

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5470601号
(P5470601)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(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 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-47767 (P2009-47767)
 (22) 出願日 平成21年3月2日 (2009.3.2)
 (65) 公開番号 特開2010-205813 (P2010-205813A)
 (43) 公開日 平成22年9月16日 (2010.9.16)
 審査請求日 平成23年11月28日 (2011.11.28)
 審判番号 不服2013-5378 (P2013-5378/J1)
 審判請求日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

早期審査対象出願

(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 100077621
 弁理士 綿貫 隆夫
 (74) 代理人 100146075
 弁理士 岡村 隆志
 (74) 代理人 100092819
 弁理士 堀米 和春
 (74) 代理人 100141634
 弁理士 平井 善博
 (74) 代理人 100141461
 弁理士 傅田 正彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状部材が吸着固定される吸着固定面が形成された誘電体層を具備する静電チャックであって、

前記誘電体層の吸着固定面は、研磨が施されていない側面と、研磨が施されて前記板状部材と当接する先端面と、を有する複数の突出部が形成されると共に、該複数の突出部間に研磨が施されていない谷部が形成され、

前記複数の突出部は、前記吸着固定面における該複数の突出部が形成される部分にマスク板が被着され、露出部分がサンドブラストによって削られて該複数の突出部および該複数の突出部間の谷部が形成された後、先端面のみが研磨によって平坦面に形成されることにより、先端面と側面との境界部が丸くなっていない形状を有し、

且つ前記突出部の先端面には、該先端面の研磨が施された後に形成された冷却ガス用流路が開口されていることを特徴とする静電チャック。

【請求項 2】

前記複数の突出部間の谷部に開口する冷却ガス用流路を備えている請求項1記載の静電チャック。

【請求項 3】

前記突出部の先端面の粗度 (Ra) が、0.2 ~ 0.3 である請求項1又は請求項2記載の静電チャック。

【請求項 4】

10

20

前記突出部が、高さ 10 ~ 30 μm で且つ最大径が 1 ~ 2 mm である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載の静電チャック。

【請求項 5】

前記複数の突出部を囲んで前記誘電体層の周縁に沿って形成された周壁部は、前記突出部と同一高さの前記周壁部の先端面が研磨によって平坦面に形成されている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の静電チャック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は静電チャックに関する。

10

【背景技術】

【0002】

ウェーハ等の板状部材を吸着固定する静電チャックとして、図 5 に示す静電チャックが下記特許文献 1 に提案されている。

図 5 に示す静電チャックは、誘電体層 100 の吸着固定面に形成した、先端面が平坦な複数の突出部 102, 102 · · が形成され、突出部 102, 102 の間に形成された谷部に冷却ガス用流路 104 の出口が開口されている。

更に、図 5 に示す静電チャックでは、その突出部 102 の先端面及び側面、谷部面を含む吸着固定面の全面に研磨が施されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 86664 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 5 に示す静電チャックでは、誘電体層 100 の吸着固定面に板状部材 106 を吸着固定したとき、板状部材 106 と誘電体層 100 との接触は、突出部 102, 102 · · の各先端面に形成された平坦面であり、且つ突出部 102, 102 間の谷部に冷却ガス用流路 104 を経由した冷却ガスとしてのヘリウムが流出する。このため、誘電体層 100 の吸着固定面に吸着固定された板状部材 106 に加えられる熱を迅速に放熱できる。

30

更に、静電チャックの吸着固定面の全面に研磨が施されているため、板状部材 106 を吸着固定したとき、静電チャックの吸着固定面からのパーティクルの飛散を防止できる。

しかし、図 5 に示す静電チャックでは、誘電体層 100 の突出部 102 を含む吸着固定面の全面に研磨を施すため、静電チャックの製造工程を複雑化する。

更に、誘電体層 100 の突出部 102 の先端面と側面との境界部が丸くなってしまって、先端面と板状部材 106 との接触面積が設計値よりも低下することが判明した。この研磨による接触面積の低下は予測が困難である。

ところで、突出部 102, 102 · · の各先端面と板状部材 106 との接触面積は、板状部材 106 の吸着力と板状部材 106 の除熱とのバランスを取る上で重要であり、研磨前後で接触面積が実質的に変化しないことが必要である。

40

一方、研磨は、板状部材 106 と突出部 102 の先端面との接触の際に、先端面の微小突起がパーティクルとなって散乱することを防止する上で必要である。

そこで、本発明は、誘電体層の吸着固定面に形成した突出部の先端面と側面とに施す研磨の前後で、板状部材が突出部の先端面に接触する接触面積が変化するという従来の静電チャックの課題を解決し、誘電体層の吸着固定面に形成した突出部の先端面に、板状部材が接触する接触面積が研磨の前後で変化することのない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】

【0005】

50

板状部材が吸着固定される吸着固定面が形成された誘電体層を具備する静電チャックであって、前記誘電体層の吸着固定面は、研磨が施されていない側面と、研磨が施されて前記板状部材と当接する先端面と、を有する複数の突出部が形成されると共に、該複数の突出部間に研磨が施されていない谷部が形成され、前記複数の突出部は、前記吸着固定面における該複数の突出部が形成される部分にマスク板が被着され、露出部分がサンドブラストによって削られて該複数の突出部および該複数の突出部間の谷部が形成された後、先端面のみが研磨によって平坦面に形成されることにより、先端面と側面との境界部が丸くなつていらない形状を有し、且つ前記突出部の先端面には、該先端面の研磨が施された後に形成された冷却ガス用流路が開口されていることを特徴とする静電チャックにある。

【0006】

10

かかる本発明において、前記誘電体層の吸着固定面は、前記複数の突出部が形成される部分にマスク板が被着され、露出部分がサンドブラストによって削られて該複数の突出部および該複数の突出部間の谷部が形成された後、該複数の突出部の先端面のみが、研磨によって平坦面に形成されていることが好ましい。また、複数の突出部間の谷部に開口する冷却ガス用流路を備えていることが好ましい。また、突出部の先端面の粗度(R_a)を0.2~0.3とすることが好ましい。また、突出部の高さを10~30 μm とし且つ最大径を1~2 mm とすることが好ましい。

更に、複数の突出部を囲んで誘電体層の周縁に沿って形成された周壁部は、突出部と同一高さの周壁部の先端面が研磨によって平坦面に形成されている。これによって、この平坦面が板状部材と接触して、誘電体層と板状部材との間に流出した冷却ガスの洩出を防止できる。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る静電チャックは、突出部の先端面に冷却ガスが流れる冷却ガス用流路が開口されているため、板状部材に加えられた熱は、冷却ガス用流路から流出した冷却ガスにより迅速に除熱でき、板状部材に対して所定の吸着力を維持して加工を施すことができる。

また、誘電体層の吸着固定面に形成した突出部の先端面のみに研磨を施している。このため、研磨によって板状部材と接触する先端面の接触面積が設計値と異なることを防止できる。この様に、突出部間の谷部に研磨を施さなくても、板状部材と接触する突出部の先端面に研磨が施されているため、板状部材と接触したとき、先端面の微細突出がパーティクルとして散乱することを防止できる。

30

また、突出部の先端面に施す研磨は、突出部の側面に施す研磨に比較して容易であるため、静電チャックの製造工程を簡略化できる。

その結果、本発明に係る静電チャックによれば、その製造コストを低減でき、吸着固定した板状部材に対して正確な加工を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る静電チャックに用いる誘電体層の一例を示す正面図である。

【図2】図1に示す誘電体層を用いた静電チャックの一例を説明する概略断面図である。

40

【図3】図1に示す誘電体層の部分断面図である。

【図4】誘電体層の他の例を示す部分断面図である。

【図5】従来の静電チャックに用いていた誘電体層を説明する概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明に係る静電チャックの一例を図1及び図2に示す。図1に示す静電チャックを形成する円形の誘電体層30は、アルミナによって形成されている。この誘電体層30の吸着固定面に形成された、多数個の突出部32, 32···は、誘電体層30の周縁に沿って、先端面が平坦面の周壁部34によって囲まれている。

更に、図1に示す誘電体層30内には、図2に示す様に、直流電源14に接続される内

50

部電極 12 が形成されている。かかる誘電体層 30 は、ベースプレート 16 上に載置されている。

このベースプレート 16 内には、冷却水が導入される冷却水管路 18 と、誘電体層 30 に近い部分に、冷却ガスとしてのヘリウムが流入する冷却ガス用導入路 20 とが形成されている。

かかる冷却ガス用導入路 20 からは、誘電体層 30 の吸着固定面に形成した突出部 32, 32···の各先端面に開口する冷却ガス用流路 36 と、突出部 32, 32 間の谷部面に開口する冷却ガス用流路 38 とが分岐されている。

この冷却水管路 18 と冷却ガス用流路 36, 38 とは、誘電体層 30 の吸着固定面に板状部材 10 を吸着した状態を維持しつつ、板状部材 10、誘電体層 30 及びベースプレート 16 に加えられた熱を迅速に除去して吸着力を維持するためのものである。10

【0010】

かかる誘電体層 30 の吸着固定面には、その部分断面拡大図である図 3 に示す様に、突出部 32, 32···が形成されている。この突出部 32 は、円錐台状の横断面形状であって、高さ (h) が 10 ~ 30 μm で且つ最大径 (d) が 1 ~ 2 mm である。

これらの突出部 32, 32···の各先端面には、冷却ガスとしてのヘリウムが流れる直径 0.5 mm の冷却ガス用流路 36 が開口し、突出部 32, 32 の間の谷部の平坦面にも、冷却ガスとしてのヘリウムが流れる冷却ガス用流路 38 が開口している。かかる流路 36, 38 は、図 2 に示す冷却ガス用導入路 20 に接続されている。

更に、突出部 32, 32···を囲むように、誘電体層 30 の周縁に沿って形成した周壁部 34 の先端面は、突出部 32 と同一高さである。20

【0011】

かかる突出部 32, 32···及び周壁部 34 の各先端面には、研磨が施されて平滑面に形成されており、その粗度 (Ra) は 0.2 ~ 0.3 である。

一方、図 1 ~ 図 3 に示す誘電体層 30 の吸着固定面に形成した、突出部 32, 32···の各側面及び突出部 32, 32 間の谷部には研磨が施されていない。このため、突出部 32 の先端面と側面との境界部が、研磨によって丸くなってしまって、突出部 32 の板状部材 10 と接触する接触面が研磨前後によって異なることを防止できる。

この様に、突出部 32, 32···の各側面及び突出部 32, 32 間の谷部に研磨を施さなくて、板状部材 10 が接触する突出部 32, 32···及び周壁部 34 の各先端面に研磨を施しているため、板状部材 10 との接触に因るパーティクルの飛散を防止できる。30

【0012】

図 1 ~ 図 3 に示す静電チャックは、先ず、内部電極 12 が内部に形成されている板状の誘電体層の一面側に、突出部 32, 32···及び周壁部 34 を形成する部分を除く他の部分の表面が露出するマスク板を被着し、サンドblastによって露出部分を削る。

次いで、マスク板を除去し、突出部 32, 32···及び周壁部 34 の各先端面のみに研磨を施した後、冷却ガス用流路 36, 38 を形成することによって図 1 ~ 図 3 に示す誘電体層 30 を得ることができる。

この様に、突出部 32, 32···及び周壁部 34 の各先端面のみに研磨を施して誘電体層 30 を得ることができ、図 5 に示す誘電体層 100 の如く、誘電体層 100 の吸着固定面の全面に研磨を施す場合に比較して、誘電体層 30 を容易に得ることができる。40

得られた誘電体層 30 は、図 2 に示す様に、ベースプレート 16 上に載置することによって静電チャックを得ることができる。

尚、内部電極 12 が内部に形成されている板状の誘電体層の一面側の全面に研磨を施した後、突出部 32, 32···及び周壁部 34 を形成する部分を除く他の部分の表面が露出するマスク板を被着し、サンドblastにより露出部分を削ることによっても、図 1 ~ 図 3 に示す誘電体層 30 を得ることができる。

【0013】

得られた静電チャックを構成する誘電体層 30 の吸着固定面に板状部材 10 を載置して、内部電極 12 に直流電源 14 から直流電流を印加することによって、板状部材 10 を各50

突出部 3 2 の先端面に吸着固定できる。

かかる誘電体層 3 0 の吸着固定面には、冷却ガス用流路 3 6 を経由して突出部 3 2 の先端面に接触している板状部材 1 0 の接触面に冷却ガスとしてのヘリウムと接触させることができる。更に、冷却ガス用流路 3 8 を経由して、突出部 3 2 , 3 2 間の谷部を覆う板状部材 1 0 の面も、冷却ガスとしてのヘリウムと接触させることができる。

この様に、誘電体層 3 0 の吸着固定面に吸着固定された板状部材 1 0 の全面に、冷却ガスとしてのヘリウムと接触させることができ、板状部材 1 0 に加えられた熱を迅速に除熱できる。

また、誘電体層 3 0 及びベースプレート 1 6 に加えられる熱も、誘電体層 3 0 内及びベースプレート 1 6 内に形成された冷却用ガス導入路 2 0 , 冷却ガス用流路 3 6 , 3 8 内の冷却用ガスとしてのヘリウム、冷却水管路 1 8 内の冷却水によって迅速に除熱できる。10

このため、静電チャックに吸着固定した板状部材 1 0 に熱を加えて加工を施す際に、吸着力を維持した状態で加工を施すことができる結果、板状部材 1 0 に精密な加工を施すことができる。

更に、誘電体層 3 0 の吸着固定面と板状部材 1 0 との間に供給された冷却ガスとしてのヘリウムは、誘電体層 3 0 の周縁に沿って形成された周壁部 3 4 の先端面に板状部材 1 0 が当接して漏出を防止している。このため、漏出によるヘリウムの減少を防止でき、誘電体層 3 0 の吸着固定面と板状部材 1 0 との間に供給されたヘリウムの略全量を回収可能である。

尚、突出部 3 2 , 3 2 間の谷部に開口する冷却ガス用流路 3 8 は、谷部ごとに形成することは要せず、複数箇所の谷部に形成することで足りる。20

【 0 0 1 4 】

図 2 及び図 3 に示す冷却ガス用流路 3 6 、 3 8 の各々は、冷却ガス用導入路 2 0 から直接分岐されているが、図 4 に示す様に、冷却ガス用流路 3 6 , 3 6 · · を冷却ガス用流路 3 8 から分岐してもよい。

また、図 2 ~ 図 4 に示す突出部 3 2 は、その横断面形状が円錐台状であったが、円柱状の突出部であってもよい。

更に、突出部 3 2 , 3 2 の間の谷部には、突出部 3 2 , 3 2 · · の各先端面に開口する冷却ガス用流路 3 6 から流出した冷却ガスによって充填されるため、この谷部に開口する冷却ガス用流路 3 8 を形成しなくてもよい。30

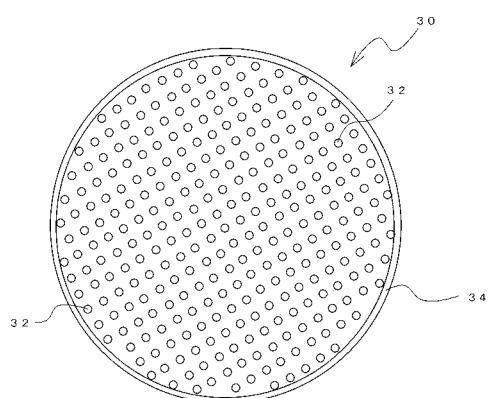
【 符号の説明 】

【 0 0 1 5 】

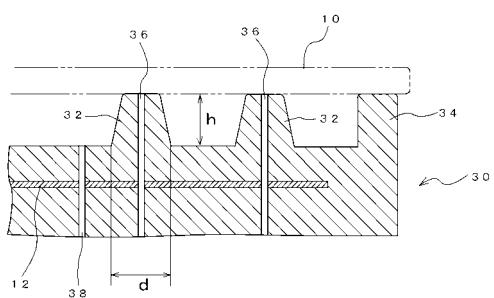
- 1 0 板状部材
- 1 2 内部電極
- 1 4 直流電源
- 1 6 ベースプレート
- 1 8 冷却水管路
- 2 0 冷却ガス用導入路
- 3 0 誘電体層
- 3 2 突出部
- 3 4 周壁部
- 3 6 冷却ガス用流路
- 3 6 , 3 8 冷却ガス用流路

40

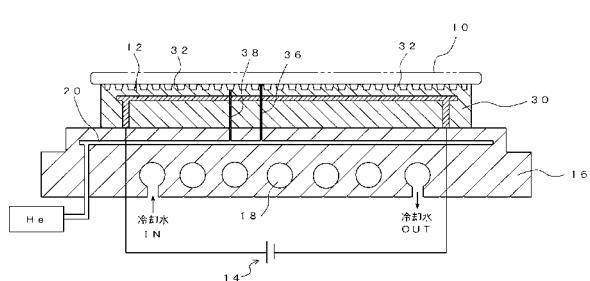
【図1】



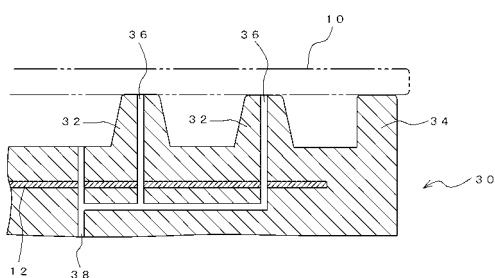
【図3】



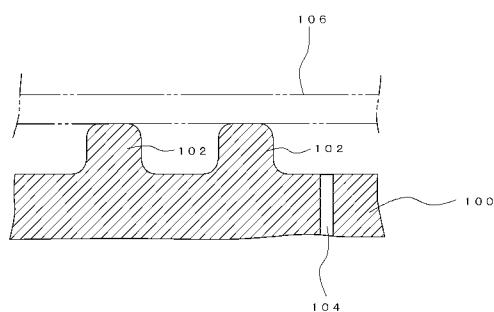
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 米倉 寛

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 玉川 晃樹

長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

合議体

審判長 久保 克彦

審判官 栗田 雅弘

審判官 野村 亨

(56)参考文献 特開2001-341043(JP,A)

国際公開第2008/156366パンフレット(WO,A1)

特開2007-173596(JP,A)

特開2003-86664(JP,A)

特開2006-49352(JP,A)

特開2004-6925(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/00