【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第２区分
【発行日】平成21年1月8日(2009.1.8)

【公開番号】特開2001-250816(P2001-250816A)
【公開日】平成13年9月14日(2001.9.14)
【出願番号】特願2000-391452(P2000-391452)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/3065　(2006.01)
Ｃ２３Ｃ　14/50　(2006.01)
Ｃ２３Ｃ　16/458　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/205　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/683　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/302　１０１Ｃ
Ｃ２３Ｃ　14/50　Ａ
Ｃ２３Ｃ　16/458
Ｈ０１Ｌ　21/205
Ｈ０１Ｌ　21/68　Ｒ

【手続補正書】
【提出日】平成19年12月20日(2007.12.20)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】　高温真空処理チャンバに有用な静電チャックであって、
静電クランプ電極、および任意選択のヒータ・エレメントを含むチャック体であって、前記電極が当該チャック体の外表面上に基板を静電的にクランプするように適合された当該チャック体と、
プレナムによって前記チャック体から離隔された熱伝達体であって、前記プレナムが、前記チャック体の面と該面から離隔された当該熱伝達体の面との間に配置され、当該熱伝達体が、前記プレナム内の熱伝達ガスを介した熱伝導によって前記チャック体から熱を取り去るように適合された当該熱伝達体と、
前記チャック体の外周を前記熱伝達体に接続する膨張ジョイントであって、前記チャック体の熱サイクル中にハーメチックシールを維持しながら前記チャック体と前記熱伝達体との熱膨張の差を吸収する膨張ジョイントと、
を備えた静電チャック。
【請求項２】　前記熱伝達体が、少なくとも１つの冷媒通路を中に有する冷却板を含み、前記冷媒通路内を冷媒が循環して前記チャック体を所望の温度に維持し、前記プレナムが前記チャック体の下側の少なくとも５０％を占めるように延びる環状空間であり、前記熱伝達体が、熱伝達ガスがそれを通って前記環状空間に流れるガス供給通路を含む、請求項１に記載の静電チャック。
【請求項３】　前記チャック体が、前記プレナムと前記チャック体の前記外表面との間に延びるガス通路を含み、前記ガス通路が任意選択で、前記膨張ジョイントに隣接して配置され、前記基板の処理中に前記プレナムから前記基板の周辺の下側に熱伝達ガスを供給する、請求項１に記載の静電チャック。
【請求項４】　前記チャック体が金属材料またはセラミック材料を含む、請求項１に

記載の静電チャック。

【請求項５】　前記熱伝達体が、前記チャック体に向かって、および、前記チャック体から離れるように移動可能なリフト・ピンを有するリフト・ピン構成を含み、前記リフト・ピンが、前記チャック体の孔を通って移動して、前記チャック体の上に基板を降ろし、および、前記チャック体から基板を持ち上げる、請求項１に記載の静電チャック。

【請求項６】　前記膨張ジョイントが、前記熱伝達体に接続されるように適合された装着フランジを含み、前記膨張ジョイントは、湾曲セクションによって相互接続された内側環状セクションおよび外側環状セクションを含むヒート・チョークを備え、前記内側環状セクションが前記チャック体に接続され、前記外側環状セクションが前記装着フランジに接続されている、請求項１に記載の静電チャック。

【請求項７】　前記膨張ジョイントが、その一方の端部で前記チャック体の周辺にジョイントによって接続された薄リングを含み、前記薄リングが、前記チャック体の熱サイクル中に前記ジョイントが故障するのを防止するために、前記チャック体の熱膨張係数に充分に近い熱膨張係数を有する金属からなる、請求項１に記載の静電チャック。

【請求項８】　さらに、前記チャック体の下側の中央部分から延びるセラミックまたは金属製管状セクションを備え、前記管状セクションの外側面が前記プレナムの壁部を定義し、前記管状セクションが前記チャック体と前記熱伝達体との間の熱的パスを提供し、前記管状セクションが前記プレナム内の前記熱伝達ガスおよび前記膨張ジョイントと協働して、前記チャック体から取り去られる熱をバランスさせる、請求項１に記載の静電チャック。

【請求項９】　前記管状セクションのインテリアが、前記クランプ電極にＲＦおよびＤＣ電力を供給する電力供給部、前記ヒータ・エレメントにＡＣ電力を供給する電力供給部、および／または前記チャック体の温度を監視する機構を含む、請求項８に記載の静電チャック。

【請求項１０】　前記チャック体が、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、アルミナ及びそれらの混合物から構成される群から選択されたセラミック材料を含む、請求項４に記載の静電チャック。

【請求項１１】　前記リフト・ピン構成が、ケーブル駆動式リフト・ピン構成を備える、請求項５に記載の静電チャック。

【請求項１２】　前記ジョイントがろう付けジョイントである、請求項７に記載の静電チャック。

【請求項１３】　前記管状セクションの前記インテリアが大気圧に対して開放されている、請求項９に記載の静電チャック。

【請求項１４】　前記膨張ジョイントが、前記チャック体の外縁と隣接する熱膨張セクションを含み、前記熱膨張セクションが、前記チャック体の寸法の変化を吸収するために、熱的に膨張可能かつ収縮可能である、請求項１に記載の静電チャック。

【請求項１５】　真空処理チャンバ用の静電チャックであって、

電力供給部に接続可能な電気接触部を有する電極を含むチャック体であって、前記電力供給部は、当該チャック体の外表面上に基板を静電的にクランプするために充分なエネルギーを前記電極に与える、当該チャック体と、

前記チャック体の外周に接続された膨張ジョイントであって、前記チャック体の面と該面から離隔された熱伝達体の面との間にプレナムが形成されるように前記熱伝達体に取外し可能に接続される当該膨張ジョイントと

を備えた静電チャック。

【請求項１６】　前記チャック体が、前記プレナムと前記チャック体の前記周辺表面との間に延びるガス通路を含み、前記ガス通路が任意選択で、前記膨張ジョイントに隣接して配置され、前記基板の処理中に前記プレナムから前記基板の周辺の下側に熱伝達ガスを供給する、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項１７】　前記チャック体が金属材料またはセラミック材料を含む、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項１８】　前記膨張ジョイントが、前記熱伝達体に接続されるように適合された装着フランジを含み、前記膨張ジョイントが、湾曲セクションによって相互接続された内側環状セクションおよび外側環状セクションを含むヒート・チョークを備え、前記内側環状セクションが前記チャック体に接続され、前記外側環状セクションが前記装着フランジに接続された、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項１９】　前記膨張ジョイントが、ジョイントによって前記チャック体の外周にその一方の端部で接続される薄リングを含み、前記リングが、前記チャック体の熱サイクル中に前記ジョイントが故障するのを防止するために、前記チャック体の熱膨張係数に充分に近い熱膨張係数を有する金属からなる、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２０】　さらに、前記チャック体の下側の中央部分から延びるセラミックまたは金属製管状セクションを備え、前記管状セクションの外側面が前記プレナムの壁部を定義し、前記管状セクションが前記チャック体と前記熱伝達体との間の熱的パスを提供し、前記管状セクションが前記プレナム内の前記熱伝達ガスおよび前記膨張ジョイントと協働して、前記チャック体から取り去られる熱を平衡させる、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２１】　前記管状セクションのインテリアが、前記クランプ電極にＲＦおよびＤＣ電力を供給する電力供給部、ヒータ・エレメントにＡＣ電力を供給する電力供給部、および／または前記チャック体の温度を監視する機構を含む、請求項２０に記載の静電チャック。

【請求項２２】　前記プレナムが、前記チャック体の前記下側の少なくとも５０％を占めるように延びる環状空間であり、前記電極型が単極または双極型電極である、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２３】　前記膨張ジョイントが、前記チャック体の外縁と隣接する熱膨張セクションを含み、前記熱膨張セクションが、前記チャック体の寸法の変化を吸収するために、熱的に膨張可能かつ収縮可能である、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２４】　前記膨張ジョイントが、前記熱伝達体に接続可能な装着フランジ、前記装着フランジに接続されたヒート・チョーク、および、その一方の端部で前記ヒート・チョークに接続され、かつその他方の端部で前記チャック体に接続された薄い金属リングを含む、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２５】　前記チャック体が、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化ホウ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、アルミナおよびその混合物から構成される群から選択されたセラミック材料を含む、請求項１７に記載の静電チャック。

【請求項２６】　さらに、前記熱伝達体上に装着されたリフト・ピン構成を備える、請求項１５に記載の静電チャック。

【請求項２７】　前記ジョイントが、ろう付けされたジョイントを含む、請求項１９に記載の静電チャック。

【請求項２８】クランプ電極と、前記チャック体の面と該面から離隔された熱伝達体の面との間にプレナムが形成されるように前記チャック体の外周を前記熱伝達体に接続する膨張ジョイントとを備えたチャック体上に基板が静電的にクランプされた真空処理チャンバ内で該基板を処理する方法であって、

電極にエネルギーを与えることによって前記チャック体の外表面上に基板をクランプする段階と、

前記プレナムに熱伝達ガスを供給する段階であって、前記プレナム内の前記熱伝達ガスが、前記チャック体内のガス通路を通って、前記基板の下側と前記チャック体の前記外表面との間のギャップに送られる段階と、

前記プレナムに供給された前記熱伝達ガスを介した熱伝導によって前記チャック体から熱を取り去る段階と、

基板を処理する段階と

を含む方法。

【請求項２９】　さらに、前記チャンバにプロセス・ガスを供給する段階と、前記プ

ロセス・ガスにエネルギーを与えてプラズマにする段階と、前記処理段階中にプラズマで前記基板の露出面をエッチングする段階とを含む、請求項２８に記載の方法。

【請求項３０】　前記プロセス・ガスが、高周波エネルギーを前記チャンバに誘導的的に結合させるアンテナに対して高周波エネルギーを供給することによって、エネルギーを与えられてプラズマになる、請求項２９に記載の方法。

【請求項３１】　前記基板の露出表面が、前記処理段階中に被覆される、請求項２８に記載の方法。

【請求項３２】　さらに、前記チャック体に組み込まれたヒータ・エレメントに電力を供給することによって、１００℃より高く基板を加熱する段階を含む、請求項２８に記載の方法。

【請求項３３】　さらに、前記熱伝達体上に搭載されたリフト・ピンで前記チャック体の外表面上に前記基板を降ろす段階を含み、前記リフト・ピンが前記チャック体の外側部分の開口部を通って通過する、請求項２８に記載の方法。

【請求項３４】　さらに、前記熱伝達体内に液体冷媒を循環させる段階を含む、請求項２８に記載の方法。

【請求項３５】　さらに、前記チャック体の前記下側の中央部分から延びるセラミック製または金属製の管状セクションに配置された温度センサで、基板の温度変化を監視する段階を含み、前記管状セクションのインテリアが大気圧である、請求項２８に記載の方法。

【請求項３６】　前記基板が、前記処理段階中に８０℃を超える温度である、請求項２８に記載の方法。

【請求項３７】　前記基板が、前記処理段階中に２００℃を超える温度である、請求項２８に記載の方法。

【請求項３８】　白金層が前記処理段階中にプラズマ・エッチングされる、請求項２８に記載の方法。

【請求項３９】　セラミック製または金属製管状延長部が、前記チャック体の前記下側の中央部分から延び、かつ前記チャック体と前記熱伝達体との間で熱を伝導し、

当該方法がさらに、前記プレナム内の前記熱伝達ガスによって提供される第１ヒート・パスを介して取り去られる熱が、前記膨張ジョイントによって提供される第２ヒート・パスを介して取り去られる熱および前記管状セクションによって提供される第３のヒート・パスを介して取り去られる熱とバランスするように、前記プレナム内の前記熱伝達ガスの圧力を調節する段階を含む、請求項２８に記載の方法。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４５】

上記膨張ジョイント６４’はさらに、底部が内側環状セクション１０４’の底部の延長部１０５のリップに溶接されたフランジ１１３を有する薄い金属リング１１２’を含んでもよい。リング１１２’は、その頂部が上記チャック体５６’の下側にろう付けされる。あるいは、リング１１２’を上記チャック体に機械的に取り付けられてもよい。チャック体に窒化アルミニウムを選択した場合、リング１１２’は、窒化アルミニウムと同等の熱膨張係数を有するＫＯＶＡＲなどのＮｉＣｏＦｅ合金で形成され得る。小さいギャップ１１６’（例えば、０．００２ないし０．００４インチ）を、内側環状セクション１０４’の内面１２０’とチャック体５６’の外部側壁１２２’との間に設けることができる。

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４６
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００４６】
チャック体５６’が加熱して膨張すると、チャック体５６’の側壁１２２’が内側環状セクション１０４’の面１２０’を押し付け、膨張ジョイント６４’の内側および外側セクションを弾性的にたわませる。その結果、リング１１２’が湾曲し、リング１１２’の頂部のろう付けジョイントに生じる応力を最小にすることができる。同様に、リング１１２’と内側環状セクション１０４’との間の溶接ジョイント１１５にかかる応力がより小さくなる。代わりに、湾曲セクション１０６’、および空間１１０’が、膨張ジョイント６４’の内側および外側セクションを弾性的にたわませ、チャック体５６’の熱膨張および収縮を吸収している。