

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331427号
(P4331427)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/02 (2006.01)	HO 1 L 21/02 Z
HO 1 L 21/205 (2006.01)	HO 1 L 21/205
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 R
HO 5 B 3/02 (2006.01)	HO 5 B 3/02 A
HO 5 B 3/03 (2006.01)	HO 5 B 3/03

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-351711 (P2001-351711)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成13年11月16日(2001.11.16)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-178937 (P2003-178937A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成15年6月27日(2003.6.27)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成14年5月14日(2002.5.14)		弁理士 深見 久郎
審判番号	不服2006-8769 (P2006-8769/J1)	(74) 代理人	100085132
審判請求日	平成18年5月2日(2006.5.2)		弁理士 森田 俊雄
(31) 優先権主張番号	特願2001-307347 (P2001-307347)	(74) 代理人	100083703
(32) 優先日	平成13年10月3日(2001.10.3)		弁理士 仲村 義平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置に使用される給電用電極部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

セラミックスで形成されたサセプタ上にウエハを搭載し、該ウエハを処理する半導体製造装置に使用されるものであり、一方の端部が前記サセプタに固定された給電部品の他方の端部に機械的に接続され、前記サセプタとの間が封止されるように、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上 $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以下のガラスからなる封止材によって前記サセプタに接着され、かつ前記サセプタに埋め込まれた電気回路に給電するための給電用電極部材であって、

室温から 500 までの熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上、 $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以下であり、

室温における電気導電率が 10^{-3} cm 以下であり、

当該給電用電極部材の、500 大気中における酸化による重量増加が 0.1% / 時間以下である、半導体製造装置に使用される給電用電極部材。

【請求項2】

当該給電用電極部材の主成分が、二ホウ化チタン、炭化珪素 - ホウ化ジルコニウム複合体、モリブデン - 酸化ジルコニウム複合体の少なくともいずれか1種からなる、請求項1に記載の、半導体製造装置に使用される給電用電極部材。

【請求項3】

当該給電用電極部材が、タンゲステン、またはモリブデンを主成分とする金属または合金からなり、さらに、その表面がニッケル、金、またはニッケル - 金でメッキされている

、請求項 1 に記載の、半導体製造装置に使用される給電用電極部材。

【請求項 4】

前記セラミックスの主成分は、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、酸化アルミニウムから選択される材料からなる、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の、半導体製造装置に使用される給電用電極部材。

【請求項 5】

当該給電用電極部材がメッキされている、請求項 2 に記載の、半導体製造装置に使用される給電用電極部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

この発明は、また一般に、半導体製造装置に関するものであり、より特定的には、プラズマ CVD、減圧 CVD、メタル CVD、絶縁膜 CVD、イオン注入、エッチングなどに使用される半導体製造装置および液晶用基板製造装置に関する。この発明は、また、そのような装置に使用される給電用電極部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から半導体製造プロセスにおいて、たとえば CVD 法、エッチング等において、サセプタ上に半導体ウエハを搭載し、このサセプタを加熱して、搭載しているウエハを加熱している。このために、一般にサセプタには、ウエハを加熱するためのヒータ回路、ウエハをサセプタに密着させるための静電チャック電極、あるいはプラズマを発生させるための RF 電極などが必要に応じて単独ないしは複数形成されている。さらに、これらの電気回路に外部から給電させるための電極の構造が各種提案されている。

20

【0003】

たとえば、特開平 11 - 12053 号公報には、モリブデンを電極材として用いた電極構造が開示されている。この先行技術では、モリブデンを含む金属からなる埋設部材がセラミックス部材に埋設されており、セラミックス部材中の埋設部材と金属接合部材とを接合する構造において、高温領域で長時間運転しながら、空気等にさらされても、埋設部材の浸食や絶縁不良などが生じない構造が提案されている。

【0004】

30

また、特開平 10 - 273371 号公報では、電極を活性金属ろうによる電極の接合が開示されている。この方法によると、ロウ材の電極に対する「流れ性」を制御することによって、所定の接合強度が得られるとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 11 - 12053 号公報に開示の技術では、ろう付け箇所が非常に多く、1 箇所でもろう付けが不十分な所があると、雰囲気ガリークするため、電極の酸化が発生し、信頼性に乏しい部分があり、製造時の歩留りが低下するなどの問題点があった。

【0006】

40

また、特開平 10 - 273371 号公報に開示の技術では、接合部における金属部材と、セラミックスとの間にロウ材の「たまり」が発生した場合、ロウ材とセラミックス (AlN) との熱膨張係数の差によって、ろう付け後、ないしはヒートサイクル試験を実施した際に、セラミックス側にクラックが発生し、接合強度が大幅に低下し、さらには接合部分から破壊するなど信頼性に欠ける部分があった。

【0007】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、耐酸化性が向上された給電用電極部材を提供することを目的とする。

【0008】

この発明の他の目的は、そのような給電用電極部材を用いた半導体製造装置を提供するこ

50

とにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明は、セラミックスで形成されたサセプタ上にウエハを搭載し、該ウエハを処理する半導体製造装置に使用されるものであり、一方の端部がサセプタに固定された給電部品の他方の端部に機械的に接続され、サセプタとの間が封止されるように、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上 $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以下のガラスからなる封止材によってサセプタに接着され、かつ前記サセプタに埋め込まれた電気回路に給電するための給電用電極部材に係る。当該給電用電極部材は、室温から500 までの熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上、 $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以下である。また、室温における電気導電率が 10^{-3} cm 以下であり、当該給電用電極部材の、500 大気中における酸化による重量増加が0.1% / 時間以下である。

10

【0011】

本発明においては、給電用電極部材として、耐酸化性および電気伝導性、セラミックスとの良好な接着を実現するための適度な熱膨張係数を有する材料を使用している。具体的には、二ホウ化チタン、炭化珪素 - ホウ化ジルコニウム複合体、モリブデン - 酸化ジルコニウム複合体が挙げられる。また、タングステン、またはモリブデンを主成分とする金属または合金からなり、その表面にニッケル、金、またはニッケル - 金メッキされているものも使用できる。

【0012】

本発明に使用する給電用電極部材は、セラミックスであるサセプタに密着し、セラミックスから取出された給電部品に、機械的接続される、もしくは口ウ材等で接続される。この給電部品は、一般にセラミックスとの熱膨張係数と合致させるために、高融点金属、具体的には、タングステンやモリブデンを含有する金属が使用される。

20

【0013】

また、本発明の給電用電極材料は、上記タングステンやモリブデンを含有する給電部品（ワッシャ、アンカー部材）を酸化から防ぐために、給電部品と接続した後に、セラミックスと接着させる。接着の手法としては、セラミックスと比較的熱膨張係数差の少ないガラスを用いて封止する。封止時の雰囲気は真空ないしは不活性ガスであれば、給電部品が酸化されることはない。

30

【0014】

このため、本発明に要される給電用電極部材は、室温から500 までの熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上であることが必要である。熱膨張係数がこれ以下の場合、サセプタを形成するセラミックスとの熱膨張係数差が大きくなるため、セラミックスと密着するガラス封止部分のガラスにクラックが発生し、電極部材内に外気が侵入し、給電部品が酸化されるために好ましくない。

【0015】

また同様に、熱膨張係数が $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以上の場合も、セラミックスおよびガラスとの熱膨張係数差が大きくなりすぎ、ガラスにクラックが発生するために好ましくない。

【0016】

さらに、該給電用電極部材の電気導電率が 10^{-3} cm 以下である必要がある。これ以上の電気導電率を有する場合、電気回路に電気を流す際、該給電用電極部材が発熱し、サセプタの均熱性を乱すおそれがあるため好ましくない。

40

【0017】

また、500 における酸化による重量増が0.1% / 時間以下であることが必要である。本発明の給電用電極部材は大気中で使用されるため、これ以上の速度で酸化が進めば、サセプタ使用時に電極が酸化し始め、劣化され、ついには電気が流れなくなる、あるいは流れにくくなるため、酸化部分が異常発熱するなどの弊害が発現するために好ましくない。

【0018】

50

上記特性を満たす物質としては、具体的には、二ホウ化チタン、炭化珪素 - ホウ化ジルコニウム複合体、モリブデン - 酸化ジルコニウム複合体などが挙げられる。これらの物質は、熱膨張係数が $3 \sim 8 \times 10^{-6} / K$ であり、さらに電気導電率、500 における酸化による重量増による特性が上記条件を満たすため好ましい。

【0019】

また、上記特性を満たす物質としては、タングステン、またはモリブデンを主成分とする金属または合金からなり、さらにその表面にニッケル、金またはニッケル - 金メッキされているものも使用できる。これらタングステンやモリブデンを主成分とする金属または合金は、500 大気中に放置すると、表面に酸化皮膜が形成されるため、電極としては使用できないが、耐酸化性のあるニッケルや金を表面にメッキすることで、上記特性を満たすことができる。

10

【0020】

また、サセプタを形成するセラミックスとして、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、酸化アルミニウムが挙げられる。これらのうち酸化アルミニウムは比較的安価な材料であるため、低コストでサセプタを作製できる。さらには、窒化アルミニウム、炭化珪素は、熱伝導率が高く、サセプタ内にヒータ回路を形成した場合、温度分布が均一になりやすいというメリットがある。また、窒化珪素は素材自体の強度が高いため、急速な温度の上昇や降下に対して、セラミックスが熱衝撃によって破損することが少ない。

【0021】

また、これら給電用電極材料に関しては、熱膨張係数がセラミックスに比較的近いことから、サセプタを形成しているセラミックスに直接接着することができる。このようにすることで、タングステンやモリブデン等の給電部品の酸化を防止することができる。

20

【0022】

さらに、これらの材料は給電用電極として使用する際に、電極表面にメッキを施すことも可能である。たとえば、NiメッキやAuメッキ、さらにはNi - Auメッキを施すことで、さらに耐酸化性を向上させるとともに、若干ではあるが電気導電性も向上させることができるため好ましい。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図を用いて説明する。

30

【0035】

実施の形態 1

図1は、実施の形態1に係る半導体製造装置の概略断面図である。

【0036】

半導体製造装置は、セラミックスで形成されたサセプタ1を備える。サセプタ1の一方の面に、ウエハ2が搭載される。サセプタ1内に、RF/静電チャック電極3とヒータ回路9等の電気回路が埋め込まれている。

【0037】

サセプタ1の他方の面に、電気回路の外部電源接続用端子を露出させるように凹部4が設けられている。凹部4を通して、電気回路に配線13が接続されている。サセプタ1は、シャフト6によって、真空チャンバ7の底部にOリング20を介在させて固定されている。サセプタ1の厚みtは、例えば、3~20mmである。真空チャンバ7内は通常真空にされる。シャフト6内は、大気に晒される。

40

【0038】

図2は、サセプタ1の平面図である。ウエハ2は、サセプタ1の表面に設けられた凹部8の上に置かれる。静電力により、ウエハ2は凹部8の上に固定される。

【0039】

シャフト6は、通常、サセプタ1と同じ材料で形成され、たとえばAlN/Al₂O₃/SiCで形成される。

【0040】

50

次に、配線 13 と電気回路との接続部分、例えば図 1 における A 部分の拡大図である図 3 を用いて、さらに、その詳細な構造を説明する。

【0041】

図 3 を参照して、サセプタ 1 の他方の面に、ヒータ回路 9 の外部電源接続用端子 9 a を露出させるように凹部 4 が設けられている。凹部 4 に、ヒータ回路 9 の外部電源接続用端子 9 a に接続され、給電端子として機能するワッシャ 10 が嵌まり込んでいる。凹部 4 に蓋をするように、給電用電極部材 11 が設けられている。給電用電極部材 11 は、ワッシャ 10 に、アンカー部材 12 によって電氣的接続されている。

【0042】

アンカー部材 12 は、その一方端がワッシャ 10 内にねじ込まれ、さらに給電用電極部材 11 にねじ込まれ、その他方端が、凹部 4 の底部に固定されている。アンカー部材 12 の他方端と凹部 4 の底部との固定については、後述する。

【0043】

給電用電極部材 11 は、上述のように、その凹部がサセプタ 1 の凹部 4 に面する碗状の壁部材 11 a を含む。碗状の壁部材 11 a が、ワッシャ 10 およびアンカー部材 12 を外気から封じるように、サセプタ 1 の凹部 4 に蓋をしている。サセプタ 1 の凹部 4 には、壁部材 11 a の縁部を受入れる段差 4 a が設けられている。給電用電極部材 11 は、配線 13 の中にねじ込まれている。

【0044】

給電用電極部材 11 の露出面とサセプタ 1 の他方の面に跨って、凹部 4 内に外気が入らないように、ガラス封止材 15 がシールしている。配線 13 より、給電用電極部材 11 およびワッシャ 10 を通って、ヒータ回路に通電される。図中の矢印 14 は電流が流れていく経路を示している。

【0045】

給電用電極部材 11 の、室温から 500 までの熱膨張係数は、 $3.0 \times 10^{-6} / K$ 以上、 $8.0 \times 10^{-6} / K$ 以下に選ばれている。熱膨張係数がこれ以下の場合、サセプタを形成するセラミックスとの熱膨張係数差が大きくなるため、セラミックスと密着するガラス封止部分（ガラスの熱膨張係数： $3.0 \sim 8.00 \times 10^{-6} / K$ ）にクラックが発生し、給電用電極部材 11 内に外気が侵入し、給電部品 10、12 が酸化されるために好ましくない。

【0046】

また、給電用電極部材 11 の材料として、室温における電気導電率が 10^{-3} cm 以下のものを選んでいいる。これ以上の電気導電率を有する場合、電気回路 9 に電気を流す際、該給電用電極部材 11 が発熱し、サセプタ 1 の均熱性を乱すおそれがあるため好ましくない。

【0047】

また、給電用電極部材 11 の材料として、500 における酸化による重量増が 0.1% / 時間以下のものを選んでいいる。給電用電極部材 11 は大気中で使用されるため、これ以上の速度で酸化が進めば、サセプタ 1 の使用時に電極が酸化し始め、劣化され、ついには電気が流れなくなる、あるいは流れにくくなるため、酸化部分が異常発熱するなどの弊害が発現するために好ましくない。

【0048】

具体的には、給電用電極部材 11 の主成分として、二ホウ化チタン、炭化珪素 - ホウ化ジルコニウム複合体、モリブデン - 酸化ジルコニウム複合体の少なくともいずれか 1 種が選ばれる。

【0049】

また、給電用電極部材 11 の材料として、タングステン、またはモリブデンを主成分とする金属または合金からなり、さらに、その表面がニッケル、金、またはニッケル - 金でメッキされているものも使用できる。

【0050】

10

20

30

40

50

さらに、サセプタ 1 を形成するセラミックスの主成分は、窒化アルミニウム、窒化珪素、炭化珪素、酸化アルミニウムから選ばれる。

【 0 0 5 1 】

これらの選択は、まずサセプタの熱膨張係数に合わせるように、ガラス封止材の材料を選び、このガラス封止材の熱膨張係数に合わせるように、給電用電極部材の材料を選ぶという考え方に基づいている。すなわち、ガラス封止材 1 5 と給電用電極部材 1 1 とサセプタ 1 の熱膨張係数を、互いに近づけることによって、これらのクラックの発生を防止しているのである。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 2

図 4 は、実施の形態 2 に係る半導体製造装置の、図 1 装置の A 部付近の、さらなる具体的な態様を示す図である。

【 0 0 5 3 】

なお、図 3 における部材と同一または相当する部分には、同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。以下に述べる、実施の形態 3 ~ 6 を説明する図面においても同様である。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 1 では、サセプタの凹部に、壁部材 1 1 a の縁部を受入れる段差が設けられる例を示したが、この発明はこれに限られるものでない。すなわち、図 4 に示すように、サセプタの凹部 4 に段差を設けず、壁部材 1 1 a の縁部が、サセプタ 1 の他方面の平面部に接するように構成してもよい。

【 0 0 5 5 】

実施の形態 3

図 5 は、実施の形態 3 に係る、図 1 装置の A 部付近の断面図である。本実施の形態では、アンカー部材 1 2 の他方端と凹部 4 の底部との固定を、ねじ止め 1 6 によって行なわれている。このような実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 4

図 6 は、実施の形態 4 に係る、図 1 装置の A 部付近の断面図である。本実施の形態では、アンカー部材 1 2 の他方端と凹部 4 の底部との固定が、ガラス付け 1 7 によって行なわれている。このような実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 5

図 7 は、実施の形態 5 に係る半導体装置の、図 1 装置における A 部の拡大図である。

【 0 0 5 8 】

図 7 を参照して、凹部 4 に、給電用電極部材 1 1 が嵌まり込んでいる。給電用電極部材 1 1 は、ヒータ回路 9 の外部電源接続用端子 9 a に直接電氣的接続されている。すなわち、本実施の形態では、図 3 の装置において用いられたワッシャ 1 0 が省略されている。給電用電極部材 1 1 の露出面とサセプタ 1 の他方の面に跨って、凹部 4 内に外気が入らないようにガラス封止材 1 5 がシールしている。給電用電極部材 1 1 に、配線 1 3 が接続されている。配線 1 3 より、給電用電極部材 1 1 を通って、直接的に、ヒータ回路 9 に給電されている。このような実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 6

図 8 は、実施の形態 6 に係る半導体製造装置の、図 1 の A 部の拡大図である。

【 0 0 6 0 】

実施の形態 5 では、アンカー部材 1 2 を用いていたが、本実施の形態では、アンカー部材もまた省略している。配線 1 3 より、給電用電極部材 1 1 を通って、ヒータ回路 9 に、給電される。このような実施の形態であっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

【実施例】

以下、この発明の実施例を説明する。

【0062】

実施例 1

まず、本発明に用いられるセラミックスの製造方法について説明する。

【0063】

下記に示す組成比の粉末に、バインダ、溶剤を加え、これらをボールミル混合することによってスラリーを作製した。

【0064】

組成 1 ... AlN : 95 wt% - Y_2O_3 : 5 wt%

組成 2 ... Si_3N_4 : 95 wt% - Y_2O_3 : 2.5 wt% - Al_2O_3 : 2.5 wt%

組成 3 ... Al_2O_3 : 98 wt% - CaO : 1.0 wt% - MgO : 1.0 wt%

組成 4 ... SiC : 98 wt% - B_2O_3 : 2.0 wt%

このスラリーをドクターブレード法により、グリーンシートを作製した。次に作製したグリーンシートを焼結後の寸法が直径 350 mm の円形になるように切断した。切断したシートにヒータ回路をスクリーン印刷法により W ペーストを用いて形成した。

【0065】

次に、ヒータ回路を形成したシートに複数のヒータ回路を形成していないシートを積層し、さらに RF 用電極、静電チャック用電極を W ペーストをスクリーン印刷することによって形成したシートを積層し、700 室素中で脱脂した。

【0066】

次に、組成 1 は、1800 室素雰囲気中、組成 2 は室素雰囲気中 1700、組成 3 は室素雰囲気中 1600、組成 4 は室素雰囲気中 2000 でそれぞれ焼結し、サセプタを作製した。

【0067】

次に、上記組成 1 ~ 4 のスラリーから、スプレードライ法にて顆粒を作製した。出来上がった顆粒から、ドライプレス法にて円柱状成形体を作製した。これを室素気流中 700 で脱脂し、上記シート焼結時と同一の条件で焼結を行なった。その後、出来上がった円柱状焼結体を、機械加工にて、内径 50 mm、外径 60 mm、長さ 200 mm の筒状部材を作製した。この円柱状成形体は、図 1 を参照して、シャフト 6 として用いられる。

【0068】

図 1 を参照して、この筒状部材 6 の片面に、 $Al_2O_3 - Y_2O_3 - AlN$ のスラリーを塗布し、サセプタ 1 と密着させ、上記焼結条件と同一の条件で、筒状部材 6 とサセプタ 1 を接合した。このとき、ヒータ回路 9、RF/静電チャック電極 3 に外部から給電する給電端子部 10, 11, 12 は、すべて筒状部材内 6 に設置できるようにした。

【0069】

その後、給電部品 10 として W またはモリブデンを電気回路 9 に対して、チタンを含有する活性金属ろうによって接続した。これに給電用電極部材 11 として二ホウ化チタン、炭化珪素 - ホウ化ジルコニウム複合体、モリブデン - 酸化ジルコニウム複合体を取付け、さらにはこれら電極材料をガラス 15 にて封止した。その後、各電極材料に給電部材 (配線) 13 としてニッケルを取付け、サセプタ 1 を完成した。

【0070】

このとき、給電端子 10 と電極 11、および給電部材 13 とはそれぞれねじによって機械的に接続した。その後出来上がったサセプタ 1 をチャンバ 7 内にセットし、シリコンウエハ 2 に膜形成を実施した。このときサセプタ 1 の温度は 500、シャフト 6 内の雰囲気は大気で行った。その結果、各電極材料とも不具合なく、シリコンウエハ 2 を処理することができた。ただし、各材料とも薄い酸化皮膜が形成されていた。

【0071】

実施例 2

上記と同様の方法でサセプタ 1 を作製した。ただし、このときの電極材料に関しては、各

10

20

30

40

50

材料ともニッケルメッキを施したものの、Auメッキを施したものの、ニッケル - Auメッキを施したものを使用した。その結果、実施例1と同様に、各電極材料とも不具合なく、シリコンウエハを処理できるとともに、酸化皮膜の形成は全く見られなかった。

【0072】

実施例3

実施例1と同様の手法でサセプタ1を作製した。ただし、このときの電極材料に関してはタングステン、モリブデンを使用し、それぞれニッケル、ないしはAuメッキを施したものを使用した。条件を、表1に整理する。

【0073】

【表1】

10

電極材料	ニッケルメッキ厚 (μm)	Auメッキ厚 (μm)
W	2.0	0
W	0	2.0
W	2.0	2.0
Mo	2.0	0
Mo	0	2.0
Mo	2.0	2.0

20

【0074】

結果として、実施例1と同様に、各電極材料とも不具合なく、シリコンウエハを処理できた。

【0075】

比較例1

上記と同様の方法でサセプタを作製した。ただし、このときに使用した電極材料はタングステンあるいはニッケルを使用した。その結果、タングステンはサセプタの昇温中に電極が酸化され、シリコンウエハを処理することはできなかった。またニッケルに関しては、ガラス封止時にガラスにクラックが形成され、給電端子であるタングステンが酸化され、シリコンウエハを処理することができなかった。

30

【0076】

なお、上記実施例では、電気回路として、ヒータ回路を例示して説明したが、電気回路が高周波電極および静電チャック電極の場合であっても、同様の効果を奏する。

【0077】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【0078】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明にかかる給電用電極部材によれば、その材料として、室温から500 までの熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以上、 $8.0 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下であり、室温に受ける電気導電率が 10^{-3} cm 以下であるものを選んでいたので、セラミックスで形成されたサセプタに使用できるという効果を奏する。

【0079】

また、本発明にかかる半導体製造装置においては、ガラス封止材と給電用電極部材とサセプタ1の熱膨張係数を、互いに近づけているので、これらのクラックの発生を防止するこ

50

とができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 に係る半導体製造装置の断面図である。

【図 2】 実施の形態 1 に係る半導体製造装置に用いられるサセプタの平面図である。

【図 3】 実施の形態 1 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

【図 4】 実施の形態 2 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

【図 5】 実施の形態 3 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

【図 6】 実施の形態 4 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

【図 7】 実施の形態 5 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

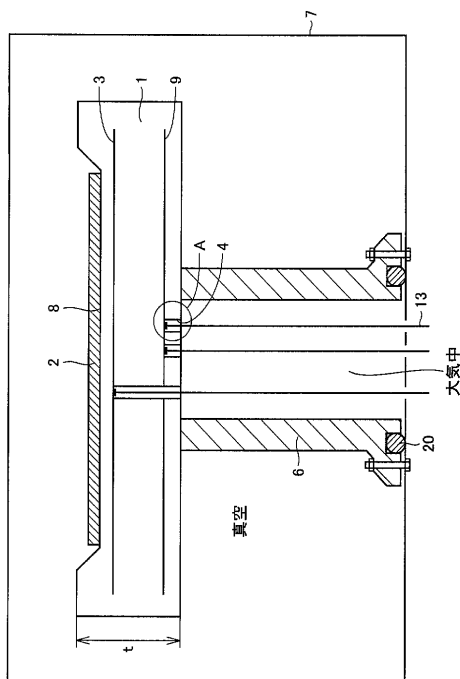
【図 8】 実施の形態 6 に係る、図 1 装置の A 部拡大図である。

10

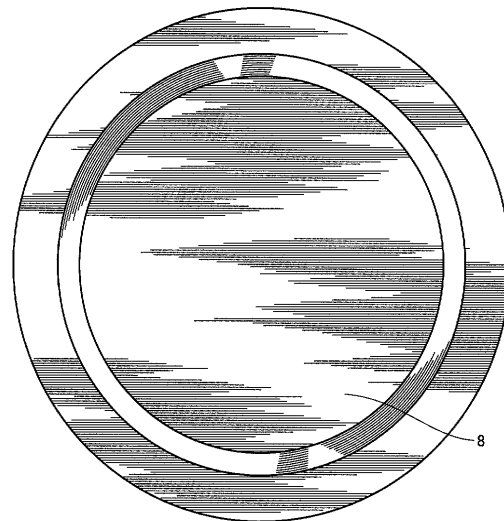
【符号の説明】

1 サセプタ、2 ウエハ、3 RF (静電チャック) 電極、4 凹部、6 シャフト、
7 真空チャンバ、9 ヒータ回路、9 a ヒータ回路の外部電源接続用端子、10 ワ
ッシャ、11 給電用電極部材、12 アンカー部材、13 配線、14 電流の流れ。

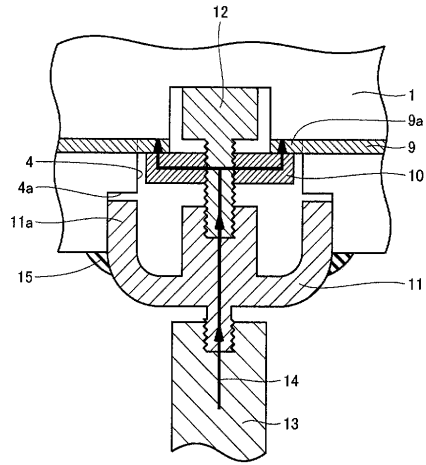
【図 1】



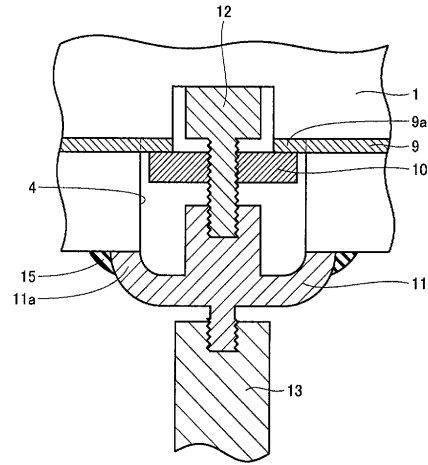
【図 2】



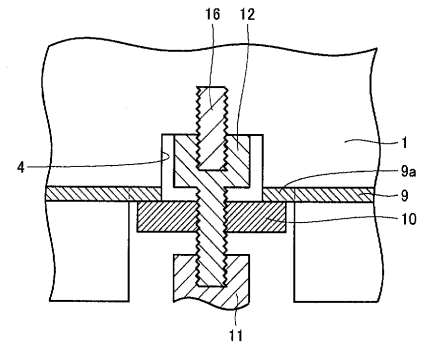
【図3】



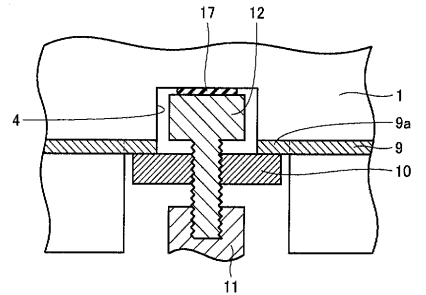
【図4】



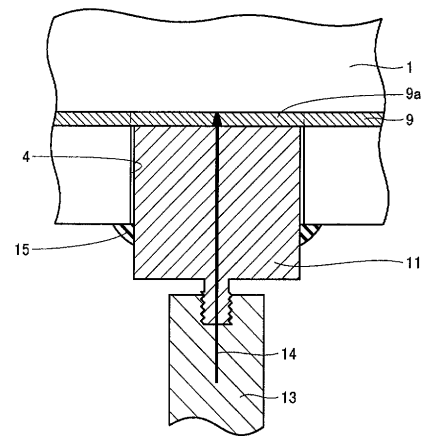
【図5】



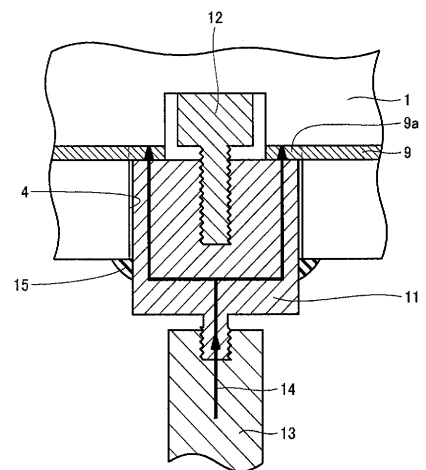
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 3/10 (2006.01) H 0 5 B 3/10 C
H 0 5 B 3/74 (2006.01) H 0 5 B 3/74

(72)発明者 夏原 益宏
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内
(72)発明者 仲田 博彦
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内
(72)発明者 柊平 啓
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

合議体

審判長 橋本 武
審判官 小野田 誠
審判官 河合 章

(56)参考文献 特開平9-82786(JP,A)
特開2000-133339(JP,A)
特開平11-220008(JP,A)
特開平7-82029(JP,A)