

【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 22 年 9 月 2 日 (2010.9.2)

【公表番号】特表 2009-544168 (P2009-544168A)

【公表日】平成 21 年 12 月 10 日 (2009.12.10)

【年通号数】公開・登録公報 2009-049

【出願番号】特願 2009-520772 (P2009-520772)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 B

H 0 5 H 1/46 M

H 0 5 H 1/46 L

【手続補正書】

【提出日】平成 22 年 7 月 12 日 (2010.7.12)

【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】

下部電極と対面する上部電極を含むプラズマ処理装置で形成されたプラズマを閉じ込めるための装置であって、

前記下部電極はその上に基板を支持するように構成され、

プラズマは稼動中に前記基板と前記上部電極との間に生成され、

前記装置は、

前記上部電極を同心円状に囲むように構成された誘電性支持リングと、

前記誘電性支持リングの上に搭載された複数のコイル部と、を備え、

前記複数のコイル部は、夫々前記誘電性支持リングの半径方向に置かれた強磁性コアと前記強磁性コアに巻き付けられ第 1 高周波電源に結合された第 1 コイルとを備え、

前記コイル部は、前記第 1 高周波電源より高周波電力を受けると、前記プラズマを閉じ込める電界及び磁界を生成することを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記誘電性支持リングに配置され、前記上部電極の有効接地面積を増加させるように構成された導電体リングを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記導電体リングは非磁性の金属でできているか、

前記強磁性コアは半円形又は U 形のロッドであり夫々の中央部の周りに前記第 1 コイルが巻き付かれているか、又は、

前記導電体リングは非磁性の金属でできおり、かつ、前記強磁性コアは半円形又は U 形のロッドであり夫々の中央部の周りに第 1 コイルが巻き付か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 4】

前記第 1 高周波電源の周波数は 10 KHz ~ 1 MHz であるか、

少なくとも 8 つのコイル部が、その間に均一な間隔をおいて誘電性支持リングに搭載されているか、又は、

前記第 1 高周波電源の周波数は 10 KHz ~ 1 MHz であり、かつ、少なくとも 8 つのコイル部が、その間に均一な間隔をおいて誘電性支持リングに搭載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 5】

前記コイルは同じ方向に巻き付けられ、前記電界は前記誘電性支持リングの円周方向に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記コイル部は夫々、前記強磁性コアに巻き付かれ前記高周波電源に結合された第 2 コイルを更に含み、前記第 1 コイルは前記強磁性コアの一端に位置し、前記第 2 コイルは前記強磁性コアの反対端に位置し、前記第 1 コイルと前記第 2 コイルの間には間隔があげら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 7】

前記第 1 コイルと前記第 2 コイルとは 1 つの高周波電源に直列に接続され、スイッチ構造により前記第 1 コイル又は前記第 2 コイルに高周波電力が供給されることを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

隣接したコイル部は、反対方向に巻き付けら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 9】

プラズマ処理装置であって、
第 1 高周波電源に任意的に結合された底部電極と、
前記底部電極の上に配置され、その上に載せられる基板をクランプする力を発生するように構成されたチャックと、
前記第 1 高周波電源に任意的に結合され、上記チャックの上に配置される上部電極と、
前記上部電極を囲む誘電性支持リングと、
前記誘電性支持リング上に搭載された複数のコイル部と、
を備え、
前記複数のコイル部は夫々、前記誘電性支持リングの半径方向に置かれた強磁性コアと前記強磁性コアに巻き付けられ第 2 高周波電源に結合された第 1 コイルとを含み、
前記底部電極と前記上部電極は、前記第 1 高周波電源によって何れかの電極へ高周波電力が供給されると、前記底部電極と上部電極の間にプラズマを形成するように構成され、
前記コイル部は、前記第 2 高周波電源より高周波電力を受けると、前記プラズマを閉じ込める電解と磁界を発生することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 10】

前記誘電性支持リングに配置され、前記上部電極の有効接地面積を増加させるように構成された導電体リングを更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 11】

前記第 2 高周波電源の周波数は 10 KHz ~ 1 MHz であるか、
少なくとも 8 つのコイル部が、その間に均一な間隔をおいて誘電性支持リングに搭載されているか、又は、
前記第 2 RF 電源の周波数は 10 KHz ~ 1 MHz であり、かつ、少なくとも 8 つのコイル部が、その間に均一な間隔をおいて誘電性支持リングに搭載されていることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 12】

前記第 1 コイルは同じ方向に巻き付けられており、前記電界は前記誘電性支持リングの円周方向に形成されることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 13】

前記コイル部は夫々、前記強磁性コアに巻き付けられ前記第 2 高周波電源に結合された第 2 コイルを更に含み、前記第 1 コイルは前記強磁性コアの一端に位置し、前記第 2 コイ

ルは前記強磁性コアの反対端に位置し、前記第 1 コイルと前記第 2 コイルの間には間隔があけられており、スイッチ構造を介して前記第 1 コイル又は前記第 2 コイルに高周波電力が供給されることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 14】

前記第 1 コイルは直列に接続され前記強磁性コアに同じ方向に巻き付けられており、前記第 2 コイルは直列に接続され前記第 1 コイルとは反対方向に巻き付けられていることを特徴とする請求項 13 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 15】

隣接したコイル部は、反対方向に巻き付けられていることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 16】

前記第 1 高周波電源は、単一の周波数を用いる単一の高周波電源又は異なる周波数を用いる多重高周波電源であることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 17】

前記第 1 高周波電源と、前記上部電極又は前記下部電極との間に入る 1 つ以上のマッチング回路を更に備えることを特徴とする請求項 16 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 18】

前記第 1 高周波電源と、前記上部電極又は前記下部電極との間に入る蓄電器を更に備えることを特徴とする請求項 16 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 19】

前記底部電極は前記第 1 高周波電源に結合され、前記上部電極は単一の高周波電源及び多重高周波電源より選択された第 3 高周波電源と結合されていることを特徴とする請求項 13 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 20】

前記第 3 高周波電源と前記上部電極との間に入る 1 つ以上のマッチング回路を更に備えることを特徴とする請求項 19 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 21】

前記第 3 高周波電源と前記上部電極との間に蓄電器を更に備えることを特徴とする請求項 19 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 22】

前記上部電極を前記第 3 高周波電源に接続、又は前記上部電極を接地させるためのスイッチを更に備えることを特徴とする請求項 19 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 23】

前記チャックは静電チャックであることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 24】

前記プラズマ処理装置に処理気体流を注入する気体注入システムを更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 25】

前記電界及び磁界を囲む複数の閉じ込めリングを更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 26】

請求項 9 に記載のプラズマ処理装置内で半導体基板を支持する工程と、
前記上部電極と前記下部電極との間の空間にプラズマを形成する工程と、
前記半導体基板を前記プラズマで処理する工程と、
を含むことを特徴とする半導体基板の処理方法。

【請求項 27】

前記半導体基板はウェハーであり、
前記処理工程は前記ウェハー上の材料の層をプラズマエッチングすることを含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。