

(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2011-146506

(P2011-146506A)

(43) 公開日 平成23年7月28日 (2011.7.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>H O 1 L 21/683</b>	<b>(2006.01)</b>	H O 1 L 21/68	N	4 K O 3 O
<b>H O 1 L 21/205</b>	<b>(2006.01)</b>	H O 1 L 21/205		5 F O 3 I
<b>C 2 3 C 16/458</b>	<b>(2006.01)</b>	C 2 3 C 16/458		5 F O 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-5749 (P2010-5749)	(71) 出願人	302006854
(22) 出願日	平成22年1月14日 (2010.1.14)		株式会社 S U M C O
			東京都港区芝浦一丁目2番1号
		(74) 代理人	100147485
			弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志
		(74) 代理人	100149700
			弁理士 高梨 玲子
		(72) 発明者	藤川 孝
			東京都港区芝浦一丁目2番1号 株式会社
			S U M C O 内
		Fターム (参考)	4K030 AA06 AA17 BA29 BB02 CA04
			CA12 FA10 GA02 JA01 LA15
			最終頁に続く

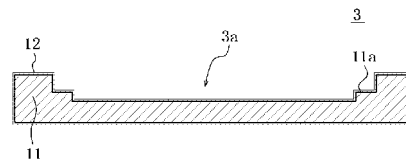
(54) 【発明の名称】 気相成長装置用サセプタ及び気相成長装置

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、エピタキシャルウェーハ裏面への傷、接触痕を防止でき、且つ高温処理において変形が起こりにくい気相成長装置用サセプタ及び該サセプタを用いた気相成長装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の気相成長装置用サセプタは、SiCを基材とするサセプタの表面全面又は少なくともウェーハ支持部を、ガラス状カーボンで被覆したことを特徴とする。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

SiCを基材とするサセプタの表面全面又は少なくともウェーハ支持部を、ガラス状カーボンで被覆したことを特徴とする、気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 2】**

全面にSiCの被覆層を備えるグラファイトカーボンを基材とするサセプタの表面全面を、ガラス状カーボンで被覆したことを特徴とする、気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 3】**

ガラス状カーボンのショア硬度が、100～1500HSであることを特徴とする、請求項1又は2に記載の気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 4】**

前記ガラス状カーボン膜の厚みが、2～40 μmである、請求項1～3のいずれか一項に記載の気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 5】**

前記ウェーハ支持部のウェーハ支持面を、該サセプタのザグリ部の外周側から中心に向かって低くなるように、2°以下の角度で傾斜させたことを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 6】**

前記ウェーハが、直径300mm以上のシリコンウェーハであることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の気相成長装置用サセプタ。

**【請求項 7】**

請求項1～6のいずれか一項に記載の気相成長装置用サセプタを用いた、気相成長装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、気相成長装置用サセプタ及び該サセプタを用いた気相成長装置に関し、特に、エピタキシャルウェーハ裏面での傷、接触痕を防止し、且つ不純物によるウェーハの汚染を防止しようとするものである。

**【背景技術】****【0002】**

ウェーハを気相成長させてエピタキシャルウェーハを製造する、エピタキシャル成長装置の一種として、図1に示すような、枚葉式の気相成長装置がある。気相成長装置1は、ウェーハ2を水平に載置するためのサセプタ3と、炉内を加熱する加熱装置4と、該サセプタを支持するサセプタサポート5と、該サセプタを回転させるローター6と、気密性を保持するためのアッパーライナー7及びローワーライナー8とを備え、アッパードーム9、ローワードーム10によって炉1が区画されている。

一般に、枚葉式装置を用いてシリコンエピタキシャル成長を行うには、図1に示すように、エピタキシャル炉1内でサセプタサポート5を下降させて、ウェーハ2を支持するリフトピン5aを下降させ、水平に設置したサセプタ3にウェーハ2を載置する。このとき、ウェーハ2の上面のみを原料ガスと接触させるために、ウェーハ2をサセプタのザグリ部3a(サセプタ上面に設けられる円形の凹部)内に載置する。

そして、このサセプタ3を、ローター6によって回転させながら原料ガスをサセプタ3の上面に沿って水平方向に供給し、加熱機構4によって熱処理することによって、ウェーハ2にエピタキシャル膜を生成して、エピタキシャルウェーハを製造する。

**【0003】**

デバイス適用基板として供されるエピタキシャルウェーハには、基本的な品質として、エピタキシャル層の膜厚値とその分布、エピタキシャル層の抵抗値とその分布、表面パーティクルの個数、不純物濃度、清浄度及び形状平坦度などが要求されている。

また、近年、エピタキシャルウェーハの裏面品質も重要な品質となってきた。

すなわち、エピタキシャルウェーハの裏面には、主に、ウェーハとサセプタのウェーハ支持部との硬度の違いに起因して、傷や接触痕が発生するが、かかる傷や接触痕は、これまで問題とされることはなかった。しかし、近年の微細化プロセス、特に回路線幅45nm以降のプロセスで使用が見込まれる液浸露光システムを用いたプロセスにおいては、ウェーハ裏面の傷や接触痕部から発塵が生じ、これが液浸露光液体中を漂いウェーハ表面に回りこみ、付着して、デバイス特性不良の原因となるという問題がある。

また、45nm以降の微細化プロセスでは、msec.(ミリ秒)アニール法を取り入れた急速昇降温炉の使用が見込まれる。このプロセスにおいては、ウェーハ裏面の傷や接触痕部が起点となって熱応力が生じ、ウェーハでのスリップ発生やウェーハが割れるという問題が懸念される。

また、このような問題は、近年のウェーハの大口径化によりウェーハの自重が増すにつれて、特に径300mm以上のウェーハにおいて顕著となる。

#### 【0004】

従来、上記の気相成長装置に用いるサセプタの基材としては、安価で、加工が容易であるという理由から、グラファイトカーボンをSiCで覆ったものが一般に用いられていた。

しかしながら、SiCは、シリコンと比較して硬く、また、線熱膨張係数がシリコンに比べて大きいという特性を持つため、気相成長工程における高温処理の際、サセプタのウェーハ支持部(ウェーハと接触し、ウェーハを支持する部分)3bにおいて、図2に示すように、サセプタがウェーハの裏面Aに傷Bや接触痕を与える場合があった。

一方、特許文献1では、ガラス状カーボン(以下、GCと称する)単体からなるサセプタが提案されている。これによれば、コーティング膜にピンホールが発生することによる不純物汚染を解消でき、また、ウェーハとガラス状カーボンの熱膨張係数が近似しているため、熱膨張率差に起因するパーティクルの発生やサセプタの変形を防止できるとしている。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

#### 【0005】

【特許文献1】特開平9-2895号公報

#### 【0006】

しかしながら、特許文献1に開示されるGC単体からなるサセプタは、GCがグラファイトカーボンやSiCに比べて硬度が低いため、強度が弱いという問題がある。このため、エピタキシャル成長における高温プロセスにおいて、サセプタ自体が変形しやすく、該変形が生じた箇所とウェーハとの隙間からシリコン原料ガスが進入し、エピタキシャルウェーハ裏面に不要なエピタキシャル膜が成長する結果、エピタキシャルウェーハの平坦度品質の劣化が生じる。

また、GCは、含有する不純物がSiCより多いため、製造したエピタキシャルウェーハのライフタイム特性が劣化するという問題がある。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は、エピタキシャルウェーハ裏面への傷、接触痕を防止するとともに、エピタキシャルウェーハの平坦度に優れ、しかも不純物によるウェーハの汚染を防止することができる、気相成長装置用サセプタを、該サセプタを用いた気相成長装置と共に提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

発明者は、サセプタの構造について鋭意研究を重ねた。

その結果、サセプタを基材と被覆材とに分け、サセプタの基材としてSiCやグラファイトカーボンの全面をSiCで被覆したものをを用い、一方被覆材としては、ガラス状カーボンを用いることにより、簡便な製造方法で、上記した目的を達成できることの知見を得た。

## 【0009】

本発明は、上記の知見に基づくもので、その要旨構成は、次の通りである。

(1) SiCを基材とするサセプタの表面全面又は少なくともウェーハ支持部を、ガラス状カーボンで被覆したことを特徴とする、気相成長装置用サセプタ。

## 【0010】

(2) 全面にSiCの被覆層を備えるグラファイトカーボンを基材とするサセプタの表面全面を、ガラス状カーボンで被覆したことを特徴とする、気相成長装置用サセプタ。

## 【0011】

(3) ガラス状カーボンのショア硬度が、100～1500HSであることを特徴とする、前記(1)又は(2)に記載の気相成長装置用サセプタ。

## 【0012】

(4) 前記ガラス状カーボン膜の厚みが、2～40 $\mu$ mである、前記(1)～(3)のいずれか1つに記載の気相成長装置用サセプタ。

## 【0013】

(5) 前記ウェーハ支持部のウェーハ支持面を、該サセプタのザグリ部の外周側から中心に向かって低くなるように、2°以下の角度で傾斜させたことを特徴とする、前記(1)～(4)のいずれか1つに記載の気相成長装置用サセプタ。

## 【0014】

(6) 前記ウェーハが、直径300mm以上のシリコンウェーハであることを特徴とする、前記(1)～(5)のいずれか1つに記載の気相成長装置用サセプタ。

## 【0015】

(7) 前記(1)～(6)のいずれか1つに記載の気相成長装置用サセプタを用いた、気相成長装置。

## 【発明の効果】

## 【0016】

この発明によれば、サセプタの材質及び構造の適切化を図ることにより、エピタキシャルウェーハ裏面での傷、接触痕を防止できエピタキシャルウェーハの平坦度に優れ、しかも不純物によるウェーハの汚染を防止した、高品質のエピタキシャルウェーハを容易に得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0017】

【図1】従来の枚葉式の気相成長装置を示す図である。

【図2】エピタキシャルウェーハ裏面に傷が発生している様子を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態によるサセプタの構造を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態によるサセプタの構造を示す図である。

【図5】ウェーハ支持部を傾斜させたサセプタ及びウェーハ裏面の傷の様子を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

以下、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図3に、本発明の第1の実施形態にかかるサセプタの構造(以下、構造1と称する)を示す。

図3に示したとおり、本サセプタ(構造1)は、SiC11からなる基材の表面全体をGC12で被覆した構造となっている。

## 【0019】

このように、本発明は、SiC11を基材とするサセプタの表面全面又は少なくともウェーハ支持部11aを、GC12で被覆してサセプタを形成することが肝要である。

## 【0020】

かようなサセプタ構造とすることにより、サセプタのウェーハ支持部11aは、サセプタの表面の材質であるGC12は軟らかく、線熱膨張係数がシリコンと同程度となるため、サセプタがエピタキシャルウェーハ裏面へ傷、接触痕をつけるのを防止することができる。

10

20

30

40

50

また、サセプタの基材は、SiCあるいはグラファイトカーボンの全面をSiCで被覆したもので構成され、SiC11はGCに比べて硬い材質であるため、エピタキシャル成長時における高温プロセスでのサセプタの変形が抑制でき、エピタキシャルウェーハ裏面とサセプタ11aの密着性が増し、結果としてエピタキシャルウェーハ裏面への不要な膜の形成を防止することができ、エピタキシャルウェーハの平坦度が損なわれることはない。

さらに、サセプタの基材(SiC11)は不純物濃度が低いため、エピタキシャルウェーハの清浄度の低下を防止することができる。

#### 【0021】

次に、図4に、本発明の第2の実施形態にかかるサセプタの構造(以下、構造2と称する)を示す。

図4示したとおり、本サセプタ(構造2)は、グラファイトカーボン13の表面全面を、SiC11で被覆してなる基材14を用いており、当該基材の表面全体を、さらにGC12で被覆した構造となっている。

#### 【0022】

上記のサセプタ構造2とすることにより、前述したサセプタ構造1の場合と同様に、被覆したGC12でウェーハ裏面を支持するため、エピタキシャルウェーハ裏面へ傷、接触痕をつけるのを防止することができる。また、強度に優れるグラファイトカーボン13およびSiC11を基材としているので、サセプタそのものの変形を防止でき、エピタキシャルウェーハ裏面への不要なエピタキシャル膜の形成を防止することができる。その結果、良好な平坦度を有するエピタキシャルウェーハを得ることができる。

さらに、不純物の多いグラファイトカーボン13を高純度のSiC膜11で覆い、さらにその表面をGC12で覆う三重構造となっているため、グラファイトカーボン13からウェーハへの不純物の拡散を一層抑制することができ、これにより、エピタキシャルウェーハの清浄度の低下を一層防止することができる。また、GC膜12を被覆したことでSiC膜11へのピンホール発生を抑制でき、ピンホール発生による不純物汚染を防止することができる。

加えて、このサセプタは、芯材として用いるグラファイトカーボンが安価であるため、製造コストを抑えることができる。

なお、サセプタ構造1は、単体の基材をコーティングするだけの二重構造であるため、製造の容易さの点でも有利である。

#### 【0023】

ここで、上記の構造1及び構造2にかかるサセプタについて、被覆に用いるGCのショア硬度は、100～1500HSであることが好ましい。

なぜなら、GCのショア硬度が100HS未満である場合は、サセプタ側に傷が発生しやすくなり、サセプタの寿命が短くなるという問題が生じ、一方1500HSを超えるとシリコンウェーハが傷付き易くなるからである。

#### 【0024】

また、上記のSiC11からなる基材の表面をGC12で被覆した構造1及びグラファイトカーボン13を、SiC11で被覆してなる基材14の表面を、さらにGC12で被覆した構造2において、被膜GC12の厚みは、2 $\mu$ m以上であることが好ましく、さらには5 $\mu$ m以上とすることがより好ましい。

厚みの下限値の2 $\mu$ mとは、GC被膜の製造上、面内分布にばらつきを有することから、分布安定性を考慮して、基材が表面に露出しないための下限値に相当する。

なお、厚みの上限値は、サセプタのライフタイム特性への影響を考慮して40 $\mu$ m以下とするのが好ましい。

#### 【0025】

また、グラファイトカーボン13を、SiC11で被覆してなる基材の表面を、さらにGC12で被覆した構造2において、被膜SiC11の厚みは10 $\mu$ m以上とすることが好ましい。

下限値の10 $\mu$ mとは、SiC被膜の製造上、面内分布にばらつきがあるため、分布安定性を考慮し、且つ、グラファイトカーボンからの不純物を密封するのに必要な厚みである。

なお、物性の面からは厚みの上限値は特に設けないが、コストの面から、従来のグラフ

10

20

30

40

50

ァイトカーボンをSiCで被覆してなる構造と価格差のない、40  $\mu\text{m}$ 以下の厚さとするのが好ましい。

【0026】

また、図5(a)に示すように、本サセプタのウェーハ支持部3bのウェーハ支持面は、ザグリ部の外周側から中央側に向かって低くなるように水平面に対して傾斜していることが好ましい。

これにより、ウェーハとサセプタがウェーハ支持部3bの内周側で接触し、ウェーハの内周側において傷、接触痕が発生するのを防止することができる。

すなわち、ウェーハ支持部3bをGC被膜で構成していることから、ウェーハ裏面への接触傷などの発生を抑制する作用を有するものの、接触傷低減の観点からは接触面積をできるだけ小さくするように傾斜角を大きくすることが有利である。ただし、傾斜角を大きくし過ぎた場合には、図5(b)に示すように、ウェーハの周縁のみで支持することとなり、図5(c)に示すように、裏面に傷は発生しないものの、ウェーハ自重による応力集中が大きくなり、ウェーハ周縁部でスリップの発生が増加してしまうおそれがある。このため、傾斜角は $2^\circ$ 以下とするのが好ましい。また、エピタキシャルプロセス中、高温熱処理によりサセプタ上に載置されたウェーハは撓んでしまい、図5(d)に示すように、サセプタのウェーハ支持部内側端位置でウェーハ裏面が鋭角な内側端と当接し、この当接部位で生じる応力集中により、図5(e)に示すように、円弧状の傷が発生するおそれがある。このため、傾斜角は $0.4^\circ$ 以上とするのが好ましく、直径300mm以上のウェーハの使用を考慮した場合には、傾斜角は $1^\circ$ 以上とするのが好ましい。

【0027】

また、本サセプタの外形の厚み(図5(a)のT)は、3.8mm~7.0mmであることが好ましい。3.8mm未満であると、エピタキシャル成長プロセス、特に、昇温時においてサセプタ下側からの加熱が過度となり、スリップや裏面くもり等のウェーハ品質異常を招く恐れがあり、7.0mmを超えると装置所望の電力では正常な昇温が出来ず、温度制御が困難になるからである。

【実施例】

【0028】

本発明の効果を確かめるべく、発明例1として、SiCからなる基材をGCで被覆してなるサセプタを、発明例2として、グラファイトカーボンの表面をSiCで被覆してなる基材の表面を、さらにGCで被覆してなるサセプタを用意した。また、比較のため、従来例1として、グラファイトカーボンをSiCで被覆してなるサセプタを、従来例2として、GC単体からなるサセプタを用意して、以下の試験を行った。

以下の試験においては、特にそれと異なる記述がない限り、GC膜厚2  $\mu\text{m}$ 、SiC膜厚10  $\mu\text{m}$ であり、サセプタのウェーハ支持部は、傾斜角 $1.0^\circ$ である。

【0029】

《試験1》

図1に示す枚葉式気相成長装置を使用し、発明例1、発明例2、従来例1、従来例2に従うサセプタを用いて、エピタキシャル成長処理を行った。

このときのエピタキシャル成長条件は、結晶方位(100)、p型、直径300mmのシリコンウェーハをサセプタのウェーハ支持部上に載置し、水素ベーク後、キャリアガスと共にSiHCl<sub>3</sub>を気相成長装置の炉内に供給して、1150の温度でエピタキシャル成長を行い、シリコンウェーハ表面に厚さ4  $\mu\text{m}$ のエピタキシャル膜を形成する条件とした。

製造した各エピタキシャルウェーハを露光液に浸漬後、エピタキシャルウェーハ表面に付着したパーティクルの個数を比較した。

パーティクルの測定は、光散乱による表面検査装置(KLA-Tencor社製、SP-1)を用い、粒径サイズ0.12  $\mu\text{m}$ 以上のパーティクルをカウントした。

パーティクルの測定結果を、従来例1のサセプタを使用したときの測定結果を1とした相対値にて、以下の表1に示す。

【0030】

【表 1】

	パーティクル個数(相対値)
発明例 1	0.02
発明例 2	0.03
従来例 1	1
従来例 2	0.03

表1に示したとおり、従来構造1と比較して、サセプタの最表面をGCで被覆している従来例2、発明例1、発明例2は、サセプタがウェーハ裏面に傷、接触痕を発生させることを防止できた結果、表面パーティクルの個数が低減されていることがわかる。

【0031】

《試験2》

発明例1、発明例2、従来例1、従来例2に従うサセプタを用いてエピタキシャル成長処理を行った試験1で得られた各エピタキシャルウェーハのライフタイム特性を評価する試験を行った。

ここで、ライフタイムとは、金属汚染評価法の一つであり、 $\mu$ -PCD( $\mu$ -wave Photo Conductivity Decay)法と呼ばれる、ウェーハ中に過剰キャリアを発生させ、キャリアの再結合による減少を反射マイクロ波により測定し解析するものである。

測定は、SEMILAB社製WT-85を用いてケミカルパッシベーション法で、各ウェーハ面内を全面測定して平均値を算出して行った。その結果を表2に示す。

各測定結果は、リファレンス基板として、ボロンドープしたp型、10 $\cdot$ cmの直径300mmシリコンウェーハを使用し、このリファレンス基板のライフタイム特性を1としたときの各エピタキシャルウェーハのライフタイム特性の相対値を示す。

【0032】

【表 2】

	ライフタイム特性(相対値)
発明例 1	0.97
発明例 2	0.95
従来例 1	0.96
従来例 2	0.5
リファレンス基板	1

表2に示したとおり、従来例2の場合、GC単体からなる構造であるため、材質清浄度が相対的に低く、ライフタイム特性が低いという結果となっている。

これに対し、発明例1は不純物濃度が低いSiCを基材に用いているため、ライフタイム特性値が0.97と優れている。また、発明例2ではグラファイトカーボンにSiCで被覆し、グラファイトカーボンからの不純物の拡散を防止しているため、ライフタイム特性値が0.95と優れている。

【0033】

《試験3》

発明例1、発明例2、従来例1、従来例2、に従うサセプタを用いてエピタキシャル成長処理を行った試験1で得られた各エピタキシャルウェーハ裏面の成膜の厚みを測定する試験を行った。

測定は、FTIR(Fourier Transform Infrared)法によりエピタキシャル膜厚みを測定し、平坦度測定器(KLA-Tencor社製、WaferSight)を用いて、エピタキシャル成長処理前後のウェーハ厚みを測定し、両結果の差分からエピタキシャルウェーハ裏面の成膜の厚みを

求めた。

以下の表3に、各サセプタを用いたときのエピタキシャルウェーハ裏面の成膜の厚みの測定結果を示す。

【 0 0 3 4 】

【表 3】

	裏面成膜厚み(相対値)
発明例 1	0.98
発明例 2	0.97
従来例 1	1
従来例 2	2.8

10

表3から明らかなように、従来構造2は、硬度の低いGC単体からなるサセプタを用いているため、エピタキシャル成長時において、サセプタの変形が生じ、その変形によって生じたウェーハとサセプタとの隙間からガスが流入し、エピタキシャルウェーハ裏面に不要な膜が形成され、従来構造1のエピタキシャルウェーハの裏面の厚みを1としたときの相対値が2.8と大きくなっている。

一方、発明例1及び発明例2では、従来例1と同程度の結果となっている。このことより、発明例1では、基材に硬度の高いSiCを用いており、発明例2ではグラファイトカーボンをSiCで被覆した硬度の高い基材を用いているため、エピタキシャル成長時の高温プロセスにおけるサセプタの変形を防止でき、エピタキシャルウェーハ裏面に不要な膜が形成されるのを防止できていることがわかる。

20

【 0 0 3 5 】

《試験4》

発明例1に従うサセプタのGC膜厚の違いによる、サセプタのライフタイム特性の違いを評価する試験を行った。

ライフタイムの評価は、試験2と同様に、SEMILAB社製WT - 85を用いてケミカルパッシベーション法で、各ウェーハ面内を全面測定して平均値を算出して行った。

30

表4にGCの膜厚を2  $\mu\text{m}$ 、5  $\mu\text{m}$ 、10  $\mu\text{m}$ 、40  $\mu\text{m}$ 、60  $\mu\text{m}$ としたサセプタの、リファレンス(基板)のライフタイム特性を1としたときのライフタイム特性の相対値を示す。

【 0 0 3 6 】

【表 4】

GC膜厚み	ライフタイム特性値(相対値)
2 $\mu\text{m}$	0.95
5 $\mu\text{m}$	0.98
10 $\mu\text{m}$	0.95
40 $\mu\text{m}$	0.92
60 $\mu\text{m}$	0.65
リファレンス基板	1

40

表4からわかるように、GCの厚みが60  $\mu\text{m}$ であるサセプタはライフタイム特性が低下している。

【 0 0 3 7 】

《試験5》

発明例2に従うサセプタのSiC膜厚の違いによる、サセプタのライフタイム特性の違いを

50



評価する試験を行った。

ライフタイムの評価は、試験2、4と同様に、SEMILAB社製WT - 85を用いてケミカルパッシベーション法で、各ウェーハ面内を全面測定して平均値を算出して行った。

表5にSiCの膜厚を2 $\mu$ m、8 $\mu$ m、10 $\mu$ m、25 $\mu$ mとしたサセプタの、リファレンス(基板)のライフタイム特性を1としたときのライフタイム特性の相対値を示している。

【0038】

【表5】

SiC膜厚み	ライフタイム特性値(相対値)
2 $\mu$ m	0.25
8 $\mu$ m	0.72
10 $\mu$ m	0.97
25 $\mu$ m	0.99
リファレンス基板	1

10

表5に示すように、SiCの厚みが10 $\mu$ m未満の場合は、グラファイトカーボンからの不純物を密封しきれず、サセプタのライフタイム特性が低下しているが、10 $\mu$ m以上ではグラファイトカーボンからの不純物の拡散を十分に防止できていることがわかる。

【0039】

20

《試験6》

サセプタのウェーハ支持部材の傾斜角の適正範囲を確認することを目的に、直径300mmと直径200mmのシリコンウェーハを用い、発明例1に従うサセプタのウェーハ支持部の傾斜角をいくつかの水準に変化させてエピタキシャル成長を行った。他のエピタキシャル成長条件は試験1と同条件で行った。

製造したエピタキシャルウェーハを暗室集光灯下による目視検査で確認してウェーハ面内で発生した傷やスリップの発生部位を特定し、当該部位を表面検査装置(KLA - Tencor社製、SP - 1)を用いて観察し、エピタキシャルウェーハ裏面に発生する円弧状の傷の長さ、及びスリップの長さを測定した。ここで、「円弧状の傷の長さ」とは、発生した傷の総和であり、「スリップの長さ」とは、発生したスリップの総和である。測定結果を以下の表6に示す。

30

【0040】

【表6】

	ウェーハ径:300mm		ウェーハ径:200mm	
角度(°)	裏面の円弧状の傷の長さ(mm)	スリップの長さ(mm)	裏面の円弧状の傷の長さ(mm)	スリップの長さ(mm)
0	910	0	80	0
0.3	820	0	40	0
0.4	830	0	0	0
0.5	820	0	0	0
0.7	250	0	0	0
1	0	0	0	0
1.5	0	0	0	0
2	0	0	0	0
2.2	0	80	0	10

40

表6に示したように、傾斜角が2.0°を超えると、ウェーハ径サイズに関係なくスリップ

50

が発生することがわかる。また、ウェーハ裏面で観察された円弧状の傷のほとんどは、ウェーハ支持部材内側端が位置する箇所で発生していることから、ウェーハが撓み接触しているものと推定でき、このウェーハ撓みによる傷を生じない傾斜角の最小値はウェーハ径サイズに依存することがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0041】

この発明によれば、エピタキシャルウェーハ裏面での傷、接触痕の発生を防止することができ、高温処理において変形が起こりにくいため平坦度に優れ、しかも不純物によるウェーハの汚染を効果的に防止することができる。

本発明は、特に、径が300mm以上の大径ウェーハの製造に供するのが好適である。

10

【符号の説明】

【0042】

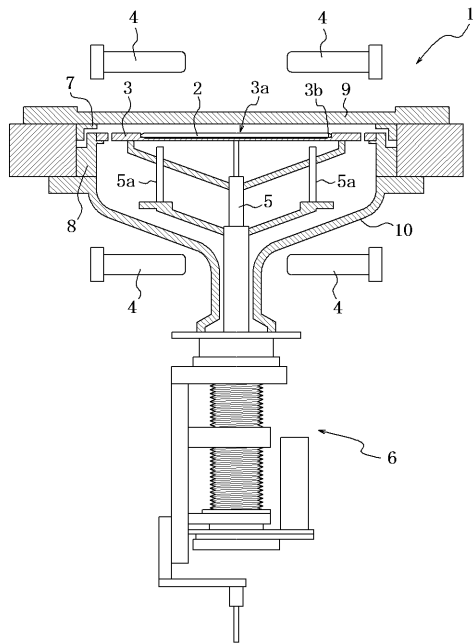
- 1 エピタキシャル炉
- 2 ウェーハ
- 3 サセプタ
- 3a サセプタのザグリ部
- 3b ウェーハ支持部
- 4 加熱機構
- 5 サセプタサポート
- 5a ウェーハリフトピン
- 6 ローター
- 7 アッパーライナー
- 8 ローワーライナー
- 9 アッパードーム
- 10 ローワードーム
- 11 SiC
- 11a SiC(ウェーハ支持部)
- 12 GC
- 13 グラファイトカーボン
- 14 基材
- 14a 基材(ウェーハ支持部)
- A ウェーハ裏面
- B 傷
- C 円弧状の傷
- T サセプタ外形厚み

20

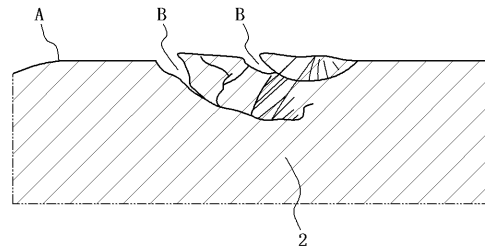
30

水平面に対するウェーハ支持部の傾斜角度

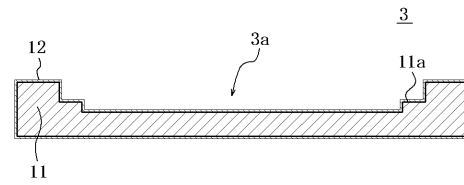
【図 1】



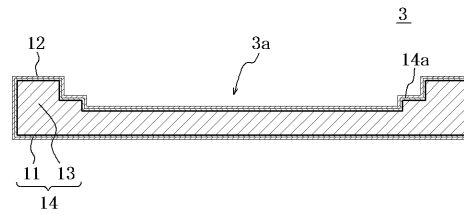
【図 2】



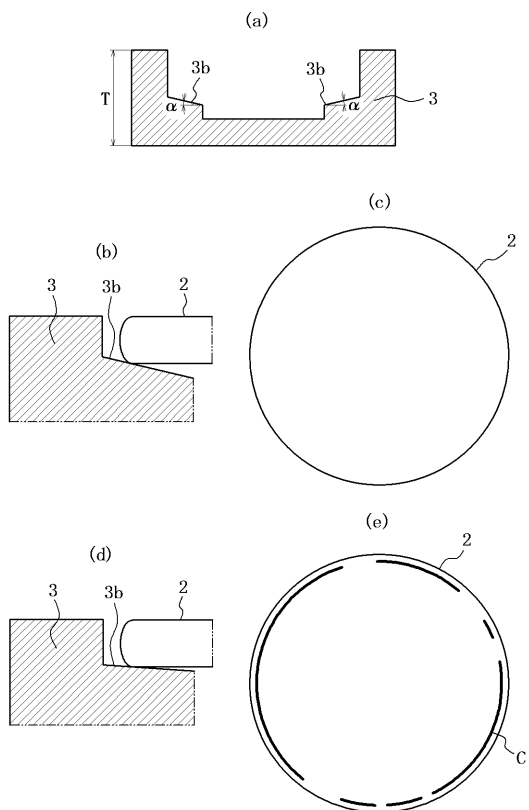
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5F031 CA02 DA11 HA02 HA07 HA33 MA28 MA29 NA05 PA23  
5F045 AA03 AB02 AC02 AD15 AF03 BB08 BB13 DP02 EM02 EM09