

【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1区分
 【発行日】令和6年12月17日(2024.12.17)

【国際公開番号】WO2024/075596
 【出願番号】特願2024-555743(P2024-555743)

【国際特許分類】

H 0 5 H 1 / 4 6 (2 0 0 6 . 0 1)
 H 0 1 L 2 1 / 3 0 6 5 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

H 0 5 H 1 / 4 6 R
 H 0 5 H 1 / 4 6 A
 H 0 5 H 1 / 4 6 M
 H 0 1 L 2 1 / 3 0 2 1 0 1 B

10

【手続補正書】

【提出日】令和6年9月20日(2024.9.20)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャンバと、
 前記チャンバ内に設けられた基板支持部と、
 前記チャンバ内でガスからプラズマを生成するために高周波電力を供給するように構成された高周波電源と、
 制御部と、
 を備え、

30

前記高周波電源は、複数の反復周期の各々に含まれる単独供給期間において前記高周波電力を連続的に供給するように構成されており、

前記制御部は、前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の複数の副期間のうちi番目の副期間における前記高周波電力の周波数を、前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の前記複数の副期間のうち該i番目の期間よりも前の一つ以上の副期間の各々における該高周波電力の該周波数と該高周波電力の反射の度合いに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定するよう構成されている、
 プラズマ処理装置。

【請求項2】

前記一つ以上の副期間は、第1の副期間及び該第1の副期間の後の第2の副期間を含み

40

、
 前記制御部は、
 前記第2の副期間における前記高周波電力の前記周波数を、前記第1の副期間における前記高周波電力の前記周波数と異なる周波数に設定し、

前記第1の副期間における前記高周波電力の前記周波数から前記第2の副期間における前記高周波電力の前記周波数への変化と、前記第1の副期間における前記高周波電力の反射の度合いから前記第2の副期間における前記高周波電力の反射の度合いへの変化とに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、前記i番目の副期間における前記高周波電力の前記周波数を設定する、

ように構成されている、請求項1に記載のプラズマ処理装置。

50

【請求項 3】

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、
 前記制御部は、前記複数の反復周期のうち n 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の各位相での前記高周波電力の前記周波数を、前記複数の反復周期のうち前記 n 番目の反復周期の前の一つ以上の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の同一位相での前記高周波電力の前記周波数と前記高周波電力の反射の度合いとに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定するよう構成されている、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記 n 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の各位相での前記高周波電力の前記周波数を、前記複数の反復周期のうち $(n - q)$ 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の同一位相での前記高周波電力の前記周波数から前記複数の反復周期のうち $(n - p)$ 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の前記同一位相での前記高周波電力の前記周波数への変化と、前記 $(n - q)$ 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の前記同一位相での前記高周波電力の反射の度合いから前記 $(n - p)$ 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の前記同一位相での前記高周波電力の反射の度合いへの変化とに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定するよう構成されており、ここで、 q 及び p は、 $q > p$ を満たす 1 以上の整数である、
 請求項 3 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数を初期周波数セットに応じて変化させるように構成されている、請求項 3 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 6】

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、
 前記制御部は、前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数を初期周波数セットに応じて変化させるように構成されている、
 請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 7】

前記基板支持部に電氣的に結合されており、且つ、イオン引き込みのための電気バイアスを前記基板支持部に供給するように構成されたバイアス電源を更に備え、
 前記単独供給期間は、前記バイアス電源からの前記電気バイアスが、前記基板支持部に供給されていない期間である、
 請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 8】

前記プラズマ処理装置は、前記基板支持部に電氣的に結合されており、且つ、イオン引き込みのための電気バイアスを前記基板支持部に供給するように構成されたバイアス電源を更に備え、
 前記高周波電源は、前記複数の反復周期の各々に含まれる二つの期間のうち前記単独供給期間である一方の期間において前記高周波電力を供給するように構成されており、
 前記バイアス電源は、前記複数の反復周期の各々の中の前記二つの期間のうち前記一方の期間において前記基板支持部への前記電気バイアスの供給を停止し、該二つの期間のうち他方の期間において前記基板支持部に前記電気バイアスを供給するように構成されている、
 請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 9】

前記高周波電源は、前記他方の期間において前記高周波電力の供給を停止するよう構成

10

20

30

40

50

成されている、請求項 8 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 10】

前記高周波電源は、前記他方の期間において前記高周波電力を供給するように構成されている、請求項 8 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 11】

前記一方の期間における前記高周波電力のパワーレベルは、前記他方の期間における前記高周波電力のパワーレベルよりも低い、請求項 10 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 12】

プラズマ処理装置のチャンパ内でガスからプラズマを生成するために高周波電力を供給するように構成された高周波電源と、

制御部と、
を備え、

前記高周波電源は、複数の反復周期の各々に含まれる単独供給期間において前記高周波電力を連続的に供給するように構成されており、

前記制御部は、前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の複数の副期間のうち i 番目の副期間における前記高周波電力の周波数を、前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の前記複数の副期間のうち該 i 番目の期間よりも前の一つ以上の副期間の各々における該高周波電力の該周波数と該高周波電力の反射の度合いに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定するよう構成されている、
電源システム。

【請求項 13】

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、

前記制御部は、前記複数の反復周期のうち n 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の各位相での前記高周波電力の前記周波数を、前記複数の反復周期のうち前記 n 番目の反復周期の前の一つ以上の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の同一位相での前記高周波電力の前記周波数と前記高周波電力の反射の度合いとに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定するよう構成されている、
請求項 12 に記載の電源システム。

【請求項 14】

前記制御部は、前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数を初期周波数セットに応じて変化させるように構成されている、
請求項 13 に記載の電源システム。

【請求項 15】

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、

前記制御部は、前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数を初期周波数セットに応じて変化させるように構成されている、
請求項 12 に記載の電源システム。

【請求項 16】

(a) プラズマ処理装置のチャンパ内でガスからプラズマを生成するために、複数の反復周期の各々の単独供給期間において連続的に高周波電源から高周波電力を供給する工程と、

(b) 前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の複数の副期間のうち i 番目の副期間における前記高周波電力の周波数を、前記複数の反復周期の各々における前記単独供給期間内の前記複数の副期間のうち該 i 番目の期間よりも前の一つ以上の副期間の各々における該高周波電力の該周波数と該高周波電力の反射の度合いに応じて、該高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定する工程と、
を含む周波数制御方法。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、
前記複数の反復周期のうち n 番目の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期
間内の各位相での前記高周波電力の前記周波数を、前記複数の反復周期のうち前記 n 番目
の反復周期の前の一つ以上の反復周期内の前記単独供給期間内の前記立ち上げ期間内の同
一位相での前記高周波電力の前記周波数と前記高周波電力の反射の度合いとに応じて、該
高周波電力の反射の度合いを抑制するように、設定する工程を更に含む、
請求項 1 6 に記載の周波数制御方法。

【請求項 1 8】

前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周
期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数
を初期周波数セットに応じて変化させる工程を更に含む、 10
請求項 1 7 に記載の周波数制御
方法。

【請求項 1 9】

前記単独供給期間は、前記複数の副期間の前の立ち上げ期間を更に含み、
前記複数の反復周期のうち少なくとも最初の反復周期を含む一つ以上の連続する反復周
期の各々の中の前記立ち上げ期間の開始から終了までの間、前記高周波電力の前記周波数
を初期周波数セットに応じて変化させる工程を更に含む、
請求項 1 6 に記載の周波数制御方法。

20

30

40

50