

【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9月20日(2018.9.20)

【公表番号】特表2017-527115(P2017-527115A)

【公表日】平成29年9月14日(2017.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2017-035

【出願番号】特願2017-507985(P2017-507985)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/683 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/458 (2006.01)

H 0 2 N 13/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/68 R

H 0 1 L 21/302 1 0 1 G

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/458

H 0 2 N 13/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月8日(2018.8.8)

【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】

支持ステムに結合され、基板支持面を有するチャック本体であって、体積抵抗率の値が、250 ~ 700 の範囲の温度で $1 \times 10^7 \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{15} \cdot \text{cm}$ である、チャック本体と、

前記チャック本体に埋め込まれ、電源に接続されている電極とを備える静電チャック。

【請求項2】

前記チャック本体は、熱伝導率の値が60 W / m · K ~ 190 W / m · Kの間である、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項3】

前記チャック本体の前記基板支持面は、各々が0.05 mm ~ 5 mmの長さと0.05 mm ~ 5 mmの幅を有する複数の正方形の突起部を更に含む、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項4】

前記チャック本体は、比誘電率が8 ~ 10である窒化アルミニウム(AlN)を含む、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項5】

前記チャック本体は、窒化アルミニウムから成り、以下の元素、Si、Fe、Ca、Mg、K、Na、Cr、Mn、Ni、Cu、Zn及びYを含む、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項6】

前記チャック本体は、窒化アルミニウムから成り、少なくともSi、Fe、Ca、及びYを含み、Siの含有量は3 ppm～48 ppmであり、Feの含有量は2 ppm～16 ppmであり、Caの含有量は5～225であり、Yの含有量は0.01 ppm～805 ppmである、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項7】

前記チャック本体は、Na及びCrを更に含み、Naの含有量は0.01 ppm～5.4 ppmであり、Crの含有量は0.01 ppm～3 ppmである、請求項6に記載の静電チャック。

【請求項8】

前記チャック本体は、Mg、K、Mn、Ni、Cu及びZnを更に含み、Mg、K、Mn、Ni、Cu及びZnの各々の含有量は、1 ppm未満である、請求項6に記載の静電チャック。

【請求項9】

前記基板支持面が、酸化イットリウム、イットリウム・アルミニウム・ガーネット、又は酸化アルミニウムシリコンマグネシウムイットリウムでコーティングされている、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項10】

前記チャック本体の周縁部及び底面が、誘電体材料又はセラミック材料で作られた絶縁層でコーティングされている、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項11】

前記チャック本体の周縁部が、誘電体材料又はセラミック材料で作られた誘電体リングによって覆われている、請求項1に記載の静電チャック。

【請求項12】

支持ステムに結合され、基板支持面を有するチャック本体であって、体積抵抗率の値が、 $250 \sim 700$ の温度で $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{15}$ の cm であり、熱伝導率の値が、 $60 \text{ W/m} \cdot \text{K} \sim 190 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であり、少なくともSi、Fe、Ca、及びYを含む窒化アルミニウムから成る、チャック本体を備え、Siの含有量は3 ppm～48 ppmであり、Feの含有量は2 ppm～16 ppmであり、Caの含有量は5～225であり、Yの含有量は0.01 ppm～805 ppmである、静電チャック。

【請求項13】

基板支持面を有する窒化アルミニウム本体であって、体積抵抗率の値が、 $450 \sim 650$ の温度で $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{12}$ の cm であり、少なくとも前記基板支持面の周縁部が絶縁層でコーティングされている、窒化アルミニウム本体を備える、静電チャック。

【請求項14】

前記窒化アルミニウム本体は、熱伝導率の値が $170 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ である、請求項13に記載の静電チャック。

【請求項15】

前記窒化アルミニウム本体は、少なくともSi、Fe、Ca、及びYを含む、請求項13に記載の静電チャック。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

幾つかの実施形態では、静電チャック128上に固定された基板の特性が、プラズマプロセス中にモニタされてもよい。幾つかの実施形態では、静電チャック128上に固定された基板の平坦度が、プラズマプロセス中にモニタされてもよい。一実施形態では、静電

チャック 1 2 8 上に固定された基板の平坦度は、基板がその上に固定された静電チャック 1 2 8 の特性を測定することによって、モニタすることができる。静電チャック 1 2 8 の特性は、面板 1 4 6 に接続されたセンサ 1 7 4 によって測定することができる。センサ 1 7 4 は、面板 1 4 6 とインピーダンス整合回路 1 7 3 との間に接続された V I プロブであってもよい。幾つかの実施形態において、面板 1 4 6 と電極 1 2 3 との間の静電容量は、面板 1 4 6 と電極 1 2 3 との間に配置された基板 1 2 1 の平坦度によってもたらされるので、センサ 1 7 4 は、面板 1 4 6 と電極 1 2 3 との間の静電容量を測定するように構成することができる。静電チャック 1 2 8 などの静電チャックは、その上に配置された基板の平坦度が下がる場合、容量性リアクタンスが増加し得る。基板が平坦でなく、例えばプラズマの熱で変形した場合、基板と静電チャック 1 2 8 との間の空隙の不均一な分布が存在する。したがって、静電チャック内の基板の平坦度の変動は、静電チャックの虚数インピーダンスの変動によって測定され得るプラズマリアクタの静電容量の変動をもたらす。そのような場合、センサ 1 7 4 は、面板 1 4 6 と電極 1 2 3 によって形成されるコンデンサの電圧および電流を測定することによって、静電チャック 1 2 8 のインピーダンスを測定し、それによって、その上に固定された基板の平坦度をモニタするように構成されてもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 5】

ヒータ 2 8 8 は、動作温度ならびに本体 2 2 8 の上面 2 0 2 および基板 1 2 1 にわたるその均一性を制御するために、任意の所定のパターンで配置することができる。例えば、ヒータ 2 8 8 は、本体 2 2 8 の上面 2 0 2 にわたって単一の加熱ゾーンまたは複数の独立して、方位的に制御可能な加熱ゾーンを提供するように配置されてもよい。ヒータ 2 8 8 の位置およびレイアウトは、動作温度およびチャック表面にわたる温度分布、または温度プロファイルに直接影響を及ぼす。このような温度プロファイルは、ある期間にわたって実質的に一貫していてもよいし、ヒータ素子の各々への電力を動的に調整することによって、異なるが有効なものに変更されてもよい。本体 2 2 8 内に埋め込まれたインシトゥ温度センサに基づく閉ループ温度制御を使用して、正確な動作温度および本体 2 2 8 と基板表面にわたる温度勾配を維持することができる。チャック機能と組み合わせた 1 つ、2 つ、3 つ、4 つまたはそれ以上のゾーンヒータなどの異なるヒータゾーン構成が、プロセス要求に応じて可能であると考えられる。ヒータ 2 2 8 の位置およびレイアウトならびに膜堆積中の動作温度は、膜の厚さ、均一性、応力、誘電率または屈折率などを制御するために、当業者によって操作することができる。