

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5984504号
(P5984504)

(45) 発行日 平成28年9月6日 (2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日 (2016.8.12)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 21/683 (2006.01)

HO 1 L 21/68 R

HO 2 N 13/00 (2006.01)

HO 2 N 13/00 D

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-116035 (P2012-116035)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成24年5月21日 (2012.5.21)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-243267 (P2013-243267A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成25年12月5日 (2013.12.5)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成27年4月28日 (2015.4.28)		弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	白岩 則雄
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	川合 治郎
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		審査官	西出 隆二
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック、静電チャックの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高周波電源に接続され、下端から上端までガス流路が形成される金属製の台座部と、
前記台座部の上に搭載され、前記台座部に対向する下面から上面に向かって設けられ、
前記ガス流路の前記上端に連通する第1穴部と、前記第1穴部よりも小さい開口を有し、
前記第1穴部から前記上面に連通する第2穴部とによって構築され、前記第2穴部からガスを噴射するガス孔を備える絶縁基板と、

絶縁性材料で形成され、前記第1穴部に挿入される一端と、前記台座部の前記下端に設けられる他端とを有する管状部材で構成される絶縁通流部であって、前記第1穴部の上端と前記一端との間に隙間が設けられるように前記一端側が前記第1穴部の内部に配設され
るとともに、前記上端から前記下端まで前記ガス流路内に配設され、前記他端から供給される前記ガスを前記一端から前記第2穴部に通流させる絶縁通流部と

を含む、静電チャック。

【請求項 2】

高周波電源に接続され、下端から上端までガス流路が形成される金属製の台座部と、
前記台座部の上に搭載され、前記台座部のガス流路に連通するガス流路が形成されるヒータプレートと、

前記ヒータプレートの上に搭載され、前記ヒータプレートに対向する下面から上面に向かって設けられ、前記ヒータプレートのガス流路の上端に連通する第1穴部と、前記第1穴部よりも小さい開口を有し、前記第1穴部から前記上面に連通する第2穴部とによって

構築され、前記第 2 穴部からガスを噴射するガス孔を備える絶縁基板と、

絶縁性材料で形成され、前記第 1 穴部に挿入される一端と、前記台座部の前記下端に設けられる他端とを有する管状部材で構成される絶縁通流部であって、前記第 1 穴部の上端と前記一端との間に隙間が設けられるように前記一端側が前記第 1 穴部の内部に配設されるとともに、前記上端から前記下端まで前記台座部又は前記ヒータプレートのガス流路内に配設され、前記他端から供給される前記ガスを前記第 2 穴部に通流させる絶縁通流部とを含む、静電チャック。

【請求項 3】

前記絶縁通流部の前記他端は、前記台座部のガス流路の流入口に位置する、請求項 1 又は 2 記載の静電チャック。

10

【請求項 4】

前記絶縁通流部は、前記第 1 穴部に接着されている、請求項 1 又は 2 記載の静電チャック。

【請求項 5】

前記絶縁通流部は、絶縁性材料で形成される管状部材である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の静電チャック。

【請求項 6】

前記絶縁通流部は、絶縁材料で形成される多孔質の柱状部材である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の静電チャック。

【請求項 7】

20

前記絶縁基板は、セラミック基板である、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項記載の静電チャック。

【請求項 8】

絶縁基板に、下面から開口し、上面に向かって設けられる第 1 穴部と、前記第 1 穴部よりも小さい開口径を有し、前記第 1 穴部の上端から前記上面まで設けられる第 2 穴部とによって構築され、前記第 2 穴部からガスを噴射するガス孔を形成する工程と、

絶縁性材料で形成され、一端と他端とを有する管状部材で構成され、ガスを通流可能な絶縁通流部の前記一端を、前記第 1 穴部の上端と前記一端との間に隙間が設けられるように前記第 1 穴部に挿入する工程と、

高周波電源に接続される金属製の台座部の下端から上端まで設けられるガス流路の中、又は、前記台座部のガス流路と、前記台座部の上に搭載されるヒータプレートのガス流路との中に、前記絶縁通流部の前記他端を挿入する工程と

30

を含む、静電チャックの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電チャック、静電チャックの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、絶縁基板、静電電極、及びベースプレートを有する静電チャックがある。絶縁基板、静電電極、及びベースプレートには、これらを厚さ方向に貫通するガス流路が形成されている（例えば、特許文献 1 の図 2 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 153490 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来の静電チャックでは、例えば、絶縁基板の上にウェハを載置した状態で

50

、金属製のベースプレートに高周波の電力を供給してウェハの表面上にプラズマを発生させた場合に、ガス流路内で異常放電が生じる場合がある。高周波の電力は、例えば、ドライエッチングのためのプラズマを発生させるためにベースプレートに供給される。

【0005】

上述のような異常放電は、ガス流路内において、ベースプレートの内壁面が露出しているために生じる。

【0006】

そこで、異常放電の発生を抑制した静電チャック、静電チャック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】

10

【0007】

本発明の実施の形態の静電チャックは、高周波電源に接続され、下端から上端までガス流路が形成される金属製の台座部と、前記台座部の上に搭載され、前記台座部に対向する下面から上面に向かって設けられ、前記ガス流路の前記上端に連通する第1穴部と、前記第1穴部よりも小さい開口を有し、前記第1穴部から前記上面に連通する第2穴部とによって構築され、前記第2穴部からガスを噴射するガス孔を備える絶縁基板と、絶縁性材料で形成され、前記第1穴部に挿入される一端と、前記台座部の前記下端に設けられる他端とを有する管状部材で構成される絶縁通流部であって、前記第1穴部の上端と前記一端との間に隙間が設けられるように前記一端側が前記第1穴部の内部に配設されるとともに、前記上端から前記下端まで前記ガス流路内に配設され、前記他端から供給される前記ガスを前記一端から前記第2穴部に通流させる絶縁通流部とを含む。

20

【0008】

本発明の他の実施の形態の静電チャックは、高周波電源に接続され、下端から上端までガス流路が形成される金属製の台座部と、前記台座部の上に搭載され、前記台座部のガス流路に連通するガス流路が形成されるヒータプレートと、前記ヒータプレートの上に搭載され、前記ヒータプレートに対向する下面から上面に向かって設けられ、前記ヒータプレートのガス流路の上端に連通する第1穴部と、前記第1穴部よりも小さい開口を有し、前記第1穴部から前記上面に連通する第2穴部とによって構築され、前記第2穴部からガスを噴射するガス孔を備える絶縁基板と、絶縁性材料で形成され、前記第1穴部に挿入される一端と、前記台座部の前記下端に設けられる他端とを有する管状部材で構成される絶縁通流部であって、前記第1穴部の上端と前記一端との間に隙間が設けられるように前記一端側が前記第1穴部の内部に配設されるとともに、前記上端から前記下端まで前記台座部又は前記ヒータプレートのガス流路内に配設され、前記他端から供給される前記ガスを前記第2穴部に通流させる絶縁通流部とを含む。

30

【発明の効果】

【0009】

異常放電の発生を抑制した静電チャック、静電チャックの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【図1】比較例1の静電チャックの断面構造を示す図である。

【図2】比較例2の静電チャック10Bの断面構造を示す図である。

【図3】実施の形態1の静電チャック100の断面構造を示す図である。

【図4】実施の形態1の静電チャック100の穴部115A2の平面視での構成を示す図である。

【図5】実施の形態1の静電チャック100の製造方法を示す図である。

【図6】実施の形態2の静電チャック200の断面構造を示す図である。

【図7】実施の形態2の静電チャック200の製造方法を示す図である。

【図8】実施の形態3の静電チャック300の断面構造を示す図である。

【図9】実施の形態3の静電チャック300の製造方法を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下、本発明の静電チャック、静電チャックを適用した実施の形態1乃至3について説明するにあたり、まず、図1及び図2を用いて比較例1、2の接続構造体及び電子装置について説明する。

【0012】

<比較例1>

図1は、比較例1の静電チャックの断面構造を示す図である。

【0013】

比較例1の静電チャック10Aは、ベースプレート11、シリコン樹脂層12、ヒータプレート13、シリコン樹脂層14、セラミック基板15、及び電極16を含む。

10

【0014】

ベースプレート11は、静電チャック10Aの基台になる部分であり、例えば、アルミニウム(A1)製の板状の部材である。ベースプレート11には、ガス流路17が形成されている。ベースプレート11は、ヒータプレート13とともにサセプタを構築する。

【0015】

シリコン樹脂層12は、ベースプレート11とヒータプレート13を接着するために配設される。シリコン樹脂層12は、ベースプレート11の上面にシリコン樹脂を塗布することによって形成される。シリコン樹脂の塗布は、例えば、スクリーン印刷法によって行えばよい。

20

【0016】

ヒータプレート13は、ヒータ13Aとアルミプレート13Bを有する。ヒータ13Aは、樹脂フィルムで被覆された電熱線であり、アルミプレート13Bの一方の面に貼り付けられている。

【0017】

アルミプレート13Bは、ヒータ13Aを固定するための金属板である。アルミプレート13Bには、ヒータ13Aの配設されていない位置に、ベースプレート11から連続的に直線状のガス流路17が形成されている。

【0018】

ヒータプレート13は、セラミック基板15の上面に載置されるウェハの温度管理を行うために配設される。ヒータプレート13は、ベースプレート11とともにサセプタを構築する。

30

【0019】

シリコン樹脂層14は、ヒータプレート13とセラミック基板15を接着するために配設される。シリコン樹脂層14はヒータプレート13の上面にシリコン樹脂を塗布することによって形成される。シリコン樹脂の塗布は、例えば、スクリーン印刷法によって行えばよい。

【0020】

セラミック基板15は、内部に電極16が形成されており、図示しないウェハを上面に載置する基板である。セラミック基板15には、電極16が形成されていない位置に、ガス流路17に連通するガス孔15Aが形成されている。

40

【0021】

電極16は、セラミック基板15に内蔵されている高融点電極である。電極16は、外部電源から電圧が印加されると、セラミック基板15の上面に載置されるウェハを吸着する静電力(クーロン力、又は、ジョンセン・ラベック力)を発生する。

【0022】

ガス流路17は、ベースプレート11及びヒータプレート13を直線状に貫通しており、セラミック基板15のガス孔15Aに接続されている。ガス流路17には、図示しないガス供給装置から冷却用のガスが供給され、ガスはセラミック基板15のガス孔15Aから噴射される。冷却用のガスとしては、例えば、ヘリウム等の不活性ガスが用いられる。

50

【 0 0 2 3 】

例えば、半導体のドライエッチングプロセスに静電チャック 1 0 A を使用する場合には、セラミック基板 1 5 の上面に載置されるウェハはプラズマによって容易に加熱され、ウェハの温度が上昇してエッチングマスクのフォトリソが熱損傷を受けたり、エッチング形状が悪化したりする虞がある。このような不具合を抑制するために、エッチング中はウェハを所定の温度に冷却する必要がある。

【 0 0 2 4 】

静電チャック 1 0 A は、ウェハの温度を管理するために、ウェハとセラミック基板 1 5 の間にヘリウム等の不活性ガスを流してウェハを冷却したり、サセプタに冷却水路やヒータ 1 3 A を設けることで、ウェハの温度を均一に制御している。

10

【 0 0 2 5 】

ところで、静電チャック 1 0 A は、セラミック基板 1 5 の上面にウェハが載置された状態で、ガス流路 1 7 及びガス孔 1 5 A を介して冷却用のガスをウェハに供給するとともに、ベースプレート 1 1 に高周波の電力を供給する。

【 0 0 2 6 】

このような場合に、比較例 1 の静電チャック 1 0 A では、ガス流路 1 7 に、ヒータプレート 1 3 のアルミプレート 1 3 B とベースプレート 1 1 の内壁面が露出しているため、異常放電（例えば、アーク放電）が生じる場合がある。

【 0 0 2 7 】

異常放電が発生すると、静電チャック 1 0 A のセラミック基板 1 5 の表面に穴が開いたり、表面が焦げたりして、静電チャック 1 0 A が損傷を受ける場合がある。

20

【 0 0 2 8 】

また、半導体製造工程中のウェハに損傷を与えてしまい、半導体素子の歩留まりが低下するという問題がある。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 を用いて、比較例 2 の静電チャック 1 0 B について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、比較例 2 の静電チャック 1 0 B の断面構造を示す図である。

【 0 0 3 1 】

比較例 2 の静電チャック 1 0 B は、比較例 1 の静電チャック 1 0 A に絶縁部 1 8 を追加したものである。比較例 2 の静電チャック 1 0 B は、絶縁部 1 8 を追加したこと以外は、比較例 1 の静電チャック 1 0 A と同様である。

30

【 0 0 3 2 】

絶縁部 1 8 は、ヒータプレート 1 3 のガス流路 1 7 の内部に配設された管状の絶縁部材である。絶縁部 1 8 の上端は、ガス流路 1 7 の内部において、ヒータプレート 1 3 の上面と同じ高さの位置にあり、下端は、ヒータプレート 1 3 の下面と同じ高さの位置、又は、シリコン樹脂層 1 2 の厚さの途中（シリコン樹脂層 1 2 の上面と下面の間）の高さの位置にある。

【 0 0 3 3 】

絶縁部 1 8 は、ガス流路 1 7 の内部において、ヒータプレート 1 3 のアルミプレート 1 3 B の内壁で異常放電が生じるのを抑制するために設けられている。

40

【 0 0 3 4 】

しかしながら、このような絶縁部 1 8 を設けても、例えば、ヒータプレート 1 3 の上側のシリコン樹脂層 1 4 にボイドがあると、ボイドの部分でシリコン樹脂層 1 4 による絶縁が不十分になる。その結果、アルミプレート 1 3 B の内壁に高周波電圧がかかることにより、異常放電が生じる場合がある。

【 0 0 3 5 】

同様に、ヒータプレート 1 3 の下側のシリコン樹脂層 1 2 にボイドがあると、ボイドの部分でシリコン樹脂層 1 2 による絶縁が不十分になり、アルミプレート 1 3 B の内壁に高周波電圧がかかることにより、異常放電が生じる場合がある。

50

【 0 0 3 6 】

また、絶縁部 1 8 は、ガス流路 1 7 のうち、ヒータプレート 1 3 の内壁を被覆するが、ベースプレート 1 1 の内壁は被覆しないため、高周波電圧の電圧レベルが高い場合には、ベースプレート 1 1 の内壁において異常放電が生じる場合がある。

【 0 0 3 7 】

以上のように、比較例 1、2 の静電チャック 1 0 A、1 0 B では、ガス流路 1 7 の内部で異常放電が生じる場合がある。

【 0 0 3 8 】

従って、以下で説明する実施の形態 1 乃至 3 では、上述のような課題を解決した静電チャック、及び、静電チャックの製造方法を提供することを目的とする。

10

【 0 0 3 9 】

< 実施の形態 1 >

図 3 は、実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 の断面構造を示す図である。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 は、ベースプレート 1 1、シリコン樹脂層 1 2、ヒータプレート 1 3、シリコン樹脂層 1 4、セラミック基板 1 1 5、電極 1 6、及び絶縁スリーブ 1 2 0 を含む。ベースプレート 1 1 及びヒータプレート 1 3 には、ガス流路 1 7 が形成されている。

【 0 0 4 1 】

静電チャック 1 0 0 の構成要素のうち、ベースプレート 1 1、シリコン樹脂層 1 2、ヒータプレート 1 3、シリコン樹脂層 1 4、及び電極 1 6 は、比較例 1、2 の静電チャック 1 0 A、1 0 B における同一符号の構成要素とそれぞれ同様である。なお、ベースプレート 1 1 は台座部の一例である。

20

【 0 0 4 2 】

セラミック基板 1 1 5 は、内部に電極 1 6 が形成されており、図示しないウェハを上面に載置する基板である。セラミック基板 1 1 5 は、絶縁基板の一例である。

【 0 0 4 3 】

セラミック基板 1 1 5 には、穴部 1 1 5 A 1 と穴部 1 1 5 A 2 が形成されている。穴部 1 1 5 A 1 及び 1 1 5 A 2 は貫通孔としてのガス孔 1 1 5 A を構築する。

【 0 0 4 4 】

穴部 1 1 5 A 1 は、ヒータプレート 1 3 側に配設される一方の面（下面）側から形成され、ヒータプレート 1 3 のガス流路 1 7 に連通する第 1 穴部の一例である。穴部 1 1 5 A 1 は、穴部 1 1 5 A 2 よりも大きい開口（径）を有する。穴部 1 1 5 A 1 には、絶縁スリーブ 1 2 0 の上端 1 2 0 A が挿入される。穴部 1 1 5 A 1 は、スリーブ 1 2 0 の上端を収納するための座くり穴である。

30

【 0 0 4 5 】

穴部 1 1 5 A 2 は、穴部 1 1 5 A 1 よりも小さい開口（開口径）を有し、穴部 1 1 5 A 1 から他方の面（上面）側まで形成される第 2 穴部の一例である。

【 0 0 4 6 】

ここで、穴部 1 1 5 A 1、1 1 5 A 2 の開口形状は円形であるが、円形には限られず、楕円形、又は、三角形あるいは四角形等の多角形であってもよい。

40

【 0 0 4 7 】

絶縁スリーブ 1 2 0 は、管状の絶縁部材であり、上端 1 2 0 A、本体部 1 2 0 B、及び下端 1 2 0 C を有する。絶縁スリーブ 1 2 0 は、絶縁通流部の一例である。絶縁スリーブ 1 2 0 は、上端 1 2 0 A から下端 1 2 0 C まで貫通する貫通孔 1 2 0 D を有する。貫通孔 1 2 0 D は、上端 1 2 0 A が穴部 1 1 5 A 1 に収納された状態で、穴部 1 1 5 A 2 と連通する。

【 0 0 4 8 】

なお、穴部 1 1 5 A 1 の内部において、上端 1 2 0 A の上側には、隙間 A が存在する。これは、穴部 1 1 5 A 1 の縦方向の長さ（深さ）を上端 1 2 0 A の長手方向の長さよりも

50

長くすることにより、絶縁スリーブ120の長さの公差を吸収するためである。また、穴部115A1の上面(穴部115A2との開口径の違いによって生じる円環状の面)に上端120Aが当接するのを防ぐためである。

【0049】

上端120Aはセラミック基板115の穴部115A1に挿入される。本体部120Bはベースプレート11及びヒータプレート13に形成されるガス流路17の内部に配設される。また、下端120Cは、ガス流路17の下端(ベースプレート11の下面)と同じ高さに位置する。

【0050】

以上のように、実施の形態1の静電チャック100では、セラミック基板115に穴部115A1(座くり穴)を設け、穴部115A1の内部に絶縁スリーブ120の上端120Aを挿入してある。また、絶縁スリーブ120は、ヒータプレート13及びベースプレート11に形成されるガス流路17内に配設されており、その下端120Cは、ベースプレート11の下端と同じ高さの位置である。下端120Cは、図示しないガス供給源から冷却用のガスが流入するガス流路17の流入口である。

【0051】

すなわち、ガス流路17の内部のヒータプレート13及びベースプレート11の内壁は絶縁スリーブ120で覆われている。

【0052】

従って、ベースプレート11に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ120の貫通孔120D及び穴部115A2を通じて、セラミック基板115の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路17の内部での異常放電の発生を抑制することができる。

【0053】

ここで、図4を用いて、穴部115A2の平面視での構成について説明する。

【0054】

図4は、実施の形態1の静電チャック100の穴部115A2の平面視での構成を示す図であり、(A)は図3に対応する平面図、(B)～(D)は(A)の変形例である。

【0055】

図4(A)は、セラミック基板115に複数形成される穴部115A2のうちの1つを平面視で示す図であり、破線で示す円は、穴部115A1の輪郭である。図4(A)では、穴部115A1、115A2は、ともに円形であり、同心円状に配置されている。

【0056】

図4(B)には、1つの穴部115A1に対して、2つの穴部125A2を形成した変形例を示す。この場合は、冷却用のガスは、穴部115A1から2つの穴部125A2を介して、噴射されることになる。2つの穴部125A2は、穴部115A1の中心に対して点対称な位置に配置されている。

【0057】

図4(C)には、1つの穴部115A1に対して、3つの穴部135A2を形成した変形例を示す。この場合は、冷却用のガスは、穴部115A1から3つの穴部135A2を介して、噴射されることになる。3つの穴部135A2は、穴部115A1の中心に対して点対称な位置に配置されている。

【0058】

図4(D)には、1つの穴部115A1に対して、4つの穴部145A2を形成した変形例を示す。この場合は、冷却用のガスは、穴部115A1から4つの穴部145A2を介して、噴射されることになる。4つの穴部145A2は、穴部115A1の中心に対して点対称な位置に配置されている。

【0059】

次に、図5を用いて、実施の形態1の静電チャック100の製造方法について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 の製造方法を示す図である。

【 0 0 6 1 】

まず、図 5 (A) に示すように、ベースプレート 1 1 とヒータプレート 1 3 をシリコン樹脂層 1 2 で接着する。なお、ガス流路 1 7 は、ベースプレート 1 1 とヒータプレート 1 3 にそれぞれ予め形成しておく。

【 0 0 6 2 】

次に、図 5 (B) に示すように、穴部 1 1 5 A 1、1 1 5 A 2 を形成したセラミック基板 1 1 5 と、絶縁スリーブ 1 2 0 を準備し、穴部 1 1 5 A 2 に絶縁スリーブ 1 2 0 の先端 1 2 0 A を接着する。先端 1 2 0 A を穴部 1 1 5 A 2 に接着するには、例えば、エポキシ樹脂を先端 1 2 0 A 又は穴部 1 1 5 A 2 に塗布しておけばよい。

10

【 0 0 6 3 】

次に、図 5 (A) に示すヒータプレート 1 3 の上面にシリコン樹脂層 1 2 を塗布し、図 5 (B) に示す絶縁スリーブ 1 2 0 の本体部 1 2 0 B をガス流路 1 7 に挿入する。そして、シリコン樹脂層 1 2 でヒータプレート 1 3 の上面と、セラミック基板 1 1 5 の下面を接着すれば、図 5 (C) に示すように、静電チャック 1 0 0 が完成する。

【 0 0 6 4 】

以上のように、実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 では、セラミック基板 1 1 5 の穴部 1 1 5 A 1 (座くり穴) の内部に絶縁スリーブ 1 2 0 の上端 1 2 0 A を挿入する。ガス流路 1 7 の内部のヒータプレート 1 3 及びベースプレート 1 1 の内壁は絶縁スリーブ 1 2 0 で覆われている。

20

【 0 0 6 5 】

従って、ベースプレート 1 1 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 1 2 0 の貫通孔 1 2 0 D 及び穴部 1 1 5 A 2 を通じて、セラミック基板 1 1 5 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路 1 7 の内部での異常放電の発生を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

これは、セラミック基板 1 1 5 の穴部 1 1 5 A 1 (座くり穴) の内部に絶縁スリーブ 1 2 0 の上端 1 2 0 A を挿入して、セラミック基板 1 1 5 とヒータプレート 1 3 との間における絶縁性を改善したことと、ヒータプレート 1 3 及びベースプレート 1 1 の内壁をすべて絶縁スリーブ 1 2 0 で覆ったことによって実現される。

30

【 0 0 6 7 】

なお、以上では、絶縁スリーブ 1 2 0 がヒータプレート 1 3 及びベースプレート 1 1 の内壁をすべて覆う形態について説明したが、絶縁スリーブ 1 2 0 の下端 1 2 0 C はベースプレート 1 1 の下端に達していなくてもよい。

【 0 0 6 8 】

すなわち、絶縁スリーブ 1 2 0 の下端 1 2 0 C は、ベースプレート 1 1 の上端より下で、ベースプレート 1 1 の下端より上に位置していてもよい。

【 0 0 6 9 】

また、以上では、静電チャック 1 0 0 がヒータプレート 1 3 を含む形態について説明したが、静電チャック 1 0 0 はヒータプレート 1 3 を含まなくてもよい。この場合には、ベースプレート 1 1 の上に、シリコン樹脂層 1 2 を介して、セラミック基板 1 1 5 が搭載されることになる。

40

【 0 0 7 0 】

この場合に、絶縁スリーブ 1 2 0 の下端 1 2 0 C は、ベースプレート 1 1 の下端と同じ高さに位置すればよい。すなわち、ガス流路 1 7 の内部でベースプレート 1 1 の内壁は、すべて絶縁スリーブ 1 2 0 によって覆われることになる。

【 0 0 7 1 】

また、この場合に、絶縁スリーブ 1 2 0 の下端 1 2 0 C は、ベースプレート 1 1 の下端に達していなくてもよく、ベースプレート 1 1 の上端より下で、ベースプレート 1 1 の下

50

端より上に位置していてもよい。

【 0 0 7 2 】

< 実施の形態 2 >

図 6 は、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 の断面構造を示す図である。

【 0 0 7 3 】

実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 は、実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 の絶縁スリーブ 1 2 0 を絶縁スリーブ 2 2 0 に置き換えたものである。このため、絶縁スリーブ 2 2 0 以外の構成要素は、実施の形態 1 の静電チャック 1 0 0 の構成要素と同様であり、同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

絶縁スリーブ 2 2 0 は、絶縁材料で形成される多孔質の柱状部材であり、上端 2 2 0 A、本体部 2 2 0 B、及び下端 2 2 0 C を有する。絶縁スリーブ 2 2 0 は、多孔質で通気性があるため、上端 2 2 0 A が穴部 1 1 5 A 1 に収納された状態で、ガス流路 1 7 は、穴部 1 1 5 A 2 と連通する。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 2 の絶縁スリーブ 2 2 0 は、ベースプレート 1 1 及びヒータプレート 1 3 に形成されるガス流路 1 7 の内部の全体に存在するが、多孔質の絶縁性部材であるため、ガス流路 1 7 の下端から上端まで冷却性ガスを通流させることができる。絶縁性スリーブ 2 2 0 として用いる多孔質の絶縁性部材は、貫通孔 1 2 0 D が形成される実施の形態 1 の絶縁性スリーブ 1 2 0 と同等の通気性を有する。

【 0 0 7 6 】

なお、穴部 1 1 5 A 1 の内部において、上端 2 2 0 A の上側には、隙間 A が存在する。これは、穴部 1 1 5 A 1 の縦方向の長さ（深さ）を上端 2 2 0 A の長手方向の長さよりも長くすることにより、穴部 1 1 5 A 1 の上面（穴部 1 1 5 A 2 との開口径の違いによって生じる円環状の面）に上端 2 2 0 A が当接するのを防ぐためである。

【 0 0 7 7 】

上端 2 2 0 A はセラミック基板 1 1 5 の穴部 1 1 5 A 1 に挿入される。本体部 2 2 0 B はベースプレート 1 1 及びヒータプレート 1 3 に形成されるガス流路 1 7 の内部に配設される。また、下端 2 2 0 C は、ガス流路 1 7 の下端（ベースプレート 1 1 の下面）と同じ高さに位置する。

【 0 0 7 8 】

以上のように、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 では、セラミック基板 1 1 5 に穴部 1 1 5 A 1（座くり穴）を設け、穴部 1 1 5 A 1 の内部に絶縁スリーブ 2 2 0 の上端 2 2 0 A を挿入してある。また、絶縁スリーブ 2 2 0 は、ヒータプレート 1 3 及びベースプレート 1 1 に形成されるガス流路 1 7 内に配設されており、その下端 2 2 0 C は、ベースプレート 1 1 の下端と同じ高さの位置である。

【 0 0 7 9 】

すなわち、ガス流路 1 7 の内部のヒータプレート 1 3 及びベースプレート 1 1 の内壁は絶縁スリーブ 2 2 0 で覆われている。

【 0 0 8 0 】

従って、ベースプレート 1 1 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 2 2 0 及び穴部 1 1 5 A 2 を通じて、セラミック基板 1 1 5 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路 1 7 の内部での異常放電の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 1 】

次に、図 7 を用いて、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 8 2 】

図 7 は、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 の製造方法を示す図である。

【 0 0 8 3 】

まず、図 7（A）に示すように、ベースプレート 1 1 とヒータプレート 1 3 をシリコー

10

20

30

40

50

ン樹脂層 12 で接着する。なお、ガス流路 17 は、ベースプレート 11 とヒータプレート 13 にそれぞれ予め形成しておく。

【0084】

次に、図 7 (B) に示すように、穴部 115A1、115A2 を形成したセラミック基板 115 と、絶縁スリーブ 220 を準備し、穴部 115A2 に絶縁スリーブ 220 の先端 220A を接着する。先端 220A を穴部 115A2 に接着するには、例えば、エポキシ樹脂を先端 220A 又は穴部 115A2 に塗布しておけばよい。

【0085】

次に、図 7 (A) に示すヒータプレート 13 の上面にシリコン樹脂層 12 を塗布し、図 7 (B) に示す絶縁スリーブ 220 の本体部 220B をガス流路 17 に挿入してシリコン樹脂層 12 でヒータプレート 13 の上面と、セラミック基板 115 の下面を接着すれば、図 7 (C) に示すように、静電チャック 200 が完成する。

10

【0086】

以上のように、実施の形態 2 の静電チャック 200 では、セラミック基板 115 の穴部 115A1 (座くり穴) の内部に絶縁スリーブ 220 の上端 220A を挿入し、ガス流路 17 の内部のヒータプレート 13 及びベースプレート 11 の内壁は絶縁スリーブ 220 で覆われている。

【0087】

従って、ベースプレート 11 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 220 及び穴部 115A2 を通じて、セラミック基板 115 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路 17 の内部での異常放電の発生を抑制することができる。

20

【0088】

これは、セラミック基板 115 の穴部 115A1 (座くり穴) の内部に絶縁スリーブ 220 の上端 220A を挿入して、セラミック基板 115 とヒータプレート 13 との間における絶縁性を改善したことと、ヒータプレート 13 及びベースプレート 11 の内壁をすべて絶縁スリーブ 220 で覆ったことによって実現される。

【0089】

なお、以上では、絶縁スリーブ 220 がヒータプレート 13 及びベースプレート 11 の内壁をすべて覆う形態について説明したが、絶縁スリーブ 220 の下端 220C はベースプレート 11 の下端に達していなくてもよい。

30

【0090】

すなわち、絶縁スリーブ 220 の下端 220C は、ベースプレート 11 の上端より下で、ベースプレート 11 の下端より上に位置していてもよい。

【0091】

また、以上では、静電チャック 200 がヒータプレート 13 を含む形態について説明したが、静電チャック 200 はヒータプレート 13 を含まなくてもよい。この場合には、ベースプレート 11 の上に、シリコン樹脂層 12 を介して、セラミック基板 115 が搭載されることになる。

【0092】

この場合に、絶縁スリーブ 220 の下端 220C は、ベースプレート 11 の下端と同じ高さに位置すればよい。すなわち、ガス流路 17 の内部でベースプレート 11 の内壁は、すべて絶縁スリーブ 220 によって覆われることになる。

40

【0093】

また、この場合に、絶縁スリーブ 220 の下端 220C は、ベースプレート 11 の下端に達していなくてもよく、ベースプレート 11 の上端より下で、ベースプレート 11 の下端より上に位置していてもよい。

【0094】

< 実施の形態 3 >

図 8 は、実施の形態 3 の静電チャック 300 の断面構造を示す図である。

【0095】

50

実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 は、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 のベースプレート 1 1、ヒータプレート 1 3、セラミック基板 1 1 5、及び絶縁スリーブ 2 2 0 をベースプレート 3 1 1、ヒータプレート 3 1 3、セラミック基板 3 1 5、及び絶縁スリーブ 3 2 0 に置き換えたものである。

【 0 0 9 6 】

ベースプレート 3 1 1 は、実施の形態 2 のベースプレート 1 1 の直線状のガス流路 1 7 を分岐型のガス流路 3 1 7 に置き換えたものである。また、ガス流路 3 1 7 の形状が変わったことにより、絶縁スリーブ 3 2 0 の形状も実施の形態 2 の形状とは異なっている。また、スリーブ 3 2 0 の形状が変わったことにより、ヒータプレート 3 1 3 の形状も変わっている。

10

【 0 0 9 7 】

このため、ベースプレート 3 1 1、ヒータプレート 3 1 3、ガス流路 3 1 7、及び絶縁スリーブ 3 2 0 以外の構成要素は、実施の形態 2 の静電チャック 2 0 0 の構成要素と同様であり、同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 9 8 】

ベースプレート 3 1 1 には、分岐型のガス流路 3 1 7 が形成されている。ガス流路 3 1 7 は、ガス流路部 3 1 7 A、3 1 7 B、3 1 7 C を有する。ガス流路部 3 1 7 A の下端 3 1 7 A 1 は、ベースプレート 3 1 1 の下端に位置する。ガス流路部 3 1 7 A は、下端 3 1 7 A 1 と上端 3 1 7 A 2 との間で直線状であり、上端 3 1 7 A 2 で横方向に延在するガス流路部 3 1 7 B に接続される。ガス流路部 3 1 7 B は、ベースプレート 3 1 1 の上端側に延在するガス流路部 3 1 7 C に接続されている。

20

【 0 0 9 9 】

このように、ガス流路 3 1 7 は、ガス流路部 3 1 7 A からガス流路部 3 1 7 B に分岐し、さらにガス流路部 3 1 7 C に分岐している。なお、図 8 には 2 本のガス流路部 3 1 7 C を示すが、実際にはガス流路部 3 1 7 C は、さらに多く存在する。このため、ガス流路部 3 1 7 B は、2 本のガス流路部 3 1 7 C よりもさらに外側に延在している。

【 0 1 0 0 】

ヒータプレート 3 1 3 は、アルミプレート 3 1 3 B の形状が実施の形態 2 のアルミプレート 1 3 B と異なる。アルミプレート 3 1 3 B には、ガス流路 3 1 7 に段差部 3 1 3 B 1 が形成されている。ガス流路 3 1 7 の開口（径）は、段差部 3 1 3 B 1 より上側の方が段差部 3 1 3 B 1 より下側よりも大きい。段差部 3 1 3 B 1 には、絶縁スリーブ 3 2 0 の段差部 3 2 0 B が収納される。段差部 3 1 3 B 1 は、例えば、ガス流路 3 1 7 に座くり穴を形成することによって形成される。

30

【 0 1 0 1 】

セラミック基板 3 1 5 には、穴部 3 1 5 A 1 と穴部 3 1 5 A 2 が形成されている。穴部 3 1 5 A 1 及び 3 1 5 A 2 は貫通孔としてのガス孔 3 1 5 A を構築する。穴部 3 1 5 A 1 の開口（径）は、実施の形態 2 のセラミック基板 1 1 5 の穴部 1 1 5 A 1 の開口（径）よりもさらに大きくなっており、ヒータプレート 3 1 3 のアルミプレート 3 1 3 B の段差部 3 1 3 B 1 より上側の開口（径）と同じ開口（径）である。

【 0 1 0 2 】

40

絶縁スリーブ 3 2 0 は、絶縁材料で形成される多孔質の柱状部材であり、上端 3 2 0 A、段差部 3 2 0 B、及び下端 3 2 0 C を有する。実施の形態 3 の絶縁スリーブ 3 2 0 は、実施の形態 2 の絶縁スリーブ 2 2 0 よりも短い。これは、実施の形態 2 のように直線状のガス流路 1 7（図 6 参照）ではなく、分岐型のガス流路 3 1 7 に対応したものである。

【 0 1 0 3 】

また、絶縁スリーブ 3 2 0 は、段差部 3 2 0 B よりも上端 3 2 0 A 側の方が、段差部 3 2 0 B よりも下端 3 2 0 C 側よりも幅広である（太い）。

【 0 1 0 4 】

絶縁スリーブ 3 2 0 は、多孔質で通気性があるため、上端 3 2 0 A が穴部 3 1 5 A 1 に収納された状態で、ガス流路部 3 1 7 C は、穴部 3 1 5 A 2 と連通する。

50

【 0 1 0 5 】

実施の形態 3 の絶縁スリーブ 3 2 0 は、ヒータプレート 3 1 3 に形成されるガス流路部 3 1 7 C の内部に存在するが、多孔質の絶縁性部材であるため、ガス流路部 3 1 7 C と穴部 3 1 5 A 2 との間で冷却性ガスを通流させることができる。

【 0 1 0 6 】

上端 3 2 0 A はセラミック基板 3 1 5 の穴部 3 1 5 A 1 に挿入される。段差部 3 2 0 B はヒータプレート 3 1 3 の段差部 3 1 3 B 1 に収容される。また、下端 3 2 0 C は、アルミプレート 3 1 3 B の下端より下側で、シリコン樹脂層 1 2 と同じ高さに位置する。

【 0 1 0 7 】

以上のように、実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 では、セラミック基板 3 1 5 に穴部 3 1 5 A 1 (座くり穴) を設け、穴部 3 1 5 A 1 の内部に絶縁スリーブ 3 2 0 の上端 3 2 0 A を挿入してある。また、絶縁スリーブ 3 2 0 は、ヒータプレート 3 1 3 に形成されるガス流路部 3 1 7 C 内に配設されており、その下端 3 2 0 C は、ヒータプレート 3 1 3 のアルミプレート 3 1 3 B の下端より下側に位置する。

10

【 0 1 0 8 】

すなわち、ガス流路部 3 1 7 C の内部のヒータプレート 3 1 3 の内壁は絶縁スリーブ 3 2 0 で覆われている。

【 0 1 0 9 】

従って、ベースプレート 3 1 1 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 3 2 0 及び穴部 3 1 5 A 2 を通じて、セラミック基板 3 1 5 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路部 3 1 7 C の内部での異常放電の発生を抑制することができる。

20

【 0 1 1 0 】

ここで、異常放電は、ガス流路 3 1 7 のうちのガス流路部 3 1 7 C のように、ウェハに比較的近い場所で生じる異常放電と、ガス流路部 3 1 7 A 及び 3 1 7 B のようにウェハから比較的離れている場所で生じる異常放電がある。ウェハはセラミック基板 1 1 5 の上に載置される。

【 0 1 1 1 】

前者はウェハの表面上に発生するプラズマの電位や電力等の影響を受けやすい場所での異常放電であり、後者はプラズマの影響を受けにくい場所での異常放電である。

30

【 0 1 1 2 】

実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 は、特に前者のようにプラズマの影響を受けやすい異常放電の抑制に効果的であるが、前者の異常放電を抑制することにより、後者の異常放電の抑制にも繋がると考えられる。

【 0 1 1 3 】

従って、実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 によれば、ベースプレート 3 1 1 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 3 2 0 及び穴部 3 1 5 A 2 を通じて、セラミック基板 3 1 5 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路部 3 1 7 の内部全体での異常放電の発生を抑制することができる。

【 0 1 1 4 】

なお、以上では、絶縁スリーブ 3 2 0 がガス流路部 3 1 7 C にのみ配設されている形態について説明したが、絶縁スリーブ 3 2 0 をガス流路部 3 1 7 A 及び 3 1 7 B の内部に配設してもよい。

40

【 0 1 1 5 】

また、実施の形態 3 のように、ガス流路 3 1 7 の全体ではなく、一部に絶縁スリーブ 3 2 0 を配置する場合は、管状の絶縁スリーブを用いるよりも、多孔質状の絶縁スリーブ 3 2 0 を用いる方が、より効果的である。

【 0 1 1 6 】

しかしながら、多孔質状の絶縁部材で形成されている絶縁スリーブ 3 2 0 の代わりに、実施の形態 1 のように管状の絶縁部材で絶縁スリーブ 3 2 0 を形成してもよい。

50

【 0 1 1 7 】

次に、図 9 を用いて、実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 の製造方法について説明する。

【 0 1 1 8 】

図 9 は、実施の形態 3 の静電チャック 3 0 0 の製造方法を示す図である。

【 0 1 1 9 】

まず、図 9 (A) に示すように、ベースプレート 3 1 1 とヒータプレート 3 1 3 をシリコン樹脂層 1 2 で接着する。なお、ガス流路 3 1 7 は、ベースプレート 3 1 1 とヒータプレート 3 1 3 にそれぞれ予め形成しておけばよい。

【 0 1 2 0 】

次に、図 9 (B) に示すように、アルミプレート 3 1 3 B のガス流路部 3 1 7 C に絶縁スリーブ 3 2 0 を取り付ける。絶縁スリーブ 3 2 0 は、例えば、エポキシ樹脂製の接着剤を用いて、アルミプレート 3 1 3 B のガス流路部 3 1 7 C に接着すればよい。また、このときに、絶縁スリーブ 3 2 0 の段差部 3 2 0 B をアルミプレート 3 1 3 B の段差部 3 1 3 B 1 に係合させることにより、絶縁スリーブ 3 2 0 の高さを合わせることができる。

【 0 1 2 1 】

次に、図 9 (B) に示すヒータプレート 3 1 3 の上面にシリコン樹脂層 1 4 を塗布し、セラミック基板 3 1 5 の下面を接着すれば、図 9 (C) に示すように、静電チャック 3 0 0 が完成する。このとき、絶縁スリーブ 3 2 0 の上端 3 2 0 A がセラミック基板 3 1 5 の穴部 3 1 5 A 1 に収納されるように位置決めを行えばよい。なお、上端 3 2 0 A と穴部 3 1 5 A 1 との間にエポキシ樹脂製の接着剤を塗布してもよい。

【 0 1 2 2 】

以上、実施の形態 3 によれば、ベースプレート 3 1 1 に高周波の電力を供給した状態で、絶縁スリーブ 3 2 0 及び穴部 3 1 5 A 2 を通じて、セラミック基板 3 1 5 の上に載置されるウェハに冷却用のガスを供給しても、ガス流路部 3 1 7 の内部全体での異常放電の発生を抑制できる静電チャック 3 0 0 を提供することができる。

【 0 1 2 3 】

以上、本発明の例示的な実施の形態の静電チャック、静電チャックについて説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 4 】

- 1 0 0、2 0 0、3 0 0 静電チャック
- 1 1、3 1 1 ベースプレート
- 1 3、3 1 3 ヒータプレート
- 1 1 5、3 1 5 セラミック基板
- 1 6 電極
- 1 2 0、2 2 0、3 2 0 絶縁スリーブ

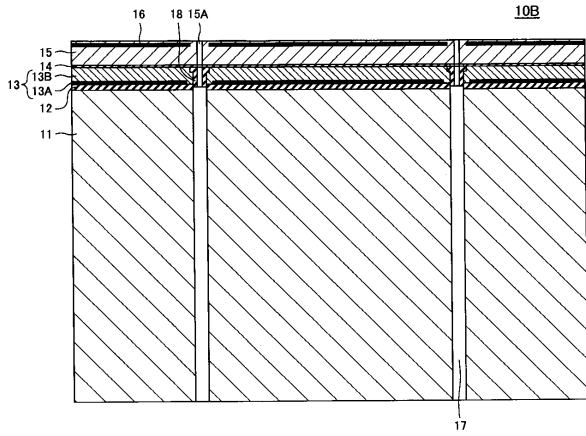
10

20

30

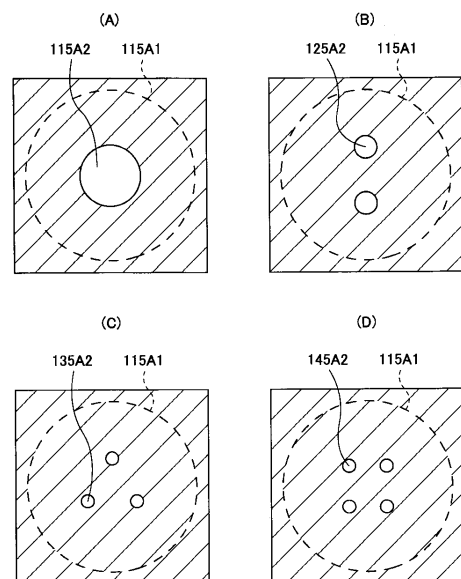
【 図 2 】

比較例2の静電チャック10Bの断面構造を示す図



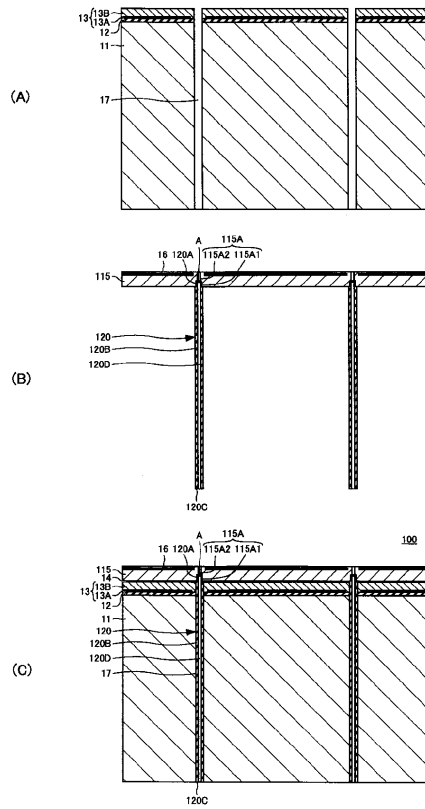
【 図 4 】

実施の形態1の静電チャック100の穴部115A2の平面視での構成を示す図



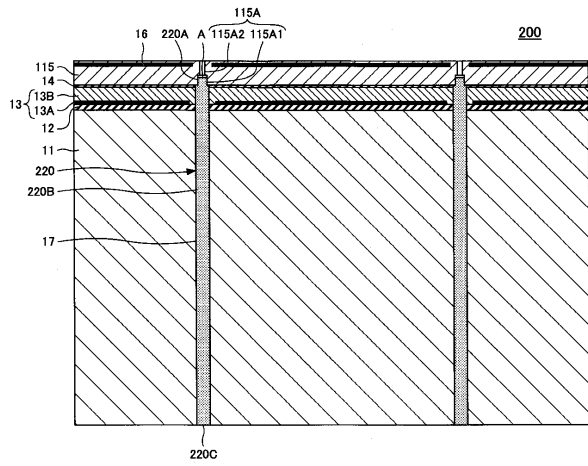
【図 5】

実施の形態1の静電チャック100の製造方法を示す図



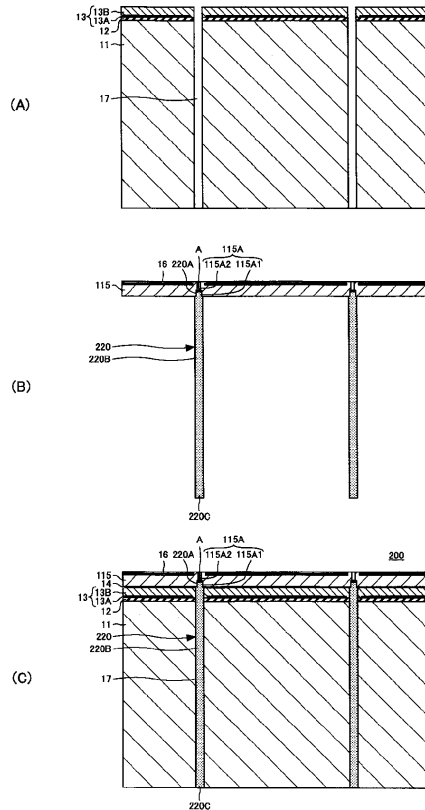
【図 6】

実施の形態2の静電チャック200の断面構造を示す図



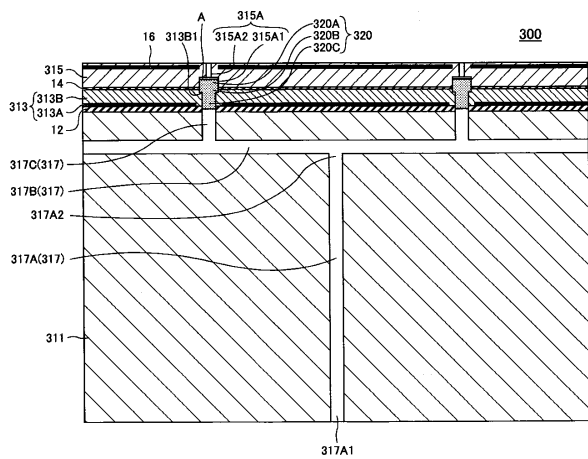
【図 7】

実施の形態2の静電チャック200の製造方法を示す図



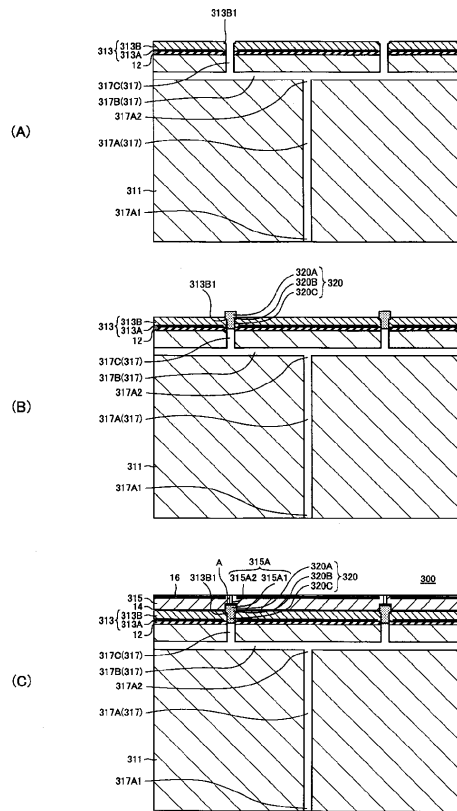
【図 8】

実施の形態3の静電チャック300の断面構造を示す図



【図 9】

実施の形態3の静電チャック300の製造方法を示す図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-344766(JP,A)
特開2011-151336(JP,A)
特開2009-065133(JP,A)
特開2010-123712(JP,A)
特開平10-050813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/683

H02N 13/00