

【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8月2日(2018.8.2)

【公開番号】特開2016-131235(P2016-131235A)

【公開日】平成28年7月21日(2016.7.21)

【年通号数】公開・登録公報2016-043

【出願番号】特願2015-200701(P2015-200701)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

H 01 L 21/683 (2006.01)

H 05 H 1/46 (2006.01)

H 02 N 13/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 101 B

H 01 L 21/302 101 G

H 01 L 21/68 R

H 05 H 1/46 A

H 02 N 13/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月21日(2018.6.21)

【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】

試料がプラズマ処理される処理室と、

プラズマを生成するための高周波電力を供給する第1の高周波電源と、

前記試料を静電吸着膜に静電吸着させる第1の電極および第2の電極を具備し、前記試料が載置される試料台と、

前記第1の電極に第1の直流電圧を印加する第1の直流電源と、

前記第2の電極に第2の直流電圧を印加する第2の直流電源と、

前記試料台に高周波電力を供給する第2の高周波電源と、

前記試料台に印加された高周波電圧の第1の電圧値および第2の電圧値を検知する電圧検知部と、

前記第1の直流電源および前記第2の直流電源を制御する電源制御部と、を備え、

前記電源制御部は、前記試料台に供給される高周波電力が時間変調される場合、前記第1の電圧値、前記第2の電圧値および前記時間変調のデュティ比に基づいて前記高周波電圧のピーク間電圧値の時間平均値を求め、予め設定された前記第1の直流電圧と予め設定された前記第2の直流電圧の電位差および前記求められた時間平均値を用いて前記第1の直流電圧および前記第2の直流電圧を求め、前記求められた前記第1の直流電圧および前記求められた前記第2の直流電圧をそれぞれ前記第1の電極および前記第2の電極に印加するように前記第1の直流電源および前記第2の直流電源をそれぞれ制御し、

前記第1の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第1の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第2の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第2の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第1の期間の振幅は、前記第2の期間の振幅より大きいことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載のプラズマ処理装置において、

前記電源制御部は、前記静電吸着膜の絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたか否かを判定し、前記絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたと判定した回数が予め設定された回数を上回った場合、前記静電吸着膜を交換することを促す警告を出力することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項3】

請求項2に記載のプラズマ処理装置において、

前記電源制御部は、前記第1の直流電圧および前記第2の直流電圧に基づいて前記第1の電極と前記試料の間の第1の電位差および前記第2の電極と前記試料の間の第2の電位差を求め、前記求められた前記第1の電位差または前記求められた前記第2の電位差が予め設定された前記絶縁耐圧の上限のしきい値以上の場合、前記絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたと判定することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項4】

請求項1に記載のプラズマ処理装置において、

前記求められた前記第1の直流電圧および前記求められた前記第2の直流電圧は、プラズマ処理中に逐次求められ、

前記電源制御部は、前記逐次求められた前記第1の直流電圧および前記逐次求められた前記第2の直流電圧をそれぞれ前記第1の電極および前記第2の電極に印加するよう前記第1の直流電源および前記第2の直流電源をそれぞれ制御することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項5】

試料がプラズマ処理される処理室と、

プラズマを生成するための高周波電力を供給する第1の高周波電源と、

前記試料を静電吸着膜に静電吸着させる電極を具備し前記試料が載置される試料台と、前記電極に直流電圧を印加する直流電源と、

前記試料台に高周波電力を供給する第2の高周波電源と、

前記試料台に印加された高周波電圧の第1の電圧値および第2の電圧値を検知する電圧検知部と、

前記直流電源を制御する電源制御部と、を備え、

前記電源制御部は、前記試料台に供給される高周波電力が時間変調される場合、前記第1の電圧値、前記第2の電圧値および前記時間変調のデュティ比に基づいて前記高周波電圧のピーク間電圧値の時間平均値を求め、前記求められた時間平均値および予め設定された前記直流電圧を用いて前記直流電圧を求め、前記求められた前記直流電圧を前記電極に印加するよう前記直流電源を制御し、

前記第1の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第1の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第2の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第2の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第1の期間の振幅は、前記第2の期間の振幅より大きいことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項6】

請求項5に記載のプラズマ処理装置において、

前記求められた直流電圧は、前記試料がプラズマ処理される前に予め求められており、前記プラズマ処理の条件を規定するプラズマ処理条件に前記予め求められた前記直流電圧が設定されていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項7】

請求項5に記載のプラズマ処理装置において、

前記求められた直流電圧は、プラズマ処理中に逐次求められ、
前記電源制御部は、前記逐次求められた直流電圧を前記電極に印加するように前記直流電源を制御することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項8】

請求項5に記載のプラズマ処理装置において、
前記高周波電圧のピーク間電圧値の時間平均値は、前記第1の電圧値と前記デュティ比との積に前記第2の電圧値と1から前記デュティ比を減じた値との積を加算して求められた値であることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項9】

試料を静電吸着膜に静電吸着させる第1の電極および第2の電極を具備する試料台に時間変調された高周波電力を供給しながら前記試料台に載置される前記試料をプラズマエッティングするプラズマ処理方法において、

前記第1の電極に第1の直流電圧を印加する工程と、
前記第2の電極に第2の直流電圧を印加する工程と、
第1の電圧値、第2の電圧値および前記時間変調のデュティ比に基づいて前記試料台に印加された高周波電圧のピーク間電圧値の時間平均値を求める工程と、

予め設定された前記第1の直流電圧と予め設定された前記第2の直流電圧の電位差および前記求められた時間平均値を用いて前記第1の直流電圧および前記第2の直流電圧を求める工程と、

前記求められた前記第1の直流電圧および前記求められた前記第2の直流電圧をそれぞれ前記第1の電極および前記第2の電極に印加する工程と、を有し、

前記第1の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第1の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第2の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第2の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第1の期間の振幅は、前記第2の期間の振幅より大きいことを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項10】

請求項9に記載のプラズマ処理方法において、
前記求められた前記第1の直流電圧および前記求められた前記第2の直流電圧は、プラズマ処理中に逐次求められ、

前記逐次求められた前記第1の直流電圧および前記逐次求められた前記第2の直流電圧をそれぞれ前記第1の電極および前記第2の電極に印加することを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項11】

請求項9に記載のプラズマ処理方法において
前記プラズマエッティングの条件を規定するプラズマ処理条件に設定されるパラメータは、前記第1の直流電圧の初期値と、前記第2の直流電圧の初期値と、前記高周波電圧のピーク間電圧値に対する前記試料台に印加される自己バイアス電圧の比と、前記第1の直流電圧の初期値と前記第2の直流電圧の初期値との電位差と、を含むことを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項12】

請求項9に記載のプラズマ処理方法において、
前記静電吸着膜の絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたか否かを判定し、前記絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたと判定した回数が予め設定された回数を上回った場合、前記静電吸着膜を交換することを促す警告をすることを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項13】

請求項12に記載のプラズマ処理方法において、
前記第1の直流電圧および前記第2の直流電圧に基づいて前記第1の電極と前記試料の

間の第1の電位差および前記第2の電極と前記試料の間の第2の電位差を求め、

前記求められた前記第1の電位差または前記求められた前記第2の電位差が予め設定された前記絶縁耐圧の上限のしきい値以上の場合、前記絶縁耐圧の上限以上の電圧が前記静電吸着膜に印加されたと判定することを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項14】

試料を静電吸着膜に静電吸着させる電極を具備する試料台に時間変調された高周波電力を供給しながら前記試料台に載置される前記試料をプラズマエッチングするプラズマ処理方法において、

前記電極に直流電圧を印加する工程と、

第1の電圧値、第2の電圧値および前記時間変調のデュティ比に基づいて前記試料台に印加された高周波電圧のピーク間電圧値の時間平均値を求める工程と、

前記求められた時間平均値および予め設定された前記直流電圧を用いて前記直流電圧を求める工程と、

前記求められた前記直流電圧を前記電極に印加する工程と、を有し、

前記第1の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第1の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第2の電圧値は、前記時間変調された高周波電力の第2の期間における前記高周波電圧のピーク間電圧値であり、

前記第1の期間の振幅は、前記第2の期間の振幅より大きいことを特徴とするプラズマ処理方法。