

(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2011-81932

(P2011-81932A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 3/74 (2006.01)	H05B 3/74	3K092
H01L 21/683 (2006.01)	H01L 21/68	5F031
H05B 3/10 (2006.01)	H05B 3/10	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-231201 (P2009-231201)	(71) 出願人	000002130
(22) 出願日	平成21年10月5日 (2009. 10. 5)		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	100102691
			弁理士 中野 稔
		(74) 代理人	100121016
			弁理士 小村 修
		(74) 代理人	100156317
			弁理士 田川 昌宏
		(74) 代理人	100157761
			弁理士 緒方 大介
		(72) 発明者	板倉 克裕
			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

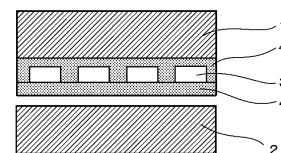
(54) 【発明の名称】 加熱ヒータおよびそれを搭載した装置

(57) 【要約】

【課題】 昇降温特性を向上させ、高スループットを実現できる剛性の高い加熱ヒータを比較的安価に提供する。

【解決手段】 本発明の加熱ヒータは、ウェハ載置面を有する第1の均熱板と、この第1の均熱板を支持する第2の均熱板と、第1の均熱板と第2の均熱板の間に抵抗発熱体を有し、この抵抗発熱体を第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性の接着層によって一体化したことを特徴とする。このような構造とすることによって、変形や割れが発生することなく、高速昇降温させることができる加熱ヒータを提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェハ載置面を有する第 1 の均熱板と、該第 1 の均熱板を支持する第 2 の均熱板と、前記第 1 の均熱板と第 2 の均熱板の間に抵抗発熱体を有し、該抵抗発熱体は、前記第 1 の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性を有する接着層によって一体化されていることを特徴とする加熱ヒータ。

【請求項 2】

前記第 1 の均熱板と前記第 2 の均熱板の少なくともいずれか一方がセラミックスまたは金属セラミックス複合体からなることを特徴とする請求項 1 に記載の加熱ヒータ。

【請求項 3】

前記接着層は、ポリイミドあるいはテフロン（登録商標）またはそれらの複合体を主原料とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の加熱ヒータ。

【請求項 4】

前記第 2 の均熱板は、前記抵抗発熱体を介して前記第 1 の均熱板と機械的に密着していることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の加熱ヒータ。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の加熱ヒータと、可動式冷却部材とを備えた半導体またはフラットパネルディスプレイの製造装置または検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体またはフラットパネルディスプレイを加熱する際に用いる加熱ヒータおよび該加熱ヒータを備えた製造装置あるいは検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

被加熱物を搭載して加熱処理する装置は数多く開発されており、特に被加熱物の温度分布の均一性（以下均熱性と称す）が要求される加熱処理装置として、半導体やフラットパネルディスプレイの生産において半導体基板やガラス基板などの加熱に利用される加熱ヒータが挙げられる。

【0003】

これら半導体やフラットパネルディスプレイの生産では、連続操業による大量生産によって製品の低価格化が競われており、このためこれらの製造・検査装置ではタクトタイムの短縮が要求されている。1 台の装置で高いスループットを得るためには、処理時間の短縮はもちろんのこと、処理条件（温度条件）の変更に伴うヒータ温度変更に要する時間（昇温時間並びに冷却時間）を短縮する必要がある。

【0004】

特許文献 1 には、ウェハを載置して加熱制御するヒータ部と、ヒータ部に対し相対的に移動可能に設けられ、ヒータ部の裏面に当接または分離してヒータ部との合計熱容量を変えるためのブロック部を有するヒータモジュールが開示されている。加熱昇温時には、ブロック部をヒータ部から分離しておくことにより急速昇温が可能であり、また冷却時には、ブロック部をヒータ部に当接することにより急速冷却が可能となる。この結果、熱処理工程の所要時間を短縮することができる。

【0005】

また、ブロック部をヒータ部から離してチャンバーの底部に接触させ、チャンバー底部へ熱を伝えることによりブロック部をすばやく冷やし、次の冷却に備えることが好ましいとされており、チャンバー底部を水冷すると更に次の冷却に備える時間を短くすることができる。当然ながらブロック部に冷媒を流せば、冷却効率はさらに向上するし、チャンバー底部に代わる冷却板を設けても同様の効果が得られる。

【0006】

特許文献 1 において、ヒータ部は内部に発熱体を有するいわゆる埋設ヒータであるが、

10

20

30

40

50

被加熱物の載置面とは反対側の面に発熱体を形成した加熱ヒータもある。載置面の反対側の面に発熱体を形成した加熱ヒータは、例えば渦巻き状の発熱体回路を前記載置面とは反対側の面に形成し、その上に絶縁膜をコーティングして作製される。絶縁膜は、ペースト状の絶縁材料をスクリーン印刷により、発熱体回路が形成された面全面に塗布し脱脂焼成することにより形成することができる。絶縁膜の材料としては、ヒータの材質の熱膨張曲線に近似した熱膨張曲線を有する絶縁性の材料、例えば、結晶化ガラスやグレーズガラス、耐熱性を有する有機物を用いることができる。しかし、スクリーン印刷を用いるこの加熱ヒータは、発熱体としてモリブデンやタングステン等を用いるので、製造コストが高価である。また、スクリーン印刷を用いるので、抵抗値のバラツキが大きく、一定以上の載置面の面内の均熱性を上げることができないという製造上の問題もあった。

10

【0007】

別の加熱ヒータとして、被加熱物を載置する面とは反対側の面に、絶縁性を有するシートを介在させ、ステンレスやニッケルクロム、インコネルなどの金属箔をエッチングして発熱体回路を形成した発熱体を配設し、その上に該発熱体の熱を拡散できるように、柔軟な絶縁シートを介在させ、例えばボルトナットで機械固定させたものがある。しかし、この形態の加熱ヒータは、絶縁性のシートとヒータ本体、発熱体と絶縁性シート等の界面が熱抵抗となるので、急速昇温、急速降温に限界があった。

【0008】

近年、高スループットを実現するために、高速昇降温の要求はますます高まってきており、その為に加熱ヒータ本体の厚さを薄くすることで熱容量を下げて、昇温速度、降温速度を上げることが検討されてきた。しかし、加熱ヒータ本体の厚みを薄くすると、材質が金属では、剛性が弱くなり、所望の載置面の平面度を得ることが困難になる。また、セラミックスやセラミックスと金属の複合体は、前述のように高価であり、均熱性をよくできないという問題があった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2004-014655号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0010】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。すなわち、本発明は、昇降温特性を向上させ、高スループットを実現できる均熱性が高く、剛性の高い加熱ヒータを比較的安価に提供することを目的とする。また、該加熱ヒータを搭載した半導体またはフラットパネルディスプレイの製造装置あるいは検査装置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】

【0011】

上記課題を解決するために、発明者らは、ウェハ載置面を有する第1の均熱板と、この第1の均熱板を支持する第2の均熱板と、第1の均熱板と第2の均熱板の間に抵抗発熱体を配置し、この抵抗発熱体を第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性を有する接着層によって一体化した構造とすれば、変形や割れが発生することなく、高速昇降温させることができることを見出した。

40

【0012】

抵抗発熱体を絶縁性を有する接着層によって一体化するとは、金属箔からなる抵抗発熱体を絶縁性を有する接着層（例えばポリイミド）で絶縁被覆した発熱体ユニットとし、この発熱体ユニットを第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に融着あるいは接着することである。融着とは、接着層の材料そのものを溶解させて一体化する処理を指し、接着とは、いわゆる接着剤を用いて一体化処理することを指す。また、発熱体ユニットは、複数設置することもできる。

【0013】

50

金属箔からなる発熱体は、エッチングによって発熱体回路パターンを形成することができる。エッチングすることによって、発熱体回路パターンの線幅や線間隔の精度を高くすることができるので、抵抗値のばらつきを小さくすることができる。このため、発熱分布を所望の分布にすることが可能であり、載置面の面内の温度分布の均一性（均熱性）を向上させることができる。

【0014】

前記第1の均熱板と第2の均熱板の少なくとも一方はセラミックスあるいは金属セラミックス複合体であることが好ましい。

【0015】

前記接着層は、ポリイミドあるいはテフロン（登録商標）またはポリイミドとテフロン（登録商標）の複合体を主原料とすることが好ましい。

【0016】

前記第2の均熱板と前記発熱体とは接着されておらず、第2の均熱板は、発熱体を介して第1の均熱板と機械的に密着していることが好ましい。機械的に密着とは、例えばネジにより固定されていることをいう。

【0017】

このような加熱ヒータを備えた半導体またはフラットパネルディスプレイの製造装置あるいは検査装置は、高速昇降温を実現でき、載置面の均熱性も良いので、スループットや歩留りを高くすることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性を有する接着層によって一体化し、これらを第2の均熱板で支持する構造とすることで、高速昇降温を実現するとともに変形の少ない被加熱物を処理する加熱ヒータを提供できる。

【0019】

このような加熱ヒータを用いることによって、半導体やフラットパネルディスプレイの製造や検査工程において、例えば温度条件変更にかかる所要時間を短縮することができるので、スループットを向上させることができる。更には、製造される半導体やフラットパネルディスプレイの生産性、性能、歩留り、信頼性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の加熱ヒータの断面構造の一例を示す。

【図2】本発明の加熱ヒータの断面構造の他の一例を示す。

【図3】本発明の製造装置の断面構造の一例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1を参照して、本発明の加熱ヒータは、ウェハ載置面10を有する第1の均熱板1と、第1の均熱板を支持する第2の均熱板2と、第1の均熱板と第2の均熱板の間に発熱体3を有し、発熱体を第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性を有する接着層4によって一体化した構造である。また、図2のような構造であってもよい。

【0022】

第1の均熱板は、熱伝導率が高い材料を用いることにより、ウェハ載置面の均熱性を高めることができる。第2の均熱板は、剛性の高い材料を用いることにより、第1の均熱板の変形を防止することができる。

【0023】

第1の均熱板と第2の均熱板の少なくとも一方は、セラミックスあるいは金属セラミックス複合材料とすることが望ましい。

【0024】

セラミックスとしては、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、炭化ケイ素などを用いること

10

20

30

40

50

ができる。また、金属セラミックス複合材料としては、シリコンと炭化ケイ素の複合体、アルミニウムと炭化ケイ素の複合体などを用いることができる。

【0025】

熱伝導がよいことの観点からは、窒化アルミニウム、シリコンと炭化ケイ素の複合体、アルミニウムと炭化ケイ素の複合体が好ましい。剛性が高いことの観点からは、窒化ケイ素、炭化ケイ素、シリコンと炭化ケイ素の複合体が好ましい。

【0026】

熱容量を小さくして高速昇降温を実現するためには、第1の均熱板と第2の均熱板の厚みは、薄い方がよい。しかし、第1の均熱板の厚みが薄すぎると第2の均熱板で支持しても変形してしまうので、1.0 mm以上であることが好ましい。また、第2の均熱板の厚みが薄すぎると、第1の均熱板の変形を防止することが困難になるので、1.0 mm以上であることが好ましい。

10

【0027】

第1の均熱板と第2の均熱板は、ロウ付け等の接着をしておらず、図示していないが例えばネジなどによって機械的に固定しているので、温度を上げてもしいわゆるバイメタル効果による変形（反り）が発生することはない。

【0028】

発熱体としては、例えば、金属箔からなる発熱体をポリイミドで絶縁被覆した発熱体ユニットとし、この発熱体ユニットを第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に融着あるいは接着する。発熱体は、1層でよいが、複数層にした方が、より高速昇温が可能になり、また、ウェハ載置面の均熱性を高めることが容易になる。複数層の場合は、絶縁層であるポリイミド同士を融着あるいは接着する。このように、熱圧着することによって、絶縁層を介しての発熱体と第1の均熱板との間の熱抵抗を下げるので、発熱体で発生した熱を効率良く第1の均熱板に伝えることができるので、高速昇温が可能となる。

20

【0029】

絶縁性を有する接着層としては、テフロン（登録商標）であってもよい。テフロン（登録商標）の場合は、熱膨張係数の小さなガラス繊維と複合化することにより、熱膨張係数を調整し、接着あるいは融着する金属箔や均熱板との熱膨張係数差を小さくすることが望ましい。熱膨張係数差を小さくすることにより、昇温時の反りを低減することができる。

30

【0030】

発熱体の材質は、ステンレス、ニッケルクロム合金、インコネルなどの金属箔を用いることができる。金属箔の厚さは、10～100 μm 程度が好ましい。10 μm 未満になると金属箔の厚みばらつきが抵抗値のばらつきに影響を及ぼしやすくなり、100 μm を超えると接着層融着後の段差が大きくなりすぎ、均熱板への融着または接着が困難となる。

【0031】

以上のような加熱ヒータの第2の均熱板の下側に冷却部材を設置することができる。冷却部材は、加熱時には、第2の均熱板から離しておき、冷却時に第2の均熱板に当接するように稼働機構を具備することが好ましい。冷却時に冷却部材を第2の均熱板に当接することによって、冷却速度を向上させることができる。冷却部材と第2の均熱板とが、均等に当接するように、冷却部材と第2の均熱板との間に、例えばシリコン樹脂や金属多孔体のような柔らかい介在物を設置することが望ましい。

40

【0032】

冷却部材の材質は、アルミニウムまたは銅が好ましい。冷却部材には、冷媒流路を設けて不凍冷媒を流す構造としてもよい。なお、第2の均熱板と冷却部材には、抵抗発熱体へ給電するための配線や測温素子を通すための貫通孔を形成することが必要である。

【実施例1】

【0033】

第1の均熱板および第2の均熱板として、表1に記載の材質を用いた。表1において、AlSiCは、アルミニウムと炭化ケイ素の複合体であり、SiSiCは、シリコンと炭

50

化ケイ素の複合体である。第1の均熱板と第2の均熱板の大きさは、共に直径330mmで厚み3mmとした。第1の均熱板と第2の均熱板は、どの材質も平面度50μm以下に仕上加工を行った。なお、材質が銅(Cu)の場合は、全面にニッケルメッキを施した。また、第2の均熱板には、測温素子と給電配線を通すための貫通孔を形成した。

【0034】

厚さ50μmの第1のポリイミドフィルムに、厚さ30μmのSUS箔を熱圧着した後、SUS箔をエッチングして所定の発熱体回路とした。第1の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に第1のポリイミドに熱圧着された発熱体回路をポリイミドの面が当接するように載せ、発熱体のカバーとして第2のポリイミドフィルムを載せてから、真空脱気し、350℃、5MPaで加圧、加熱して熱圧着した。ポリイミドフィルムはSUS箔と熱膨張係数差が小さいものを使用した。

10

【0035】

この発熱体が一体化された第1の均熱板と第2の均熱板とをネジで連結固定して密着させ加熱ヒータを完成させた。この加熱ヒータに通電して200℃に加熱し、昇温時間、200℃での均熱性、および200℃における平面度を測定した。その結果を表1に示す。

【0036】

表1において、100℃から150℃までの昇温時間が100秒以下を○、100秒を超え、150秒以下を△、150秒を超えるものを×とした。また、均熱性はウェハ載置面全面での温度範囲が0.5℃以下を○、0.5℃を超え、1℃以下を△、1℃を超えるものを×とした。更に、ウェハ載置面の平面度は、50μm以下を○、50μmを超え100μm以下を△、100μmを超えるものを×とした。

20

【0037】

また、比較のために接着層(ポリイミド)を第1の均熱板に熱圧着しないで、第2の均熱板との間に挟んだだけでネジ固定したものも作成し、同様の評価をした。その結果も表1にNo. 37とNo. 38として示す。

【0038】

【表 1】

	第1均熱板	第2均熱板	均熱性	昇温時間	平面度
1	Al	AlN	○	○	○
2	Al	SiC	○	○	○
3	Al	AlSiC	○	○	○
4	Al	SiSiC	○	○	○
5	Al	Al	△	○	△
6	Al	Cu	△	○	△
7	Cu	AlN	○	○	○
8	Cu	SiC	○	○	○
9	Cu	AlSiC	○	○	○
10	Cu	SiSiC	○	○	○
11	Cu	Al	△	○	△
12	Cu	Cu	△	○	△
13	AlN	AlN	○	○	○
14	AlN	SiC	○	○	○
15	AlN	AlSiC	○	○	○
16	AlN	SiSiC	○	○	○
17	AlN	Al	○	○	○
18	AlN	Cu	○	○	○
19	SiC	AlN	○	○	○
20	SiC	SiC	○	○	○
21	SiC	AlSiC	○	○	○
22	SiC	SiSiC	○	○	○
23	SiC	Al	○	○	○
24	SiC	Cu	○	○	○
25	AlSiC	AlN	○	○	○
26	AlSiC	SiC	○	○	○
27	AlSiC	AlSiC	○	○	○
28	AlSiC	SiSiC	○	○	○
29	AlSiC	Al	○	○	○
30	AlSiC	Cu	○	○	○
31	SiSiC	AlN	○	○	○
32	SiSiC	SiC	○	○	○
33	SiSiC	AlSiC	○	○	○
34	SiSiC	SiSiC	○	○	○
35	SiSiC	Al	○	○	○
36	SiSiC	Cu	○	○	○
37*	Al	AlN	×	×	○
38*	Cu	AlN	×	×	○

*は比較例を示す。

【0039】

表1から、第1の均熱板と発熱体が接着層によって一体化されていれば、昇温特性と均熱性に優れることが判る。また、第1の均熱板と第2の均熱板にうち、どちらか片方がセラミックスあるいは金属セラミックス複合体である場合と両方ともセラミックスあるいは金属セラミックス複合体である場合には、昇温特性、均熱性、平面度の全てにおいて優れた特性を示すことが判る。

【0040】

第1の均熱板と第2の均熱板の両方が金属の場合は、発熱体と第1の均熱板とが一体化されていない場合に比べれば、均熱性と昇温特性に優れるが、どちらか一方がセラミックスあるいは金属セラミックス複合体の場合に比べて、均熱性と平面度特性に劣ることが判る。第1と第2の均熱板の両方が金属の場合は、剛性が低いので、平面度を維持できないものと思われる。平面度が維持できない影響で均熱性も悪くなるものと推測される。

【実施例2】

【0041】

10

20

30

40

50

接着層を厚さ 50 μm のテフロン（登録商標）にしたこと以外は、実施例 1 と同様の加熱ヒータを作成し、実施例 1 と同様に評価した。その結果を表 2 に示す。なお、テフロン（登録商標）にはガラス繊維を複合して、SUS 箔と熱膨張係数を合わせた。

【0042】

【表 2】

	第1均熱板	第2均熱板	均熱性	昇温時間	平面度
39	Al	AlN	○	○	○
40	Al	SiC	○	○	○
41	Al	AlSiC	○	○	○
42	Al	SiSiC	○	○	○
43	Al	Al	△	○	△
44	Al	Cu	△	○	△
45	Cu	AlN	○	○	○
46	Cu	SiC	○	○	○
47	Cu	AlSiC	○	○	○
48	Cu	SiSiC	○	○	○
49	Cu	Al	△	○	△
50	Cu	Cu	△	○	△
51	AlN	AlN	○	○	○
52	AlN	SiC	○	○	○
53	AlN	AlSiC	○	○	○
54	AlN	SiSiC	○	○	○
55	AlN	Al	○	○	○
56	AlN	Cu	○	○	○
57	SiC	AlN	○	○	○
58	SiC	SiC	○	○	○
59	SiC	AlSiC	○	○	○
60	SiC	SiSiC	○	○	○
61	SiC	Al	○	○	○
62	SiC	Cu	○	○	○
63	AlSiC	AlN	○	○	○
64	AlSiC	SiC	○	○	○
65	AlSiC	AlSiC	○	○	○
66	AlSiC	SiSiC	○	○	○
67	AlSiC	Al	○	○	○
68	AlSiC	Cu	○	○	○
69	SiSiC	AlN	○	○	○
70	SiSiC	SiC	○	○	○
71	SiSiC	AlSiC	○	○	○
72	SiSiC	SiSiC	○	○	○
73	SiSiC	Al	○	○	○
74	SiSiC	Cu	○	○	○

10

20

30

40

表 2 から判るように、接着層の材質をテフロン（登録商標）に変えても、ポリイミドの場合と同様の結果であることを確認した。

【実施例 3】

【0044】

図 3 に示す製造装置を作製するため、先ずアルミニウム合金板を用いて冷却部材 5 を作製した。この冷却部材 5 には、給電配線、測温素子等を挿通するための貫通孔を機械加工により形成した。更に、第 2 の均熱板と接触する側の面の平面度が $200\ \mu\text{m}$ となるように機械加工を施した。また、第 2 の均熱板との当接面には、部分接触することなく全面にわたって均一に接触するように、厚さ $0.5\ \text{mm}$ の軟性シリコンシートを設けた。

【0045】

更に、冷媒を流すことができる流路として外径 $6\ \text{mm}$ 、内径 $4\ \text{mm}$ のリン脱酸銅パイプを曲げ加工して形成した。一方、冷却部材 5 において、第 2 の均熱板と接触する面とは反対側の面にザグリ部を設け、ここに上記銅パイプ 6 をはめ込み、できた隙間には熱伝導性樹脂を埋め込んで、効率良く熱伝達できるようにした。流路の両端には冷却水を供給、排出するための入口及び出口を形成した。流路を支える止め板をネジ止めにより固定し、内部に流路を有する冷却部材 5 を完成させた。この冷却部材 5 は、図示しない昇降機構によって上下可動となっており、第 2 の均熱板 2 に当接、分離することができる。

【0046】

次に、容器 10 をステンレスから作製した。容器 10 の内面高さ $30\ \text{mm}$ 、内径 $33.7\ \text{mm}$ 、厚さ $1.5\ \text{mm}$ とし、底板は厚さ $3\ \text{mm}$ とした。なお、底板には給電配線、測温素子、及び容器に対して加熱ヒータを支持する支持ロッドの締結のための開口を設けた。この容器 10 の支持ロッドに実施例 1 及び実施例 2 で作製した各加熱ヒータを取り付け、冷却部材 5 を昇降機構に組み付けて製造装置とした。各製造装置において、 $200\ ^\circ\text{C}$ に昇温安定状態にある加熱ヒータに冷却部材を押し当てて急速冷却させ、 $150\ ^\circ\text{C}$ での平面度変化と冷却速度を測定した。その結果を表 3 と表 4 に示す。表 3 及び表 4 において、ウェハ載置面の平面度は、 $50\ \mu\text{m}$ 以下を○、 $50\ \mu\text{m}$ を超え $100\ \mu\text{m}$ 以下を△、 $100\ \mu\text{m}$ を超えるものを×とした。また、冷却速度は、 $150\ ^\circ\text{C}$ から $100\ ^\circ\text{C}$ までの冷却時間が 50 秒以下を○、 50 秒を超えるものを×とした。

【0047】

10

20

【表 3】

	第1均熱板	第2均熱板	均熱性	昇温時間	平面度	冷却速度
75	Al	AlN	○	○	○	○
76	Al	SiC	○	○	○	○
77	Al	AlSiC	○	○	○	○
78	Al	SiSiC	○	○	○	○
79	Al	Al	△	○	△	○
80	Al	Cu	△	○	△	○
81	Cu	AlN	○	○	○	○
82	Cu	SiC	○	○	○	○
83	Cu	AlSiC	○	○	○	○
84	Cu	SiSiC	○	○	○	○
85	Cu	Al	△	○	△	○
86	Cu	Cu	△	○	△	○
87	AlN	AlN	○	○	○	○
88	AlN	SiC	○	○	○	○
89	AlN	AlSiC	○	○	○	○
90	AlN	SiSiC	○	○	○	○
91	AlN	Al	○	○	○	○
92	AlN	Cu	○	○	○	○
93	SiC	AlN	○	○	○	○
94	SiC	SiC	○	○	○	○
95	SiC	AlSiC	○	○	○	○
96	SiC	SiSiC	○	○	○	○
97	SiC	Al	○	○	○	○
98	SiC	Cu	○	○	○	○
99	AlSiC	AlN	○	○	○	○
100	AlSiC	SiC	○	○	○	○
101	AlSiC	AlSiC	○	○	○	○
102	AlSiC	SiSiC	○	○	○	○
103	AlSiC	Al	○	○	○	○
104	AlSiC	Cu	○	○	○	○
105	SiSiC	AlN	○	○	○	○
106	SiSiC	SiC	○	○	○	○
107	SiSiC	AlSiC	○	○	○	○
108	SiSiC	SiSiC	○	○	○	○
109	SiSiC	Al	○	○	○	○
110	SiSiC	Cu	○	○	○	○
111*	Al	AlN	×	×	○	×
112*	Cu	AlN	×	×	○	×

*は比較例を示す。

【0048】

10

20

30

【表 4】

	第1均熱板	第2均熱板	均熱性	昇温時間	平面度	冷却速度
1 1 3	Al	AlN	○	○	○	○
1 1 4	Al	SiC	○	○	○	○
1 1 5	Al	AlSiC	○	○	○	○
1 1 6	Al	SiSiC	○	○	○	○
1 1 7	Al	Al	△	○	△	○
1 1 8	Al	Cu	△	○	△	○
1 1 9	Cu	AlN	○	○	○	○
1 2 0	Cu	SiC	○	○	○	○
1 2 1	Cu	AlSiC	○	○	○	○
1 2 2	Cu	SiSiC	○	○	○	○
1 2 3	Cu	Al	△	○	△	○
1 2 4	Cu	Cu	△	○	△	○
1 2 5	AlN	AlN	○	○	○	○
1 2 6	AlN	SiC	○	○	○	○
1 2 7	AlN	AlSiC	○	○	○	○
1 2 8	AlN	SiSiC	○	○	○	○
1 2 9	AlN	Al	○	○	○	○
1 3 0	AlN	Cu	○	○	○	○
1 3 1	SiC	AlN	○	○	○	○
1 3 2	SiC	SiC	○	○	○	○
1 3 3	SiC	AlSiC	○	○	○	○
1 3 4	SiC	SiSiC	○	○	○	○
1 3 5	SiC	Al	○	○	○	○
1 3 6	SiC	Cu	○	○	○	○
1 3 7	AlSiC	AlN	○	○	○	○
1 3 8	AlSiC	SiC	○	○	○	○
1 3 9	AlSiC	AlSiC	○	○	○	○
1 4 0	AlSiC	SiSiC	○	○	○	○
1 4 1	AlSiC	Al	○	○	○	○
1 4 2	AlSiC	Cu	○	○	○	○
1 4 3	SiSiC	AlN	○	○	○	○
1 4 4	SiSiC	SiC	○	○	○	○
1 4 5	SiSiC	AlSiC	○	○	○	○
1 4 6	SiSiC	SiSiC	○	○	○	○
1 4 7	SiSiC	Al	○	○	○	○
1 4 8	SiSiC	Cu	○	○	○	○

10

20

30

40

【００４９】

本発明によれば、第１の均熱板のウェハ載置面とは反対側の面に絶縁性の接着層によって発熱体が一体化されており、これらを第２の均熱板で支持する構造とすることで、高速昇降温を実現するとともに変形の少ない被加熱物进行处理する加熱ヒータを提供できる。

【００５０】

このような加熱ヒータを用いることによって、半導体やフラットパネルディスプレイの製造や検査工程において、例えば温度条件変更にかかる所要時間を短縮することができるので、スループットを向上させることができる。更には、製造される半導体やフラットパネルディスプレイの生産性、性能、歩留り、信頼性を向上させることができるようになる。

10

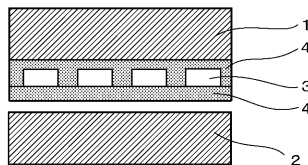
【符号の説明】

【００５１】

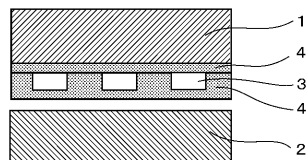
- １ 第１の均熱板
- ２ 第２の均熱板
- ３ 発熱体
- ４ 接着層
- ５ 冷却部材
- ６ パイプ
- ７ 測温素子
- １０ 容器

20

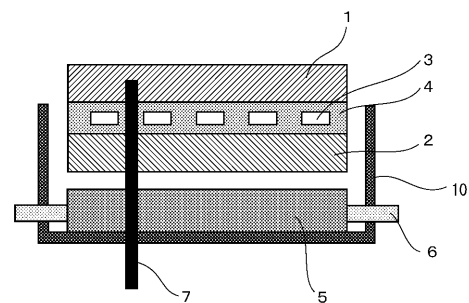
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者 北林 桂児

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 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

(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

Fターム(参考) 3K092 PP20 QA05 RF11 RF26 SS12 SS14 VV01 VV15 VV22 VV31
5F031 CA02 HA02 HA37 HA38 JA01 JA46 MA21 MA33 PA11 PA30