

(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2011-145240

(P2011-145240A)

(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>GO1K</b>	<b>1/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1K	1/14	A	2F056		
<b>GO1K</b>	<b>7/16</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1K	1/14	L	5F045		
<b>HO1L</b>	<b>21/205</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1K	7/16	M			
			HO1L	21/205				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-7792 (P2010-7792)  
 (22) 出願日 平成22年1月18日 (2010.1.18)

(71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 100136825  
 弁理士 辻川 典範  
 (74) 代理人 100083910  
 弁理士 山本 正緒  
 (72) 発明者 西本 悦弘  
 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

最終頁に続く

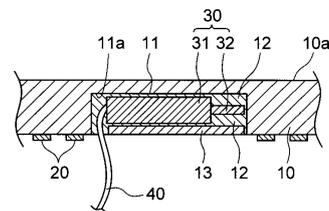
(54) 【発明の名称】 半導体製造装置における測温素子取り付け構造

(57) 【要約】

【課題】 急速加熱可能であって且つウエハ載置面での均熱性に優れている上、高精度でレスポンスの良い温度制御が可能なウエハ加熱装置を提供する。

【解決手段】 このウエハ加熱装置は、一方の面にウエハ載置面10aを有すると共に他方の面に抵抗発熱体20を有する均熱プレート10と、該均熱プレート10の温度を測定する測温抵抗体素子30とを備えている。均熱プレート10は、他方の面側に測温抵抗体素子30を埋設する掘り込み部11及び該掘り込み部11を覆う蓋プレート13を備えており、測温抵抗体素子30は掘り込み部11の底面11aに密着して埋設されている。蓋プレート13の下面にも少なくとも部分的に抵抗発熱体20の回路が形成されているのが好ましい。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一方の面にウエハ載置面を有すると共に他方の面に抵抗発熱体の回路を具備した均熱プレートと、該均熱プレートの温度を測定する測温抵抗体素子とを備えたウエハ加熱装置であって、前記均熱プレートは前記他方の面側に前記測温抵抗体素子を埋設する掘り込み部及び該掘り込み部を覆う蓋プレートを備えており、

前記測温抵抗体素子は前記掘り込み部の底面に密着して埋設されていることを特徴とするウエハ加熱装置。

**【請求項 2】**

前記蓋プレートは、前記掘り込み部に対向する面の反対側の面の少なくとも一部に前記抵抗発熱体の回路の一部が存在していることを特徴とする、請求項 1 に記載のウエハ加熱装置。

10

**【請求項 3】**

前記測温抵抗体素子は、その長手方向が前記ウエハ載置面に対して略平行となるように前記掘り込み部に埋設されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のウエハ加熱装置。

**【請求項 4】**

前記抵抗発熱体の回路を覆う背面板が、前記均熱プレートの前記他方の面側に更に設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のウエハ加熱装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のウエハ加熱装置を備えたことを特徴とする半導体製造装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、測温抵抗体素子を取り付けられたウエハ加熱装置、およびそれが搭載された半導体製造装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

CVD装置、プラズマCVD装置等の半導体製造装置においては、加熱状態の半導体ウエハに対してエッチングや皮膜形成などの処理が施される。その際、ウエハを均一に加熱することによって、より高品質の半導体製品が得られるので、一般に熱伝導率の高い金属やセラミックス等からなる円板形状の部材の一方の面にウエハ載置面を設ける共に、他方の面に抵抗発熱体を設けたウエハ加熱装置が使用されている。

30

**【0003】**

かかる構造のウエハ加熱装置には、一般に熱電対や測温抵抗体等の測温素子を取り付けられており、この測温素子で測定した温度に基づいて抵抗発熱体に印加する電圧や電流を調節することによって、ウエハ加熱装置の温度制御が行われている。この温度制御は、ウエハ加熱装置における測温素子の取り付け構造の影響を受けることがあり、例えば精度やレスポンスの良し悪しを取り付け構造の影響を受けることがあった。このため、測温素子の取り付け構造には従来から様々な工夫がなされている。

40

**【0004】**

例えば、特許文献 1 には、ウエハ載置面を有するサセプタ等の被加熱体において、ウエハ載置面とは反対側の面に有底の穴を設けると共に、該被加熱体を収容するチャンバにおける上記有底の穴に対応する位置にベローズを設け、このベローズの付勢力によって熱電対の先端部を該有底の穴の底面に押し当てる構造が開示されている。かかる構造により、高精度で安定した温度測定が可能になることが記載されている。

**【0005】**

また、特許文献 2 には、熱電対を保持するシース等の保持部材をサセプタ等の被加熱体に設けた有底の穴に螺合させると共に、熱電対の先端部を当該保持部材から露出させて被

50

加熱体に直接接触させる構造が開示されており、これにより、測温時間を短縮できることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-042070号公報

【特許文献2】特開2004-132702号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

近年、半導体製造装置において作製する半導体製品の歩留まり向上に対する要求が厳しくなってきたおり、これに伴いウエハ加熱装置のウエハ載置面での温度管理も厳しくなってきた。すなわち、ウエハ載置面での均熱性を維持しつつ高精度でレスポンスの良い温度制御が可能なウエハ加熱装置がより一層重要になってきている。また、スルーブットを向上させるべく、急速加熱が可能なウエハ加熱装置も要望されている。

【0008】

しかしながら、上記した特許文献1や特許文献2に記載されているウエハ加熱装置では、被加熱体に設けた有底の穴に測温素子の先端部が挿入された構造であるため、当該穴を設けた部分には抵抗発熱体を設けることができず、この部分がいわゆるクールスポットとなってウエハ載置面での均熱性が悪化する原因となっていた。

【0009】

本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、急速加熱が可能であって且つウエハ載置面での均熱性に優れている上、高精度でレスポンスの良い温度制御を行い得るウエハ加熱装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明が提供するウエハ加熱装置は、一方の面にウエハ載置面を有すると共に他方の面に抵抗発熱体の回路を具備した均熱プレートと、該均熱プレートの温度を測定する測温抵抗体素子とを備えており、前記均熱プレートは前記他方の面側に前記測温抵抗体素子を埋設する掘り込み部および該掘り込み部を覆う蓋プレートを備えており、前記測温抵抗体素子は前記掘り込み部の底面に密着して埋設されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、急速加熱が可能であって且つウエハ載置面での均熱性に優れている上、高精度でレスポンスの良い温度制御を行い得るウエハ加熱装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のウエハ加熱装置の第1の実施形態を示す概略の断面図である。

【図2】本発明のウエハ加熱装置における測温抵抗体素子の取り付け構造の一具体例を示す部分拡大断面図である。

【図3】本発明のウエハ加熱装置における測温抵抗体素子の取り付け構造の他の具体例を示す部分拡大断面図である。

【図4】本発明のウエハ加熱装置の第2の実施形態を示す部分拡大断面図である。

【図5】実施例の試料A1及びB1、並びにA2及びB2のウエハ加熱装置における測温抵抗体素子の取り付け構造をそれぞれ示す部分拡大断面図である。

【図6】実施例の試料A3及びB3、並びにA4及びB4のウエハ加熱装置における測温抵抗体素子の取り付け構造をそれぞれ示す部分拡大断面図である。

【図7】実施例の試料A5及びB5、並びにA6及びB6のウエハ加熱装置における測温

10

20

30

40

50

抵抗体素子の取り付け構造をそれぞれ示す部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら本発明のウエハ加熱装置を具体的に説明する。図1は本発明の第1の実施形態のウエハ加熱装置である。図1に示すように、本発明の第1の実施形態のウエハ加熱装置は、平板状の均熱プレート10を有している。この均熱プレート10は、熱伝導率の高い材料である例えばCuなどの金属やAlNなどのセラミックで形成されていることが好ましい。

【0014】

均熱プレート10の上面はウエハ載置面10aになっており、ここにウエハWが載置されてエッチングや皮膜形成等の処理が施される。均熱プレート10の下面、即ちウエハ載置面10aとは反対側の面には抵抗発熱体20が形成されている。抵抗発熱体20には給電用のリード線(図示せず)が接続されており、このリード線を介して抵抗発熱体20に給電することによって抵抗発熱体20が発熱し、これによりウエハ載置面10aに載置したウエハWを加熱することができる。

10

【0015】

均熱プレート10は、1つ以上の測温抵抗体素子30を有している。この測温抵抗体素子30によって均熱プレート10の温度が測定され、測定された温度に基づいて抵抗発熱体20への例えば通電量が調節される。尚、図1には4つの測温抵抗体素子30が例示されているが、測温抵抗体素子30の個数はこれに限定するものではない。

20

【0016】

次に、測温抵抗体素子30が均熱プレート10に取り付けられている構造について、より詳細に説明する。図2は、図1に示した4つの測温抵抗体素子30の内の任意の1つについての取り付け構造を示す部分拡大断面図である。この図2に示すように、均熱プレート10はそのウエハ載置面10aとは反対側の面に、測温抵抗体素子30の全体を埋設することが可能な掘り込み部11を有している。

【0017】

掘り込み部11の大きさはできるだけ小さいことが好ましい。具体的には、掘り込み部11を均熱プレート10の下側から見たとき、測温抵抗体素子30の外形と略一致する形状に掘り込まれていることが好ましい。これにより、測温抵抗体素子30と均熱プレート10との密着度が増し、均熱プレート10の温度を正確且つ迅速に測定することができる。また、ウエハ載置面10aでの均熱性の低下を抑えることができる上、クールスポットの大きさを最小限に留めることができる。

30

【0018】

掘り込み部11の底部の形状は、図2に示すように、ウエハ載置面10aに垂直な断面において深さ一定の矩形形状であることが好ましい。これにより、掘り込み部11内に測温抵抗体素子30を埋設したとき、その長手方向が均熱プレート10のウエハ載置面10aに対して略平行となるので、測温抵抗体素子30が埋設されている領域において、均熱プレート10の厚み方向に占める掘り込み部11の割合を最小限に留めることができる。その結果、均熱プレート10の厚みを厚くすることなく測温抵抗体素子30の全体を埋設

40

【0019】

測温抵抗体素子30の固定方法としては、掘り込み部11の底面や内壁に塗布された接着剤によって均熱プレート10に固定してもよいし、ネジ等の結合手段を用いて均熱プレート10に固定してもよい。また、後述する蓋プレート13と掘り込み部11の底面とによって挟持することによって固定してもよい。

【0020】

ところで一般的な測温抵抗体素子30は、図2に示すように、長尺状の本体部分31と、その一端部から突出する検知部分32とから構成されており、検知部分32の厚みは本体部分31に比べて薄く形成されている。かかる構造の測温抵抗体素子30を、上記した

50

深さ一定の矩形形状の掘り込み部 1 1 に埋設した場合は、検知部分 3 2 が掘り込み部 1 1 の底面 1 1 a から離間し、均熱プレート 1 0 の温度を正確且つ迅速に検出できなくなるおそれがある。

【 0 0 2 1 】

この問題は、熱伝導率の高い充填剤 1 2 を検知部分 3 2 と掘り込み部 1 1 の底面 1 1 a との間の隙間に充填することで対処することができる。あるいは、金属やセラミック等の熱伝導率の高い板状部材をスペーサーとして上記隙間に挟み込んでよい。

【 0 0 2 2 】

更に、図 3 に示すように、埋設されたときに測温抵抗体素子 3 0 の外形に略一致するように、掘り込み部 1 1 の底部に段差 1 1 b を形成してもよい。これにより、測温抵抗体素子 3 0 の検知部分 3 2 を均熱プレート 1 0 に確実に密着させることができるので、温度をより正確且つ迅速に検出することができる。尚、段差 1 1 b 部分と検知部分 3 2 との互いに対向する面同士は、できるだけ広範囲に亘って当接可能な形状になっていることが望ましい。例えば、検知部分 3 2 の対向部分が平坦な形状である場合は、これに対向する段差 1 1 b の対向部分も平坦な形状であることが好ましい。

10

【 0 0 2 3 】

掘り込み部 1 1 の開口部は、蓋プレート 1 3 によって蓋がされている。これにより、掘り込み部 1 1 の底面 1 1 a に沿って設けられた測温抵抗体素子 3 0 は、蓋プレート 1 3 によって覆われる。この蓋プレート 1 3 は、掘り込み部 1 1 の開口部に嵌合可能な平板形状を有しているのが好ましい。具体的には、掘り込み部 1 1 の開口部に嵌め込まれた状態の蓋プレート 1 3 を均熱プレート 1 0 の下側から見たとき、後述するリード線 4 0 用の孔を除いて上記掘り込み部 1 1 の開口部を隙間なく塞ぐ形状を有しているのが好ましい。これにより、測温抵抗体素子 3 0 が埋設されている領域でのウエハ載置面 1 0 a の均熱性の低下及びクールスポットの発生をより一層抑えることができる。

20

【 0 0 2 4 】

更に、蓋プレート 1 3 は、測温抵抗体素子 3 0 を覆うように掘り込み部 1 1 の開口部に嵌め込んだときに、蓋プレート 1 3 の下面、即ち掘り込み部 1 1 に対向する面とは反対側の面が、均熱プレート 1 0 の下面と略同一平面上にあることが好ましい。これにより、後述する蓋プレート 1 3 の下面の抵抗発熱体 2 0 の形成が容易になる上、それを覆う背面板の設置も容易になる。尚、蓋プレート 1 3 の材質は特に限定するものではないが、均熱性の観点から均熱プレート 1 0 と同等のものであることが好ましい。

30

【 0 0 2 5 】

測温抵抗体素子 3 0 には、一般に検知部分 3 2 が突出する端部とは反対側の端部に、検知部分 3 2 で測定した信号を出力するリード線 4 0 が接続されている。このリード線 4 0 を通すため、蓋プレート 1 3 には貫通孔若しくは切り欠きを設けるのが好ましい。図 2 には、蓋プレート 1 3 に設けられた切り欠きを経て均熱プレート 1 0 の外部にリード線 4 0 が延出している様子が示されている。

【 0 0 2 6 】

蓋プレート 1 3 を均熱プレート 1 0 に固定する方法は特に限定するものではなく、例えばネジなどの機械的手段や接着剤などの化学的手段を用いて均熱プレート 1 0 若しくは測温抵抗体素子 3 0、又はそれら両方に固定することができる。蓋プレート 1 3 の形状は前述したように所定の厚みを有する平板形状であってもよいが、この場合は、前述した一定深さの矩形形状の掘り込み部 1 1 のときと同様に、測温抵抗体素子 3 0 の形状如何によっては蓋プレート 1 3 と検知部分 3 2 との間が離間し、正確且つ迅速に温度を検出できなくなる場合が生じ得る。

40

【 0 0 2 7 】

この場合も前述した矩形形状の掘り込み部 1 1 と同様に、熱伝導率の高い充填剤 1 2 を検知部分 3 2 と蓋プレート 1 3 との間の隙間に充填したり、該隙間にスペーサーとして熱伝導率の高い板状部材を挟み込んだりしてもよい。あるいは、図 3 に示すように、測温抵抗体素子 3 0 の外形に略一致するように、蓋プレート 1 3 において掘り込み部 1 1 に対向

50

する面側に段差 13a を形成してもよい。

【0028】

蓋プレート 13 には、その下面、即ち掘り込み部 11 に対向する面の反対側の面にも部分的若しくは全体的に抵抗発熱体 20 の回路を形成するのが好ましい。部分的に形成する場合は、特に、検知部分 32 の下方部分に抵抗発熱体 20 の回路を形成するのが好ましい。これによりクールスポットが生じにくくなる上、ウエ八載置面 10a での均熱性をより一層高めることができる。更に、蓋プレート 13 の下面に抵抗発熱体 20 の回路を形成することにより、高精度でレスポンスのよい制御を行うことができる。

【0029】

次に、図 4 を参照しながら本発明の第 2 の実施形態のウエ八加熱装置を説明する。この第 2 の実施形態のウエ八加熱装置は、均熱プレート 10 の下側、即ちウエ八載置面 10a の反対側に、抵抗発熱体 20 を覆うように背面板 50 が設けられていることを特徴としている。背面板 50 の固定方法は特に限定するものでなく、ネジ止め、真空吸着、接着剤などの一般的な結合手段を用いて均熱プレート 10 に固定することができる。

10

【0030】

背面板 50 の材質には Cu などの金属や AlN などのセラミックを使用することができるが、均熱プレート 10 の材質とは異なるものにするのが望ましい。例えば、均熱プレート 10 を Cu 等の金属で形成し、背面板 50 を AlN、Si-SiC、Al-SiC 等のヤング率の高いセラミックで形成するのが望ましい。これにより、ウエ八載置面での均熱性の役割及び剛性の役割をそれぞれの部材に担わせることが可能となり、高い均熱性と高剛性とを兼ね備えたウエ八加熱装置を作製することができる。

20

【0031】

このように均熱プレート 10 の下側に背面板 50 を設けることにより、抵抗発熱体 20 を均熱プレート 10 と背面板 50 とによって挟み込むことが可能となるので、抵抗発熱体 20 で発熱した熱をより効率的に均熱プレート 10 に行き渡らせることができる。尚、図 4 では、蓋プレート 13 の下面にも部分的に抵抗発熱体 20 の回路が形成されているため、背面板 50 は当該蓋プレート 13 の下面に形成されている当該抵抗発熱体 20 をも覆う形状を有している。これに対して、蓋プレート 13 の下面に抵抗発熱体 20 の回路が形成されていない場合は、背面板 50 は蓋プレート 13 の下面を全面的に露出させる形状を有してもよい。

30

【0032】

以上説明した測温抵抗体素子の取り付け構造を有するウエ八加熱装置は、CVD 装置、プラズマ CVD 装置等の半導体製造装置に搭載され、処理されるウエ八を均一に加熱する載置台としての役割を担う。その際、急速加熱が可能であって且つウエ八載置面での均熱性に優れている上、高精度でレスポンスの良い温度制御を行うことができるので、高品質の半導体製品を高いスループットで製造することが可能となる。

【0033】

特に、上記にて説明した測温抵抗体素子の取り付け構造を採用することにより測温抵抗体素子の下方、とりわけ温度検出の際に一番影響を受けやすい検知部分の真下に抵抗発熱体を設けることができるので、制御の精度及びレスポンスに極めて優れ且つウエ八載置面での均熱性に優れたウエ八加熱装置を提供することができる。また、従来、測温抵抗体素子等の測温素子を均熱プレートに設置する場合に問題となっていた、設置部分の下部に抵抗発熱体を備えることが出来ないことに起因する当該部分でのクールスポットの問題も解消することができる。

40

【0034】

以上、本発明のウエ八加熱装置、およびこれを備えた半導体製造装置について具体例を挙げて説明したが、本発明は係る具体例に限定されるものではなく、本発明の主旨から逸脱しない範囲の種々の態様で実施可能である。すなわち、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲およびその均等物に及ぶものである。

【実施例】

50

## 【 0 0 3 5 】

## [ 実施例 1 ]

図 5 ~ 図 7 に示すように、測温抵抗体素子の取り付け構造がそれぞれ異なる試料 A 1 ~ A 6 のウエハ加熱装置を作製し、それらの均熱性及び制御性能について試験した。具体的には、均熱プレートとして厚み 3 mm、直径 3 2 0 mm の C u 製プレートを用意し、その下面側に、幅 4 mm、長さ 1 0 mm、深さ 2 . 3 mm の段差のない一定深さの矩形形状の掘り込み部を設け、その底面に密着するように、測温抵抗体素子 ( J I S 規格、P T 1 0 0 ) を設置した。掘り込み部と測温抵抗体素子との間に生じた隙間には、充填剤 ( 東レ製、型番 : S E 1 7 1 4 B K ) を充填した。

## 【 0 0 3 6 】

次に、蓋プレートとして、C u 製の厚み 0 . 7 mm の平板を上記掘り込み部の開口部分に嵌合する形状に加工した。これを掘り込み部に嵌め込んで測温抵抗体素子を覆った。尚、蓋プレートは上記したものと同一充填剤を用いて均熱プレートに固定した。また、蓋プレートと測温抵抗体素子との間に生じる隙間にも、上記したものと同一充填剤を用いて充填した。

## 【 0 0 3 7 】

更に、均熱プレートの下面の掘り込み部以外の領域に、ステンレス箔からなる抵抗発熱体をポリイミド箔で挟み込んでなる回路を形成した。このようにして、図 5 ( a ) に示す試料 A 1 のウエハ加熱装置を作製した。

## 【 0 0 3 8 】

試料 A 2 のウエハ加熱装置は、図 5 ( b ) に示すように、蓋プレートの下面において測温抵抗体素子の検知部分の下方に位置する部分にも抵抗発熱体の回路を形成した以外は上記試料 A 1 と同様にして作製した。また、試料 A 3 及び A 4 のウエハ加熱装置は、それぞれ図 6 ( a ) 及び ( b ) に示すように、均熱プレートの下面側に、抵抗発熱体の回路を覆うように背面板を設けた以外はそれぞれ試料 A 1 及び A 2 と同様にして作製した。

## 【 0 0 3 9 】

尚、これら背面板には厚み 3 mm、直径 3 2 0 mm の S i - S i C 製の平板を用いた。また、試料 A 3 の背面板は蓋プレートの下面が全面的に露出するように加工し、試料 A 4 の背面板は蓋プレートの下面のうち、抵抗発熱体の回路が形成されていない部分だけが露出するように加工した。更に、これら背面板はそれぞれネジ止めによって均熱プレートの下面側に機械的に接合した。

## 【 0 0 4 0 】

試料 A 5 及び A 6 のウエハ加熱装置は、それぞれ図 7 ( a ) 及び ( b ) に示すように、掘り込み部の底面及び蓋プレートの上面に、測温抵抗体素子の検知部分に当接するように、共に高さ 0 . 5 mm の段差を設けた以外はそれぞれ試料 A 3 及び A 4 と同様にして作製した。

## 【 0 0 4 1 】

これら試料 A 1 ~ A 6 のウエハ加熱装置に対して、それぞれ測温抵抗体素子からの出力値に応じて抵抗発熱体に給電する電流量が自動的に調節されるように制御ループを組み、以下の方法で制御のレスポンス及びウエハ載置面での均熱性について試験した。尚、外気の気流等の外乱の影響を抑えるため、各ウエハ加熱装置は全体を厚さ 1 mm の S U S 板で覆った。

## 【 0 0 4 2 】

先ず、制御系の設定温度を 1 3 0 に設定し、ウエハ加熱装置の抵抗発熱体に給電して均熱プレートを加熱した。測温抵抗体素子で測定した温度が 1 3 0 で安定していることを確認した後、ウエハ載置面において測温抵抗体素子が埋設されている直径 3 0 0 mm のゾーン内での温度分布を 6 5 点ウエハ温度計を用いて測定した。測定後、ウエハ載置面に 1 2 インチのシリコンウエハを載置し、測温抵抗体素子で測定した温度の経時変化を記録した。

## 【 0 0 4 3 】

これら試験の結果を下記の表 1 に示す。ここで、リカバリー時のオーバーシュート量は、ウエハ載置面にウエハを載置した後の設定温度 130 から最大振れ幅をいう。また、ウエハ載置後のリカバリー時間とは、ウエハ載置面にウエハを載置してから再び 130 で安定するまでに要した時間をいう。また、温度分布とは、上記ゾーン内の複数箇所測定した温度の内の最高温度と最低温度との差をいう。

【0044】

【表 1】

試料	対応する図面	蓋プレート下面の抵抗発熱体の有無	背面板の有無	段差の有無	リカバリー時のオーバーシュート量(°C)	ウエハ載置後のリカバリー時間(秒)	ウエハ載置面のゾーン内の温度分布(°C)
A1	5(a)	無し	無し	無し	0.18	21.3	0.32
A2	5(b)	有り	無し	無し	0.13	18.5	0.25
A3	6(a)	無し	有り	無し	0.28	14.2	0.15
A4	6(b)	有り	有り	無し	0.15	12.4	0.10
A5	7(a)	無し	有り	有り	0.18	13.5	0.12
A6	7(b)	有り	有り	有り	0.10	10.7	0.08

10

【0045】

20

[ 実施例 2 ]

均熱プレート及び蓋プレートの材質を Cu に代えて Al とし、背面板の材質を Si - SiC に代えて AlN にした以外は実施例 1 と同様にして、試料 B 1 ~ B 6 のウエハ加熱装置を作製した。これら試料 B 1 ~ B 6 のウエハ加熱装置に対して、実施例 1 と同様の試験を行った。その試験結果を下記の表 2 に示す。

【0046】

【表 2】

試料	対応する図面	蓋プレート下面の抵抗発熱体の有無	背面板の有無	段差の有無	リカバリー時のオーバーシュート量(°C)	ウエハ載置後のリカバリー時間(秒)	ウエハ載置面のゾーン内の温度分布(°C)
B1	5(a)	無し	無し	無し	0.25	13.2	0.47
B2	5(b)	有り	無し	無し	0.21	12.4	0.33
B3	6(a)	無し	有り	無し	0.28	11.3	0.21
B4	6(b)	有り	有り	無し	0.25	10.7	0.14
B5	7(a)	無し	有り	有り	0.22	10.9	0.14
B6	7(b)	有り	有り	有り	0.18	9.5	0.12

30

【0047】

40

上記表 1 の試料 A 1 と A 2、試料 A 3 と A 4、及び試料 A 5 と A 6、並びに上記表 2 の試料 B 1 と B 2、試料 B 3 と B 4、及び試料 B 5 と B 6 をそれぞれ比較して分かるように、測温抵抗素子の検知部分のほぼ真下に位置する部分に抵抗発熱体を設けることにより、リカバリー時のオーバーシュート量及びウエハ載置後のリカバリー時間を抑制することができた。更により高い均熱性を得ることができた。また、上記表 1 の試料 A 1 と A 3、及び試料 A 2 と A 4、並びに上記表 2 の試料 B 1 と B 3、及び試料 B 2 と B 4 をそれぞれ比較して分かるように、背面板を設けることにより、いわゆるヒートスプレッダー効果が得られ、ウエハ載置面での均熱性により良い影響があることが確認された。更に、ウエハ載置後のリカバリー時間も短くすることができた。

【0048】

50

更に、上記表 1 の試料 A 3 と A 5、及び試料 A 4 と A 6、並びに上記表 2 の試料 B 3 と B 5、及び試料 B 4 と B 6 をそれぞれ比較して分かるように、測温抵抗体素子を埋設する掘り込み部及び蓋プレートに段差を設けることによって、制御のレスポンスが向上した。これは、検知部分を两段差部分で確実に挟み込むことによって、検知部分へ伝熱する際の伝熱抵抗が減少し、均熱プレートの温度をより正確且つ迅速に検知することが可能になるためと考えられる。また、均熱性における優位性も確認された上、ウエハ載置後のリカバリ時間も短縮することが可能となり、ウエハの温度の均熱性及び制御性能に大きく寄与する結果が得られることが分かった。

【符号の説明】

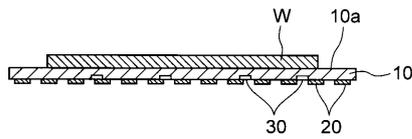
【0049】

- 10 均熱プレート
- 10a ウエハ載置面
- 11 掘り込み部
- 11a 掘り込み部の底面
- 11b 掘り込み部の段差
- 12 充填剤
- 13 蓋プレート
- 13a 蓋プレートの段差
- 20 抵抗発熱体
- 30 測温抵抗体素子
- 31 本体部分
- 32 検知部分
- 40 リード線
- 50 背面板
- W ウエハ

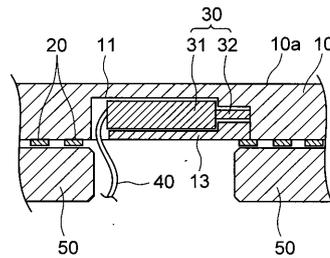
10

20

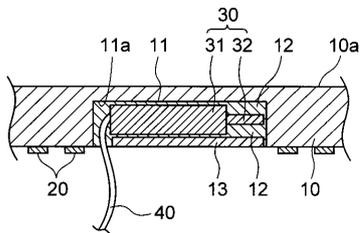
【図 1】



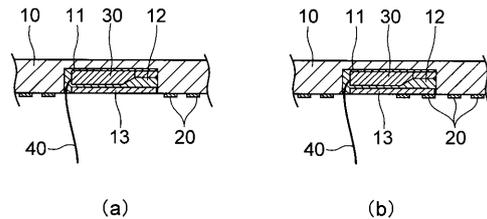
【図 4】



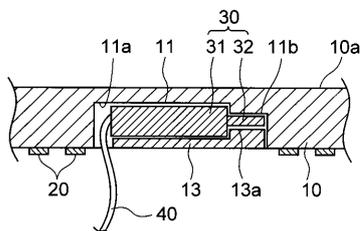
【図 2】



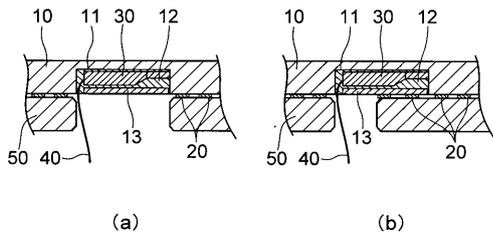
【図 5】



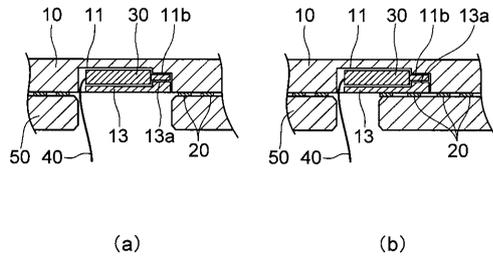
【図 3】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 三雲 晃

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

Fターム(参考) 2F056 CA02 CA05 CA14 CL12

5F045 AA03 AA08 BB01 EK07 GB05