

【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6年3月12日(2024.3.12)

【公開番号】特開2024-12553(P2024-12553A)
 【公開日】令和6年1月30日(2024.1.30)
 【年通号数】公開公報(特許)2024-018
 【出願番号】特願2023-191356(P2023-191356)
 【国際特許分類】

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

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

10

【 F I 】

H 0 1 L 2 1 / 3 0 2 1 0 1 B

H 0 5 H 1 / 4 6 R

H 0 5 H 1 / 4 6 M

【手続補正書】

【提出日】令和6年3月1日(2024.3.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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】

ステージと、

第1の周波数で振動するバイアス波形を供給し、前記バイアス波形のサイクルは、予め定められた期間持続し、前記バイアス波形は前記ステージに印加される、第1の高周波電源と、

前記第1の周波数よりも高い第2の周波数で振動するソース波形を供給し、前記第2の周波数は、前記バイアス波形の前記サイクルの間、可変である、第2の高周波電源と、

30

前記バイアス波形の前記サイクルの間、前記ソース波形のパワーレベルを制御するように前記第2の高周波電源を制御する制御部と、

を有する、プラズマ処理装置。

【請求項2】

前記第1の高周波電源は、0.1kHz~13.56MHzの範囲内で前記バイアス波形を供給する、請求項1に記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】

前記第1の高周波電源は、低周波無線周波数電源である、請求項1に記載のプラズマ処理装置。

40

【請求項4】

前記第1の高周波電源は、少なくとも複数の連続したサイクルの定期的波形として前記バイアス波形を供給する、請求項1に記載のプラズマ処理装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記サイクルの第1部分の間、前記ソース波形の前記パワーレベルを、第1レベルから第2レベルまで上げるように前記第2の高周波電源を制御する、請求項1に記載のプラズマ処理装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記サイクルの第2部分の間、前記ソース波形の前記パワーレベルを、前記第2レベルから第3レベルまで下げるように前記第2の高周波電源を制御し、前記サ

50

イクルの前記第 1 部分は、前記サイクルの前記第 2 部分の前に来る、請求項 5 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 7】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 1 部分の間、前記第 2 の周波数を増加させる、請求項 5 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 8】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 1 部分の間、前記第 2 の周波数を減少させる、請求項 5 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 9】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 2 部分の間、前記第 2 の周波数を増加させる、請求項 6 に記載のプラズマ処理装置。 10

【請求項 10】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 2 部分の間、前記第 2 の周波数を減少させる、請求項 6 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記サイクルの第 1 部分の間、前記ソース波形の前記パワーレベルを、第 1 レベルから第 2 レベルまで下げるように前記第 2 の高周波電源を制御する、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記サイクルの第 2 部分の間、前記ソース波形の前記パワーレベルを、前記第 2 レベルから第 3 レベルまで上げるように前記第 2 の高周波電源を制御し、前記サイクルの前記第 1 部分は、前記サイクルの前記第 2 部分の前に来る、請求項 11 に記載のプラズマ処理装置。 20

【請求項 13】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 1 部分の間、前記第 2 の周波数を減少させる、請求項 11 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 14】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 1 部分の間、前記第 2 の周波数を増加させる、請求項 11 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 15】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 2 部分の間、前記第 2 の周波数を減少させる、請求項 12 に記載のプラズマ処理装置。 30

【請求項 16】

前記第 2 の高周波電源は、前記サイクルの前記第 2 部分の間、前記第 2 の周波数を増加させる、請求項 12 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 17】

前記第 2 の周波数は、少なくとも 13 . 56 MHz である、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 18】

前記第 2 の周波数は、100 MHz 以下である、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。 40

【請求項 19】

前記制御部は、前記第 2 の高周波電源により前記ステージに供給される前記ソース波形の前記パワーレベルを、500 W までに制限する、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 20】

前記制御部は、前記第 1 の高周波電源により前記ステージに供給される前記バイアス波形のパワーレベルを、1000 W までに制限する、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 21】

前記制御部は、前記ステージに前記ソース波形を印加することにより前記プラズマ処理装置内にプラズマを生成し、前記ステージに前記バイアス波形を印加することによりイオンを前記プラズマ処理装置内に配置された基板に向けて引き込む、請求項 1 に記載のプラ 50

ズマ処理装置。

【請求項 2 2】

前記ステージは、電極に含まれ、前記ソース波形は、前記電極に印加される、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 2 3】

プラズマ処理装置のための制御方法であって、

前記制御方法は、

第 1 の高周波電源により第 1 の周波数で振動するバイアス波形を供給し、前記バイアス波形のサイクルは、予め定められた期間持続し、前記バイアス波形はステージに印加され

10

、
第 2 の高周波電源により前記第 1 の周波数よりも高い第 2 の周波数で振動するソース波形を供給し、前記第 2 の周波数は、前記バイアス波形の前記サイクルの間、可変であり、

前記バイアス波形の前記サイクルの間、前記ソース波形のパワーレベルを制御するように前記第 2 の高周波電源を制御する、制御方法。

【請求項 2 4】

プラズマ処理装置のためのプロセッサであって、

前記プロセッサは、メモリに接続され、

第 1 の高周波電源により第 1 の周波数で振動するバイアス波形を供給し、前記バイアス波形のサイクルは、予め定められた期間持続し、前記バイアス波形はステージに印加され

20

、
第 2 の高周波電源により前記第 1 の周波数よりも高い第 2 の周波数で振動するソース波形を供給し、前記第 2 の周波数は、前記バイアス波形の前記サイクルの間、可変であり、

前記バイアス波形の前記サイクルの間、前記ソース波形のパワーレベルを制御するように前記第 2 の高周波電源を制御する、プロセッサ。

【請求項 2 5】

コンピュータにプラズマ処理装置のためのプロセスを実行させるためのプログラムを保存する非一時的コンピュータ可読記録媒体であって、

前記プロセスは、

第 1 の高周波電源により第 1 の周波数で振動するバイアス波形を供給し、前記バイアス波形のサイクルは、予め定められた期間持続し、前記バイアス波形はステージに印加され

30

、
第 2 の高周波電源により前記第 1 の周波数よりも高い第 2 の周波数で振動するソース波形を供給し、前記第 2 の周波数は、前記バイアス波形の前記サイクルの間、可変であり、

前記バイアス波形の前記サイクルの間、前記ソース波形のパワーレベルを制御するように前記第 2 の高周波電源を制御する、非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項 2 6】

バイアス周波数を有するバイアス信号を生成するバイアス電源と、

前記バイアス周波数よりも高いソース周波数を有するソース高周波信号を生成するソース高周波電源であり、前記ソース周波数は、前記バイアス信号の 1 周期の間、少なくとも一回変化し、前記ソース高周波信号のパワーレベルは、前記バイアス信号の 1 周期の間、

40

少なくとも一回変化する、ソース高周波電源と、

を有する、電源システム。

【請求項 2 7】

前記バイアス電源は、0.1 kHz ~ 13.56 MHz の範囲内で前記バイアス信号を生成する、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 2 8】

前記バイアス電源は、低周波無線周波数電源である、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 2 9】

前記バイアス電源は、少なくとも複数の連続したサイクルの定期的波形として前記バイアス信号を生成する、請求項 2 6 に記載の電源システム。

50

【請求項 3 0】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における第 1 部分の間、前記ソース高周波信号の前記パワーレベルを、第 1 レベルから第 2 レベルまで上げる、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 3 1】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における第 2 部分の間、前記ソース高周波信号の前記パワーレベルを、前記第 2 レベルから第 3 レベルまで下げ、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の前に来る、請求項 3 0 に記載の電源システム。

【請求項 3 2】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分の間、前記ソース周波数を増加させる、請求項 3 0 に記載の電源システム。

【請求項 3 3】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分の間、前記ソース周波数を減少させる、請求項 3 0 に記載の電源システム。

【請求項 3 4】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の間、前記ソース周波数を増加させる、請求項 3 1 に記載の電源システム。

【請求項 3 5】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の間、前記ソース周波数を減少させる、請求項 3 1 に記載の電源システム。

【請求項 3 6】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における第 1 部分の間、前記ソース高周波信号の前記パワーレベルを、第 1 レベルから第 2 レベルまで下げる、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 3 7】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における第 2 部分の間、前記ソース高周波信号の前記パワーレベルを、前記第 2 レベルから第 3 レベルまで上げ、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の前に来る、請求項 3 6 に記載の電源システム。

【請求項 3 8】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分の間、前記ソース周波数を減少させる、請求項 3 6 に記載の電源システム。

【請求項 3 9】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 1 部分の間、前記ソース周波数を増加させる、請求項 3 6 に記載の電源システム。

【請求項 4 0】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の間、前記ソース周波数を減少させる、請求項 3 7 に記載の電源システム。

【請求項 4 1】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス信号の 1 周期における前記第 2 部分の間、前記ソース周波数を増加させる、請求項 3 7 に記載の電源システム。

【請求項 4 2】

前記ソース周波数は、少なくとも 1 3 . 5 6 M H z である、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 4 3】

前記ソース周波数は、1 0 0 M H z 以下である、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【請求項 4 4】

前記ソース高周波電源は、前記ソース高周波電源により前記ソース高周波信号の前記パワーレベルを、5 0 0 W までに制限する、請求項 2 6 に記載の電源システム。

10

20

30

40

50

【請求項 4 5】

前記ソース高周波電源は、前記バイアス電源により前記バイアス信号のパワーレベルを 1 0 0 0 Wまでに制限する、請求項 2 6 に記載の電源システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】プラズマ処理装置、プロセッサ、制御方法、非一時的コンピュータ可読記録媒体及び電源システム

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本開示は、プラズマ処理装置、プロセッサ、制御方法、非一時的コンピュータ可読記録媒体及び電源システムに関する。

20

30

40

50