ取付け具の構成に優れた材料であることを認識していた。炭化珪素以前は、石英がウェーハ取付け具用材料として使用されていた。しかしながら、石英は、 RTP 系におけるような苛酷プロセス反応環境及びウェーハ製造において使用される材料との熱的非適合性故にウェーハ取付け具用には不適切な材料であった。

**【0004】**

ミラー (Miller) の米国特許第 4,978,567 号は、RTP 系において採用される炭化珪素ウェーハ取付け具を開示する。ミラー特許の取付け具は、炭化珪素からなり、グラファイト基板への炭化水素の化学的蒸着、及びその後のグラファイトを除去するための分解酸化により組み立てられる。ミラー取付け具は、ウェーハ支持体を取り囲む環状表面で一体形成されたウェーハ支持体表面を含み、更に適当な高さにウェーハ支持体表面を保持する環状側壁を含む炭化珪素の単一部品である。

**【0005】**

ミラー組み立て法においては、蒸着された炭化珪素とグラファイトとの界面は、半導体ウェーハと接触するように設計された支持体面とは反対に、常にウェーハ支持部の裏面に形成される。その結果、正確な平面仕上げを有するようなウェーハ支持体面を提供するための便宜な技術は存在しない。また、ミラープロセスは、支持体面における正確に精密な

10

20

30

40

50

構造特徴を提供するために鋳型の使用を許容しない。

【0006】

シブリー (Sibley) の米国特許第5,538,230号は、大量加工用の多数のウェーハを保持することができる単一部品炭化珪素ウェーハポートを開示する。ウェーハポートは、ポート内に保持されるウェーハの内径より僅かに大きい平均内径を有する一般に円筒形のシェル部品である。そのポートの一般に凹型の内面は、少なくとも二つの縦に均一な凸型の部分を含み、そこでは複数の直交するスロット又は溝がウェーハ支持体を提供するため配置される。キャリアーは水平位置で使用されるので、これにより、それぞれのウェーハは垂直の位置で、それぞの他のものとは平行に支持される。ポート壁は、ウェーハスロットが配置される領域を除いて実質的に均一の厚さを有する。

10

【0007】

ポートはグラファイト鋳型上に炭化珪素を化学蒸着 (CVD) させることにより作られる。結果として生じる炭化珪素シェルは、蒸着したシェルだけが残るように鋳型を破壊的に焼失させることによりグラファイト鋳型から分離される。直交するスロット又は溝は機械加工されてシェルになりウェーハ支持点を提供する。長さ、高さ及び底部幅及び基部幅のようなポートの他の特徴は、研磨により形作られ得る。モノリシックCVD炭化珪素シート又はブロックの蒸着後の機械加工は望ましい物体を形成するのに使用され得るが、斯かる機械加工は難しい。炭化珪素、特に理論的に密な(完全にノンポーラスの)CVD炭化珪素は、非常に硬く、機械加工を困難に且つコスト高にさせている。従って、最少量の機械加工でウェーハの大量加工用に採用され得る炭化珪素ポートは、非常に望ましい。

20

【0008】

複数のCVD炭化珪素部品から半導体装備品を組み立てるることは、また、多くの困難を生じる。CVD炭化珪素製品がしばしば採用される特化された用途は、部品間の接合が極温等の極値に耐えることを要求する。従って、複数のCVD炭化珪素部品から半導体装備品を組み立てる上で、実質的に全ての有機系接着剤は、それらが半導体加工温度よりはるかに低い温度で分解するので、全く不適当である。

【0009】

幾つかの技術が、炭化珪素部品又は成分を結合させるのに提案された。これらには、直接結合(T.J.ムーア、「SiC溶接の実行可能性調査」、J.Amer.Ceram.Soc., 第68巻、151~153章(1985)。)、内層とグリーン体との共締密化(C.H.ペイツ等、「高温適用非酸化物セラミックスの接合」、Amer.Ceram.Soc.Bull., 第69巻、350~356頁(1990))、好適な炭化珪素粉末のホットプレス(T.イセキ、K.アラカワ及びH.スズキ、「ホットプレスによる高密度炭化珪素の接合」、J.Mater.Sci.Letters, 第15巻、1049~1050頁(1980))、重合体前駆体での結合(S.ヤジマ等、「ポリボロシリコサンを使用する炭化珪素対炭化珪素の接合」、Amer.Ceram.Soc.Bull., 第60巻、253頁(1981))、ブレージング(J.A.P.ゲリス、「炭化珪素の高温結合」、M.S.Thesis, New Mexico Institute of Mining and Technology, 米国、ニューメキシコ州、ソコロ(1989))、反応性金属結合(S.モロズミ等、「炭化珪素及び反応性金属の薄箔間の結合機構」、J.of Mater.Sci., 第20巻、2976~3982(1985))、「加圧燃焼反応」、テープを使用又は無使用による反応(H.B.ラビン、「Ti-C-Ni系における燃焼反応を使用するSiC/SiC複合体及び高密度SiCの接合」、J.Amer.Ceram.Soc., 第75巻、131~135頁(1992))及びマイクロ波接合(I.アームド及びR.シルバーグリット、「マイクロ波エネルギーを使用した接合セラミックス」、Mat.Res.Soc.Symp.Proc., 第314巻、119~130頁(1993))が挙げられる。これらの技術は、炉環境を汚染することができる充填物の使用、高使用温度に耐える継ぎ手の不能、及び接合加工の過程での非常な高温又は高圧の必要性等、1以上の欠点故に、半導体適用の利用性を制限してきた。更に、これらの大部分は、例えばロッドが穴に挿入され、そ

30

40

50

れから結合が行われる雄型／雌型継ぎ手に努力を傾注していない。斯かる雄型／雌型継ぎ手は、特に半導体工業でのウェーハキャリア及び他の炉構成要素を組み立てるには望ましい。

#### 【0010】

広く定義されている雄型／雌型継ぎ手とは、嵌合（雄型）部材が受け手（雌型）部材に受容され、結合される継ぎ手である。雄型／雌型継ぎ手の例としては、雄型／雌型部材の側壁が実質的にお互いが平行である継ぎ手である。斯かる雄型／雌型継ぎ手は、例えば、受け手の末端が閉じた穴中に挿入されるロッドまたは受け手スロットもしくは溝の中に挿入される平行側面を有するシートであり得る。斯かる継ぎ手を結合する上で、結合は製造される製品に良好な安定性を与える側壁間で行われるのが望ましい。突合せ継ぎ手と異なり、雄型及び雌型部材を一緒にすることを確かにするために雄型及び雌型部材の側壁に沿って適当な圧力を提供することは難しい。

10

#### 【0011】

ゴーラ（Goele）の米国特許第5,683,028号は、炭化珪素ポート内に雄型／雌型継ぎ手を確保する化学的手段を開示する。そのポートは、多数半導体ウェーハを加工用に保持する複数のスリット又は溝を有する四つのモノリシック炭化珪素ロッドからなる。各ロッドは、エンドプレート内の対応する雌口に滑動する二つの雄型継ぎ手部材を有し、单一物品を形成する。継ぎ手は、全ての点又は雄型／雌型継ぎ手に沿って十分な圧力を提供する珪素シーラントで確保される。任意に、継ぎ手は、CVD炭化珪素のコーティングで更に固定され得る。斯かる継ぎ手は、ウェーハ加工に関与する苛酷な条件に耐えることができ、珪素シーラントは、加工機械環境を汚染しない。

20

#### 【0012】

日本特許出願2000164522A及び平10-45485号は、炭化珪素で被覆された成分からなる半導体製造用ウェーハ取付け具又はポート及びコーティング方法を開示する。ウェーハ取付け具は、加工用多数ウェーハを保持するための複数の溝又はスリットを有するロッドからなる。ロッドは、各端部にT形把持部を有し、作業本体又はナットにより取り付け用穴を有するエンドプレートに確保される。取付け具のロッド及びエンドプレートはモノリシック炭化珪素で構成されていない。取付け具の構成要素は、薄い炭素層を有する炭化珪素の粒子を有する珪素マトリックスからなり、更に平10-45485号で記載されたようにCVD炭化珪素フィルムで被覆される。斯かる構成要素は、その説明によれば、薄い炭化珪素フィルムの剥離抵抗を上昇させ、それにより取付け具の酸化抵抗、耐薬品性及び耐熱衝撃性を改善する。しかしながら、当分野での作業者は、それらが苛酷ウェーハ加工環境に採用されたとき、斯かる薄膜炭化珪素コーティングはしばしば割れまたは欠けることを知っている。従って、全部がCVD炭化珪素で構成されるウェーハ取付け具が好ましい。

30

#### 【0013】

CVD炭化珪素構成要素からなる半導体ウェーハ取付け具は存在し、それらは半導体ウェーハ加工機械の苛酷条件に耐えることができる手段で確保されるけれども、未だ改善されたCVD炭化珪素ウェーハ取付け具の必要性は存在する。

40

#### 【0014】

本発明は、蟻継によりエンドプレートに、両端において固定される複数の炭化珪素ロッドからなる装置を目的とする。装置の各ロッドは、エンドプレート上の蟻ほぞ穴構成要素に対応する蟻ほぞ構成要素を有する。その装置が組み立てられるとき、蟻継は、装置の構成要素と一緒に保持するためのシーラントを要求しないように機械的にエンドプレートにロッドを固定する。各ロッドは装置内に半導体ウェーハを置くために複数の溝を有する。装置全体は、半導体ウェーハを加工するための好適なチャンバーに置かれても良い。有益なことには、蟻継は、継ぎ手内のシーリング剤又は化学的シーラントでのコーティングが避けられ得るように十分固定された装置を提供する。多くの斯かるシーリング剤及び化学的コーティングは、半導体ウェーハを加工するのに使用される装置又は炉を汚染し、結果として欠陥のあるウェーハを生じさせる可能性がある。さらに、斯かるシーリング剤の削

50

除は、装置の容易で、迅速な組み立てを可能にする。

【0015】

本発明の蟻継の他の利点は、蟻継は蟻継の構成要素を固定するのにボルト、クランプ又はナットのような追加の固定具又は取付け手段を採用する必要がないことである。従って、ウェーハポートとして有効に機能するために最少数の部品を有する。最少数の部品は、半導体ウェーハを保持するために使用される装置にとって非常に望ましい。ウェーハ加工法の過程で、ウェーハ並びにウェーハを保持する装置は、珪素又は炭化珪素などの化学物質で被覆される。斯かる物質は洗浄の過程で保持装置から除去するのが難しい。ウェーハポート等の装置が多くの部品、特にボルト、ナット又はクランプのような小さな固定具から構成されるとき、洗浄はより困難で、時間を消費する。従って、最少数の別個の部品を有する保持装置は、非常に望ましい。10

【0016】

装置のロッド及びエンドプレートは、モノリシック炭化珪素から構成される。従って、各構成部品は薄膜コーティングを有しない固体材料である。従って、装置のロッド及びエンドプレートから層の剥離の問題は存在しない。構成部品はモノリシック炭化珪素からなるので、装置は耐酸化性、耐薬品性及び耐熱衝撃性である。従って、装置は、苛酷な化学化合物が採用され、並びに高温及び迅速な温度変化が採用されるRTAチャンバー内で採用され得る。

【0017】

本発明の主な目的は、蟻継により固定される半導体ウェーハ保持装置を提供することである。20

【0018】

本発明の他の目的は、半導体ウェーハを加工するのに使用されるチャンバーの苛酷条件に耐え得る半導体ウェーハ保持装置を提供することである。

【0019】

追加の目的は、装置の継ぎ手を固定するためにシーリング剤及び化学コーティングが採用される必要のない半導体ウェーハ保持装置を提供することである。

【0020】

本発明の更なる目的は、耐酸化性、耐薬品性及び耐熱衝撃性である半導体ウェーハ保持装置を提供することである。30

【0021】

本発明の下記の詳細な説明及び特許請求の範囲を検討すれば、本発明の追加の目的及び利点は、当業者により確認され得る。

【0022】

図面の簡単な説明

【0023】

図1は、蟻継で固定された構成部品から形成されるウェーハ保持装置の透視図である。

【0024】

図2Aは、ウェーハ保持装置の構成部品を固定するメカニカル蟻継の正面図である。

【0025】

図2Bは、ウェーハ保持装置の構成部品を固定するメカニカル蟻継及びピンの正面図である。40

【0026】

図3Aは、蟻ほぞ構成要素を有するウェーハ保持装置のロッド構成要素の端部の正面図である。

【0027】

図3Bは、蟻ほぞ構成要素を有するウェーハ保持装置のロッド構成要素の端部の側面図である。

【0028】

図4は、蟻ほぞ穴構成要素を有するウェーハ保持装置のエンドプレート構成要素のフェ50

イスビューである。

【0029】

図5Aは、歯及び溝を有するウェーハ支持装置のロッド構成要素の正面図である。

【0030】

図5Bは、歯及び溝を有するウェーハ支持装置のロッド構成要素の側面図である。

【0031】

図6Aは、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの上面図である。

【0032】

図6Bは、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの底面図である。

【0033】

図6Cは、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの断面図である。

【0034】

図7Aは、隠し蟻ほぞ穴エンドプレートに横向きに嵌合される蟻ほぞの図である。

【0035】

図7Bは、隠し蟻ほぞ穴エンドプレートに横向きに嵌合され、更にピンで固定される穴を有する蟻ほぞの図である。

【0036】

本発明の実施の態様の説明

【0037】

本発明は、蟻継又はD形継ぎ手又はC形継ぎ手により複数ロッドの両端において炭化珪素エンドプレートに固定された複数の炭化珪素ロッドから構成される多数半導体ウェーハを保持するための装置を目的とする。装置の各ロッドは、半導体ウェーハを保持する複数のスロット又は溝を有する。半導体ウェーハを保持する装置は、また、ウェーハ取付け具又はウェーハポートとしても知られる。本発明のウェーハポートは、刺激の強い化学品及び高温が採用されるチャンバー内でウェーハを加工するために多数半導体ウェーハを保持する。有益なことには、メカニカル蟻継は、蟻継内のシーリング剤又は蟻継上の化学コーティングが回避され得るように装置のエンドプレートにロッドを固定する。さらに、その装置は、耐酸化性、耐薬品性及び耐熱衝撃性である。装置の構成要素は固体炭化珪素から構成されているので、装置が半導体加工チャンバー内に採用されるとき、ロッド又はエンドプレートの表面からの材料剥離の問題は存在しない。

【0038】

図1は、本発明のウェーハ保持装置又はウェーハポートの一態様を図示する。ウェーハポート10は、蟻継又はD形継ぎ手16によりエンドプレート14に固定される複数のロッド12から構成される。蟻継16は、図2A、3A、3B及び4で図示されるような蟻ほぞ又はD形鍵（雄型構成要素）22及び蟻ほぞ穴又はD形ロック（雌型構成要素）24から構成される。蟻ほぞ22の蟻継面26はロッド12の表面28と90°角1を形成する。蟻ほぞ22の側面30は、表面28と2で示されるような約1°から約45°、好みしくは約5°から約30°及び最も好みしくは約10°から約20°の角を形成する。図2Aで図示されるように、蟻ほぞ穴24の側面27及び側面31間の角3は約25°から約50°、好みしくは約30°から約45°である。その図解が長円形としてのエンドプレートを示す一方で、エンドプレートは、ロッドに接合する如何なる好適な形状を有することができる。他の好適な形状には、矩形、三角形及び偏菱形等が挙げられるが、これらに限定されない。

【0039】

蟻継16は、蟻ほぞ22の狭い部分と蟻ほぞ穴24とをエンドプレート上の開口部において横向きに接触させ、時計回り又は反時計回りひねり運動により蟻ほぞ22及び蟻ほぞ穴24間に形成される。蟻ほぞ22は蟻ほぞ穴24中に滑動し、確かな蟻継16を形成する。蟻継16の構成要素を分離するためには、蟻ほぞ22は、外側に加えられた力で蟻ほぞ穴24の中で時計回りに又は反時計回りに回転される。蟻継16は、確固とした継ぎ手であり、ウェーハ加工チャンバーの苛酷な条件において採用され得る確かな、安定なウェ

10

20

30

40

50

一ハポート 10 を提供する。図 2 A で図示されるように、装置が組み立てられるとき、蟻ほぞ 22 の軸 25 は、蟻ほぞ穴 24 の軸 28 と垂直である。

#### 【0040】

各ロッド 12 は、多数のウェーハが R T A のような加工装置において同時に加工され得るよう�数半導体ウェーハ（図示されていない）を保持するために複数の溝又はスロット 18 及び歯 20 を有する。ロッドの数は変動し得る。例えば、ウェーハ保持装置は 2 から 6 個のロッド、好ましくは 3 から 4 個のロッドを有することができる。ロッドの具体的な形状が変化し得る一方で、図 3 A、3 B、5 A 及び 5 B に図示されたロッドは、蟻ほぞ 22 と連続性の後部フランジ及び表面 28 と連続性の、溝 18 の初めの部分及び歯 20 で停止する前部フランジを有する。ロッド 12 がエンドプレート 14 と共に組み立てられて図 1 に示されたような装置を形成するとき、エンドプレート 14 は表面 28 に収まる。10

#### 【0041】

図 2 B に図示されるような本発明の異なる態様においては、蟻継 36 は更にピン 38 で固定される。蟻ほぞ 40 は、エンドプレート 46 内に穴 44 に対応する穴 42 を有する。穴 44 は穴 42 に対応する蟻ほぞ穴 48 に開口する。

#### 【0042】

本発明のウェーハ支持装置のエンドプレートは、また、エンドプレートの一面に開口部 又はオリフィスを有する隠し蟻ほぞ穴 を有することができる。エンドプレートが隠し蟻ほぞ穴 を有するとき、蟻ほぞ はエンドプレートに横向きで接続され、蟻ほぞ の頂部及び側面と蟻ほぞ穴 の頂部及び側面はお互いに平行である。斯かる継ぎ手は、しばしば C 形継ぎ手と称される。図 6 A は、隠し蟻ほぞ穴 52 を有するエンドプレート 50 の上面を示す。図 6 B は、相当する蟻ほぞ の頂部表面 56 に合致する頂部表面 54 を有する隠し蟻ほぞ穴 52 を有するエンドプレート 50 の底面を表す。図 7 A は、蟻ほぞ 58 が蟻ほぞ側面 62 及び蟻ほぞ側面 64 の間で接触により維持される蟻ほぞ穴 52 に挿入されるロッド 60 の蟻ほぞ 58 を示す。蟻ほぞ 58 は、また、蟻ほぞ 56 と蟻ほぞ穴 54 の頂部及び蟻ほぞ穴面 66 と蟻ほぞ面（示されていない）の間に接触により維持される。角 2 は、また継ぎ手を支持するのを助ける蟻ほぞ穴 及び蟻ほぞ 間に十分な張力を提供する。20

#### 【0043】

図 7 B に示されるように本発明のさらなる実施態様においては、蟻ほぞ 68 は更にエンドプレート 50 にピン 70 で固定され得る。蟻ほぞ 68 は穴 74 にピン 70 を受け取るための穴 72 を含有する。ピン 70 は穴 74 に挿入するため蟻ほぞ穴 上部 54 内の穴 76 を貫通する。30

#### 【0044】

本発明の他の異なる態様においては、蟻継 は、蟻継 の追加的固定のために C V D 炭化珪素の層で任意に被覆される。C V D 炭化珪素コーティング又はクラッドは全継ぎ手をシールする。C V D 炭化珪素を析出させる好適な方法は、クラッドを形成するために採用され得る。ゴーラ等の米国特許第 5,354,580 号は、本発明を実施するために採用され得る C V D 炭化珪素を形成する方法及び装置を開示し、その全開示はここで参照により挿入される。40

#### 【0045】

本発明のウェーハ支持装置の構成部品は、モノリシック炭化珪素、好ましくは C V D 炭化珪素から構成される。C V D 炭化珪素構成要素を形成する如何なる好適な方法も、本発明の構成部品を製造するため採用され得る。上記したゴーラ等の米国特許第 5,354,580 号は、本発明の C V D 炭化珪素部品を製造するのに採用され得る方法及び装置を開示する。構成部品が C V D 又は任意の好適な方法により調製された後で、構成部品は望ましい形状及び寸法に機械加工される。炭化珪素製品の機械加工法は、当業界で公知である。機械加工は、しばしばダイヤモンド物質を使用して遂行される。ウェーハ支持装置の構成部品の寸法は変動しても良い。ウェーハ支持装置の構成部品の寸法は、炭化珪素を機械加工する技術の能力にのみ限定される。例えば、蟻ほぞ は、約 4.0 mm から約 15 mm50

、好ましくは約 6 . 0 から約 1 0 mm の頂部幅を有することができる。ロッドに合致する蟻ほぞの基部は約 2 . 0 mm から約 8 . 0 mm 、好ましくは約 3 . 0 mm から 5 . 0 mm の範囲を取り得る。蟻ほぞの高さは、約 5 . 0 mm から約 1 5 mm 、好ましくは約 7 . 0 mm から約 1 0 . 0 mm の範囲を取り得る。最も幅のある部分の蟻ほぞ穴は、約 5 . 0 mm から約 1 5 mm 、好ましくは約 7 . 0 mm から 1 0 mm の範囲を取り得る。最も狭い部分の蟻ほぞ穴は、約 2 . 0 mm から約 8 . 0 mm 、好ましくは約 3 . 0 mm から 5 . 0 mm の範囲を取り得る。溝を画定する歯の間の距離は、約 1 . 0 mm から約 5 . 0 mm 、好ましくは約 2 . 0 mm から約 3 . 0 mm の範囲である。全ての数的範囲は、その両端の数字を含み、組み合わせ可能である。

## 【 0 0 4 6 】

10

有益なことに、最小機械加工が、本発明の構成部品、即ち、ロッド及びエンドプレートを調製するために採用される。蟻ほぞ及びロッドの溝並びにエンドプレートの蟻ほぞ穴の造形は、少ない時間及び複雑性を伴い、それから多くの単一部品炭化珪素半導体ウェーハ取付け具を機械加工する。斯かる単一部品炭化珪素は多くの複雑な形状特性を有する。更に、蟻ほぞ及び蟻ほぞ穴は、容易に、安定な蟻継を形成してウェーハ保持装置の構成部品を追加のメカニカル構成要素又は望ましくない化学シーリング剤なしで固定する。本発明のロッド及びエンドプレートはモノリシック炭化珪素なので、ロッド及びエンドプレートは耐酸化性、耐薬品性及び耐熱衝撃性である。また、薄膜で被覆されるウェーハ取付け具について構成部品から表面剥離の問題は存在しない。斯かる剥離はウェーハコーティングチャンバー及び半導体ウェーハの双方を汚染することができる。従って、本ウェーハ保持装置は、ウェーハを加工するに採用される如何なる装置において採用され得るし、水平及び垂直コーティング法双方において採用され得る。

## 【 0 0 4 7 】

20

モノリシック炭化水素構成要素は、装置にとって十分な強度及び支持を提供して、溝に置かれた半導体ウェーハの重量による垂れ下がりを防止する。従って、本発明の装置は、水平加工法に関係する問題を懸念することなく水平法により多数のウェーハを加工するのに使用され得る。追加的に、モノシリック炭化珪素構成要素は、装置を縦型装置に配置することを可能にし、そこでは多数半導体ウェーハが加工されることがあるのである。有益には、本ウェーハ支持装置の大きさは、採用される半導体ウェーハ加工チャンバーの大きさ及び高さにのみ制限される。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】図 1 は、蟻継で固定された構成部品から形成されるウェーハ保持装置の透視図である。

【 図 2 A 】図 2 A は、ウェーハ保持装置の構成部品を固定するメカニカル蟻継の正面図である。

【 図 2 B 】図 2 B は、ウェーハ保持装置の構成部品を固定するメカニカル蟻継及びピンの正面図である。

【 図 3 A 】図 3 A は、蟻ほぞ構成要素を有するウェーハ保持装置のロッド構成要素の端部の正面図である。

【 図 3 B 】図 3 B は、蟻ほぞ構成要素を有するウェーハ保持装置のロッド構成要素の端部の側面図である。

40

【 図 4 】図 4 は、蟻ほぞ穴構成要素を有するウェーハ保持装置のエンドプレート構成要素の図である。

【 図 5 A 】図 5 A は、歯及び溝を有するウェーハ支持装置のロッド構成要素の正面図である。

【 図 5 B 】図 5 B は、歯及び溝を有するウェーハ支持装置のロッド構成要素の側面図である。

【 図 6 A 】図 6 A は、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの上面図である。

【 図 6 B 】図 6 B は、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの底面図である。

【 図 6 C 】図 6 C は、隠し蟻ほぞ穴を有するエンドプレートの断面図である。

50

【図7A】図7Aは、隠し蟻ほぞ穴エンドプレートに横向きに嵌合される蟻ほぞの図である。

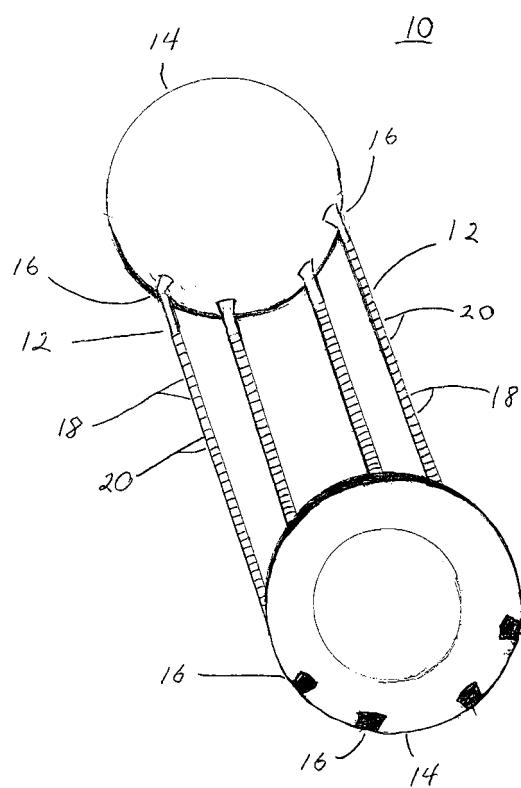
【図7B】図7Bは、隠し蟻ほぞ穴エンドプレートに横向きに嵌合され、更にピンで固定される穴を有する蟻ほぞの図である。

【符号の説明】

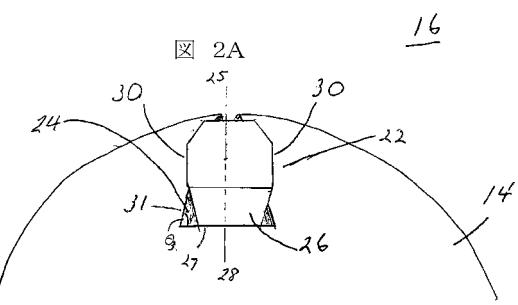
1 0	: ウェーハポート	
1 2	: ロッド	
1 4	: エンドプレート	
1 6	: <u>蟻継</u>	
1 8	: スロット	10
2 0	: 齒	
2 2	: <u>蟻ほぞ</u>	
2 4	: <u>蟻ほぞ穴</u>	
2 6	: <u>蟻継面</u>	
2 7	: 側面	
2 8	: 表面	
3 0	: 側面	
3 1	: 側面	
3 6	: <u>蟻継</u>	
3 8	: ピン	20
4 0	: <u>蟻ほぞ</u>	
4 2	: <u>穴</u>	
4 4	: <u>穴</u>	
4 6	: エンドプレート	
4 8	: <u>蟻ほぞ穴</u>	
5 0	: エンドプレート	
5 2	: <u>隠し蟻ほぞ穴</u>	
5 4	: <u>蟻ほぞ穴</u>	
5 6	: <u>蟻ほぞ</u> の頂部表面	
5 8	: <u>蟻ほぞ</u>	30
6 0	: ロッド	
6 2	: <u>蟻ほぞ</u> 側面	
6 4	: <u>蟻ほぞ</u> 側面	
6 6	: <u>蟻ほぞ穴</u> 面	
6 8	: <u>蟻ほぞ</u>	
7 0	: ピン	
7 2	: <u>穴</u>	
7 4	: <u>穴</u>	
7 6	: <u>穴</u>	

【図1】

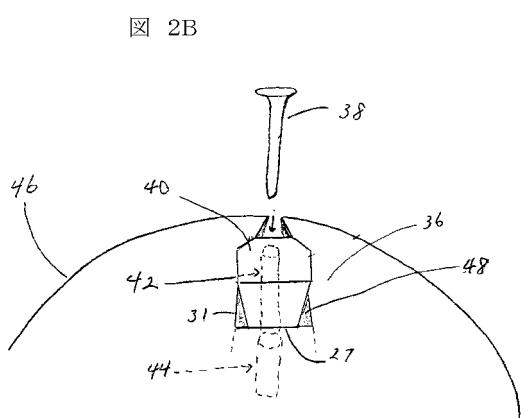
図1



【図2A】

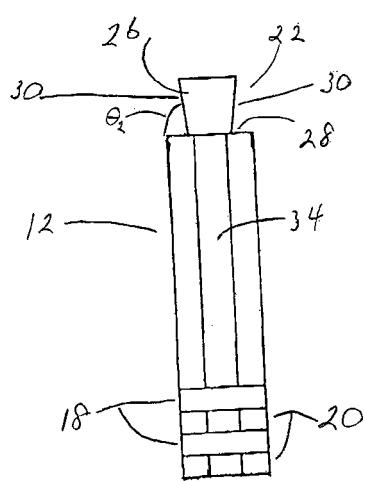


【図2B】



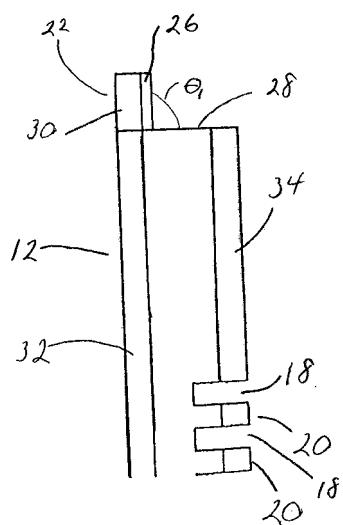
【図3A】

図3A



【図3B】

図3B



【図4】

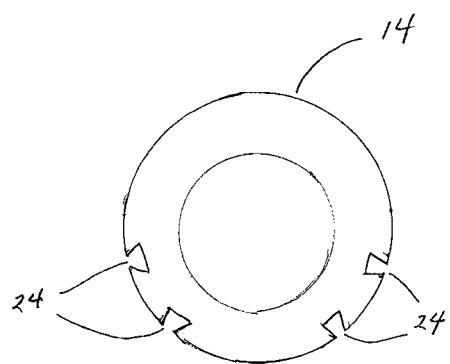
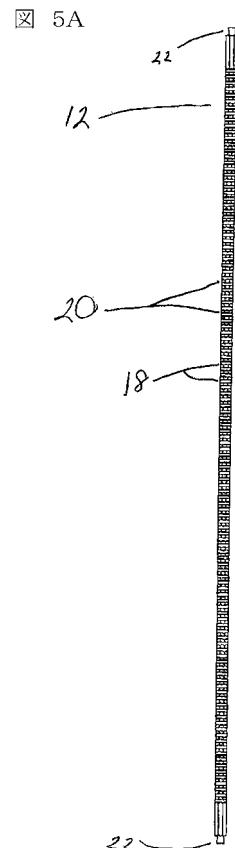
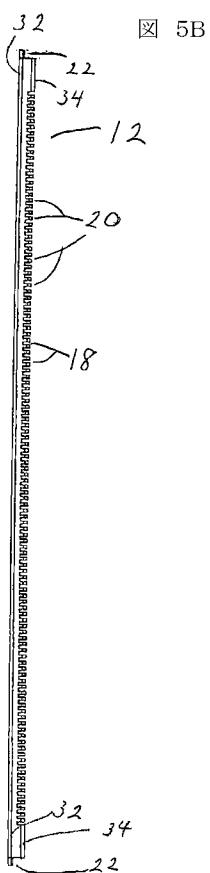


図 4

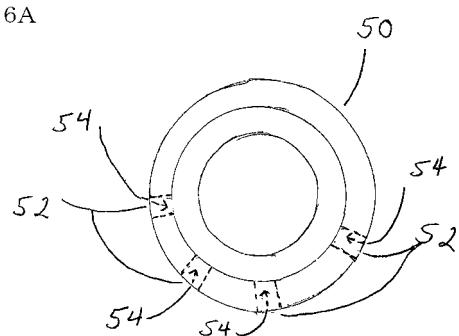
【図5A】



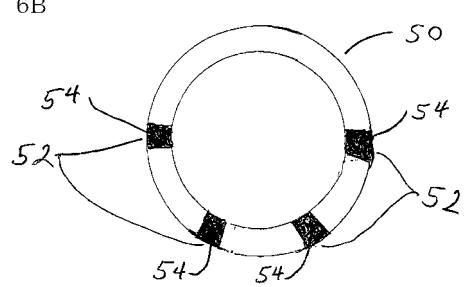
【図5B】



【図6A】

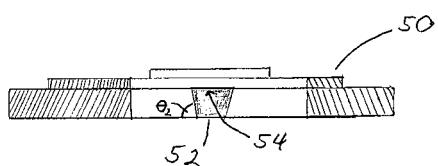


【図6B】



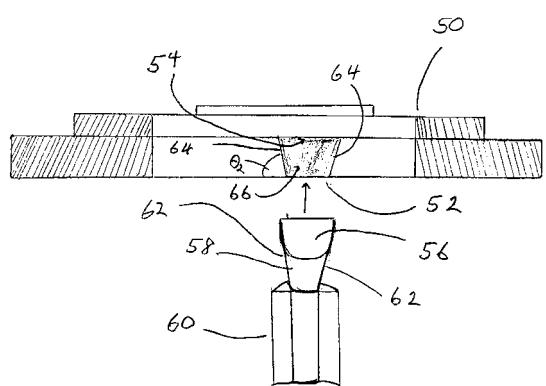
【図 6 C】

図 6C



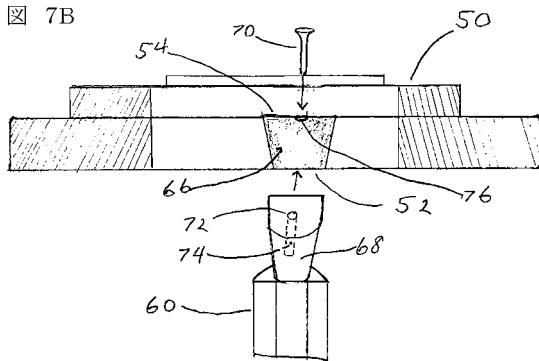
【図 7 A】

図 7A



【図 7 B】

図 7B



---

フロントページの続き

(74)代理人 100112586

弁理士 橋本 幸治

(72)発明者 トーマス・ペイン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 01507, チャールトン, サウス・チャールトン・ショア・

ドライブ・73

(72)発明者 ジテンドラ・エス・ゴエラ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 01810, アンドーバー, メッシーナ・ドライブ・12

(72)発明者 リー・イー・バーンズ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 01890, ウィンチエスター, キーナン・ドライブ・9

(72)発明者 マイケル・エー・ピカリング

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 01826, ドラカット, ラフォンド・レーン・145, ユニット・26

審査官 大山 健

(56)参考文献 特開2000-021958(JP, A)

特開平09-266177(JP, A)

特開平10-144616(JP, A)

特開2000-164668(JP, A)

特開平11-016992(JP, A)

特開2001-093966(JP, A)

特開平09-293685(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687