

【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30年11月15日(2018.11.15)

【公開番号】特開2016-122829(P2016-122829A)

【公開日】平成28年7月7日(2016.7.7)

【年通号数】公開・登録公報2016-040

【出願番号】特願2015-200638(P2015-200638)

【国際特許分類】

H 01 L 21/683 (2006.01)

H 01 L 21/205 (2006.01)

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/68 R

H 01 L 21/205

H 01 L 21/302 101 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年10月5日(2018.10.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体基板を処理するための処理装置であって、

前記半導体基板が中で処理される処理チャンバと、

前記処理チャンバと流体連絡し、前記処理チャンバ内にプロセスガスを供給するように適合されたプロセスガス源と、

前記処理チャンバ内で前記プロセスガスをプラズマ状態に励起するように適合されたRFエネルギー源と、

前記半導体基板の前記処理中にプロセスガスおよび副生成物を前記処理チャンバから排気するように適合された真空源と、

静電チャックアセンブリと、を備え、

前記静電チャックアセンブリが、

静電クランプ(ESC)電極、および前記ESC電極の下にある少なくとも1つのRF電極を含むセラミック材料層であって、前記少なくとも1つのRF電極および前記ESC電極が、前記セラミック材料層内に埋め込まれたセラミック材料層と、

温度制御式のRF駆動型ベースプレートと、

前記セラミック材料層と前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートとの間に配設された接合層であって、前記接合層が、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートを前記セラミック材料層に接合する接合層と、

前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの上面に沿って、前記接合層を通って延びる少なくとも1つの環状導電性ガスケットであって、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの前記上面を前記RF電極に電気的に結合し、

前記セラミック材料層が、前記半導体基板の前記処理中に前記半導体基板を静電クランプするように適合された支持面を含む処理装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の処理装置であって、
前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、共に前記接合層に延びる
外側環状導電性ガスケットと、
内側環状導電性ガスケットと、を備え、
前記内側環状導電性ガスケットが、前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配設される、処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の処理装置であって、
前記セラミック材料層が、その円周に沿って延びるステップ部分を含む、処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の処理装置であって、
前記セラミック材料層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、
前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも 1 つの RF 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケット、または前記セラミック材料層内の環状電気接点に電気的に接続する、処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の処理装置であって、
前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、螺旋ガスケットである、処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の処理装置であって、
(a) 前記静電チャックアセンブリが、前記半導体基板の下面に伝熱ガスを送給する前記支持面にある少なくとも 1 つの出口と、前記少なくとも 1 つのガス経路に所定の圧力で伝熱ガスを供給するように動作可能な伝熱ガス源に接続された前記セラミック材料層内の少なくとも 1 つのガス経路とをさらに備える、
(b) 前記接合層が、エラストマー材料によって形成される、
(c) 前記静電チャックアセンブリが、リフトピンをさらに備え、前記リフトピンが、前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に前記半導体基板を下降させ、前記静電チャックアセンブリの前記支持面から前記半導体基板を上昇させるように動作可能である、
(d) 前記 ESC 電極が、単極または双極 ESC 電極である、
(e) 前記セラミック材料層が、個別に制御可能な加熱器区域を形成するように動作可能な複数の個別に制御される加熱器を含む、
(f) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、セグメント化されたガスケットを備える
(g) 前記 ESC 電極が、導電性材料のパターンを含む、
(h) 前記少なくとも 1 つの RF 電極が、導電性材料のパターンを含む、
(i) 前記セラミック材料層の下面が、少なくとも 1 つの円周方向に延びるチャネルを含み、
(j) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットそれぞれの上部が、前記少なくとも 1 つの円周方向に延びるチャネルのそれぞれのチャネル内に配設され、
(k) 前記セラミック材料層の前記下面が、外周縁ステップを含み、
(l) 前記外周縁ステップが、前記セラミック材料層の前記下面の外周縁の周りに延び

、
(m) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットの環状導電性ガスケットの上部が、前記外周縁ステップ内に配設される、処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の処理装置であって、さらに、
前記処理装置によって行われるプロセスを制御するように構成された制御システムと、
前記処理装置の制御のためのプログラム命令を備える非一時的なコンピュータ機械可読媒体と、を備える、処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の処理装置であって、

前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートが、誘電体絶縁材料の上層および誘電体絶縁材料の外層を含み、

前記誘電体絶縁材料が、前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートの前記上面に配設され、前記半導体基板と前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートとの間のアークを減少するように適合され、

誘電体絶縁材料の前記外層が、前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートの外面に配設され、前記半導体基板と前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートとの間のアークを減少するように適合され、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに接触する前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートの前記上面の領域が、前記誘電体絶縁材料を含まない、処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の処理装置において半導体基板を処理するための方法であって、前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に前記半導体基板を支持することと、前記プロセスガスを前記プロセスガス源から前記処理チャンバ内に供給することと、前記処理チャンバ内で前記プロセスガスをプラズマ状態に励起することと、前記処理チャンバ内で前記半導体基板を処理することとを含む方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法であって、前記処理が、前記半導体基板をプラズマエッティングすること、または前記半導体基板上で堆積プロセスを行うことを含む、方法。

【請求項 11】

半導体基板を処理するための静電チャックアセンブリであって、セラミック材料と、前記セラミック材料内に埋め込まれた少なくとも 1 つの無線周波数 (RF) 電極とを備える第 1 の層と、
温度制御式の RF 駆動型ベースプレートと、
前記第 1 の層と前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートとの間に配設された接合層と、
前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートの上面に沿って、前記接合層を通じて延びる少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットであって、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートの前記上面を前記少なくとも 1 つの RF 電極に電気的に結合され、RF 電力が、前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートから前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットを通じて前記少なくとも 1 つの RF 電極に流れる、静電チャックアセンブリ。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の静電チャックアセンブリであって、前記第 1 の層が、静電クランプ (ESC) 電極を含み、前記 ESC 電極が、前記半導体基板を前記第 1 の層の上面に静電クランプするように構成され、

前記少なくとも 1 つの RF 電極が、前記第 1 の層内に埋め込まれた前記 ESC 電極の下方に配設され、

前記接合層が、前記温度制御式の RF 駆動型ベースプレートを前記第 1 の層に接合し、前記第 1 の層が、前記半導体基板の前記処理中に前記半導体基板を静電クランプするように適合された支持面を含む、静電チャックアセンブリ。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の静電チャックアセンブリであって、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、共に前記接合層に延びる外側環状導電性ガスケットと、内側環状導電性ガスケットと、を備え、前記内側環状導電性ガスケットが、前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配

設される、静電チャックアセンブリ。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 に記載の静電チャックアセンブリであって、

前記第 1 の層が、前記第 1 の層の円周に沿って延びるステップ部分を含む、静電チャックアセンブリ。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 に記載の静電チャックアセンブリであって、

前記第 1 の層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、

前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケット、または前記第 1 の層内の環状電気接点に電気的に接続する、静電チャックアセンブリ。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 に記載の静電チャックアセンブリであって、O リングをさらに備え、

前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、

前記第 1 の層の外径よりも小さく、前記第 1 の層の前記外径ひく 10 mm よりも大きいか等しい外径を有する導電性材料のバンドによって形成され、保護 O リングが、前記導電性材料のバンドを取り囲む、

導電性エポキシ接着剤または導電性シリコーン接着剤から形成され、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートを前記第 1 の層に接合する、静電チャックアセンブリ。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 に記載の静電チャックアセンブリであって、

(a) 前記静電チャックアセンブリが、前記半導体基板の下面に伝熱ガスを送給する前記支持面にある少なくとも 1 つの出口と、前記少なくとも 1 つのガス経路に所定の圧力で伝熱ガスを供給するように動作可能な伝熱ガス源に接続された前記第 1 の層内の少なくとも 1 つのガス経路とをさらに備える、

(b) 前記接合層が、エラストマー材料によって形成される、

(c) 前記静電チャックアセンブリが、リフトピンをさらに備え、前記リフトピンが、前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に前記半導体基板を下降させる、および前記静電チャックアセンブリの前記支持面から前記半導体基板を上昇させるように動作可能である、

(d) 前記 E S C 電極が、単極または双極 E S C 電極である、

(e) 前記第 1 の層が、個別に制御可能な区域を加熱するように動作可能な複数の個別に制御される加熱器を含む、

(f) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、セグメント化されたガスケットを備える、

(g) 前記 E S C 電極が、導電性材料のパターンを含む、

(h) 前記少なくとも 1 つの R F 電極が、導電性材料のパターンを含む、

(i) 前記第 1 の層の下面が、少なくとも 1 つの円周方向に延びるチャネルを含み、

(j) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットそれぞれの上部が、前記少なくとも 1 つの円周方向に延びるチャネルのそれぞれのチャネル内に配設される、

(k) 前記第 1 の層の前記下面が、外周縁ステップを含み、

(l) 前記外周縁ステップが、前記第 1 の層の前記下面の外周縁の周りに延びる、

(m) 前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットの環状導電性ガスケットの上部が、前記外周縁ステップ内に配設される、静電チャックアセンブリ。

【請求項 1 8】

請求項 1 2 に記載の静電チャックアセンブリであって、

前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートが、誘電体絶縁材料の上層および誘電体絶縁材料の外層を含み、

前記誘電体絶縁材料が、前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの前記上面に配設

され、前記半導体基板と前記温度制御式 R F 駆動型ベースプレートとの間のアークを減少するように適合され、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに接触する前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの前記上面の領域が、前記誘電体絶縁材料を含まない、

前記誘電体絶縁材料の外層が、前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの外面に配設され、前記半導体基板と前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートとの間のアークを減少するように適合された、静電チャックアセンブリ。

【請求項 19】

請求項 12 に記載の静電チャックアセンブリを形成する方法であって、

前記 E S C 電極および前記少なくとも 1 つの R F 電極を未焼成セラミック材料層の間に配置することによって、前記 E S C 電極および前記少なくとも 1 つの R F 電極を有する前記第 1 の層を形成することと、

前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが接合層を通じて電気的に延び、前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの前記上面を前記少なくとも 1 つの R F 電極に電気的に結合するように、前記接合層を介して温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの前記上面に前記第 1 の層を接合することと、を含む方法。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の方法であって、さらに、

焼成前に前記未焼成セラミック材料層に穴を開けることと、

前記開けられた穴に金属ペーストを充填して、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合された複数の垂直な導電性ビアを形成することと、

前記垂直な導電性ビアの端部に環状電気接点を形成し、前記複数の垂直な導電性ビアおよび前記環状電気接点が、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合されること、を含む、方法。

【請求項 21】

請求項 19 に記載の方法であって、

前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの上面および外面に誘電体絶縁層をコーティングすることをさらに含み、前記温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの前記上面の領域が、前記環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合され、コーティングされない、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本明細書では、温度制御式の R F 駆動型ベースプレートから少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットを通して少なくとも 1 つの R F 電極に R F 電力が均一に供給される、半導体基板（基板）処理装置の静電チャック（E S C）アセンブリの実施形態を開示する。半導体基板処理装置は、好ましくは、半導体基板が中で処理される半導体基板処理チャンバ（すなわち真空チャンバ）と、処理チャンバと流体連絡し、プロセスガスを処理チャンバ内に供給するように適合されたプロセスガス源と、処理チャンバから処理のプロセスガスおよび副生成物を排気するように適合された真空源とを含む。処理装置は、好ましくは、プラズマ処理装置であり、これはさらに、処理チャンバ内に供給されたプロセスガスを処理チャンバ内で励起してプラズマ状態にするように適合された R F エネルギー源を含む。また、半導体基板処理装置は、好ましくは、処理装置によって行われるプロセスを制御するように構成された制御システムと、処理装置の制御のためのプログラム命令を備える非一時的なコンピュータ機械可読媒体とを含む。処理チャンバは、半導体基板処理装置のプラズマエッチングチャンバ、化学気相成長チャンバ、プラズマ化学気相成長チャンバ、原子層堆積チャンバ、プラズマ原子層堆積装置などでよい（それらすべてを本明細書では真空

チャンバと呼ぶ)。以下の説明では、本発明の実施形態を完全に理解できるように、いくつかの特定の詳細を記載する。しかし、本発明の実施形態をこれらの特定の詳細のいくつかまたはすべてを伴わずに実施することができることが当業者には明らかであろう。なお、よく知られているプロセス操作は、本明細書で開示される本発明の実施形態を不要に曖昧にしないように、詳細には説明していない。さらに、本明細書で使用する際、数値に関して使用されるときの語「約」は、±10%を表す。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

上側ESC電極11は、導電性材料のパターンを含むことができ、双極または単極ESC電極でよい。一実施形態では、支持面30は、その外周縁に、0.5~10mmの外側環状縁部シールを有することができ、それにより、クランプされた基板は、基板裏面の圧力と半導体基板処理装置の真空チャンバ内の圧力との間で最大約100Torrの圧力差を維持することが可能である。一実施形態では、支持面30の外側環状縁部シールは、約0.5mm未満でよい。したがって、基板の裏面に供給される伝熱ガスの圧力を維持することができ、それにより、ESCアセンブリ40と基板の間の熱伝導率を高める。さらに、支持面30は、複数のメサを含むメサパターンを含むことができ、それにより、基板と支持面30との間の接触面積を減少させることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

本発明を、その特定の実施形態を参照して詳細に述べてきたが、添付の特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく様々な変更および修正を施すことができ、均等物を採用することもできることが当業者には明らかであろう。

本発明は、たとえば、以下のような態様で実現することもできる。

適用例1:

半導体基板を処理するための半導体基板処理装置であって、

半導体基板が中で処理される処理チャンバと、

前記処理チャンバと流体連絡し、前記処理チャンバ内にプロセスガスを供給するよう適合されたプロセスガス源と、

前記処理チャンバ内で前記プロセスガスをプラズマ状態に励起するよう適合されたRFエネルギー源と、

前記処理のプロセスガスおよび副生成物を前記処理チャンバから排気するよう適合された真空源と、

静電チャックアセンブリと、を備え、

前記静電チャックアセンブリが、

静電クランプ(ESC)電極、および前記ESC電極の下にある少なくとも1つのRF電極を含むセラミック材料層と、

温度制御式のRF駆動型ベースプレートと、

前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの上面に沿って延びる少なくとも1つの環状導電性ガスケットと、を備え、

前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートを前記セラミック材料層に接合する接合層を通ってまたはその周囲に延び、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの前記上面を前記RF電極に電気的に結合し、

前記セラミック材料層が、半導体基板処理中に半導体基板を静電クランプするように適合された支持面を含む、半導体基板処理装置。

適用例 2 :

適用例 1 の処理装置であって、

前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、

外側環状導電性ガスケットと、

前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配設された内側環状導電性ガスケットと、を備える、または、

前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、

外側環状導電性ガスケットと、

前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配設された内側環状導電性ガスケットと、を備える、

前記外側環状導電性ガスケットと前記内側環状導電性ガスケットとの間に配設された 1 つまたは複数の中間環状導電性ガスケットと、を備える、処理装置。

適用例 3 :

適用例 1 の処理装置であって、

(a) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含む、

(b) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含み、前記少なくとも 1 つの R F 電極が、前記 E S C 電極の下方の内側 R F 電極と、前記下側ステップの下にある外側環状 R F 電極とを備え、前記内側 R F 電極が、第 1 の環状導電性ガスケットを介して前記 R F 駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、前記外側環状 R F 電極が、第 2 の外側環状導電性ガスケットを介して前記 R F 駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合される、または

(c) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含み、前記少なくとも 1 つの R F 電極が、前記 E S C 電極の下方の内側 R F 電極と、前記下側ステップの下にある外側環状 R F 電極とを備え、前記内側 R F 電極が、第 1 の環状導電性ガスケットと複数の垂直な導電性ビアとを介して前記 R F 駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、前記外側環状 R F 電極が、第 2 の外側環状導電性ガスケットを介して前記 R F 駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、複数の垂直な導電性ビアが、前記外側環状 R F 電極を前記内側 R F 電極に電気的に結合する、処理装置。

適用例 4 :

適用例 1 の処理装置であって、

(a) 前記セラミック材料層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに電気的に接続し、前記複数の垂直な導電性ビアが、少なくとも 1 0 0 個、少なくとも 2 0 0 個、少なくとも 5 0 0 個、または少なくとも 1 0 0 0 個の垂直な導電性ビアを含む、または

(b) 前記セラミック材料層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記セラミック材料層の環状導電性ガスケット電気接点に電気的に接続し、前記電気接点が、前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットと電気的に連絡し、前記複数の垂直な導電性ビアが、少なくとも 1 0 0 個、少なくとも 2 0 0 個、少なくとも 5 0 0 個、または少なくとも 1 0 0 0 個の垂直な導電性ビアを含む、処理装置。

適用例 5 :

適用例 1 の処理装置であって、

前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが、

(a) 円形または方形断面を有する、

(b) 螺旋ガスケットである、

(c) 前記セラミック材料層の外径に等しい外径を有する導電性材料のバンドによって形成される、

(d) 前記セラミック材料層の外径よりも約10mm小さい外径を有する導電性材料のバンドによって形成され、保護Oリングが、前記導電性材料のバンドを取り囲む、および/または

(e) 導電性エポキシ接着剤または導電性シリコーン接着剤から形成され、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、前記RF駆動型ベースプレートを前記セラミック材料層に接合する、処理装置。

適用例6:

適用例1の処理装置であって、

(a) 前記静電チャックアセンブリが、前記半導体基板の下面に伝熱ガスを送給する前記支持面にある少なくとも1つの出口と、前記少なくとも1つのガス経路に所望の圧力で伝熱ガスを供給するように動作可能な伝熱ガス源に接続された前記セラミック材料層内の少なくとも1つのガス経路とをさらに備える、

(b) 前記接合層が、エラストマー材料によって形成される、

(c) 前記静電チャックアセンブリが、リフトピンをさらに備え、前記リフトピンが、前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に前記半導体基板を下降させ、前記静電チャックアセンブリの前記支持面から前記半導体基板を上昇させるように動作可能である、

(d) 前記ESC電極が、単極または双極ESC電極である、

(e) 前記セラミック材料層が、個別に制御可能な加熱器区域を形成するように動作可能な複数の個別に制御される加熱器を含む、

(f) 前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、セグメント化されたガスケットを備える

(g) 前記ESC電極が、導電性材料のパターンを含む、

(h) 前記少なくとも1つのRF電極が、導電性材料のパターンを含む、

(i) 前記セラミック材料層の下面が、少なくとも1つの円周方向に延びるチャネルを含み、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットそれぞれの上部が、前記少なくとも1つのチャネルのそれぞれのチャネル内に配設される、および/または

(j) 前記セラミック材料層の下面が、その外周縁の周りに延びる外周縁ステップを含み、環状導電性ガスケットの上部が、前記外周縁ステップ内に配設される、処理装置。

適用例7:

適用例1の処理装置であって、さらに、

前記処理装置によって行われるプロセスを制御するように構成された制御システムと、

前記処理装置の制御のためのプログラム命令を備える非一時的なコンピュータ機械可読媒体と、を備える、処理装置。

適用例8:

適用例1の処理装置であって、

前記RF駆動型ベースプレートが、

前記セラミック材料層の前記支持面上に支持された半導体基板と前記RF駆動型ベースプレートとの間のアーケを減少するように適合された誘電体絶縁材料の上層を、上面に含む、および/または、

前記セラミック材料層の前記支持面上に支持された半導体基板と前記RF駆動型ベースプレートとの間のアーケを減少するように適合された誘電体絶縁材料の外層を、外面上に含む、処理装置。

適用例9:

半導体基板処理装置の半導体基板処理チャンバで有用な静電チャックアセンブリであって、

静電クランプ(ESC)電極、および前記ESC電極の下方の少なくとも1つのRF電極を含むセラミック材料層と、

温度制御式のRF駆動型ベースプレートと、

前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの上面に沿って延びる少なくとも1つの環状導電性ガスケットであって、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートを前記セラミ

ック材料層に接合する接合層を通ってまたはその周囲に延び、前記温度制御式のRF駆動型ベースプレートの前記上面を前記少なくとも1つのRF電極に電気的に結合する少なくとも1つの環状導電性ガスケットと、を備え、

前記セラミック材料層が、半導体基板処理中に半導体基板を静電クランプするように適合された支持面を含む、静電チャックアセンブリ。

適用例10：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、外側環状導電性ガスケットと、前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配設された内側環状導電性ガスケットと、を備える、または、

前記環状導電性ガスケットが、外側環状導電性ガスケットと、前記外側環状導電性ガスケットの半径方向内側に配設された内側環状導電性ガスケットと、前記外側環状導電性ガスケットと前記内側環状導電性ガスケットとの間に配設された1つまたは複数の中間環状導電性ガスケットと、を備える、静電チャックアセンブリ。

適用例11：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

(a) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含む、

(b) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含み、前記少なくとも1つのRF電極が、前記ESC電極の下方の内側RF電極と、前記下側ステップの下にある外側環状RF電極とを備え、前記内側RF電極が、第1の環状導電性ガスケットを介して前記RF駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、前記外側環状RF電極が、第2の外側環状導電性ガスケットを介して前記RF駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合される、または

(c) 前記セラミック材料層が、その上面の外周縁の周りに下側ステップを含み、前記少なくとも1つのRF電極が、前記ESC電極の下方の内側RF電極と、前記下側ステップの下にある外側環状RF電極とを備え、前記内側RF電極が、第1の環状導電性ガスケットと複数の垂直な導電性ビアとを介して前記RF駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、前記外側環状RF電極が、第2の外側環状導電性ガスケットを介して前記RF駆動型ベースプレートの前記上面に電気的に結合され、複数の垂直な導電性ビアが、前記外側環状RF電極を前記内側RF電極に電気的に結合する、静電チャックアセンブリ。

適用例12：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

(a) 前記セラミック材料層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも1つのRF電極を前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットに電気的に接続し、前記複数の垂直な導電性ビアが、少なくとも100個、少なくとも200個、少なくとも500個、または少なくとも1000個の垂直な導電性ビアを含む、または

(b) 前記セラミック材料層が、複数の垂直な導電性ビアを含み、前記垂直な導電性ビアが、前記少なくとも1つのRF電極を前記セラミック材料層の環状導電性ガスケット電気接点に電気的に接続し、前記電気接点が、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットと電気的に連絡し、前記複数の垂直な導電性ビアが、少なくとも100個、少なくとも200個、少なくとも500個、または少なくとも1000個の垂直な導電性ビアを含む、静電チャックアセンブリ。

適用例13：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、

(a) 円形または方形断面を有する、

(b) 螺旋ガスケットである、

(c) 前記セラミック材料層の外径に等しい外径を有する導電性材料のバンドによって

形成される、

(d) 前記セラミック材料層の外径よりも約10mm小さい外径を有する導電性材料のバンドによって形成され、保護リングが、前記導電性材料のバンドを取り囲む、および／または

(e) 導電性エポキシ接着剤または導電性シリコーン接着剤から形成され、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、前記RF駆動型ベースプレートを前記セラミック材料層に接合する、静電チャックアセンブリ。

適用例14：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

(a) 前記静電チャックアセンブリが、前記半導体基板の下面に伝熱ガスを送給する前記支持面にある少なくとも1つの出口と、前記少なくとも1つのガス経路に所望の圧力で伝熱ガスを供給するように動作可能な伝熱ガス源に接続された前記セラミック材料層内の少なくとも1つのガス経路とをさらに備える、

(b) 前記接合層が、エラストマー材料によって形成される、

(c) 前記静電チャックアセンブリが、リフトピンをさらに備え、前記リフトピンが、前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に前記半導体基板を下降させる、および前記静電チャックアセンブリの前記支持面から前記半導体基板を上昇させるように動作可能である、

(d) 前記ESC電極が、単極または双極ESC電極である、

(e) 前記セラミック材料層が、個別に制御可能な加熱器区域を形成するように動作可能な複数の個別に制御される加熱器を含む、

(f) 前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットが、セグメント化されたガスケットを備える、

(g) 前記ESC電極が、導電性材料のパターンを含む、

(h) 前記少なくとも1つのRF電極が、導電性材料のパターンを含む、および／または

(i) 前記セラミック材料層の下面が、少なくとも1つの円周方向に延びるチャネルを含み、前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットそれぞれの上部が、前記少なくとも1つのチャネルのそれぞれのチャネル内に配設される、および／または

(j) 前記セラミック材料層の下面が、その外周縁の周りに延びる外周縁ステップを含み、環状導電性ガスケットの上部が、前記外周縁ステップ内に配設される、静電チャックアセンブリ。

適用例15：

適用例9の静電チャックアセンブリであって、

前記RF駆動型ベースプレートが、

前記セラミック材料層の前記支持面上に支持された半導体基板と前記RF駆動型ベースプレートとの間のアーケを減少するように適合された誘電体絶縁材料の上層を上面に含み、および／または

前記セラミック材料層の前記支持面上に支持された半導体基板と前記RF駆動型ベースプレートとの間のアーケを減少するように適合された誘電体絶縁材料の外層を外面に含む、静電チャックアセンブリ。

適用例16：

適用例1の半導体基板処理装置において半導体基板を処理するための方法であって、

前記静電チャックアセンブリの前記支持面上に半導体基板を支持することと、

前記プロセスガスを前記プロセスガス源から前記処理チャンバ内に供給することと、

前記処理チャンバ内で前記プロセスガスをプラズマ状態に励起することと、

前記処理チャンバ内で前記半導体基板を処理することであって、前記RF駆動型ベースアセンブリから前記少なくとも1つの環状導電性ガスケットを通して前記少なくとも1つのRF電極に、RF電力が均一に供給される、処理とを含む方法。

適用例 1 7 :

適用例 1 6 の方法であって、

前記処理が、前記半導体基板をプラズマエッティングすること、または前記半導体基板上で堆積プロセスを行うことを含む、方法。

適用例 1 8 :

静電チャックアセンブリを形成する方法であって、

静電クランプ(E S C)電極および少なくとも 1 つの R F 電極を間に挟んで未焼成セラミック材料層を配置し、前記未焼成セラミック材料層を焼成して、セラミック材料層を形成することによって、前記上側 E S C 電極および前記少なくとも 1 つの R F 電極が中に埋め込まれた前記セラミック材料層を形成することと、

少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットが接合層を通じて電気的に延び、前記 R F 駆動型ベースプレートの上面を前記少なくとも 1 つの R F 電極に電気的に結合するように、温度制御式の R F 駆動型ベースプレートの上面に前記セラミック材料層を接合することと、を含む方法。

適用例 1 9 :

適用例 1 8 の方法であって、

焼成前に前記未焼成セラミック材料層に穴を開けて、前記開けられた穴に金属ペーストを充填して、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合された複数の垂直な導電性ビアを形成すること；または、

焼成前に前記未焼成セラミック材料層に穴を開けて、前記開けられた穴に金属ペーストを充填して、複数の垂直な導電性ビアを形成し、前記垂直な導電性ビアの端部に環状電気接点を形成し、前記垂直な導電性ビアおよび前記環状電気接点が、前記少なくとも 1 つの R F 電極を前記少なくとも 1 つの環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合されること、を含む、方法。

適用例 2 0 :

適用例 1 8 の方法であって、

前記 R F 駆動型ベースプレートの上面および / または外面に誘電体絶縁層をコーティングすることを含み、前記環状導電性ガスケットに電気的に接続するように適合された前記 R F 駆動型ベースプレートの前記上面の領域がコーティングされない、方法。