(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2009-182009
(P2009-182009A)
(43)公開日　平成21年8月13日(2009.8.13)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 21/205	(2006.01)	H01L	21/205	4K030
C23C 16/458	(2006.01)	C23C	16/458	5F045

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 13 頁）

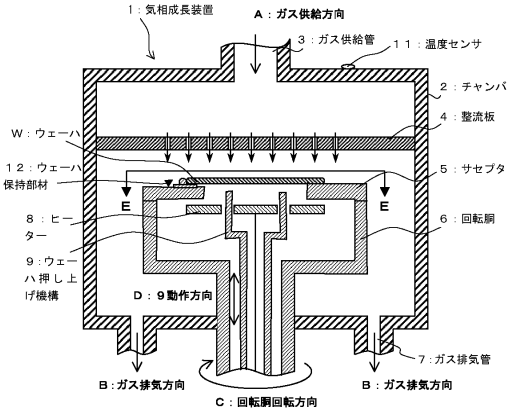
(21)出願番号　特願2008-17414(P2008-17414)
(22)出願日　平成20年1月29日(2008.1.29)

(71)出願人　504162958
株式会社ニューフレアテクノロジー
静岡県沼津市大岡２０６８番地の３
(74)代理人　100088487
弁理士　松山　允之
(74)代理人　100119035
弁理士　池上　徹真
(72)発明者　後藤　泰山
静岡県沼津市大岡２０６８番地の３　株式会社ニューフレアテクノロジー内
(72)発明者　荒井　秀樹
静岡県沼津市大岡２０６８番地の３　株式会社ニューフレアテクノロジー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】気相成長装置および気相成長方法

(57)【要約】
【課題】水平円盤型サセプタを使用する気相成長装置において、ウェーハとその周辺部との貼り付き現象を防止し、気相成長膜形成の半導体生産性を向上することを可能とする気相成長装置および気相成長方法を提供することを目的とする。
【解決手段】気相成長装置１は、ウェーハWを所定の回転速度で回転させる回転駆動手段６と、前記回転駆動手段６の上部に固定されるサセプタ５と、前記サセプタ５上に配設され、前記ウェーハW側面、もしくは前記ウェーハW裏面のうち少なくともいずれかに当接して前記ウェーハWを保持するための、シリコン（Ｓｉ）より線膨張係数の低い材質を主成分とする保持部材１２とを備えたことを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ウェーハを所定の回転速度で回転させる回転駆動手段と、
前記回転駆動手段の上部に固定されるサセプタと、
前記サセプタ上に配設され、前記ウェーハ側面、もしくは前記ウェーハ裏面のうち少なくともいずれかに当接して前記ウェーハを保持するための、シリコン（Ｓｉ）より線膨張係数の低い材質を主成分とする保持部材とを備えたことを特徴とする気相成長装置。
【請求項２】
前記保持部材は、前記ウェーハの側面に当接する第一の支持部と、前記ウェーハの裏面に当接する第二の支持部とを備え、
前記第一の支持部は前記第二の支持部の上面に固定されていることを特徴とする請求項１に記載の気相成長装置。
【請求項３】
前記第二の支持部は、厚さ２ｍｍ以下であり、扇形形状、もしくは円環形状のうちいずれかの形状を有することを特徴とする請求項２に記載の気相成長装置。
【請求項４】
前記保持部材は、石英（SiO_2）を主成分とすることを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の気相成長装置。
【請求項５】
ウェーハを所定の回転速度で回転させる回転駆動手段と、
前記回転駆動手段の上部に固定されるサセプタと、
前記サセプタ上に配設され、前記ウェーハ側面、もしくは前記ウェーハ裏面のうち少なくともいずれかに当接して前記ウェーハを保持するための、シリコン（Ｓｉ）より線膨張係数の低い材質を主成分とする保持部材とを備えた気相成長装置を用いて、前記ウェーハ上に気相成長膜を形成する方法であって、
前記保持部材が前記ウェーハを保持し該ウェーハ上に前記気相成長膜を形成することを特徴とする気相成長方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、気相成長装置および気相成長方法に関し、シリコン（Ｓｉ）ウェーハの周辺部に発生するＳｉ貼り付き現象を防止し気相成長膜形成の半導体生産性を向上することを可能とする気相成長装置および気相成長方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
気相成長装置の一種として枚葉式気相成長装置がある。この装置は、熱処理炉内に配置された水平円盤型のサセプタの上にウェーハを載せ、垂直軸を中心として回転させながら、炉内ウェーハ上方に原料ガスおよびキャリアガスを流入させることにより、ウェーハの上面に気相成長膜を形成するものである。この装置は、ウェーハの大口径化に伴って多用されるようになり、２００ｍｍ以上のウェーハ対応装置では主流と見られている。これらの枚葉式気相成長装置では、ウェーハの位置決めを目的として、座ぐりと呼ばれる円形の凹部がサセプタの上面に設けられたり、ウェーハ外周に複数の位置決め部材（凸状の突起構造）が設けられる。そして、厚さ約１０μｍ以下の気相成長膜形成においては、上記サセプタ凹部構造にウェーハを収容し気相成長させた場合に、シリコン（Ｓｉ）析出によるウェーハとサセプタの貼り付き現象の発生頻度は低く、大きな問題にはならなかった。
【０００３】
ところで、気相成長法を用いて形成されるウェーハの用途として、ＩＧＢＴ（Ｉｎｓｕｌａｔｅｄ Ｇａｔｅ Ｂｉｐｏｌａｒ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）に代表されるパワーデバイスがある。この種のパワーデバイス向けウェーハの製造では、気相成長膜の厚みが厚く、１００μｍ程度に達することも少なくない。特に、上記のような厚膜形成では、ウェ

ーハの回転時における位置ずれ防止のために、ウェーハを前述の座ぐりと呼ばれる凹部内に収容する、もしくはウェーハ外周に複数の位置決め部材を設けた構成となっている。このような構成の場合、ガスの回り込みにより、ウェーハ側面、もしくはウェーハ裏面とサセプタ側のウェーハとの接触部の双方にＳｉが析出し、両者に跨がったＳｉ析出による貼り付き現象が発生しやすい。この現象が発生すると、気相成長膜形成後にサセプタの上部からウェーハを取り出すときに、貼り付き部の気相成長膜を剥がさなければならず、その際に貼り付き部分に相応の機械的応力が付加されるため、しばしばウェーハにクラックが発生し、割れ等破損することとなる。上記のようなウェーハとサセプタの貼り付き現象防止の対策として、特許文献１が開示されている。特許文献１に開示される技術では、ウェーハを収容するサセプタの凹部上部に突出部を設け、ウェーハ側面とサセプタ凹部内周面の空間に原料ガスが回り込むことを防ぎ、ウェーハ側面とサセプタ凹部内周面間の貼り付き現象を防止している。

【０００４】

【特許文献１】特開平１０－８７３９４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１に開示される技術においても、Ｓｉ析出は原料ガスが回り込む領域に発生するため、気相成長膜が形成されるウェーハ表面だけでなく、サセプタ表面、ウェーハ側面およびウェーハ裏面にも発生することがしばしばある。また、ウェーハの位置ずれ防止のための位置決め部材に析出したＳｉと、ウェーハの側面もしくは裏面に析出したＳｉ同士が結合し、癒着してしまうと貼り付き現象となる。さらに、プロセス温度（１０００℃以上）からウェーハ搬送温度（６００℃程度）へ温度降下させウェーハの搬送を行うが、Ｓｉがサセプタ、もしくは位置決め部材に接着していると、機械的にウェーハをサセプタ、もしくは位置決め部材から引き剥がすことになり、その際にウェーハが破損する。また、複数枚同時処理のバッチ式気相成長装置では、複数のウェーハを複数の凹部を有する大口径サセプタに収容し回転させるが、その際にウェーハに遠心力が働く。特許文献１に開示される技術では、ウェーハが回転中心から遠ざかる方向に移動しサセプタ凹部内周面と接触することからウェーハ側面とサセプタ凹部内周面間の貼り付き現象が発生する。また、従来公知の材質からなる位置決め部材を設けた場合、ウェーハ側面と位置決め部材間に貼り付き現象が発生する。従って、従来公知の技術では、ウェーハ側面および裏面に接触する領域に形成される貼り付き現象を十分に防止できず、気相成長膜を形成する上での半導体生産性を著しく低下させるという問題があった。

【０００６】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、水平円盤型サセプタを使用する気相成長装置において、ウェーハとその接触領域間の貼り付き現象を防止し、気相成長膜形成の半導体生産性を向上することを可能とする気相成長装置および気相成長方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決し目的を達成するために、本発明にかかる気相成長装置および気相成長方法は次のように構成されている。

【０００８】

（１）本発明にかかる気相成長装置は、ウェーハを所定の回転速度で回転させる回転駆動手段と、前記回転駆動手段の上部に固定されるサセプタと、前記サセプタ上に配設され、前記ウェーハ側面、もしくは前記ウェーハ裏面のうち少なくともいずれかに当接して前記ウェーハを保持するための、シリコン（Ｓｉ）より線膨張係数の低い材質を主成分とする保持部材とを備えたことを特徴とする。

【０００９】

（２）上記（１）に記載の気相成長装置において、前記保持部材は、前記ウェーハの側

面に当接する第一の支持部と、前記ウェーハの裏面に当接する第二の支持部とを備え、前記第一の支持部は前記第二の支持部の上面に固定されていることが望ましい。

【００１０】

（３）上記（２）に記載の気相成長装置において、前記第二の支持部は、厚さ２ｍｍ以下であり、扇形形状、もしくは円環形状のうちいずれかの形状を有することが望ましい。

【００１１】

（４）上記（１）乃至（３）のいずれかに記載の気相成長装置において、前記保持部材は、石英（SiO_2）を主成分とすることが望ましい。

【００１２】

（５）本発明にかかる気相成長方法は、ウェーハを所定の回転速度で回転させる回転駆動手段と、前記回転駆動手段の上部に固定されるサセプタと、前記サセプタ上に配設され、前記ウェーハ側面、もしくは前記ウェーハ裏面のうち少なくともいずれかに当接して前記ウェーハを保持するための、シリコン（Ｓｉ）より線膨張係数の低い材質を主成分とする保持部材とを備えた気相成長装置を用いて、前記ウェーハ上に気相成長膜を形成する方法であって、前記保持部材が前記ウェーハを保持し該ウェーハ上に前記気相成長膜を形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、水平円盤形サセプタ上で、ウェーハの側面と裏面に当接する保持部材を設け、該保持部材にシリコン（Ｓｉ）よりも線膨張係数の低い材質を使用することにより、気相成長膜形成時に、ウェーハとその接触領域間の貼り付き現象を防止できるため半導体生産性を向上する気相成長装置および気相成長方法を提供するという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、本発明にかかる気相成長装置および気相成長方法についての実施の形態につき、添付図面に基づき説明する。

【００１５】

（第一の実施の形態）

以下、第一の実施の形態にかかる気相成長装置について詳細に説明する。図１は、第一の実施の形態にかかる気相成長装置１の概略構成を示す断面図である。気相成長装置１は、例えば、高純度単結晶シリコン（以下、Ｓｉと記載する）のウェーハW上にＳｉの気相成長膜、もしくは不純物層を形成する装置であり、チャンバ２と、チャンバ２に導管接続されたガス供給管３と、ガス排気管７と、を備えている。

【００１６】

ガス供給管３は、チャンバ２内の上部、水平方向の略中央部に配設され、原料ガス、キャリアガスもしくはドーパントガスがチャンバ２内に供給されるように、チャンバ２外部のガス供給制御装置（図示省略）と接続されている。そして、ガス供給制御装置（図示省略）からは、気相成長装置１において形成する気相成長膜の種類に応じて、原料ガス、キャリアガスもしくはドーパントガスが図１のＡ方向に供給される。原料ガスとしては、主に四塩化シリコン（$SiCl_4$）、ジクロロシラン（SiH_2Cl_2）、トリクロロシラン（$SiHCl_3$）、シラン（SiH_4）のうちいずれかを適宜選択して使用する。また、キャリアガスとしては、水素（H_2）を使用する。また、ドーパントガスとしては、ホスフィン（PH_3）、ジボラン（B_2H_6）、ヒ素（Ａｓ）化合物のうちいずれかを適宜選択して使用する。これらのガスのプロセス温度は、ガスの種類によって異なり、約９５０～１２００℃の間である。

【００１７】

ガス排気管７は、チャンバ２内の下部、図１の左右に分かれて数箇所に配設され、チャンバ２内部で上記の原料ガスとキャリアガス（H_2）が反応した結果生成される塩化水素（以下、ＨＣｌと記載する）、未反応に終わったキャリアガス、原料ガスおよびドーパントガスを排気する。これらのガスをチャンバ２外部に排出するように、チャンバ２外部の

ガス排気制御装置（図示省略）と接続されている。そして、ガス排気制御装置（図示省略）と接続されていることにより、図１のＢ方向にガスは、排気される。

【００１８】

更に、チャンバ２は、その内部にウェーハＷと、整流板４と、サセプタ５と、回転胴６と、ヒーター８と、ウェーハ押し上げ機構９と、ウェーハ保持部材１２と、温度センサ１１と、を備えている。

【００１９】

ウェーハＷは、その上面に気相成長膜が形成される高純度単結晶Ｓｉである。ウェーハＷは、ヒーター８の加熱によりプロセス温度（１０００℃以上）まで加熱される。例えば、ウェーハＷは、ＦＺ法、ＣＺ法で引上げ育成したシリコンインゴットをスライスし、ラッピング処理もしくはエッチング処理を施し表面および端面を研磨することにより鏡面加工されたものである。

【００２０】

整流板４は、ガス供給管３から流入してきたガスの流量を調整するものであり、ガス供給管３とサセプタ５の間の空間、チャンバ２の内部壁面に固定されている。また、ウェーハＷに対向する範囲の全域にわたって多数の開口部が設けられており、ウェーハＷ全域にわたってガス流量が均一になるように開口面積が調整されている。

【００２１】

サセプタ５は、ウェーハＷを支持する機能を有する。サセプタ５は、回転胴６の上部に固定されている。サセプタ５の材質としては、熱伝導性、熱膨張性、耐熱性、高純度製造性等の観点から、炭素の基材上に炭化珪素（以下、ＳｉＣと記載する）を皮膜したもの、基材をＳｉＣとしたもの、もしくはシリコン含浸炭化珪素のうちいずれか１つを選択して使用する。

【００２２】

回転胴６は、ウェーハＷ上に気相成長膜が均一に形成されるように、サセプタ５上のウェーハＷを図１のＣ方向に所定の回転速度で高速回転させる駆動機能を有する。なお、回転速度は、第一の実施の形態においては、均一性の高い気相成長膜を高い生産性で形成するために、８００ｒｐｍ以上の回転速度で回転させることが好ましい。

【００２３】

温度センサ１１は、放射温度計等を使用して、チャンバ２外壁に設けられた透明石英窓からウェーハの表面温度を遠隔検知する。ヒーター８は、サセプタ５上に保持されたウェーハＷを背面側からプロセス温度（１０００℃以上）に達するまで加熱する加熱器であり、温度センサ１１の検知温度に従い、チャンバ２の外部に備えられた加熱回路（図示省略）から供給される電流によって発熱する。なお、ウェーハ押し上げ機構９がウェーハＷを押し上げるため複数の開口部を有する。

【００２４】

ウェーハ押し上げ機構９は、ピン形状を有し、該ピン形状の先端がウェーハＷを下方から押し上げる機能を有する。ウェーハ押し上げ機構９は、回転胴６の内周側に配設され、チャンバ２外部に設けられた駆動機構（図示省略）により図１のＤ方向上下に往復運動する。ウェーハ押し上げ機構９が上方に移動すると、ピン形状の先端がウェーハＷ下面を押し上げる構成となっている。

【００２５】

ウェーハ保持部材１２は、ウェーハＷを保持する部材であり、サセプタ５上でウェーハＷの側面および裏面（下面）に当接しウェーハＷを保持する。なお、ウェーハ保持部材１２は、Ｓｉに対する接着性の低い材質を使用することが好ましい。Ｓｉに対する接着性の低い材質とは、ウェーハＷがプロセス温度（１０００℃以上）になった際にウェーハ保持部材１２にＳｉが析出しても、ウェーハ搬送温度（６００℃程度）に温度降下した際にＳｉ析出物が剥離しやすい材質を意味する。

【００２６】

以下、Ｓｉ析出物の剥離しやすさについて詳細に説明する。Ｓｉ析出物の剥離しやすさ

は、ウェーハＷに接触する部材と、Ｓｉとの熱膨張の差が重要となる。Ｓｉ析出はウェーハＷ表面、およびウェーハＷ側面や裏面等接触する領域の両方に発生し、双方への析出物が癒着して接合部（貼り付き部）が発生する。ウェーハＷに析出したＳｉは、ウェーハＷと熱膨張の差はないため、接着力が強く剥がれない。また、ウェーハＷに接触する領域が従来公知の材料（例えば、ＳｉＣ）であった場合、熱膨張はＳｉとほとんど差がないため、接着力は強く、無理に剥がそうとすると、ウェーハＷの割れ、クラック、結晶転移等が発生する。プロセス温度（１０００℃以上）からウェーハ搬送温度（６００℃程度）に温度降下した際にも、上記接着力は強いまま維持される。それに対し、ウェーハＷに接触する保持部材がＳｉと大きく異なる熱膨張を有する材質で構成されている場合、ウェーハ温度降下時に、ウェーハＷに析出したＳｉは接着したままで、保持部材に析出したＳｉは保持部材との熱膨張の差により剥がれやすくなる。

【００２７】

上述の論理から、ウェーハＷが接触する領域を構成する材質は、Ｓｉより線膨張係数が低い材質が好ましい。線膨張係数は、温度の上昇に対応して長さが変化する割合を示した物理特性であり、（ｘ１０$^{-6}$／Ｋ）の単位で示される。また、熱伝導率は、熱流束密度（単位時間に単位面積を通過する熱エネルギー）を温度勾配で割った物理量であり、（Ｗ／ｍＫ）の単位で示される。下記の表１に代表的な材料の線膨張係数と熱伝導率を表記する。

【表１】

表１

材料名	線膨張係数（ｘ１０$^{-6}$／Ｋ） 常温～１０００℃	熱伝導率（Ｗ／ｍＫ） 常温
石英（SiO_2）	０．５	～２
ＳｉＣ	３～４	１００～３５０
Ｓｉ	４	≒１５０
ステンレス鋼	１０～１７	≒２０
アルミニウム	≒２３	≒２４０

【００２８】

上記の表１では、上から線膨張係数の昇順で各材料の特性値を示している。すなわち、石英が最も低く、以下、ＳｉＣ、Ｓｉ、ステンレス鋼、アルミニウムの昇順で高くなる。表１に示すように、石英はＳｉよりも線膨張係数が低いことから、ウェーハ保持部材１２は、石英を主成分とすることが好ましい。石英は、高純度に合成された二酸化ケイ素（ＳｉＯ２）のガラス材であり、例えば、半導体製造装置のプロセスチューブ等主要部品に使用される。なお、石英表面に析出したＳｉはパーティクル（粒子状汚染物）となりやすいと言われるが、これはＳｉの剥離しやすさからきているものとも推測される。

【００２９】

一方、表１に示すように、石英は上記５材料の中で最も低い熱伝導率を有する。すなわち、ヒーター８からウェーハＷへの熱伝導効果を考慮すると、不適切な材料である。また、耐熱性がＳｉＣに比べて低く耐熱温度が約１５００℃であるためヒーター８による加熱を直接受けない領域に限定することが好ましい。しかし、上述のごとく線膨張係数が低いことから、第一の実施の形態においては、ウェーハ保持部材１２は、石英を主成分とすることが好ましい。

【００３０】

以下、ウェーハＷをサセプタ５上に保持する構成について詳細に説明する。図２は、第一の実施の形態にかかる気相成長装置１の図１におけるＥ－Ｅ方向上面図である。ウェーハ保持部材１２は、ウェーハＷをサセプタ５の所定の位置に保持するため３個の第一の支持部１２ａと、第二の支持部１２ｂと、固定部１２ｃ（不図示）とを備えており、３個の第一の支持部１２ａは第二の支持部１２ｂの上面に固定されている。第二の支持部１２ｂは、ウェーハＷの裏面への原料ガス回り込みによるＳｉ析出を防ぐためウェーハＷの裏面

に隙間のない円環形状を図示しているが、ウェーハＷの裏面に隙間の少ない一体形状、例えば、１つの扇形形状でもよい。ただし、上記扇形形状は、半径の異なる２つの同心円を所定角度で切り出した２つの弧を含む線で囲まれた領域を意味する。

【００３１】

以下、ウェーハＷの設置状態を拡大断面図で説明する。図３は、第一の実施の形態にかかる気相成長装置１のウェーハＷ設置状態を示す拡大断面図である。ウェーハ保持部材１２は、第一の支持部１２ａと、第二の支持部１２ｂと、固定部１２ｃとを備えており、第一の支持部１２ａは第二の支持部１２ｂの上面に固定されている。第一の支持部１２ａは、ウェーハＷを設置した際、ウェーハＷの側面に当接して高速回転時にもウェーハＷを確実に保持する。また、第一の支持部１２ａの底面に固定される第二の支持部１２ｂは、ウェーハＷの裏面に当接する。従って、ウェーハＷ設置時にウェーハＷと接触する第一の支持部１２ａと、第二の支持部１２ｂはＳｉよりも線膨張係数の低い材質を主成分とする。上述の線膨張係数比較により、第一の支持部１２ａと、第二の支持部１２ｂは、石英を主成分とする材質を使用する。また、ヒーター８からウェーハＷへの熱伝導効果を考慮すると、第二の支持部１２ｂは、極力薄く２ｍｍ以下の厚さが好ましい。

【００３２】

また、第一の支持部１２ａの高さは、チャンバ２内のガス流を遮ることがないように、ウェーハＷ端面に形成される傾斜面（ベベル面）の頂点部に相当する程度の高さであることが好ましい。また、ウェーハ押し上げ機構９は、その先端がウェーハＷの下面に即時に当接可能に配置されることが好ましい。

【００３３】

第一の実施の形態においては、ウェーハＷの側面に当接する第一の支持部１２ａと、ウェーハＷの裏面に当接する第二の支持部１２ｂは、Ｓｉより線膨張係数の低い材質を主成分とする。この構成により、ウェーハＷの側面だけでなく、従来対応策に苦慮していたウェーハＷの裏面への貼り付き現象も防止することが可能となる。また、固定部１２ｃは、サセプタ５に設けられた開口部に挿入され、第一の支持部１２ａと、第二の支持部１２ｂを固定する。なお、サセプタ５に設けられた開口部は貫通する構成を図３に図示したが、貫通しても貫通しなくてもどちらでもよい。

【００３４】

以下、ウェーハＷの搬送状態を断面図で説明する。図４は、第一の実施の形態にかかる気相成長装置１のウェーハＷ搬送状態を示す拡大断面図である。まず、ウェーハＷの搬入時には、ウェーハ保持部材１２がサセプタ５上に支持された状態で、ウェーハ搬送アーム１７がウェーハＷをサセプタ５上に搬入する。ウェーハ押し上げ機構９が上昇し、当接するウェーハＷを支持した状態で、下方のウェーハ搬送アーム１７との間に空間を空ける。ウェーハ搬送アーム１７がサセプタ５外側に戻される。ウェーハ押し上げ機構９が下降し、ウェーハＷはサセプタ５上に支持される。ウェーハＷの搬出時には、ウェーハ押し上げ機構９が上昇し、ウェーハ押し上げ機構９の上部先端に当接するウェーハＷの下面を押し上げ、ウェーハＷの下方に空間を空ける。その空間にウェーハ搬送アーム１７が挿入され、ウェーハ押上げ機構９が下降することにより、ウェーハＷはウェーハ搬送アーム１７上に支持される。ウェーハＷはウェーハ搬送アーム１７上に支持されたままサセプタ５外側に戻される。

【００３５】

従来技術では、Ｓｉ析出による貼り付き現象の発生によりチャンバ２からのウェーハ搬出時、Ｓｉ析出物を強制的にはがす際の機械的応力によりウェーハにスリップ、ヒビ、欠け、割れ等が発生するウェーハの不良発生確率が高く、サセプタ等周辺部品の機能確認のための大気下における分解調査、部品交換も発生する可能性があり、半導体生産性を低下させる大きな問題があった。第一の実施の形態においては、ウェーハの側面と裏面に当接する保持部材にＳｉより線膨張係数の低い材質を使用することで、ウェーハと保持部材間にＳｉ析出による貼り付き現象が発生しても剥がれやすく、ウェーハに損傷を引き起こさないため上記半導体生産性を低下させる要因が低減し、その結果、半導体生産性が向上す

る。
【００３６】
以上述べたように、第一の実施の形態によれば、ウェーハW側面と裏面に当接する保持部材を設け、該保持部材にＳｉよりも線膨張係数の低い材質を主成分とする材料を使用することにより、ウェーハWとその接触領域間のＳｉの析出による貼り付き現象を防止し気相成長膜形成時の半導体生産性を向上する気相成長装置および気相成長方法を提供可能となる。
【００３７】
（第二の実施の形態）
以下、第二の実施の形態にかかる気相成長装置について詳細に説明する。第二の実施の形態が第一の実施の形態と異なる点は、ウェーハ保持部材１３とウェーハ押し上げ機構１４の構成である。図５は、第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０の概略構成を示す断面図である。図５において、ウェーハ保持部材１３は、ウェーハ押し上げ機構１４の上部先端が即時に当接する位置に配設される。第二の実施の形態においては、第一の実施の形態と同じ符号は同じ要素を示し、詳細の説明を省略する。
【００３８】
ウェーハ保持部材１３は、ウェーハ押し上げ機構１４の上部先端が即時に当接する位置に配設され、ウェーハWをサセプタ５上に保持する機能を有する。ウェーハ押し上げ機構１４は、回転胴６の内周側に配設され、チャンバ外部に設けられた駆動機構（図示省略）により図５のＦ方向上下に往復運動する。ウェーハ押し上げ機構１４が上方に移動すると、ウェーハ保持部材１３がウェーハW下面を押し上げる構成となっている。なお、第二の実施の形態においては、ウェーハ押し上げ機構１４が回転胴の内側に配設される構成を詳細に説明しているが、ウェーハ押し上げ機構１４が回転胴の外側に配設される構成でもよい。その場合、ウェーハ押し上げ機構１４を上下に駆動させる機構が容易に構成可能となる。
【００３９】
以下、ウェーハWをサセプタ５上に保持する構成について詳細に説明する。図６は、第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０の図５におけるＧ－Ｇ方向上面図である。ウェーハ保持部材１３は、ウェーハWをサセプタ５の所定の位置に保持するため３個の第一の支持部１３ａと、第二の支持部１３ｂとを備えており、３個の第一の支持部１３ａは第二の支持部１３ｂの上面に固定されている。第二の支持部１３ｂは、ウェーハWの裏面への原料ガス回り込みによるＳｉ析出を防ぐためウェーハWの裏面に隙間の少ない一体形状、例えば、１つの扇形形状が好ましい。ただし、上記扇形形状は、半径の異なる２つの同心円の所定角度を切り出した２つの弧を含む線で囲まれた領域を意味する。
【００４０】
以下、ウェーハWの設置状態を断面図で説明する。図７は、第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０のウェーハW設置状態を示す拡大断面図である。ウェーハ保持部材１３は、第一の支持部１３ａと、第二の支持部１３ｂとを備えており、第一の支持部１３ａは第二の支持部１３ｂの上面に固定されている。第一の支持部１３ａは、ウェーハWを設置した際、ウェーハWの側面に当接し高速回転時にもウェーハWを確実に保持する。また、第一の支持部１３ａの底面に固定された第二の支持部１３ｂは、ウェーハWの裏面に当接する。従って、第一の支持部１３ａと、第二の支持部１３ｂは、Ｓｉよりも線膨張係数の低い材質を主成分とする材料を使用する。第一の実施の形態と同様、石英を主成分とする。また、ヒーター８からウェーハWへの熱伝導効果を考慮すると、第二の支持部１３ｂは、極力薄く２ｍｍ以下の厚さが好ましい。また、第二の支持部１３ｂの厚さに相当する高さだけサセプタ５上に凹部段差が設けられており、サセプタ５の凹部段差は第二の支持部１３ｂが降下した際に第二の支持部１３ｂを収容する構成となる。また、ウェーハ押し上げ機構１４は、サセプタ５に設けられた開口部を貫通して上下動する構成となっており、その上部先端が即時に当接する位置に、ウェーハ保持部材１３が配設される。
【００４１】

以下、ウェーハＷの搬送状態を断面図で説明する。図８は、第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０のウェーハＷ搬送状態を示す拡大断面図である。まず、ウェーハＷの搬入時には、ウェーハ保持部材１３がサセプタ５上に支持された状態で、ウェーハ搬送アーム１７がウェーハＷをサセプタ５上に搬入する。ウェーハ押し上げ機構１４が上昇し、当接するウェーハ保持部材１３上にウェーハＷを支持した状態で、下方のウェーハ搬送アーム１７との間に空間を空ける。ウェーハ搬送アーム１７がサセプタ５外側に戻される。ウェーハ押し上げ機構１４が下降しウェーハ保持部材１３はウェーハＷとともにサセプタ５上に支持される。ウェーハＷの搬出時には、ウェーハ押し上げ機構１４が上昇し、ウェーハ押し上げ機構１４の上部先端に当接するウェーハ保持部材１３がウェーハＷの下面を押し上げ、ウェーハＷの下方に空間を空ける。その空間にウェーハ搬送アーム１７が挿入され、ウェーハ押し上げ機構１４が下降することにより、ウェーハＷはウェーハ搬送アーム１７上に支持される。ウェーハＷはウェーハ搬送アーム１７上に支持されたままサセプタ５外側に戻される。このような機構により、ウェーハＷを保持した状態でウェーハＷの搬出が可能となり、第一の実施の形態にかかる気相成長装置よりも更に半導体生産性を向上する。

【００４２】

以上述べたように、第二の実施の形態によれば、ウェーハＷ側面および裏面に当接し保持する保持部材を設け、該保持部材がウェーハ押し上げ機構の上部先端に当接され、保持部材にＳｉよりも線膨張係数の低い材質を主成分とする材料を使用することにより、ウェーハＷとその接触領域間のＳｉの析出による貼り付き現象を防止し気相成長膜形成時の半導体生産性を向上する気相成長装置および気相成長方法を提供する。

【００４３】

なお、本発明においては、ウェーハ保持部材を３箇所設けた構成を図示して実施の形態を説明したが、ウェーハ保持部材は３箇所以上設置されることが好ましい。

また、本発明においては、ウェーハ保持部材の台座は、扇形形状、もしくは円環形状のうちいずれかとして実施の形態を詳細に説明したが、これらに限定されるものではない。

さらに、ウェーハ保持部材は、ウェーハ側面に当接する部分と、ウェーハ裏面に当接する部分の両方がＳｉより線膨張係数の低い材質からなる構成を詳細に説明したが、ウェーハ保持部材に関する部品コスト、加工性等を考慮してウェーハ側面、もしくはウェーハ裏面のうちいずれかに当接する部分だけをＳｉより線膨張係数の低い材質で形成する構成でも限定的な効果が得られる。

また、サセプタ５の形状について本発明の記載に限定されるものではなく、開口部のない皿型形状、開口部を設けた円環形状、もしくは複数のウェーハを支持可能な大径サセプタのいずれでもよい。

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】第一の実施の形態にかかる気相成長装置１の概略構成を示す断面図。

【図２】第一の実施の形態にかかる気相成長装置１の図１におけるＥ－Ｅ方向上面図。

【図３】第一の実施の形態にかかる気相成長装置１のウェーハＷ設置状態を示す拡大断面図。

【図４】第一の実施の形態にかかる気相成長装置１のウェーハＷ搬送状態を示す拡大断面図。

【図５】第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０の概略構成を示す断面図。

【図６】第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０の図５におけるＧ－Ｇ方向上面図。

【図７】第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０のウェーハＷ設置状態を示す拡大断面図。

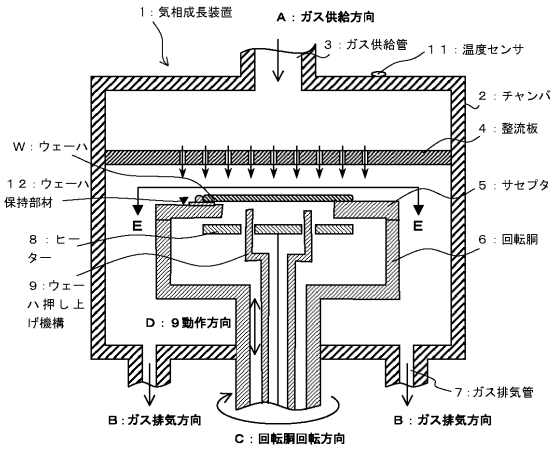
【図８】第二の実施の形態にかかる気相成長装置２０のウェーハＷ搬送状態を示す拡大断面図。

【符号の説明】

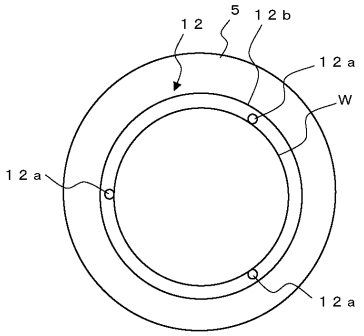
【００４５】

１　気相成長装置
２　チャンバ
３　ガス供給管
４　整流板
５　サセプタ
６　回転胴
７　ガス排気管
８　ヒーター
９　ウェーハ押し上げ機構
１１　温度センサ
１２　ウェーハ保持部材
１２ａ　第一の支持部
１２ｂ　第二の支持部
１２ｃ　固定部
１３　ウェーハ保持部材
１３ａ　第一の支持部
１３ｂ　第二の支持部
１４　ウェーハ押し上げ機構
１７　ウェーハ搬送アーム
２０　気相成長装置
Ｗ　ウェーハ
Ａ　ガス供給方向
Ｂ　ガス排気方向
Ｃ　回転胴回転方向
Ｄ　ウェーハ押し上げ機構９の動作方向
Ｅ－Ｅ　図１のウェーハ設置状態上面図の矢視方向
Ｆ　ウェーハ押し上げ機構１４の動作方向
Ｇ－Ｇ　図５のウェーハ設置状態上面図の矢視方向

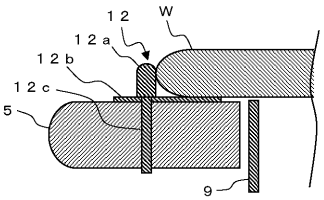
【図１】



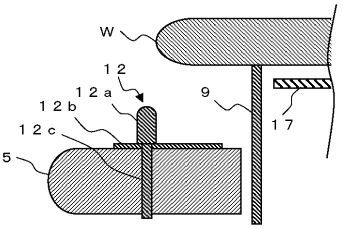
【図２】



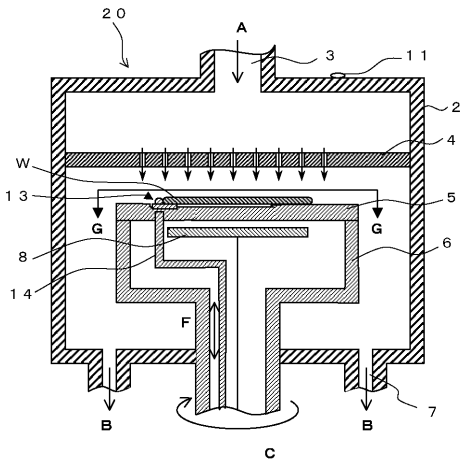
【図３】



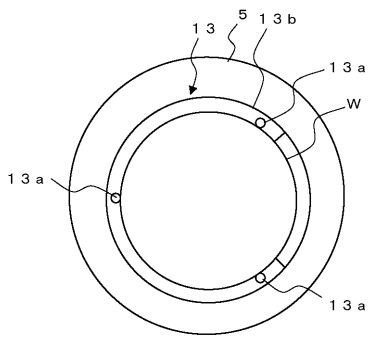
【図４】



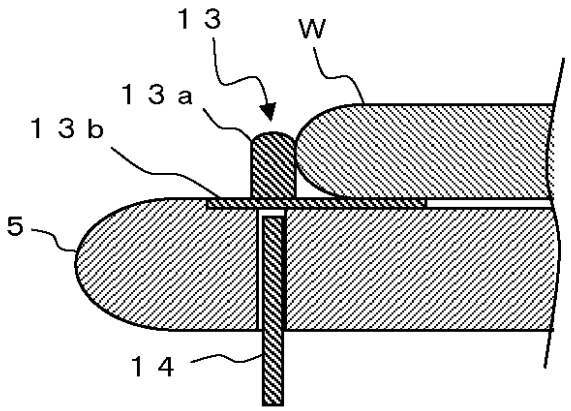
【図５】



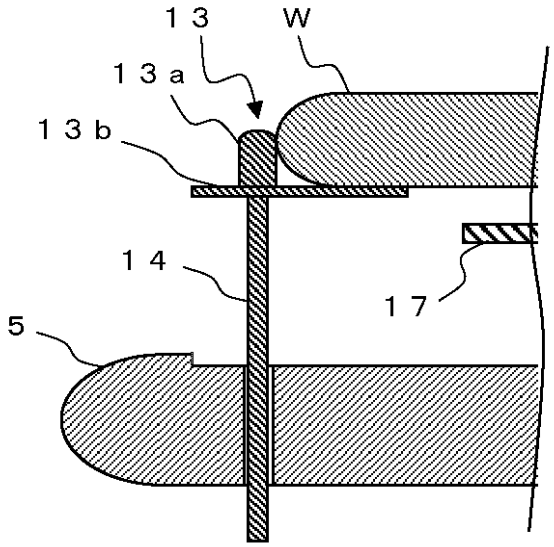
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　吉田　康久
静岡県沼津市大岡２０６８番地の３　株式会社ニューフレアテクノロジー内

Ｆターム(参考) 4K030 AA06 AA17 BA29 CA04 CA12 FA10 GA02 GA04 GA06 KA02
LA15
5F045 AB02 AC01 AC05 AF03 DP03 DP28 EF05 EM02 EM09 EM10