

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6307825号
(P6307825)

(45) 発行日 平成30年4月11日 (2018. 4. 11)

(24) 登録日 平成30年3月23日 (2018. 3. 23)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 J 37/08 (2006. 01)

H O 1 J 37/08

H O 1 J 27/08 (2006. 01)

H O 1 J 27/08

H O 1 J 27/16 (2006. 01)

H O 1 J 27/16

H O 5 H 1/46 (2006. 01)

H O 5 H 1/46

A

C 2 3 C 16/44 (2006. 01)

C 2 3 C 16/44

J

請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-197960 (P2013-197960)
 (22) 出願日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)
 (65) 公開番号 特開2015-65010 (P2015-65010A)
 (43) 公開日 平成27年4月9日 (2015. 4. 9)
 審査請求日 平成28年2月4日 (2016. 2. 4)

(73) 特許権者 302054866
 日新イオン機器株式会社
 京都府京都市南区久世殿城町 5 7 5 番地
 (72) 発明者 井内 裕
 京都府京都市南区久世殿城町 5 7 5 番地
 日新イオン機器株式会社内
 (72) 発明者 谷井 正博
 京都府京都市南区久世殿城町 5 7 5 番地
 日新イオン機器株式会社内

審査官 橋本 直明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防着板支持部材、プラズマ源およびイオンビーム照射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラズマ処理装置やイオンビーム照射装置で用いられるプラズマ生成容器内に配置される防着板支持部材であって、

プラズマ生成容器の一つの内壁面のみに配置される第一の部材と、

前記第一の部材に対して着脱可能な部材であって、前記第一の部材に取り付けて前記内壁面に略垂直な方向から見た時に、前記内壁面に沿った方向で少なくとも前記第一の部材の周縁から突出した突出部を有する第二の部材とを備えていて、

前記内壁面に略垂直な方向において、前記突出部が前記内壁面と離間していて、前記内壁面に略垂直な方向から見た時に前記第二の部材が前記第一の部材を覆っている防着板支持部材。

10

【請求項 2】

前記第二の部材と前記内壁面との離間距離は、両部材間に配置される防着板の厚み寸法よりも大きい請求項 1 記載の防着板支持部材。

【請求項 3】

前記第二の部材は、前記第一の部材の一部を収納する凹部を備えている請求項 1 または請求項 2 記載の防着板支持部材。

【請求項 4】

前記第一の部材と前記第二の部材は、非磁性体からなる請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の防着板支持部材。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の防着板支持部材が前記プラズマ生成容器の内壁に取り付けられたプラズマ源。

【請求項 6】

請求項 5 記載のプラズマ源を備えたイオンビーム照射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマ処理装置やイオンビーム照射装置で用いられるプラズマ生成容器内部に防着板を取り付ける為の防着板支持部材、更には当該防着板支持部材を備えるプラズマ源に関する。

10

【背景技術】

【0002】

プラズマCVD装置やPLADと呼ばれるプラズマドーピング装置等のプラズマ処理装置、イオン注入装置やイオンビーム配向装置等のイオンビーム照射装置には、プラズマ生成容器内壁の腐食防止やプラズマ生成容器内の洗浄を効率的に行う為に、プラズマ生成容器内壁に沿って特許文献 1 に開示されているような着脱可能なライニング（ライナー、防着板とも呼ぶ）が設けられている。

【0003】

この防着板の取り付け、取り外しに関しては、例えば、特許文献 2 に記載されているように、防着板を一方向に移動させることにより行われる。具体的な構成としては、プラズマ生成容器の内部に本体部と本体部から延設された端部とを有する防着板支持部材を複数取り付けておく。この防着板支持部材の端部とプラズマ生成容器の内壁面との間に隙間が形成されるので、この隙間を利用して防着板をスライドにより取り付けたり、取り外したりする。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 182623 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 20737 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 2 に記載の構成を用いれば、防着板の取り付け、取り外しに係る作業性は格段に向上する。しかしながら、プラズマ生成容器内部はプラズマに曝されているので、防着板支持部材そのものが消耗してしまう。この場合、防着板支持部材を交換することになるが、防着板支持部材を取り外してしまうと、防着板の一端を支持する部材が完全になくなってしまふので、防着板がプラズマ生成容器の床面に落下してしまう。防着板の床面への落下を防止する場合、防着板支持部材の取り外しの前に、防着板自体を取り外すことが必要となる。こうなると、防着板支持部材の交換作業に時間を要してしまう。

40

【0006】

一方で、防着板は定期的なメンテナンスの際に交換されるので、この時に防着板支持部材も交換することが考えられる。ただし、防着板の交換時期まで待ってから防着板支持部材の交換を行った場合、防着板支持部材の端部が大きく変形してしまい、変形した防着板支持部材の端部とプラズマ生成容器の壁面との間に防着板を挟み込んでしまうことが懸念される。この場合、防着板の取り外し時には、もはや防着板をスライドにより取り外すことができなくなってしまう。そうすると、防着板の交換作業に係る作業性が著しく低下してしまう。

【0007】

そこで、本発明では、交換を簡便に行うことのできる防着板支持部材およびこれを備え

50

たプラズマ源を提供するとともに、防着板の交換に係る作業性を向上することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

プラズマ処理装置やイオンビーム照射装置で用いられるプラズマ生成容器内に配置される防着板支持部材であって、プラズマ生成容器内壁に固定される第一の部材と、前記第一の部材に固定されていて、プラズマ生成容器の内壁面に略垂直な方向から見た時に、前記プラズマ生成容器の内壁面に沿った方向で少なくとも前記第一の部材の周縁から突出した突出部を有する第二の部材とを備えていて、前記プラズマ生成容器の内壁面に略垂直な方向において、前記突出部が前記プラズマ生成容器の内壁面と離間している。

10

【0009】

このような構成であれば、第二の部材はプラズマ生成容器内部で発生するプラズマに曝されるが、プラズマ生成容器の内壁に固定された第一の部材は、プラズマに曝され難くなる。この為、防着板支持部材の交換を行う際、プラズマに曝されて損傷の大きい第二の部材のみを交換すればよい。この場合、第一の部材はプラズマ生成容器の内壁に固定された状態である為、この部材でもって防着板の端部を支持することが可能となる。これにより、防着板支持部材の交換時に防着板を取り外すことが不要となるので、防着板支持部材の交換作業を簡便に行うことができ、ひいては防着板の交換に係る作業性を向上させることができる。

【0010】

20

前記プラズマ生成容器の内壁面に略垂直な方向から見た時に、前記第二の部材は前記第一の部材を内包していることが望ましい。

【0011】

このような構成であれば、第二の部材でもって第一の部材が覆われることになるので、第一の部材が完全にプラズマに曝されない。よって、第一の部材の交換が完全に不要となることから第二の部材のみを交換すればよい。

【0012】

前記第二の部材は、前記第一の部材の一部を収納する凹部を備えていることが望ましい。

【0013】

30

このような構成であれば、凹部により第二の部材の第一の部材への固定を安定して行うことができる。

【0014】

前記第一の部材と前記第二の部材は、非磁性体からなることが望ましい。

【0015】

プラズマ生成容器内部には磁場が形成されている場合がある。防着板支持部材が非磁性体で構成されていれば、このような磁場に影響を与えないので、防着板支持部材の配置自由度が向上する。

【0016】

プラズマ源の構成としては、前述した防着板支持部材が前記プラズマ生成容器の内壁に取り付けられたプラズマ源であればよい。

40

また、前述した防着板支持部材を備えたイオンビーム照射装置であればよい。

【発明の効果】

【0017】

第二の部材はプラズマ生成容器内部で発生するプラズマに曝されるが、プラズマ生成容器の内壁に固定された第一の部材はプラズマに曝され難くなる。この為、防着板支持部材の交換を行う際、多くの場合、プラズマに曝されて損傷の大きい第二の部材のみを交換すればよい。第二の部材を交換する場合、第一の部材はプラズマ生成容器の内壁に固定しておくことができるので、この部材でもって、防着板の端部を支持させることが可能となる

50

。これにより、防着板支持部材の交換時に防着板を取り外すことが不要となるので、防着板支持部材の交換作業を簡便に行うことができ、ひいては防着板の交換に係る作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】プラズマ生成容器の一例を示す斜視図である。

【図2】本発明の防着板支持部材の一例を示す概略図である。

【図3】図2に記載のA-A線、B-B線、C-C線による断面図である。

【図4】本発明の防着板支持部材の第2の実施例を示す概略図である。

【図5】本発明の防着板支持部材の第3の実施例を示す概略図である。

【図6】本発明の防着板支持部材の第4の実施例を示す概略図である。

【図7】本発明の防着板支持部材の第5の実施例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

半導体製造装置では、内部にプラズマが生成されるプラズマ生成容器を備えたプラズマ源が設けられている。

【0020】

図1には、様々な形態のプラズマ生成容器1を備えたプラズマ源Pの例が記載されている。図1(A)に記載のプラズマ源Pは外形が略円柱形状のプラズマ生成容器1を備えており、図1(B)に記載のプラズマ源Pは外形が略立方体形状のプラズマ生成容器1を備えている。また、図1(C)に記載のプラズマ源Pは図1(B)に記載のプラズマ生成容器1にイオンビームやプラズマを容器外部に導出する為の開口部7が形成されたプラズマ生成容器1を備えている。

【0021】

プラズマの生成方法については、従来から知られているように、容器内部にガスを導入し、電位の異なるアノードとカソードを設けておき、カソードからガスを電離させる熱電子を放出させてプラズマを生成する方法や熱電子によるガスの電離に代えて、容器内部に高周波を導入する手法が用いられている。

【0022】

図2には、プラズマ生成容器1の内部で、本発明の防着板支持部材Fを用いて防着板2が支持されている様子が描かれている。この例では、プラズマ生成容器1の内壁面に沿って3枚の防着板2が個別に支持されている。防着板支持部材Fは、プラズマ生成容器1の内壁面に固定された第一の部材3と第一の部材3に固定された第二の部材4で構成されている。例えば、各部材の固定はボルト5を用いて行われる。図示されるY軸方向において、離間配置された防着板支持部材Fの間に、矢印S1～S3の方向に沿って各防着板2をスライドさせることで、防着板2はプラズマ生成容器1の内壁面に沿って取り付けられる。この図面および以降の図面に記載のXYZ軸は、互いに直交している。

【0023】

図3(A)～(C)には、図2に記載のA-A線、B-B線、C-C線における各断面図が描かれている。これを基に、防着板支持部材Fの構成について、詳細を説明する。

【0024】

図3(A)、図3(B)に描かれているように、第二の部材4は凹部6を有していて、この凹部6にプラズマ生成容器1の内壁に固定された第一の部材3の一部が収納されている。このような凹部6を設けておけば、第一の部材3への第二の部材4の組み付けを簡便に行うことができる。なお、第二の部材4に凹部6を設ける代わりに、第一の部材3に凹部を設けておき、これを両部材を組み付ける際の位置決め等に用いるようにしてもよい。このような構成でも、第二の部材4に凹部6を設けるのと同等の効果を奏することができる。

【0025】

図3(A)～(C)に描かれているように、プラズマ生成容器1の内壁面と略垂直な方

10

20

30

40

50

向（図中、矢印Eとして記載されている方向やZ軸方向）から視たとき、第二の部材4は第一の部材3を内包している。なお、内包しているとは、プラズマ生成容器1の内壁面に略垂直な方向から視た時に、第二の部材4によって第一の部材3が完全に見えない（隠れている）状態のことを指す。また、略垂直とはほぼ垂直であって、垂直から数度程度ずれた範囲も包含している。

【0026】

第二の部材4は、第一の部材3の周縁より突出した突出部を有していて、この突出部によって、プラズマ生成容器1の内壁面に略垂直な方向から視た時に、第二の部材4で第一の部材3が完全に隠れるように構成されている。第二の部材4の突出した突出部とは、図3（A）～（C）に記載の領域Dに対応している箇所である。この領域Dに対応している第二の部材4の突出部は、プラズマ生成容器1の内壁面に略垂直な方向から視た時にプラズマ生成容器1の内壁面から離間している。この突出部とプラズマ生成容器1の内壁面との間の空間を利用して、防着板2をスライドさせて取り付けたり、取り外したりする。

10

【0027】

このような構成であれば、第二の部材4はプラズマ生成容器1内部で発生するプラズマに曝されるが、プラズマ生成容器1の内壁に固定された第一の部材3は、プラズマに曝され難くなる。この為、防着板支持部材Fの交換を行う際、プラズマに曝されて損傷の大きい第二の部材4のみを交換すればよい。この場合、第一の部材3はプラズマ生成容器1の内壁に固定されたままにすることができるので、第一の部材3でもって防着板2の端部を支持させることが可能となる。これにより、防着板支持部材Fの交換時に防着板2を取り外すことが不要となる。

20

【0028】

第二の部材4が第一の部材3を内包している必要はない。少なくとも第一の部材3の一部が第二の部材4で隠れていれば、第一の部材3の全てがプラズマに曝される場合に比べて、第一の部材3の交換頻度を少なくすることができる。例えば、防着板2を防着板支持部材FのY軸方向における一方の端部で支持する場合、図3（A）、（B）に記載の領域Dに対応した突出部のうち、いずれか一方が形成されるように、第二の部材4を構成しておけばよい。もちろん、第二の部材4が第一の部材3を完全に隠す（内包する）ように構成されていてもよい。このようにしておけば、第一の部材3の交換頻度を飛躍的に下げることができる。

30

【0029】

図4には、本発明の防着板支持部材Fの第2の実施例を示す概略図が描かれている。図3の例との違いは、プラズマ生成容器1の内壁面に略垂直となる方向から当該壁面を視た時に、第一の部材3の一部が第二の部材4によって隠れているが、完全には隠れていない点にある。このような構成でも、第一の部材3の一部が第二の部材4で隠れているので、第一の部材3のプラズマによる損傷を軽減させることができる。

【0030】

図5には、本発明の防着板支持部材Fの第3の実施例を示す概略図が描かれている。これまでの実施例では、第二の部材4に凹部6が形成されていたが、図5の実施例では第二の固定部材4は凹部6を備えていない。第二の部材4の第一の部材3への取り付け時に両部材の位置出し等を行わない場合には、図5に記載の構成を用いても良い。

40

【0031】

図6には、本発明の防着板支持部材Fの第4の実施例を示す概略図が描かれている。図6に記載されているように、防着板2をスライドさせる方向に沿って、防着板支持部材Fを複数個に分割してもよい。このような構成であってもよい。ただし、防着板支持部材Fの取り付け、取り外しをより簡便に行うには、防着板支持部材Fを複数に分割するよりも、一体ものとして構成しておく方がよい。

【0032】

図7（A）、（B）には、本発明の防着板支持部材Fの第5の実施例を示す概略図が描かれている。プラズマ生成容器1の形状が湾曲していても、本発明を適用することができ

50

る。なお、図 7 (A) の場合、プラズマ生成容器 1 の壁面の曲率が大きくなると、防着板 2 をスライドにより取り付けることが不可能となる。この場合、図 7 (B) に示すように、防着板支持部材 F を設けておき、例えば、紙面上側から下側に向けて防着板 2 を矢印 S 1 の方向にスライドさせて取り付けるようにすればいい。

【 0 0 3 3 】

これまでの実施例で述べた防着板支持部材 F を構成する第一の部材 3 と第二の部材 4 の材質は、非磁性体であればよい。プラズマ生成容器 1 の内部には、プラズマ閉じ込め用の磁場分布が形成される場合がある。防着板支持部材 F が磁性体であれば、このような磁場分布に影響を与えかねないが、これを非磁性体で構成しておけば、プラズマ生成容器 1 内部で形成される磁場分布への影響を考慮する必要がなくなる。これにより、防着板支持部材 F の配置自由度を格段に向上させることができる。なお、非磁性体としては、耐熱、耐摩耗性を考慮しオーステナイト系のステンレスを用いることが考えられる。

10

【 0 0 3 4 】

プラズマ生成容器 1 の内部に配置される防着板支持部材 F の全てに対して本発明を適用する必要はない。例えば、防着板を複数枚設ける場合、一部の防着板については、プラズマ生成容器の構成等を考慮し、ボルトで防着板を止める構成を用いても構わない。この上で、他の防着板について、本発明を適用した防着板支持部材 F を用いて、スライドにより防着板の取り付け、取り外しを行うようにしておいてもよい。

【 0 0 3 5 】

前述した以外に、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行っても良いのはもちろんである。

20

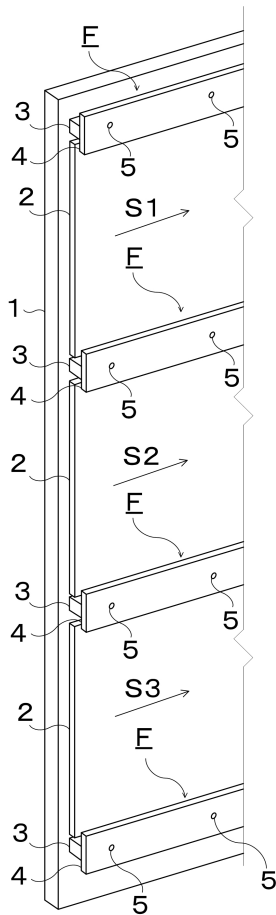
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

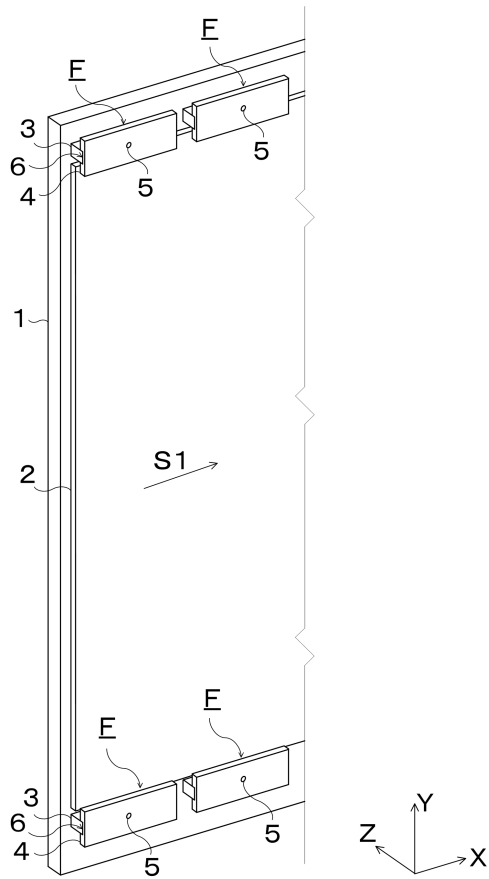
- 1 . プラズマ生成容器
- 2 . 防着板
- 3 . 第一の部材
- 4 . 第二の部材
- 6 . 凹部
- 7 . 開口部
- F . 防着板支持部材
- P . プラズマ源

30

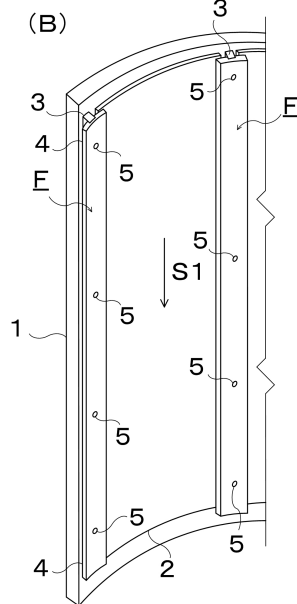
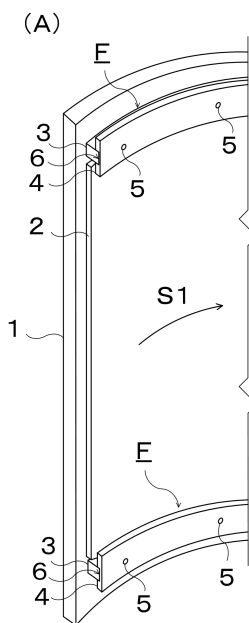
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 21/31 (2006.01) H 0 1 L 21/31 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 4 0 9 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 2 0 7 3 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 5 1 7 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 4 7 0 5 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 1 8 4 0 2 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 3 5 3 6 4 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 0 6 0 0 8 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 J 3 7 / 0 8
C 2 3 C 1 6 / 4 4
H 0 1 J 2 7 / 0 8
H 0 1 J 2 7 / 1 6
H 0 1 L 2 1 / 3 1
H 0 5 H 1 / 4 6