

【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】令和1年10月10日(2019.10.10)

【公開番号】特開2018-107265(P2018-107265A)

【公開日】平成30年7月5日(2018.7.5)

【年通号数】公開・登録公報2018-025

【出願番号】特願2016-251572(P2016-251572)

【国際特許分類】

H 01 L 21/683 (2006.01)

G 01 R 29/24 (2006.01)

H 02 N 13/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/68 R

G 01 R 29/24 Z

H 02 N 13/00 D

【手続補正書】

【提出日】令和1年9月2日(2019.9.2)

【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】

処理容器内のステージに載置された基板を静電チャックにより静電吸着した状態で、高周波電力の印加によってガスから生成したプラズマにより処理を行った後に、基板を支持するピンの上下動により該基板を振動させ、

前記基板を振動させたときに吸着電極の誘導電流から基板の残留電荷量を算出し、

前記算出した基板の残留電荷量に応じて、前記吸着電極に印加する電圧を算出する、
計測方法。

【請求項2】

前記ピンの上下動の繰り返しにより基板を振動させたときに発生する信号の周波数を10Hz以下に制御する、

請求項1に記載の計測方法。

【請求項3】

前記信号の振幅を1mm以下に制御する、

請求項2に記載の計測方法。

【請求項4】

前記信号の振幅を0.5mm以下に制御する、

請求項2に記載の計測方法。

【請求項5】

処理容器内のステージに載置された基板を静電チャックにより静電吸着した状態で、高周波電力の印加によってガスから生成したプラズマにより処理を行った後に、請求項1～4のいずれか一項の計測方法により算出した前記吸着電極に印加する電圧を記憶した記憶部を参照して、前記算出した電圧を吸着電極に印加し、

前記算出した電圧を印加した後に前記高周波電力の印加を停止し、

前記高周波電力の印加を停止した後に前記算出した電圧の印加を停止する、
除電方法。

【請求項 6】

処理容器内のステージに載置された基板を静電チャックにより静電吸着した状態で、高周波電力の印加によってガスから生成したプラズマにより処理を行った後に、基板を支持するピンの上下動により該基板を振動させ、

前記基板を振動させたときに吸着電極の誘導電流から基板の残留電荷量を算出し、
前記算出した基板の残留電荷量に応じて、前記吸着電極に印加する電圧を算出し、
前記算出した電圧を印加した後に前記高周波電力の印加を停止し、
前記高周波電力の印加を停止した後に前記算出した電圧の印加を停止する、
除電方法。

【請求項 7】

前記算出した基板の残留電荷量を第1の閾値と比較し、
前記比較の結果、前記残留電荷量が前記第1の閾値よりも大きい場合、前記算出した電圧を吸着電極に印加する、
請求項5又は6に記載の除電方法。

【請求項 8】

前記算出した残留電荷量を前記第1の閾値よりも値が大きい第2の閾値と比較し、
前記比較の結果、前記残留電荷量が前記第2の閾値よりも大きい場合、前記プラズマにより処理を行う装置のメンテナンスを行う、
請求項7に記載の除電方法。

【請求項 9】

前記吸着電極は、単極の電極を有する、
請求項5～8のいずれか一項に記載の除電方法。

【請求項 10】

処理容器内のステージに載置された基板を静電チャックにより静電吸着した状態で、高周波電力の印加によってガスから生成したプラズマにより処理を行うプラズマ処理装置であって、

前記プラズマ処理装置を制御する制御部を有し、
前記制御部は、

前記プラズマにより処理を行った後に、基板を支持するピンの上下動により基板を振動させ、

前記基板を振動させたときに吸着電極の誘導電流から基板の残留電荷量を算出し、
前記算出した基板の残留電荷量に応じて、前記吸着電極に印加する電圧を算出する、
プラズマ処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

ガス供給源50から処理容器10内に処理ガスが供給される。第1高周波電源32からステージ20に第1高周波電力が印加され、第2高周波電源34からステージ20に第2高周波電力が印加される。これにより、ウェハWの上方に生成されたプラズマの作用とイオンの引き込みによりウェハWに所定のプラズマ処理が施される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

算出した除電電圧Vが予め定められた第1の閾値V_{t-h1}よりも大きい場合、算出した

除電電圧 V を吸着電極 2 3 に印加（逆印加）した後、ウェハ W を静電チャック 2 2 から脱離し（ステップ S 4）、ウェハ W を搬出する（ステップ S 5）。第 1 の閾値 $V_{t h 1}$ は、除電処理において、算出された除電電圧 V による除電を行うか否かを判断するための閾値であり、予め設定されている。第 1 の閾値 $V_{t h 1}$ の値を、ステップ S 2 にて印加した直流電圧 $H V$ と正負が逆で大きさが同一の電圧に設定してもよい。算出した除電電圧 V が第 1 の閾値 $V_{t h 1}$ 以下の場合、除電処理において、第 1 の閾値 $V_{t h 1}$ を吸着電極に印加してもよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 3】

[静電容量の周波数依存性]

最後に、静電容量の周波数依存性について、図 9 及び図 10 を参照しながら説明する。図 9 は、本実施形態に係る静電チャック 2 2 が新品の場合のウェハ吸着時のウェハと吸着電極の間の静電容量の周波数依存性を示す。図 10 は、本実施形態に係る静電チャック 2 2 が中古の場合のウェハ吸着時のウェハと吸着電極の間の静電容量の周波数依存性を示す。グラフの縦軸は、静電容量の周波数依存性の傾向をみるために規格化されており、縦軸の単位は任意単位を用いている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 4】

静電チャック 2 2 が新品の場合、図 9 に示すように、参照信号の周波数が 10 Hz 以上では、ウェハと吸着電極の間の静電容量 C にバラツキが生じている。つまり、静電チャック 2 2 が新品の場合、静電容量 C には周波数依存性があり、ウェハ W を 10 Hz 以上の周波数で振動させると、共振により正確な残留電荷量 Q が算出できないことを示している。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 5】

静電チャック 2 2 が中古の場合にも、図 10 に示すように、参照信号の周波数が 10 Hz 以上では、ウェハと吸着電極の間の静電容量 C にバラツキが生じている。つまり、静電チャック 2 2 が中古の場合にも、静電容量 C には周波数依存性があり、ウェハ W を 10 Hz 以上の周波数で振動させると、共振により正確な残留電荷量 Q が算出できないことを示している。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 0】

1 : プラズマ処理装置

1 0 : 処理容器

2 0 : ステージ（下部電極）

2 2 : 静電チャック
2 3 : 吸着電極
2 4 : 基材
2 5 : フォーカスリング
3 0 : 誘電層
3 2 : 第1高周波電源
3 4 : 第2高周波電源
3 6 : 直流電圧源
3 7 : スイッチ
4 0 : ガスシャワーHEAD(上部電極)
4 2 : 拡散室
5 0 : ガス供給源
6 5 : 排気装置
8 0 : 位相検波器
8 1 : 電流アンプ
8 2 : ピンドライバ
9 0 : 支持ピン
1 0 0 : 制御部