

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3897563号
(P3897563)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(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 5 B 3/00 (2006.01)	HO 5 B 3/00	3 7 O
HO 5 B 3/02 (2006.01)	HO 5 B 3/02	B
HO 5 B 3/03 (2006.01)	HO 5 B 3/03	

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-326479 (P2001-326479)	(73) 特許権者	000004064
(22) 出願日	平成13年10月24日(2001.10.24)		日本碍子株式会社
(65) 公開番号	特開2003-133195 (P2003-133195A)		愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(43) 公開日	平成15年5月9日(2003.5.9)	(74) 代理人	100097490
審査請求日	平成14年10月28日(2002.10.28)		弁理士 細田 益稔
		(74) 代理人	100097504
			弁理士 青木 純雄
		(72) 発明者	岡島 久和
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内
		(72) 発明者	海野 豊
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体を設置するための半導体設置面および背面を備えるヒーター、およびこのヒーターの背面に対して固定される中空の支持部材を備えている半導体製造装置用加熱装置であって、

前記支持部材の外周面間寸法よりも、支持部材長寸法のほうが大きく、

前記ヒーターが、絶縁性材料からなる板状の基体、コイル状の抵抗発熱体からなる第一の加熱素子、コイル状の抵抗発熱体からなり、前記第一の加熱素子とは独立して制御される第二の加熱素子、前記第一の加熱素子の複数の端部に対してそれぞれ接続されている第一の導電性接続部、前記第一の導電性接続部に対してそれぞれ接続された第一の端子部、前記第二の加熱素子の複数の端部に対してそれぞれ接続されている第二の導電性接続部および前記第二の導電性接続部に対してそれぞれ接続された第二の端子部を備えており、

前記第一の加熱素子、前記第二の加熱素子、前記第一の導電性接続部、前記第二の導電性接続部、前記第一の端子部および前記第二の端子部が前記基体内に埋設されており、前記第一の加熱素子、前記第二の加熱素子、前記第一の導電性接続部および前記第二の導電性接続部が所定面に沿って形成されており、前記第一の加熱素子が前記ヒーターの周縁部に設けられており、前記第二の加熱素子、前記第一の端子部、前記第二の端子部および前記第二の導電性接続部が前記ヒーターの中央部に設けられており、前記第一の導電性接続部が、前記周縁部および前記中央部を通過しており、前記第一の加熱素子と前記第二の加熱素子とが互いに電氣的に接続しないように設けられており、前記支持部材が、前記ヒ-

10

20

ターの前記背面の中央部に対して固定されており、前記支持部材の内側空間に、前記第一の端子部に対して接続された第一の電力供給手段と前記第二の端子部に対して接続された第二の電力供給手段とが収容されていることを特徴とする、加熱装置。

【請求項 2】

一对の前記第二の導電性接続部の間に、一对の前記第一の導電性接続部が挟まれていることを特徴とする、請求項 1 記載の加熱装置。

【請求項 3】

一对の前記第二の端子部の距離 $W I$ よりも、一对の前記第一の端子部の距離 $W O$ の方が小さいことを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の加熱装置。

【請求項 4】

前記所定面に対して平行であり、かつ、前記基体の中心 O を通る直線 M に対して、前記第一の加熱素子および前記第二の加熱素子が略対称に配置されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体製造装置においては、熱 CVD などによってシランガスなどの原料ガスから半導体薄膜を製造するに当たって、ウエハーを加熱するためのセラミックヒーターが採用されている。こうしたセラミックヒーターとしては、いわゆる 2 ゾーンヒーターが知られている。これは、セラミック基体中に、高融点金属からなる内周側抵抗発熱体と外周側抵抗発熱体とを埋設し、各抵抗発熱体にそれぞれ別個の電流導入端子を形成し、各抵抗発熱体にそれぞれ独立して電圧を印加することにより、内周側抵抗発熱体及び外周側抵抗発熱体からの発熱を独立して制御するものである。

【0003】

この種類に属するヒーターとして、以下のものが知られている。特開 2001-102157 号公報においては、セラミック基体内に、2 層の加熱素子を埋設する。そして、各層の加熱素子の内周側の発熱量と外周側の発熱量とを制御することによって、内周ゾーンと外周ゾーンとの 2 ゾーン制御を行っている。

【0004】

また、特開 2001-52843 号公報においては、円盤状のセラミック基体の表面に、複数の略リング状の加熱素子を形成し、各加熱素子を同心円状に配置する。各加熱素子は、金属粉末の焼結体によって成形する。各加熱素子に対してそれぞれ独立して電力を投入できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

特開 2001-102157 号公報記載の技術においては、2 層の加熱素子を基体中に埋設するが、各層の加熱素子上部、下部の基体内厚みが異なることから、上下の熱容量が各層で同一でないことから、基体の厚さ方向に熱が伝わり、半導体設置面の均熱性が所望の度合いに達しないことがある。また、2 層の加熱素子を埋設することから、成形工程数が増加し、生産性が劣る傾向がある。また、セラミック基体の厚さが大きくなるので、熱容量が増大し、温度上昇時、温度下降時の応答性が低下することがある。

【0006】

特開 2001-52843 号公報記載の技術においては、各加熱素子に対してそれぞれ端子取り出し部分があり、各端子取り出し部分が、ヒーターの周囲の雰囲気に対して曝露される。特に半導体製造装置内の雰囲気には、プロセスガスやクリーニングガスなど、各種の腐食性ガスやそのプラズマが含まれていることが多い。このため、各端子取り出し部分が、腐食性雰囲気に曝露されるので、ヒーターの寿命が短い。また、セラミック基体の背

10

20

30

40

50

面側において、各加熱素子に対して接続されるべき各導電接続体を配線する必要があるために、配線が煩雑であり、複雑な構成になる。更に、ヒーターの背面に複雑な配線が設けられていることから、ヒーターを半導体製造装置のチャンバーへと取り付けるための構造も複雑になる。

【0007】

本発明の課題は、半導体製造装置用加熱装置において、半導体設置面の均熱性を向上させ、ヒーターの端子部が半導体製造装置内部の雰囲気暴露されるのを防止できるようにし、加熱装置の熱容量の増大を防止できるようにし、かつヒーターの半導体製造装置への取り付けを容易化することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、半導体を設置するための半導体設置面および背面を備えるヒーター、およびこのヒーターの背面に対して固定される中空の支持部材を備えている半導体製造装置用加熱装置を提供する。支持部材の外周面間寸法よりも、支持部材長寸法のほうが大きい。ヒーターが、絶縁性材料からなる板状の基体、コイル状の抵抗発熱体からなる第一の加熱素子、コイル状の抵抗発熱体からなり、第一の加熱素子とは独立して制御される第二の加熱素子、第一の加熱素子の複数の端部に対してそれぞれ接続されている第一の導電性接続部、第一の導電性接続部に対してそれぞれ接続された第一の端子部、第二の加熱素子の複数の端部に対してそれぞれ接続されている第二の導電性接続部、第二の導電性接続部に対してそれぞれ接続された第二の端子部を備えている。第一の加熱素子、第二の加熱素子、第一の導電性接続部、第二の導電性接続部、第一の端子部および第二の端子部が基体内に埋設されている。第一の加熱素子、第二の加熱素子、第一の導電性接続部および第二の導電性接続部が所定面に沿って形成されている。第一の加熱素子がヒーターの周縁部に設けられており、第二の加熱素子、第一の端子部、第二の端子部および第二の導電性接続部がヒーターの中央部に設けられている。第一の導電性接続部が、周縁部および中央部を通過しており、支持部材が、ヒーターの背面の中央部に対して固定されている。支持部材の内側空間に、第一の端子部に対して接続された第一の電力供給手段と第二の端子部に対して接続された第二の電力供給手段とが収容されており、第一の加熱素子と前記第二の加熱素子とが互いに電氣的に接続しないように設けられている。

【0009】

本発明によれば、略同一面内に配置された第一の加熱素子と第二の加熱素子とを組み合わせ、2ゾーン制御、あるいは3ゾーン以上の多ゾーン制御を可能としており、これによって、ヒーターの半導体設置面の均熱性を向上させることができる。

【0010】

これと同時に、第一の加熱素子と第二の加熱素子とを略同一の平面内に設置することによって、加熱素子の積層による基体の厚さの不可避的な増大を防止でき、加熱装置の熱容量の増大を防止できる。この結果、ヒーターの温度上昇時、下降時の応答性を良好にすることができ、かつヒーターの軽量化も可能である。

【0011】

更に、ヒーターの背面に中空の支持部材を取り付け、支持部材の内側空間に、第一の端子部に対して接続された第一の電力供給手段と、第二の端子部に対して接続された第二の電力供給手段とを収容することによって、ヒーターの半導体製造装置への取り付けを容易に行うことができる。この際、ヒーターが上述のように軽量化されていることから、中空の支持部材による支持を容易に行える。これと共に、ヒーターの第一の端子部と第二の端子部とが共に支持部材の内側空間に収容され、半導体製造装置内部の雰囲気とは隔離されることから、端子部の腐食を防止、抑制し、ヒーターの寿命を長くし、半導体の金属汚染を防止することができる。

更に、支持部材の外周面間寸法よりも、支持部材長寸法を大きくすることで、ヒーターからの装置接続部への伝熱を抑制して均熱性を向上させることができる。

【0012】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しつつ、本発明を更に詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る加熱装置10Aにおいて、平面A内における加熱素子の平面的パターンを示す模式図であり、図2は、加熱装置10AをII-II線に沿って見た断面図であり、図3は、加熱装置10AをIII-III線に沿って切ってみた断面図である。

【0013】

加熱装置10Aは、円板状のヒーター1Aと支持部材11とを備えている。ヒーター1Aの基体2は円板状である。基体2の一方の主面は、半導体Wを設置するための半導体設置面2aである。基体2の他方の主面は、支持部材2の端面2cに接合される背面2bである。

10

【0014】

基体2は絶縁性材料からなる。基体2の内部には、所定平面Aに沿って、第一の加熱素子3と第二の加熱素子4とが埋設されている。第一の加熱素子3は、同心円状に配置された円弧部3aと、複数の円弧部3aを接続する径方向接続部3bとを備えている。第一の加熱素子3には、例えば2つの端部3cが設けられており、各端部3cは導電接続部8Aの一端に接続されている。導電接続部8Aの他端はそれぞれ端子6Aに接続されており、端子6Aは背面2bに露出している。

【0015】

第二の加熱素子4は、同心円状に配置された円弧部4aと、複数の円弧部4aを接続する径方向接続部4bとを備えている。第二の加熱素子4には、例えば2つの端部4cが設けられており、各端部4cは導電接続部9Aの一端に接続されている。導電接続部9Aの他端はそれぞれ端子7に接続されており、端子7は背面2bに露出している。5は、第一の加熱素子の設置ゾーン17と、第二の加熱素子の設置ゾーン16との境界である。

20

【0016】

本例では、内周側の加熱素子4用の導電接続部9Aの間に、外周側の加熱素子3用の導電接続部8Aが挟まれている。そして、内周側の加熱素子3用の一対の端子7の距離WIよりも、外周側の加熱素子4用の一対の端子6A間の距離WOの方が小さい。

【0017】

ヒーター1Aの背面2bには、中空の支持部材11の端面11cが接合されている。この接合方法は特に限定されず、例えばろう材によって接合でき、あるいは特開平8-73280号公報に記載のようにして固相接合できる。また、ヒーターと支持部材とは、リングやメタルパッキングなどのシール部材を用いてシール接合することができる。

30

【0018】

支持部材11は筒状を呈している。支持部材11の内側空間12は、チャンバー内の雰囲気13とは隔離されている。内側空間12には、第一の電力供給手段15と第二の電力供給手段14とが収容されている。第一の電力供給手段15は端子6Aに接続されており、第二の電力供給手段14は端子7に接続されている。11aは支持部材11の外周面であり、11bは内周面である。支持部材11の外周面11a間寸法Lよりも、支持部材長寸法が大きい。

【0019】

本例の加熱装置によれば、略同一面A内に配置された第一の加熱素子3と第二の加熱素子4とを組み合わせ、2ゾーン制御を可能としている。また、第一の加熱素子3と第二の加熱素子4とを略同一の平面A内に設置することによって、加熱素子の積層による基体の厚さの不可避的な増大を防止でき、加熱装置の熱容量の増大を防止でき、軽量化が可能である。

40

【0020】

更に、ヒーター1Aの背面2bに中空の支持部材11を取り付け、支持部材11の内側空間12に、第一の端子部6Aに対して接続された第一の電力供給手段15と、第二の端子部7に対して接続された第二の電力供給手段15とを収容しており、この支持部材11は半導体製造装置のチャンバーなどの外部部材に対して容易に取り付けることができる。こ

50

の際、ヒーター 1 A が上述のように軽量化されていることから、中空の支持部材 1 1 による支持を容易に行える。これと共に、ヒーターの第一の端子部 6 A と第二の端子部 7 とが共に支持部材の内側空間 1 2 に収容され、半導体製造装置内部の雰囲気 1 3 とは隔離されることから、端子部 6 A、7 や部材 1 4、1 5 の腐食を防止、抑制し、ヒーターの寿命を長くし、半導体の金属汚染を防止することができる。

【0021】

本発明における半導体製造装置とは、半導体の金属汚染が懸念されるような、幅広い半導体製造プロセスにおいて使用される装置のことを意味している。これには、成膜装置の他、エッチング装置、クリーニング装置、検査装置が含まれる。

【0022】

ヒーターを構成する板状の基体の材質は特に限定されない。好ましくは、基体の材質は、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素及びサイアロンなどの窒化物セラミックス、アルミナー炭化ケイ素複合材料などの公知のセラミックス材料であってよい。ハロゲン系ガスなどの腐食性ガスに対して高い耐腐食性を付与するためには、窒化アルミニウムやアルミナが特に好ましい。

【0023】

基体の形状は特に限定されないが、円板形状が好ましい。半導体設置面の形状は、ポケット形状、エンボス形状、溝形状が施される場合もある。

【0024】

ヒーターの基体の製法は限定されないが、ホットプレス製法、ホットアイソスタティックプレス製法が好ましい。

【0025】

支持部材の材質は限定されないが、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素及びサイアロンなどの窒化物セラミックス、アルミナー炭化ケイ素複合材料などの公知のセラミックス材料であってよい。

【0026】

加熱素子の形状はコイル形状である。ただし、図 1 ~ 図 3 においては、加熱素子の具体的形状は図示しておらず、単に加熱素子の平面的な設置パターンを図示している。また、加熱素子の材質は、タンタル、タングステン、モリブデン、白金、レニウム、ハフニウム及びこれらの合金である高融点金属であることが好ましい。特に、セラミックス基体を窒化アルミニウムから構成した場合においては、モリブデン及びモリブデン合金であることが好ましい。また、上記高融点金属以外に、カーボン、TiN、TiC などの導電性材料を使用することもできる。

【0027】

第一の加熱素子と第二の加熱素子とが略同一の平面内に設けられているとは、設計上、各加熱素子が同一平面 A を通過するように設計すればよく、各加熱素子の中心が幾何学的に厳密に平面 A を通過することは要求していない。製造上の誤差により、各加熱素子の中心面が、意図した平面 A に対してずれることは許容されている。しかし、本発明の作用効果を得る上で、各加熱素子の中心面の間隔は、3 mm 以下であることが好ましく、1 mm 以下であることが更に好ましい。

【0028】

図 1 ~ 図 3 に示す加熱装置においては、第一の加熱素子と第二の加熱素子とが、それぞれ、基体 2 の半導体設置面 2 a と略平行となるように配設されている。これにより、半導体設置面の均熱性を確保しやすくなる。なお、ここでいう略平行とは、完全に平行な場合に加えて、 $-0.5 \sim 0.5$ 度の範囲内にあるものを含む。また、製造上の誤差は許容される。

【0029】

第一の電力供給手段、第二の電力供給手段の形態は限定されず、ロッド形状、ワイヤー形状、ロッドとワイヤーとの複合体を例示できる。第一の電力供給手段、第二の電力供給手段の材質も限定されない。これらはチャンバー内雰囲気 1 3 から隔離されており、腐食を

10

20

30

40

50

受けにくいことから、その材質を金属とすることが好ましく、特にニッケルが好ましい。

【0030】

各加熱素子用の端子部の材質は、前述の高融点金属やニッケルが好ましい。また、端子部は、図1～図3に示したような円柱形状の端子であってよく、また他の形状の柱状端子であってよい。また、端子部の断面積は、加熱素子の断面積よりも大きくする必要はない。しかし、第一の電力供給手段、第二の電力供給手段との接合強度を高くするという観点からは、端子部の断面積が、加熱素子の断面積よりも大きいことが好ましい。

【0031】

各加熱素子は、各端子部間で一筆書きのパターンを構成している必要はなく、端子部間で、電気的分岐部、電気的結合部を有してよい。

10

【0032】

第一の電力供給手段、第二の電力供給手段と端子部との電気的結合方法としては、ネジ、かしめ、勘合、口付け、溶接、共晶を例示できる。

【0033】

本発明においては、第一の加熱素子をヒーターの周縁部に設け、第二の加熱素子をヒーターの中央部に設ける。これによって、内周側の加熱素子と外周側の加熱素子との間での多ゾーン制御が可能となる。

【0034】

好適な実施形態においては、内周側の第二の加熱素子のゾーンに半導体を設置し、外周側の第一の加熱素子のゾーンは、半導体を設置しない領域とする。

20

【0035】

好適な実施形態においては、内周側の第二の加熱素子のみを発熱させた場合には、半導体設置面の中央部がホットな温度分布になるようにする。また、外周側の第一の加熱素子のみを発熱させた場合には、半導体設置面の中央部がクールな温度分布になるようにする。

【0036】

好適な実施形態においては、ヒーターの昇温時に、ヒーター破損を防止するため、ヒーターの中央部がホットな温度分布となるように各加熱素子への供給電力を調整する。

【0037】

更に、第一の加熱素子のゾーン、第二の加熱素子のゾーンは、それぞれ複数のゾーンに分割することが可能である。この場合には、分割後の各ゾーンごとに、それぞれ、互いに電

30

【0038】

本発明においては、第一の加熱素子および第二の加熱素子を基体の内部に埋設する。

【0039】

本発明においては、支持部材が、ヒーターの背面の中央部に対して固定されている。第一の加熱素子用の端子部と、第二の加熱素子用の端子部とが、それぞれヒーターの背面の中央部に集まるように、導電接続部を設ける。

【0040】

本発明においては、第一の加熱素子と第一の端子部とを接続し、かつ第二の加熱素子とは電氣的に接続していない導電接続部を、前記平面内において第二の加熱素子の設置ゾーン内に設ける。図1～図3はこの実施形態に係るものである。即ち、平面A内において、第二の加熱素子4の設置ゾーン16内に、第一の加熱素子3と第一の端子部6Aとを接続し、かつ第二の加熱素子4とは電氣的に接続していない導電接続部8Aを設けてある。

40

【0041】

この場合には、内周側の中央部ゾーン16において、導電接続部8Aの周辺の温度が相対的に低下する傾向がある。このため、導電接続部8Aの周囲の加熱素子4および導電接続部9Aの単位面積当たりの発熱量を増大させることによって、導電接続部8Aの周囲の温度低下を抑制することが好ましい。

【0042】

加熱素子や導電接続部の単位面積当たりの発熱量を増大させる方法は周知であり、加熱

50

素子の表面積を増大させるか、あるいは加熱素子の抵抗値を増大させればよい。例えば、導電接続部 8 A の周囲において、コイルスプリングの単位長さ当たりの巻き数を増加させたり（ピッチを小さくしたり）、コイルスプリングを構成する螺旋の直径を大きくしたり、線材の断面積を小さくしたりすることができる。

【 0 0 4 3 】

前述した外周側加熱素子用の導電接続部 8 A の間隔は小さくする方が好ましい。このためには、導電接続部 8 A を、内周側加熱素子用の導電接続部 9 A よりも内側に設けることが好ましい。また、導電接続部 8 A の間隔を、導電接続部 9 A 間の間隔よりも小さくすることが好ましい。更に、第一の加熱素子用の端子 6 A の間隔 W O を、第二の加熱素子用の端子 7 間の間隔 W I 以下とすることが好ましい。

10

【 0 0 4 4 】

導電接続部は、加熱素子と端子部との間で、一本の導電ラインを構成している必要はなく、電気的分岐、結合を有して良い。加熱素子と端子部との間で、複数の導電接続部を設けることによって、導電接続部を並列回路とし、抵抗を低下させ、発熱を抑制し、半導体設置面の温度分布への影響を低減することができる。

【 0 0 4 5 】

導電接続部を構成する金属としては、前述したような高融点金属やニッケルを例示できる。また、導電接続部の形状は、前述したように、コイル形状、リボン形状、メッシュ形状、板状、膜状であってよい。

【 0 0 4 6 】

好適な実施形態においては、図 1 に示すように、加熱素子が設けられた平面 A に対して平行であり、かつ、基体の平面的な中心 O を通る直線 M に対して、各加熱素子 3、4 が略対称に配置されている。これによって、半導体設置面の均熱性を一層向上させることができる。

20

【 0 0 4 7 】

基体の内部には、加熱素子、端子部、導電接続部の他、高周波電極用エレメントや、静電チャック用エレメントも埋設することができる。

【 0 0 4 8 】

本発明外の参考実施形態においては、第一の加熱素子と第一の端子部とを接続し、かつ第二の加熱素子とは電氣的に接続していない導電接続部を、加熱素子が設置されている平面 A とは異なる他の平面内において、第二の加熱素子の設置ゾーン内に設ける。

30

【 0 0 4 9 】

図 4 ~ 図 7 は、この実施形態に係るものである。図 4 は、この実施形態に係る加熱装置において、平面 A 内における加熱素子 3、4 の平面的パターンを示す模式図であり、図 5 は、加熱装置 10 B を図 4 の V - V 線に沿って見た断面図であり、図 6 は、加熱装置 10 B を V I - V I 線に沿って切ってみた断面図である。各図面において、図 1 ~ 図 3 に示した構成部分には同じ符号を付け、その説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

本例においては、図 4 および図 5 に示すように、第二の加熱素子 4 の端部 4 c が、導電接続部 9 A の一端に対して接続されており、導電接続部 9 A の他端が端子 7 に接続されている。一方、図 4 および図 6 に示すように、外周側の第一の加熱素子 3 の端部 3 c が、接続材 15 および 8 B を通して端子 6 B に対して接続されており、端子 6 B が第一の電力供給手段 15 に接続されている。ここで、接続材 15 は、基体 2 の厚さ方向に向かって、平面 A に対して略垂直に延びており、導電接続部 8 B は、平面 A とは異なる平面 B に沿って延びている。

40

【 0 0 5 1 】

このように、導電接続部 8 B を、加熱素子の設置面 A とは異なる平面 B に沿って設けることによって、図 1 に示したように、外周側加熱素子 3 用の導電接続部 8 A を平面 A 内に設ける必要がなくなる。この結果、導電接続部 8 A を平面 A 内に設けることによるクールスポットの生成を防止できる。

50

【 0 0 5 2 】

平面 B は、平面 A から見て、背面 2 b に近い方に設けることができ、あるいは、半導体設置面 2 a に近い側に設けることもできる。

【 0 0 5 3 】

好適な実施形態においては、第一の加熱素子 3 と接続材 1 5 との間に、図 7 (a) に示すように接続端子 1 7 を設ける。また、接続材 1 5 と導電接続部 8 B との間に、接続端子 1 6 を設ける。

【 0 0 5 4 】

好適な実施形態においては、図 7 (a) において、導電接続部 8 B と第一の加熱素子 3 とを接続する接続材 1 5 が、伸縮可能な材質からなる。これによって、加熱素子 3 と導電接続部 8 B との間の相対的位置が変化したときに、その位置変化に対して追従することができ、断線を防止できる。特に、基体 2 をホットプレス製法によって製造した場合には、基体 2 の厚さがホットプレスの段階で大きく縮小する。このため、接続材 1 5 が伸縮不能であると、基体 2 の厚さの縮小に伴い、接続材 1 5 およびその近辺において断線や抵抗値上昇が生ずる可能性がある。

10

【 0 0 5 5 】

この観点からは、図 7 (b) に示すように、接続材 1 5 をコイルスプリング 1 5 A とすることが特に好ましい。

【 0 0 5 6 】

【実施例】

20

(実施例 1)

図 1 - 図 3 に示す加熱装置 1 0 A を製造した。基体 2 は、窒化アルミニウム焼結体とし、基体の直径は 2 5 0 mm とし、厚さは 1 0 mm とした。基体 2 の内部には、半導体ウエハーの直径に相当する 2 0 0 のゾーン 1 6 に第二の加熱素子 4 を埋設し、直径 2 0 0 - 2 5 0 mm のゾーン 1 7 に第一の加熱素子 3 を埋設した。各加熱素子は、モリブデン製のコイルスプリング形状のものである。端子 6 A、7 は、それぞれモリブデン製の円柱状端子とした。導電接続部 8 A、9 A はモリブデン線とした。

【 0 0 5 7 】

支持部材 1 1 は、窒化アルミニウム焼結体によって形成した。支持部材 1 1 の外径を 8 0 mm とし、内径を 5 0 mm とし、長さを 2 5 0 mm とした。支持部材 1 1 を基体の中央部の背面に固相接合した。支持部材の端部 1 1 c は、ヒーターへの取り付けを容易にするべく、シール面を設け、あるいは、切り欠き、位置決め穴、溝を設けることが好ましい。ニッケルロッドからなる電力供給手段 1 4、1 5 を支持部材の内側空間 1 2 に挿入し、各端子と電氣的に接続した。

30

【 0 0 5 8 】

(本発明外の参考例)

図 4 ~ 図 6 に示す加熱装置 1 0 B を製造した。ただし、基体 2 は、窒化アルミニウム焼結体とし、基体の直径は 2 5 0 mm とし、厚さは 1 0 mm とした。基体 2 の内部には、半導体ウエハーの直径に相当する 2 0 0 のゾーン 1 6 に第二の加熱素子 4 を埋設し、直径 2 0 0 - 2 5 0 mm のゾーン 1 7 に第一の加熱素子 3 を埋設した。各加熱素子は、モリブデン製のコイルスプリング形状のものである。端子 6 B、7 は、それぞれモリブデン製の円柱状端子とした。導電接続部 9 A、8 B はモリブデン線とした。接続材 1 5 は、モリブデン製のコイルスプリングとした。

40

【 0 0 5 9 】

実施例 1 と同じ支持部材 1 1 を準備し、実施例 1 と同様にして支持部材 1 1 を基体 2 の背面 2 b に固相接合した。ニッケルロッドからなる電力供給手段 1 4、1 5 を支持部材の内側空間 1 2 に挿入し、各端子と電氣的に接続した。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、半導体製造装置用加熱装置において、半導体設置面

50

の均熱性を向上させ、ヒーターの端子部が半導体製造装置内部の雰囲気暴露されるのを防止でき、加熱装置の熱容量の増大を防止でき、かつヒーターの半導体製造装置への取り付けを容易化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るヒーター 1 A において、加熱素子および導電接続部の平面的パターンを示す模式図である。

【図 2】 加熱装置 10 A を、図 1 の I I - I I 線に沿って見た断面図である。

【図 3】 加熱装置 10 A を、図 1 の I I I - I I I 線に沿って切ってみた断面図である。

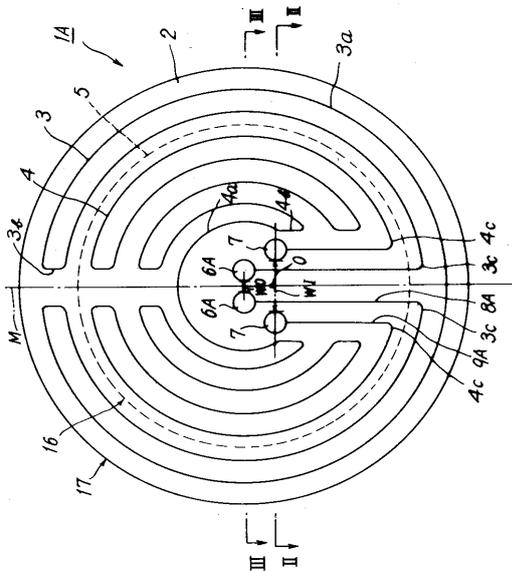
【図 4】 参考形態に係る加熱装置 10 B において、平面 A 内における加熱素子 3、4、導電接続部 8 B、9 A の平面的パターンを示す模式図である。

【図 5】 加熱装置 10 B を、図 4 の V - V 線に沿って見た断面図である。

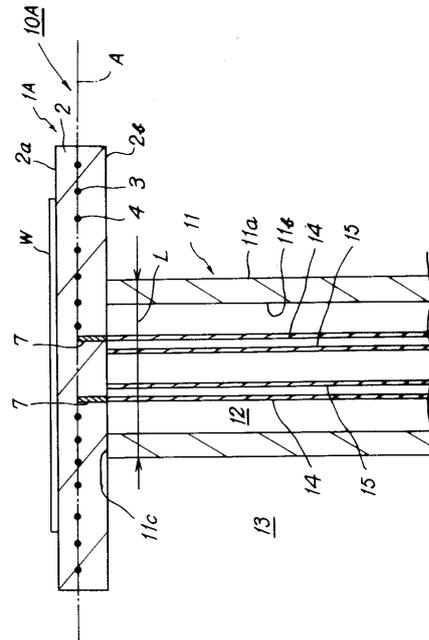
【図 6】 加熱装置 10 B を、図 4 の V I - V I 線に沿って切ってみた断面図である。

【図 7】 (a)、(b) は、それぞれ、第一の加熱素子 3 と導電接続部 8 B との接続部分の拡大図である。

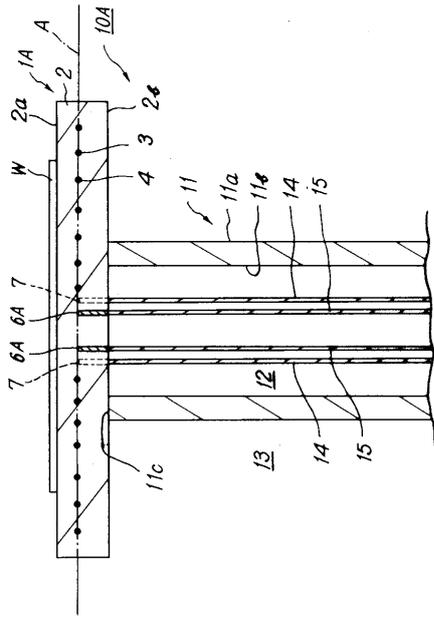
【図 1】



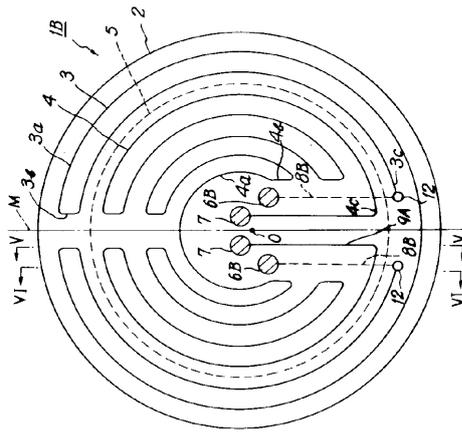
【図 2】



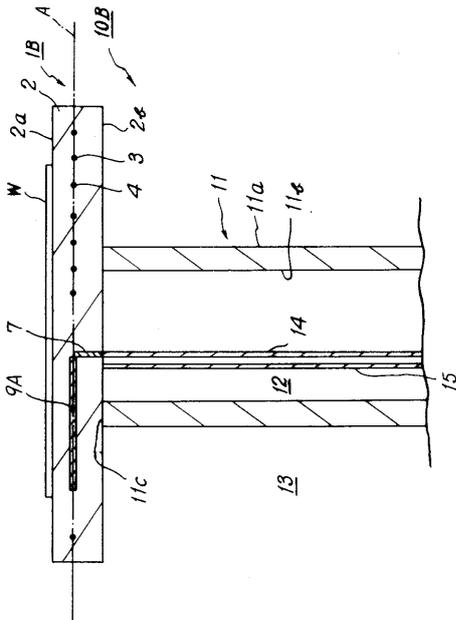
【 図 3 】



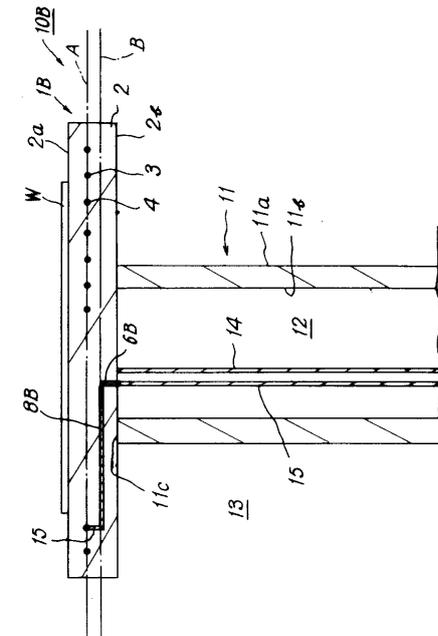
【 図 4 】



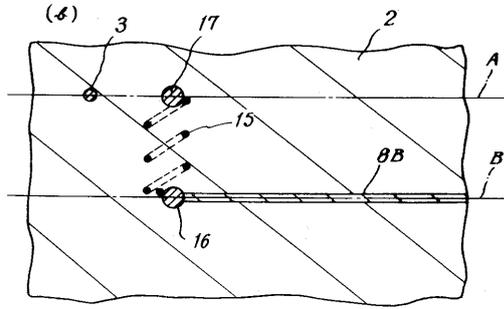
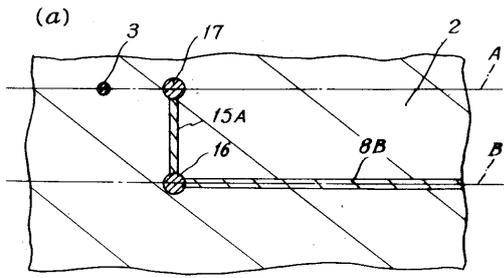
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
H 0 5 B	3/06	(2006.01)	H 0 5 B	3/06	B
H 0 5 B	3/10	(2006.01)	H 0 5 B	3/10	A
H 0 5 B	3/18	(2006.01)	H 0 5 B	3/18	

(72)発明者 川崎 啓治
愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

審査官 河口 雅英

(56)参考文献 特開平07-297005(JP,A)
特開昭63-278322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/02
H01L 21/205
H05B 3/00
H05B 3/02
H05B 3/03
H05B 3/06
H05B 3/10
H05B 3/18