【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18年8月17日(2006.8.17)

【公表番号】特表2002-519861(P2002-519861A)
【公表日】平成14年7月2日(2002.7.2)
【出願番号】特願2000-557486(P2000-557486)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/3065　(2006.01)
Ｈ０１Ｊ　37/32　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/205　(2006.01)
Ｈ０５Ｈ　1/46　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/302　１０１Ｃ
Ｈ０１Ｊ　37/32
Ｈ０１Ｌ　21/205
Ｈ０５Ｈ　1/46　Ｌ

【手続補正書】
【提出日】平成18年6月19日(2006.6.19)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
誘導結合型プラズマを発生させるための装置であって、
チャンバ中に電磁界経路を形成するウィンドウと該チャンバ中にプロセス・ガスを導入するように構成されたプロセス・ガス供給源とを有するプラズマ反応チャンバと、
前記チャンバのウィンドウに近接して配設された少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントを含む高周波アンテナと、
前記アンテナ・セグメントに結合され、前記アンテナ・セグメント中の高周波電流を共振させるように構成された高周波発生源と、
前記第１のアンテナ・セグメントに接続された第１の入力コンデンサと、
前記第２のアンテナ・セグメントに接続された第２の入力コンデンサと、
を備え、
前記第１および第２のアンテナ・セグメントの出力端部が、インピーダンスを介して接地されており、
前記高周波電流によって誘導された電磁界は、前記ウィンドウを通過し、プロセス・ガスを励起してイオン化し、それによりチャンバ内にプラズマを発生させ、かつ、
前記第１のアンテナ・セグメントが、前記第２のアンテナ・セグメントを取り囲んでいることを特徴とする装置。
【請求項２】
発生するプラズマの密度が、前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントがまたがる領域内で実質的に均一であることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントが、それぞれ、高周波電力を前記チャンバ中の異なる領域に結合し、これにより、前記チャンバ中に全体的に均一なプラズマを発生させることを特徴とする請求項１に記載の装置。

【請求項４】
前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントが、単巻コイルからなることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項５】
前記第１のアンテナ・セグメントが単巻コイルからなり、前記第２のアンテナ・セグメントが複巻コイルからなることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項６】
前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントが、複巻コイルからなることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項７】
前記第１および第２の入力コンデンサは、同じ電流又は異なる電流が得られるように、前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントの電流を調整することを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項８】
前記第１および第２の入力コンデンサの組合せが、各々の前記アンテナ・セグメントにより大きい電流を供給し、これにより前記アンテナ・セグメントに隣接するプラズマ領域への高周波電力結合がより大きくなるか、又は、各々の前記アンテナ・セグメントにより小さい電流を供給し、これにより前記プラズマ領域への電力結合がより小さくなることを特徴とする請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記第１および第２の入力コンデンサは単一制御により動作することを特徴とする請求項７に記載の装置。
【請求項１０】
前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントが単一の高周波電力源によって電力供給され、単一の整合回路網によって調整されることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項１１】
前記第１および第２のアンテナ・セグメントの出力端部が、別個の出力側固定コンデンサまたは出力側可変コンデンサを介して接地されていることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項１２】
各々の出力コンデンサが、各アンテナ・セグメントに沿った電流極値または電圧極値の場所を調整することを特徴とする請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
前記第１および第２のアンテナ・セグメントにおける最大電流の場所が、第２のアンテナ・セグメントに対する第１のアンテナ・セグメントの回転位置によって決まり、
前記出力側コンデンサは、さらに、電流最大値の場所が方位角的に約１８０度離れ、かつ半径方向に互いに対向するように前記場所を調整し、それにより方位角不均一電流分布によるプラズマ方位角不均一性を大幅に低減することを特徴とする請求項１１に記載の装置。
【請求項１４】
一対の出力コンデンサが単一制御により前記第１および第２のアンテナ・セグメント中の電流を調整することを特徴とする請求項１１に記載の装置。
【請求項１５】
前記第１および第２のアンテナ・セグメントは、共面の二次元構成、非平面的な三次元構成、またはその組合せで構成されていることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項１６】
前記第１および第２のアンテナ・セグメントが同心状に構成されており、一方の前記アンテナ・セグメントが他方の前記アンテナ・セグメントよりも小さい直径を有することを特徴とする請求項１に記載の装置。

【請求項１７】
前記三次元構成が、ドーム状又はらせん状であることを特徴とする請求項１５に記載の装置。
【請求項１８】
各々の前記アンテナ・セグメントの形状が、ほぼ円形であることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項１９】
前記少なくとも第１および第２のアンテナ・セグメントが、前記チャンバのウィンドウの外表面に近接して配置されていることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項２０】
前記第１および第２のアンテナ・セグメントの電流が前記セグメントの周りに同じ方位角方向に流れることを特徴とする請求項１に記載の装置。
【請求項２１】
前記第１の複巻アンテナ・セグメントが平面的な複巻コイルとして構成されており、前記第２の複巻アンテナ・セグメントが第１および第２の部分を有することを特徴とする請求項６に記載の装置。
【請求項２２】
前記第２の複巻アンテナ・セグメントの前記第１の部分が平面的な複巻コイルとして構成されており、前記第２の複巻アンテナ・セグメントの前記第２の部分がらせん状のコイルとして構成されていることを特徴とする請求項２１に記載の装置。
【請求項２３】
前記第２の部分には、さらに、前記らせん状のコイル内に中空の誘電体シリンダが設けられ、該中空の誘電体シリンダの中空領域が前記プロセス・チャンバに直接接続されていることを特徴とする請求項２２に記載の装置。
【請求項２４】
前記らせん状のコイルと前記中空の誘電体シリンダは、プラズマが、前記チャンバ内で、より低い圧力で当たるように構成されており、これにより前記プロセス・チャンバの中心部におけるプラズマ密度が高くなることを特徴とする請求項２３に記載の装置。
【請求項２５】
前記第１の複巻アンテナ・セグメントが、第１の平面的な部分と第２の非平面的な部分とを有し、前記第２の複巻アンテナ・セグメントが第１の平面的な部分と第２の非平面的な部分とを有することを特徴とする請求項６に記載の装置。
【請求項２６】
前記第１の複巻アンテナ・セグメントの前記第２の部分が、らせん状のコイルとして構成されていることを特徴とする請求項２５に記載の装置。
【請求項２７】
前記第２の複巻アンテナ・セグメントの前記第２の部分が、らせん状のコイルとして構成されていることを特徴とする請求項２５に記載の装置。
【請求項２８】
前記第１の複巻アンテナ・セグメントの全長が、第２の複巻アンテナ・セグメントの全長と同等であり、それにより前記アンテナ・セグメント中の電流が、より大きい程度まで調整されることを特徴とする請求項６に記載の装置。
【請求項２９】
電流最大値の場所を、前記第２の複巻アンテナ・セグメントの前記第１の部分か又は前記第２の部分にシフトするための出力側コンデンサが使用され、これにより前記複巻アンテナ・セグメントから前記プラズマへの電力結合に変化が生じることを特徴とする請求項２２に記載の装置。
【請求項３０】
電流最大値の場所を、前記第２の複巻アンテナ・セグメントの前記第１の部分か又は前記第２の部分にシフトするための出力側コンデンサが使用され、これにより前記複巻アン

テナ・セグメントから前記プラズマへの電力結合に変化が生じることを特徴とする請求項２６に記載の装置。

【請求項３１】

電流最大値の場所を第２の複巻アンテナ・セグメントの第１の部分かまたは第２の部分にシフトするために出力コンデンサが使用され、その結果、複巻アンテナ・セグメントからプラズマへの電力結合に変化が生じることを特徴とする請求項２７に記載の装置。

【請求項３２】

前記第１および第２の入力コンデンサの調整の結果、高周波数の全入力インピーダンスが比較的不変に維持され、それにより一方の複巻アンテナ・セグメント中の電流が他方の複巻アンテナ・セグメント中の電流に影響を及ぼさなくなることを特徴とする請求項２９に記載の装置。

【請求項３３】

前記第１および第２の入力コンデンサの調整の結果、高周波数の全入力インピーダンスが比較的不変に維持され、それにより一方の複巻アンテナ・セグメント中の電流が他方の複巻アンテナ・セグメント中の電流に影響を及ぼさなくなることを特徴とする請求項３０に記載の装置。

【請求項３４】

前記第１および第２の入力コンデンサの調整の結果、高周波数の全入力インピーダンスが比較的不変に維持され、それにより一方の複巻アンテナ・セグメント中の電流が他方の複巻アンテナ・セグメント中の電流に影響を及ぼさなくなることを特徴とする請求項３１に記載の装置。

【請求項３５】

誘導結合型プラズマを発生させるための装置であって、

チャンバ中に電磁界経路を形成するウィンドウと、該チャンバ中にプロセス・ガスを導入するように構成されたプロセス・ガス供給源とを有するプラズマ反応チャンバと、

前記チャンバのウィンドウに近接して配置された同様の形状の２つのアンテナ・セグメントを含む高周波アンテナと、

前記アンテナ・セグメントに結合され、前記アンテナ・セグメント中の高周波電流を共振させるように構成された高周波発生源と、を備え、

前記高周波電流によって誘導された電磁界は、前記ウィンドウを通過し、プロセス・ガスを励起してイオン化し、それにより前記チャンバ内にプラズマを発生させ、また、

前記２つのアンテナ・セグメントが離間し、前記２つのアンテナ・セグメント間の中心軸に対して対称に配置されていることを特徴とする装置。

【請求項３６】

各アンテナ・セグメントがＤ字形であり、半円とその直径に略沿った直線とから構成されていることを特徴とする請求項３５に記載の装置。

【請求項３７】

前記アンテナ・セグメントの直線が互いに平行であり、前記ウィンドウの中心領域を覆い、これにより前記中心軸の周りに対称的なプラズマ密度が生じることを特徴とする請求項３６に記載の装置。

【請求項３８】

前記２つのアンテナ・セグメントの入力端部が結合され、また、

前記２つのアンテナ・セグメントの出力端部が結合され、かつ、可変コンデンサを介して接地に終端されていることを特徴とする請求項３５に記載の装置。

【請求項３９】

前記２つのアンテナ・セグメントの前記直線中の電流が同じ方向に流れることを特徴とする請求項３６に記載の装置。

【請求項４０】

前記アンテナ・セグメントが単一の高周波電力源によって電力供給され、単一の整合回路網によって調整されることを特徴とする請求項３５に記載の装置。

【請求項４１】
発生したプラズマの密度が、前記アンテナ・セグメントがまたがる領域内で実質的に均一であることを特徴とする請求項３５に記載の装置。
【請求項４２】
前記アンテナ・セグメントが、それぞれ、高周波電力を前記チャンバの異なる領域中に結合し、これにより前記チャンバ中に全体的に均一なプラズマが生じることを特徴とする請求項３５に記載の装置。
【請求項４３】
前記アンテナ・セグメントが、前記チャンバのウィンドウの外表面に近接して配置されていることを特徴とする請求項３５に記載の装置。