

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4929150号
(P4929150)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.

H01L 21/683 (2006.01)
H02N 13/00 (2006.01)

F 1

H01L 21/68
H02N 13/00R
D

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-337691 (P2007-337691)
 (22) 出願日 平成19年12月27日 (2007.12.27)
 (65) 公開番号 特開2009-158829 (P2009-158829A)
 (43) 公開日 平成21年7月16日 (2009.7.16)
 審査請求日 平成22年10月7日 (2010.10.7)

(73) 特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 渡部 直人
 長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
 工業株式会社内
 (72) 発明者 吉川 忠義
 長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
 工業株式会社内
 審査官 浅野 麻木

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック及び基板温調固定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電電極が内蔵された基体の上面に載置される吸着対象物を吸着保持し、前記基体の上面と前記吸着対象物の下面とが形成する空間に、圧力を調整した不活性ガスを充填する静電チャックであって、

前記基体は、前記基体の上面と略平行な所定パターンで形成されたガス路、及び、一端が前記ガス路に接続され他端が前記基体の上面の開口部で終端し、前記ガス路に導入された前記不活性ガスを前記空間に排出するガス排出部を内蔵し、

前記基体は、体積抵抗率の異なる2つ以上の領域を有し、前記ガス路は前記体積抵抗率の最も低い領域に設けられていることを特徴とする静電チャック。

【請求項 2】

前記ガス路は、平面視環状形状を有しており、複数の平面視環状部を複数箇所で連結した構造であることを特徴とする請求項1記載の静電チャック。

【請求項 3】

前記ガス路の内壁には、導電体からなる層が形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の静電チャック。

【請求項 4】

前記ガス路の上下及び左右には、導電体からなる層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項記載の静電チャック。

【請求項 5】

10

20

前記ガス路が設けられている領域の体積抵抗率は、 10^{-10} m以下であることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項記載の静電チャック。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れか一項記載の静電チャックと、前記静電チャックを支持するベースプレートとを有する基板温調固定装置。

【請求項7】

前記ベースプレートは、前記静電チャックの前記基体に内蔵された前記ガス路に、前記不活性ガスを導入するガス導入部を内蔵することを特徴とする請求項6記載の基板温調固定装置。

【請求項8】

前記ベースプレートは、更に、前記静電チャックを加熱する発熱体と、前記静電チャックを冷却する水路とを内蔵することを特徴とする請求項7記載の基板温調固定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電チャック及び基板温調固定装置に係り、特に基体上に載置された吸着対象物を吸着する静電チャック及び基板温調固定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ICやLSI等の半導体装置を製造する際に使用される成膜装置（例えば、CVD装置やPVD装置等）やプラズマエッティング装置は、基板（具体的には、例えば、シリコンウエハ）を真空の処理室内に精度良く保持するためのステージを有する。このようなステージとして、例えば、静電チャックを有する基板温調固定装置が提案されている。基板温調固定装置は、静電チャックにより基板を吸着保持し、吸着保持された基板が所定の温度となるように温度制御を行う装置である。

【0003】

図1は、従来の基板温調固定装置100を簡略化して例示する断面図である。図1を参考するに、基板温調固定装置100は、静電チャック101と、接着層105と、ベースプレート106とを有する。107は、静電チャック101に吸着保持される基板である。静電チャック101は、基体102と、静電電極103とを有する。基体102は、ベースプレート106上に接着層105を介して固定されている。基体102は、セラミックスにより構成されている。

【0004】

基体102の上面102aの外縁部には平面視円環状の突起部である外周シールリング102bが設けられている。外周シールリング102bの平面視内側には、円柱形状の多数の突起部102cが平面視水玉模様状に点在するように設けられている。

【0005】

静電電極103は、薄膜静電電極であり、基体102に内蔵されている。静電電極103は、基板温調固定装置100の外部に設けられた直流電源（図示せず）に接続され、所定の電圧が印加されると、基板107を外周シールリング102b及び複数の突起部102cの上面に吸着保持する。吸着保持力は、静電電極103に印加される電圧が高いほど強くなる。

【0006】

ベースプレート106は、静電チャック101を支持するためのものである。ベースプレート106は、水路104、発熱体（図示せず）、環状のガス路108及び環状のガス路108に不活性ガスを導入するガス導入部108aを内蔵しており、基体102を介して基板107の温度制御を行う。水路104は、ベースプレート106の下部に形成された冷却水導入部104aと、冷却水排出部104bとを有する。冷却水導入部104a及び冷却水排出部104bは、基板温調固定装置100の外部に設けられた冷却水制御装置（図示せず）に接続されている。

10

20

30

40

50

【0007】

冷却水制御装置（図示せず）は、冷却水を冷却水導入部 104a から水路 104 に導入し、冷却水排出部 104b から排出することにより、冷却水を循環させベースプレート 106 を冷却することで、接着層 105 を介して基体 102 を冷却する。発熱体（図示せず）は、電圧を印加されることで発熱し、接着層 105 を介して基体 102 を加熱する。

【0008】

ガス導入部 108a の一端は環状のガス路 108 に接続され、他端はベースプレート 106 の下面 106b の開口部 108a₁ で終端する。又、基体 102、接着層 105、ベースプレート 106 には、基体 102 及び接着層 105 を貫通し、環状のガス路 108 に導入された不活性ガスを排出するガス排出部 108b が形成されている。ガス排出部 108b の一端はベースプレート 106 に内蔵された環状のガス路 108 に接続され、他端は基体 102 の上面 102a の開口部 108b₁ で終端する。10

【0009】

ガス導入部 108a の開口部 108a₁ は、基板温調固定装置 100 の外部に設けられたガス圧力制御装置（図示せず）に接続されている。ガス圧力制御装置（図示せず）は、不活性ガスの圧力を、例えば、0 ~ 50 Torr の範囲で可変し、不活性ガスを開口部 108a₁ からガス導入部 108a を介して環状のガス路 108 に導入することができる。

【0010】

環状のガス路 108 に導入された不活性ガスは、ガス排出部 108b を介して開口部 108b₁ から排出され、基体 102 の上面 102a と基板 107 との間に形成された空間であるガス充填部 109 に充填され、基体 102 と基板 107 との間の熱伝導性が向上する。外周シールリング 102b は、ガス充填部 109 に充填された不活性ガスが、ガス充填部 109 外に漏れることを防止するために設けられている。20

【0011】

ベースプレート 106 に内蔵されている環状のガス路 108 について、図 2 を参照しながら更に詳しく説明する。図 2 は、環状のガス路 108 の概略の経路を例示する平面模式図である。同図中、図 1 と同一部品については、同一符号を付し、その説明は省略する。なお、図 1 は従来の基板温調固定装置 100 を簡略化して例示しているため、図 1 と図 2 とは一致しない部分がある。図 2において、環状のガス路 108 は、ベースプレート 106 に内蔵されており、大中小 3 種類の同心円状の平面視円環状部を複数箇所で連結した構造である。環状のガス路 108 は、ベースプレート 106 の下面 106b と略平行に形成されている。30

【0012】

ガス導入部 108a は、環状のガス路 108 と連通し、環状のガス路 108 からベースプレート 106 の下面 106b に向かって形成され、ベースプレート 106 の下面 106b の開口部 108a₁ で終端する。図 2において、開口部 108a₁ はベースプレート 106 の下面 106b に 1 力所だけ設けられている。

【0013】

ガス排出部 108b は、環状のガス路 108 と連通し、環状のガス路 108 から基体 102 の上面 102a に向かって複数個形成され、基体 102 の上面 102a の複数の開口部 108b₁ で終端する。図 2において、開口部 108b₁ は、基体 102 の上面 102a のガス充填部 109 に対応する部分に 27 力所設けられている。40

【0014】

なお、ベースプレート 106 に水路 104 及び環状のガス路 108 を形成する際に、電子ビーム溶接等が使用される。電子ビーム溶接とは、高真空中でフィラメント（陰極）を加熱して、放出した電子を高電圧で加速して電磁コイルで集束し、被溶接部に衝突させ、電子ビームの運動エネルギーを熱エネルギーに変換して溶接する方法である。

【0015】

このように、従来の基板温調固定装置 100 は、静電チャック 101 の基体 102 の上面 102a に形成された外周シールリング 102b 及び多数の突起部 102c の上面に基50

板107を吸着保持し、ベースプレート106に内蔵されている発熱体（図示せず）や水路104により、基板107の温度制御をするが、この際、ベースプレート106に設けられた環状のガス路108に不活性ガスを導入し、ガス充填部109に充填することにより、基板102と基板107との間の熱伝導性を向上させ、基板107の温度の均一化を図っている（例えば、特許文献1参照）。

【0016】

又、基板107の温度の均一化を図る他の方法として、系統の異なる複数のガス路を形成する方法（例えば、特許文献2参照）や、電極ブロック中にスリットを設ける方法（例えば、特許文献3参照）等が提案されている。

【0017】

近年では半導体デバイスの高密度化にともない、静電チャック101に吸着保持される基板107に対する緻密な温度管理が要求されている。基板107に対する緻密な温度管理を実現するためには、水路104に導入される冷却水の流量や、環状のガス路108に導入される不活性ガスの圧力を緻密に制御する必要がある。そのため、水路104及び環状のガス路108の経路は、いっそう複雑化する傾向にある。

【特許文献1】特開2000-317761号公報

【特許文献2】特開2005-45207号公報

【特許文献3】特開2003-243371号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

しかしながら、従来の基板温調固定装置100においては、水路104及び環状のガス路108は、何れもベースプレート106内に設けられているため、ベースプレート106の構造が複雑化し、電子ビーム溶接等により加工されるので、ベースプレート106が高価になり、基板温調固定装置100の製造コストが増加するという問題があった。

【0019】

又、水路104及び環状のガス路108は、何れもベースプレート106内に設けられているため、環状のガス路108に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート106の温度に影響され、基板107の温度の均一化を妨げるという問題があった。

【0020】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、製造コストの低減を図ることができるとともに、ベースプレートの温度に影響されず、吸着対象物の温度の均一化を図ることができる静電チャック及び基板温調固定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】

【0021】

本発明は、静電電極が内蔵された基板の上面に載置される吸着対象物を吸着保持し、前記基板の上面と前記吸着対象物の下面とが形成する空間に、圧力を調整した不活性ガスを充填する静電チャックであって、前記基板は、前記基板の上面と略平行な所定パターンで形成されたガス路、及び、一端が前記ガス路に接続され他端が前記基板の上面の開口部で終端し、前記ガス路に導入された前記不活性ガスを前記空間に排出するガス排出部を内蔵し、前記基板は、体積抵抗率の異なる2つ以上の領域を有し、前記ガス路は前記体積抵抗率の最も低い領域に設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、製造コストの低減を図ることができるとともに、ベースプレートの温度に影響されず、吸着対象物の温度の均一化を図ることができる静電チャック及び基板温調固定装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

10

20

30

40

50

【0032】

第1の実施の形態

図3は、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10を簡略化して例示する断面図である。図3を参照するに、基板温調固定装置10は、静電チャック11と、接着層15と、ベースプレート16とを有する。17は、静電チャック11に吸着保持される基板である。基板17は、例えば、シリコンウエハ等である。

【0033】

静電チャック11は、基体12と、静電電極13とを有するクーロン力型静電チャックである。基体12は誘電体であり、ベースプレート16上に接着層15を介して固定されている。基体12としては、例えば、A1203やAIN等を主成分とするセラミックス等を用いることができる。

【0034】

基体12の厚さ t_1 は、例えば、2mm以上、基体12の比誘電率(1KHz)は、例えば、9~10、基体12の体積抵抗率は、例えば、 $10^{12} \sim 10^{16}$ mとすることができます。基体12は、n層のグリーンシート121₁~121_nを積層して焼成し、焼結させることにより作製される。なお、グリーンシートとは、例えば、セラミック粉末をバインダ、溶剤等と混合しシート状にしたものである。

【0035】

基体12の上面12aの外縁部には平面視円環状の突起部である外周シールリング12bが設けられている。外周シールリング12bの平面視内側には、円柱形状の多数の突起部12cが平面視水玉模様状に点在するように設けられている。外周シールリング12bと多数の突起部12cの高さは同一である。突起部12cは、円柱形状以外に、平面視6角形等の平面視多角形状や、直径の異なる複数の円柱を組み合わせた形状等でも構わない。基板17は、外周シールリング12bと多数の突起部12cの上面に吸着保持される。

【0036】

突起部12cは、例えば、サンドブラスト加工により形成される。具体的には、基体12の上面12aの突起部12cを形成したい部分をマスクし、細かい粒子を気体の圧力により基体12の上面12aに打ち付け、マスクされてない部分を削ることにより形成される。なお、突起部12cは、基体12の上面12aに均一に設けられていれば、どのような規則性に従って配置されても構わない。

【0037】

基体12の内部には、環状のガス路18及び環状のガス路18に導入された不活性ガスを排出するガス排出部18bが形成されている。ガス排出部18bの一端は環状のガス路18に接続され、他端は基体12の上面12aの開口部18b₁で終端する。基体12の一部、接着層15、ベースプレート16には、接着層15及びベースプレート16を貫通し、基体12内の環状のガス路18に不活性ガスを導入するガス導入部18aが形成されている。ガス導入部18aの一端は環状のガス路18に接続され、他端はベースプレート16の下面16bの開口部18a₁で終端する。

【0038】

ガス導入部18aの開口部18a₁は、基板温調固定装置10の外部に設けられたガス圧力制御装置(図示せず)に接続されている。ガス圧力制御装置(図示せず)は、不活性ガスの圧力を、例えば、0~50 Torrの範囲で可変し、不活性ガスを開口部18a₁からガス導入部18aを介して環状のガス路18に導入することができる。

【0039】

環状のガス路18に導入された不活性ガスは、ガス排出部18bを介して開口部18b₁から排出され、基体12の上面12aと基板17との間に形成された空間であるガス充填部19に充填される。ガス充填部19に充填された不活性ガスは、基体12と基板17との間の熱伝導性を向上させ、基板17の温度の均一化を図る。外周シールリング12bは、ガス充填部19に充填された不活性ガスが、ガス充填部19外に漏れることを防止するため設けられている。

10

20

30

40

50

【0040】

静電電極13は、薄膜電極であり、基体12に内蔵されている。静電電極13は、基板温調固定装置10の外部に設けられた直流電源(図示せず)に接続され、所定の電圧が印加されると、基板17を外周シールリング12bと多数の突起部12cの上面に吸着保持する。吸着保持力は、静電電極13に印加される電圧が高いほど強くなる。静電電極13は、単極形状でも、双極形状でも構わない。静電電極13の材料としては、例えば、タンゲステン等を用いることができる。

【0041】

接着層15は、基体12をベースプレート16上に固定するために設けられている。接着層15としては、例えば、熱伝導率の良いシリコン接着剤等を用いることができる。なお、基体12をベースプレート16上に固定するために、接着層15の代わりにインジューム金属等を用いてもよいし、基体12をベースプレート16上にメカニカルに固定する構造としてもよい。

10

【0042】

ベースプレート16は、静電チャック11を支持するためのものである。ベースプレート16の材料としては、例えば、A1等を用いることができる。ベースプレート16には、前述のベースプレート16を貫通し基体12内の環状のガス路18に不活性ガスを導入するガス導入部18aの他に、水路14、発熱体(図示せず)が設けられており、基体12を介して基板17の温度制御を行う。水路14は、ベースプレート16の下部に形成された冷却水導入部14aと、冷却水排出部14bとを有する。冷却水導入部14a及び冷却水排出部14bは、基板温調固定装置10の外部に設けられた冷却水制御装置(図示せず)に接続されている。

20

【0043】

冷却水制御装置(図示せず)は、冷却水を冷却水導入部14aから水路14に導入し、冷却水排出部14bから排出することにより、冷却水を循環させベースプレート16を冷却することで、接着層15を介して基体12を冷却する。発熱体(図示せず)は、電圧を印加されることで発熱し、接着層15を介して基体12を加熱する。

【0044】

本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10は、従来の基板温調固定装置100と異なり、A1等の金属からなるベースプレート16の内部に環状のガス路18を形成しないため、ベースプレート16の構造が複雑化することはない。従って、ベースプレート16を電子ビーム溶接等により加工する必要がないため、ベースプレート16が高価にならず、基板温調固定装置10の製造コストの低減を図ることができる。

30

【0045】

このように、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10は、静電チャック11の基体12の上面12aに形成された外周シールリング12bと多数の突起部12cの上面で基板17を吸着保持し、ベースプレート16に内蔵されている発熱体(図示せず)や水路14により、基板17の温度制御をする。又、基体12の内部に環状のガス路18を形成し、環状のガス路18に導入した不活性ガスをガス充填部19に充填されたることにより、基体12と基板17との間の熱伝導性を向上させ、基板17の温度の均一化を図っている。

40

【0046】

基板温調固定装置10において、基板17が外周シールリング12bと多数の突起部12cの上面に吸着保持された際に、基体12の厚さ t_1 が薄いと、基板17とベースプレート16の端面との距離が短くなるため、アーキング(異常放電)が発生しやすい。静電電極13に印加される電圧が高いほどアーキングの発生は顕著である。又、基板17が外周シールリング12bと多数の突起部12cの上面に吸着保持された際に、基体12の厚さ t_1 が薄いと、基板17と接着層15の端面との距離が短くなるため、プラズマの回り込みにより接着層15が劣化し、不活性ガスがガス充填部19外に漏れる。

【0047】

50

本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10は、基体12の厚さ t_1 を2m以上とすることにより、基板17とベースプレート16の端面及び接着層15の端面との距離を長くし、アーキングの発生や、プラズマの回り込みによる接着層15の劣化を防止することができる。

【0048】

基体12の内部に設けられる環状のガス路18について、図4及び図5を参照しながら更に詳しく説明する。図4は、環状のガス路18の概略の経路を例示する平面模式図である。同図中、図3と同一部品については、同一符号を付し、その説明は省略する。なお、図3は基板温調固定装置10を簡略化して例示しているため、図3と図4とは一致しない部分がある。

10

【0049】

図4において、環状のガス路18は、基体12に内蔵されており、大小2種類の同心円状の平面視円環状部を複数箇所で連結した構造である。環状のガス路18は、基体12の上面12aと略平行に形成されている。大小2種類の同心円状の平面視円環状部の断面は、円形、楕円形、多角形等のどのような形状であっても構わない。又、大小2種類の同心円状の平面視円環状部は、同一の太さとしても異なる太さとしても構わない。

【0050】

環状のガス路18は、1種類の平面視円環状部からなる構造としてもよいし、同心円状の平面視円環状部を3種類以上設け、隣接する平面視円環状部を複数箇所で連結した構造としても構わない。ただし、環状のガス路18を構成する複数の環状部は必ずしも同心円状に形成されていなくてもよく、又、平面視円環状でなく、例えば、平面視多角形状でも構わない。又、相互に連結せずに独立した平面視環状部を2種類以上設けた構造とし、各平面視環状部に連通するガス導入部を設けて各平面視環状部に導入する不活性ガスの圧力等を独立に制御しても構わない。

20

【0051】

ガス導入部18aは、環状のガス路18と連通し、環状のガス路18からベースプレート16の下面16bに向かって形成され、接着層15及びベースプレート16を貫通し、ベースプレート16の下面16bの開口部18a₁で終端する。図4において、開口部18a₁はベースプレート16の下面16bに1カ所だけ設けられている。

【0052】

30

ガス排出部18bは、環状のガス路18と連通し、環状のガス路18から基体12の上面12aに向かって複数個形成され、基体12の上面12aの複数の開口部18b₁で終端する。図4において、開口部18b₁は基体12の上面12aのガス充填部19に対応する部分に27カ所設けられている。

【0053】

図5は、基体12の各層におけるガス経路のパターンを例示する平面模式図である。図5(a)において、121_mは第m層となるグリーンシート、181_mは第m層121_mに形成されるガス経路のパターンを示している。図5(b)において、121_{m+1}は、第m+1層となるグリーンシート、181_{m+1}は第m+1層121_{m+1}に形成されるガス経路のパターンを示している(1 < m < n; m, nは整数)。環状のガス路18は、基体12を構成するn層のグリーンシートのうちの一部である第m層となるグリーンシート121_m及び第m+1層となるグリーンシート121_{m+1}に予め図5(a)及び図5(b)に示すような所定のガス経路のパターン181_m及び181_{m+1}を形成し、積層することにより基体12の内部に作製される。

40

【0054】

具体的には、始めに、n層のグリーンシート121₁~121_nが積層されて作製される基体12の第m層121_m及び第m+1層121_{m+1}となる2枚のグリーンシートを用意する。次いで、第m層121_m及び第m+1層121_{m+1}となる2枚のグリーンシートそれぞれに、図5(a)及び図5(b)に示すような所定のガス経路のパターン181_m及び181_{m+1}を形成する。

50

【0055】

次いで、所定のガス経路のパターン 181_m 及び 181_{m+1} が形成された2枚のグリーンシートを他の層となるグリーンシートとともに積層して、n層のグリーンシート $121_1 \sim 121_n$ を熱圧着する。次いで、熱圧着したn層のグリーンシート $121_1 \sim 121_n$ の積層体を焼成し、焼結させる。これにより、第m層 121_m 及び第m+1層 121_{m+1} が積層された部分に環状のガス路18が形成された基体12が製造される。なお、2枚以上のグリーンシートに所定のガス経路のパターンを形成し、積層して環状のガス路18を形成しても構わない。

【0056】

このように、所定のガス経路のパターンが形成された複数のグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、環状のガス路18を基体12の内部に容易に形成することができる。この際、環状のガス路18をA1等の金属からなるベースプレート16の内部に形成する場合と異なり、電子ビーム溶接等を使用する必要はない。

【0057】

本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10によれば、環状のガス路18を基体12に内蔵することにより、ベースプレート16の構造が複雑化せず、ベースプレート16を電子ビーム溶接等によって加工する必要がなくなるため、ベースプレート16が高価になることを防止することが可能となり、基板温調固定装置10の製造コストの低減を図ることができる。

【0058】

又、環状のガス路18は基体12に内蔵されており、ベースプレート16に内蔵されている発熱体や水路14と分離されているため、環状のガス路18に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート16の温度に影響されることを防止することが可能となり、基板17の温度の均一化を図ることができる。

【0059】

第2の実施の形態

本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10において、例えば、基板17がシリコンウエハである場合に、シリコンウエハである基板17のエッチングを行う場合等に、ベースプレート16にRF(高周波)を印加する場合がある。ベースプレート16にRF(高周波)を印加すると、ガス路18に電位差が生じ、ガス路18内でアーキング(異常放電)が発生する場合がある。

【0060】

ガス路18内におけるアーキング発生を防止するためには、ガス路18内に電位差が生じにくい処理を施すことが有効である。第2の実施の形態は、ガス路18内におけるアーキング発生を防止するために、ガス路18内に電位差が生じにくい処理を施した静電チャックを有する基板温調固定装置の例を示すものである。

【0061】

なお、従来の基板温調固定装置100は、ガス路108をベースプレート106に内蔵しているが、ベースプレート106は、A1等の金属で構成されており、ガス路108内に電位差が生じにくいため、ガス路108内におけるアーキング発生はあまり問題にならない。

【0062】

図6は、本発明の第2の実施の形態に係る基板温調固定装置20を簡略化して例示する断面図である。同図中、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様の構成部分については、同一符号を付し、その説明は省略する。図6を参照するに、基板温調固定装置20は、静電チャック21と、接着層15と、ベースプレート16とを有する。

【0063】

静電チャック21は、基体12と、静電電極13とを有するクーロン力型静電チャックである。基体12は誘電体であり、ベースプレート16上に接着層15を介して固定され

10

20

30

40

50

ている。基体 12 としては、例えば、A1203 や A1N 等を主成分とするセラミックス等を用いることができる。基体 12 の内部には、環状のガス路 18 及び環状のガス路 18 に導入された不活性ガスを排出するガス排出部 18b が形成されている。基板温調固定装置 10 と異なり、環状のガス路 18 の内壁には、導電層 22 が形成されている。

【0064】

導電層 22 は、環状のガス路 18 の内壁に形成されている導電体からなる層である。導電層 22 の材料としては、例えば、タンゲステン等を用いることができるが、導電体であればどのようなものを用いても構わない。導電層 22 の厚さは、例えば、10 μm とすることができる。

【0065】

第 1 の実施の形態で説明したように、所定のガス経路のパターンが形成された複数のグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、環状のガス路 18 を基体 12 の内部に容易に形成することができる。この際、環状のガス路 18 の内壁となる部分に、タンゲステン等を含む導電性のペーストをあらかじめ印刷したグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、導電層 22 が内壁に形成された環状のガス路 18 を基体 12 の内部に容易に形成することができる。

【0066】

本発明の第 2 の実施の形態に係る基板温調固定装置 20 によれば、本発明の第 1 の実施の形態に係る基板温調固定装置 10 と同様に、環状のガス路 18 を基体 12 に内蔵することにより、ベースプレート 16 の構造が複雑化せず、ベースプレート 16 を電子ビーム溶接等によって加工する必要がなくなるため、ベースプレート 16 が高価になることを防止することが可能となり、基板温調固定装置 20 の製造コストの低減を図ることができる。

【0067】

又、環状のガス路 18 は基体 12 に内蔵されており、ベースプレート 16 に内蔵されている発熱体や水路 14 と分離されているため、環状のガス路 18 に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート 16 の温度に影響されることを防止することが可能となり、基板 17 の温度の均一化を図ることができる。

【0068】

更に、環状のガス路 18 の内壁に導電層 22 を形成することにより、ガス路 18 内に電位差が生じにくくなるため、環状のガス路 18 内におけるアーキング発生を防止することができる。

【0069】

第 3 の実施の形態

第 3 の実施の形態は、ガス路 18 内におけるアーキング発生を防止するために、ガス路 18 内に電位差が生じにくい処理を施した静電チャックを有する基板温調固定装置の他の例を示すものである。

【0070】

図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る基板温調固定装置 30 を簡略化して例示する断面図である。同図中、本発明の第 1 の実施の形態に係る基板温調固定装置 10 と同様の構成部分については、同一符号を付し、その説明は省略する。図 7 を参照するに、基板温調固定装置 30 は、静電チャック 31 と、接着層 15 と、ベースプレート 16 とを有する。

【0071】

静電チャック 31 は、基体 12 と、静電電極 13 とを有するクーロン力型静電チャックである。基体 12 は誘電体であり、ベースプレート 16 上に接着層 15 を介して固定されている。基体 12 としては、例えば、A1203 や A1N 等を主成分とするセラミックス等を用いることができる。基体 12 の内部には、環状のガス路 18 及び環状のガス路 18 に導入された不活性ガスを排出するガス排出部 18b が形成されている。基板温調固定装置 10 と異なり、基体 12 の内部の環状のガス路 18 の上下及び左右には、導電層 32 が形成されている。

【0072】

導電層32は、基体12の内部の環状のガス路18の上下及び左右に形成されている導電体からなる層である。導電層32の材料としては、例えば、タンゲステン等を用いることができるが、導電体であればどのようなものを用いても構わない。導電層32の厚さは、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m}$ とすることができます。

【0073】

第1の実施の形態で説明したように、所定のガス経路のパターンが形成された複数のグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、環状のガス路18を基体12の内部に容易に形成することができる。この際、環状のガス路18の上下及び左右となる部分に、タンゲステン等を含む導電性のペーストをあらかじめ印刷したグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、導電層32が上下及び左右に形成された環状のガス路18を基体12の内部に容易に形成することができる

本発明の第3の実施の形態に係る基板温調固定装置30によれば、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様に、環状のガス路18を基体12に内蔵することにより、ベースプレート16の構造が複雑化せず、ベースプレート16を電子ビーム溶接等によって加工する必要がなくなるため、ベースプレート16が高価になることを防止することが可能となり、基板温調固定装置30の製造コストの低減を図ることができる。

【0074】

又、環状のガス路18は基体12に内蔵されており、ベースプレート16に内蔵されている発熱体や水路14と分離されているため、環状のガス路18に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート16の温度に影響されることを防止することが可能となり、基板17の温度の均一化を図ることができます。

【0075】

更に、環状のガス路18の上下及び左右に導電層32を形成することにより、ガス路18内に電位差が生じにくくなるため、環状のガス路18内におけるアーキング発生を防止することができます。

【0076】

第4の実施の形態

第4の実施の形態は、ガス路18内におけるアーキング発生を防止するために、ガス路18内に電位差が生じにくい処理を施した静電チャックを有する基板温調固定装置の他の例を示すものである。

【0077】

図8は、本発明の第4の実施の形態に係る基板温調固定装置40を簡略化して例示する断面図である。同図中、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様の構成部分については、同一符号を付し、その説明は省略する。図8を参照するに、基板温調固定装置40は、静電チャック41と、接着層15と、ベースプレート16とを有する。

【0078】

静電チャック41は、基体42と、静電電極13とを有するクーロン力型静電チャックである。基体42は誘電体であり、ベースプレート16上に接着層15を介して固定されている。基体42としては、例えば、A1203やAIN等を主成分とするセラミックス等を用いることができる。

【0079】

基体42は、所定の体積抵抗率である第1領域43と、第1領域43よりも体積抵抗率の低い第2領域44とを有する。第2領域44の上下には、第1領域43が設けられており、環状のガス路18は、第1領域43よりも体積抵抗率の低い第2領域44に設けられている。

【0080】

第1領域43の体積抵抗率は、例えば、 $10^{12} \sim 10^{16}\text{ m}$ とすることができます。第2領域44の体積抵抗率は、例えば、 10^{10} m 以下とすることができます。前述のよ

うに、基体42としては、例えば、A1203やAlN等を主成分とするセラミックス等を用いることができるが、第2領域44を構成するセラミックス等に、例えば、TiやCr等の導電性物質を含有させることにより体積抵抗率を下げることができる。

【0081】

第1の実施の形態で説明したように、所定のガス経路のパターンが形成された複数のグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、環状のガス路18を基体42の内部に容易に形成することができる。この際、環状のガス路18となる所定のガス経路のパターンが形成されたグリーンシートを含む所定の枚数のグリーンシートは、その上下に積層されるグリーンシートよりも、体積抵抗率の低いものを用い、それらを積層して焼成し、焼結させることにより、所定の体積抵抗率である第1領域43と、第1領域43よりも体積抵抗率の低い第2領域44とを有し、第2領域44に環状のガス路18が形成された基体42を容易に形成することができる。10

【0082】

本発明の第4の実施の形態に係る基板温調固定装置40によれば、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様に、環状のガス路18を基体42に内蔵することにより、ベースプレート16の構造が複雑化せず、ベースプレート16を電子ビーム溶接等によって加工する必要がなくなるため、ベースプレート16が高価になることを防止することが可能となり、基板温調固定装置40の製造コストの低減を図ることができる。

【0083】

又、環状のガス路18は基体42に内蔵されており、ベースプレート16に内蔵されている発熱体や水路14と分離されているため、環状のガス路18に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート16の温度に影響されることを防止することが可能となり、基板17の温度の均一化を図ることができる。20

【0084】

更に、所定の体積抵抗率である第1領域43と、第1領域43よりも体積抵抗率の低い第2領域44とを形成し、第2領域44に環状のガス路18を設けることにより、ガス路18内に電位差が生じにくくなるため、環状のガス路18の内部で発生するアーキングを防止することができる。

【0085】

第5の実施の形態

30

第5の実施の形態は、ガス路18内におけるアーキング発生を防止するために、ガス路18内に電位差が生じにくい処理を施した静電チャックを有する基板温調固定装置の他の例を示すものである。又、本発明の第5の実施の形態に係る基板温調固定装置50は、本発明の第4の実施の形態に係る基板温調固定装置40の変形例である。

【0086】

図9は、本発明の第5の実施の形態に係る基板温調固定装置50を簡略化して例示する断面図である。同図中、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様の構成部分については、同一符号を付し、その説明は省略する。図9を参照するに、基板温調固定装置50は、静電チャック51と、接着層15と、ベースプレート16とを有する。40

【0087】

静電チャック51は、基体52と、静電電極13とを有するクーロン力型静電チャックである。基体52は誘電体であり、ベースプレート16上に接着層15を介して固定されている。基体52としては、例えば、A1203やAlN等を主成分とするセラミックス等を用いることができる。

【0088】

基体52は、所定の体積抵抗率である第1領域53と、第1領域53よりも体積抵抗率の低い第2領域54とを有する。第2領域54の上には、第1領域53が設けられており、環状のガス路18は、第1領域53よりも体積抵抗率の低い第2領域54に設けられている。50

【0089】

第1領域53の体積抵抗率は、例えば、 $10^{12} \sim 10^{16}$ mとすることができます。第2領域54の体積抵抗率は、例えば、 10^{10} m以下とすることができます。前述のように、基体52としては、例えば、A1203やA1N等を主成分とするセラミックス等を用いることができるが、第2領域54を構成するセラミックス等に、例えば、TiやCr等の導電性物質を含有させることにより体積抵抗率を下げることができる。

【0090】

第1の実施の形態で説明したように、所定のガス経路のパターンが形成された複数のグリーンシートを積層して焼成し、焼結させることにより、環状のガス路18を基体52の内部に容易に形成することができる。この際、環状のガス路18となる所定のガス経路のパターンが形成されたグリーンシートを含む所定の枚数のグリーンシートは、その上側に積層されるグリーンシートよりも、体積抵抗率の低いものを用い、それらを積層して焼成し、焼結させることにより、所定の体積抵抗率である第1領域53と、第1領域53よりも体積抵抗率の低い第2領域54とを有し、第2領域54に環状のガス路18が形成された基体52を容易に形成することができる。10

【0091】

本発明の第5の実施の形態に係る基板温調固定装置50によれば、本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10と同様に、環状のガス路18を基体52に内蔵することにより、ベースプレート16の構造が複雑化せず、ベースプレート16を電子ビーム溶接等によって加工する必要がなくなるため、ベースプレート16が高価になることを防止することが可能となり、基板温調固定装置50の製造コストの低減を図ることができる。20

【0092】

又、環状のガス路18は基体52に内蔵されており、ベースプレート16に内蔵されている発熱体や水路14と分離されているため、環状のガス路18に導入された不活性ガスの温度が、ベースプレート16の温度に影響されることを防止することが可能となり、基板17の温度の均一化を図ることができる。

【0093】

更に、所定の体積抵抗率である第1領域53と、第1領域53よりも体積抵抗率の低い第2領域54とを形成し、第2領域54に環状のガス路18を設けることにより、ガス路18内に電位差が生じにくくなるため、環状のガス路18の内部で発生するアーキングを防止することができる。30

【0094】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳説したが、本発明は、上述した実施の形態に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0095】

例えば、第2の実施の形態と第3の実施の形態や第4の実施の形態とを組み合わせても構わないし、他の組み合わせとしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】従来の基板温調固定装置100を簡略化して例示する断面図である。40

【図2】環状のガス路108の概略の経路を例示する平面模式図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る基板温調固定装置10を簡略化して例示する断面図である。

【図4】環状のガス路18の概略の経路を例示する平面模式図である。

【図5】基体12の各層におけるガス経路のパターンを例示する平面模式図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る基板温調固定装置20を簡略化して例示する断面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態に係る基板温調固定装置30を簡略化して例示する断面図である。50

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る基板温調固定装置40を簡略化して例示する断面図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態に係る基板温調固定装置50を簡略化して例示する断面図である。

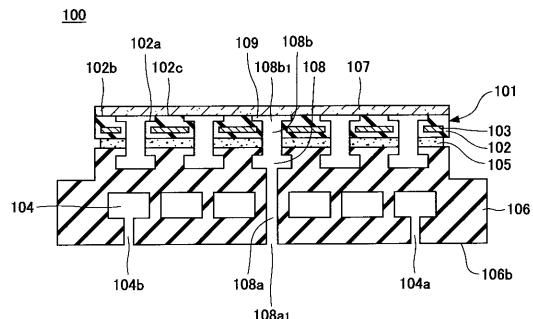
【符号の説明】

【0097】

10, 20, 30, 40, 50, 100	基板温調固定装置	
11, 21, 31, 41, 51, 101	静電チャック	
12, 42, 52, 102	基体	
12a, 102a	基体の上面	10
12b, 102b	外周シールリング	
12c, 102c	複数の突起部	
121 _m	第m層のグリーンシート	
121 _n	第m+1層のグリーンシート	
121 ₁ ~ 121 _n	第1層~第n層のグリーンシート	
13, 103	静電電極	
14, 104	水路	
14a, 104a	冷却水導入部	
14b, 104b	冷却水排出部	
15, 105	接着層	20
16, 106	ベースプレート	
16b, 106b	ベースプレートの下面	
17, 107	基板	
18, 108	環状のガス路	
18a, 108a	ガス導入部	
18a ₁ , 108a ₁	ガス導入部の開口部	
18b, 108b	ガス排出部	
18b ₁ , 108b ₁	ガス排出部の開口部	
181 _m	第m層121 _m のガス経路のパターン	
181 _{m+1}	第m+1層121 ₂ のガス経路のパターン	30
19, 109	ガス充填部	
22, 32	導電層	
43, 53	第1領域	
44, 54	第2領域	
t ₁	厚さ	

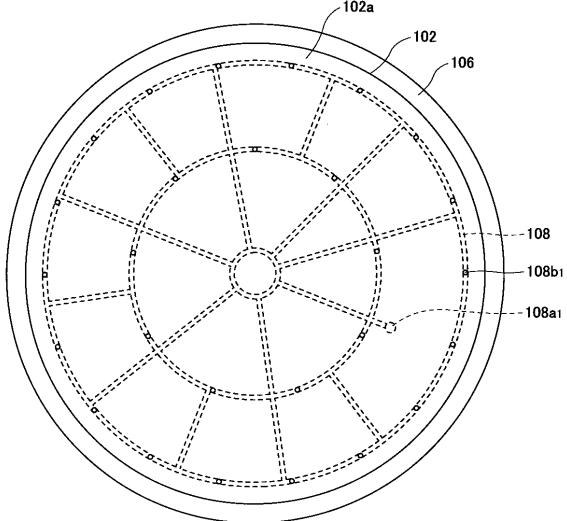
【図1】

従来の基板温調固定装置100を簡略化して例示する断面図

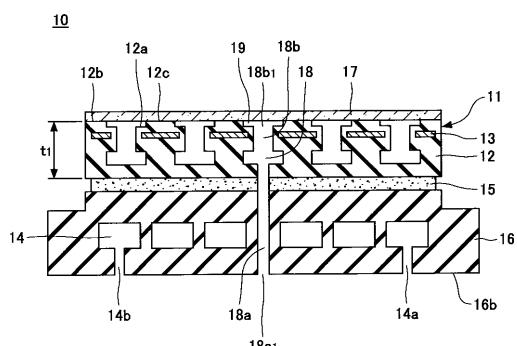


【図2】

環状のガス路108の概略の経路を例示する平面模式図

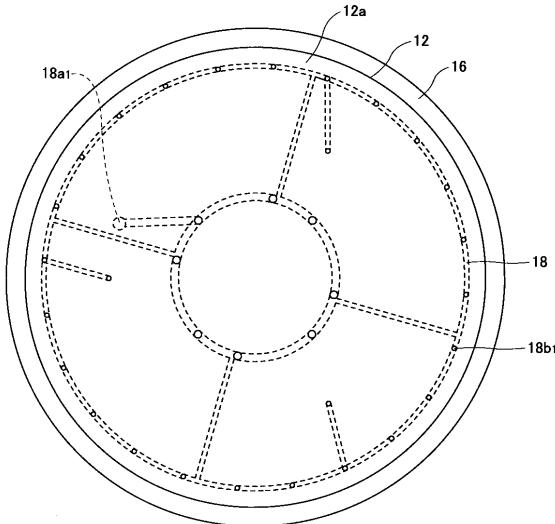


【図3】

本発明の第1の実施の形態に係る
基板温調固定装置10を簡略化して例示する断面図

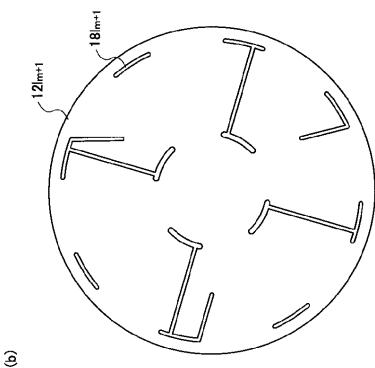
【図4】

環状のガス路18の概略の経路を例示する平面模式図

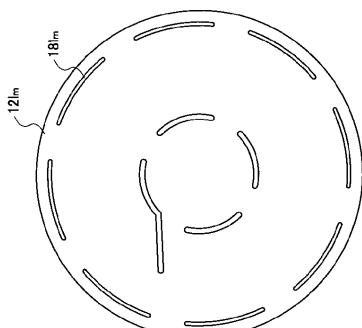


【図5】

基体12の各層におけるガス経路のパターンを例示する平面模式図

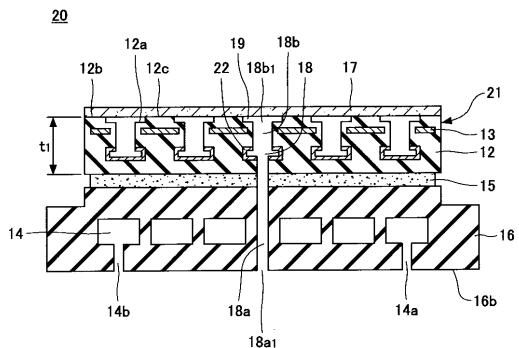


(a)

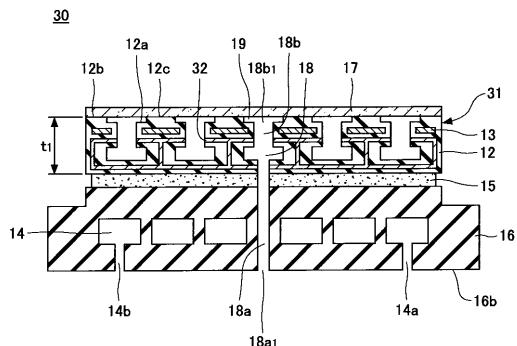


(b)

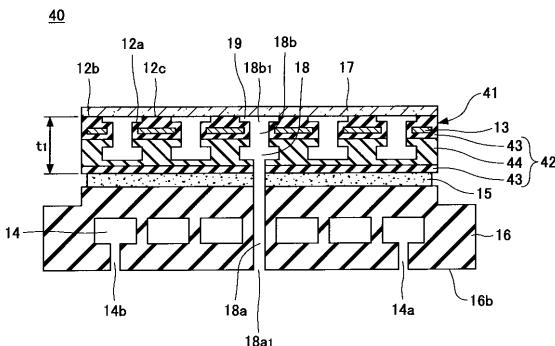
【図6】

本発明の第2の実施の形態に係る
基板温調固定装置20を簡略化して例示する断面図

【図7】

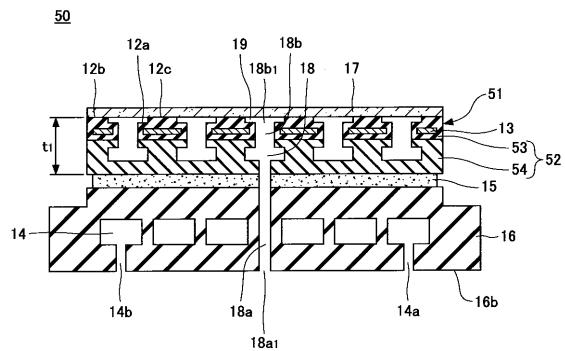
本発明の第3の実施の形態に係る
基板温調固定装置30を簡略化して例示する断面図

【図8】

本発明の第4の実施の形態に係る
基板温調固定装置40を簡略化して例示する断面図

【図9】

本発明の第5の実施の形態に係る
基板温調固定装置50を簡略化して例示する断面図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-174106(JP,A)
特開2007-012795(JP,A)
特開平06-216224(JP,A)
特開2005-166821(JP,A)
特開2005-109234(JP,A)
特開平11-031736(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687
H02N 13/00