明　細　書

発明の名称 ： 真空処理装置及び真空処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、真空処理装置及び真空処理方法に係り、特に絶縁性基板を吸着保持する吸着装置に関する。

背景技術

[0002] 吸着装置は、装置内部の電極に電圧を印加し、処理対象物の基板を静電吸着する装置である。半導体ウェハなどの処理対象物にプラズマ処理を施す場合に、処理対象物を真空処理室内の試料台上に載置固定するために使用されている。

吸着装置には、装置内部の電極に正電圧または負電圧のいずれか一方を印加する単極式と、正電圧が印加される電極と負電圧が印加される電極の両方を持つ双極式とがある。

[0003] 従来用いられてきた吸着装置を含む真空処理装置の一般的な構造を図２を用いて説明する。なお、ここでは双極式の吸着装置を用いることにする。一般的な従来の真空処理装置１０１は真空槽１１１とプラズマ生成部１２０とを有している。

[0004] 真空槽１１１には真空排気装置１１９が接続されており、真空排気できるようになっている。真空槽１１１の内部には絶縁性の台１１５が配置され、台１１５の上に吸着装置１４０が配置されている。台１１５は真空槽１１１の壁と吸着装置１４０とを電気的に絶縁している。吸着装置１４０は誘電体層１０５と第一の電極103_1、第二の電極103_2とを有している。第一の電極103_1と第二の電極103_2は誘電体層１０５の内部に配置されている。第一の電極103_1と第二の電極103_2には吸着用電源１１６が電気的に接続されており、第一の電極103_1には正の直流電圧を、第二の電極103_2には負の直流電圧を印加できるようになっている。なお、真空槽１１１は接地されており、接地電位に置かれている。

[0005] プラズマ生成部１２０は筒型のプラズマ生成容器１３４と、プラズマ生成容器１３４の外側の側面を巻回するコイル１３６とを有している。プラズマ生成容器１３４の底面は開口となっており、開口の縁は真空槽１１１に設けられた開口の縁と接触し、プラズマ生成容器１３４の内部と真空槽１１１の内部はつながっている。プラズマ生成容器１３４にはプラズマ生成ガス導入装置１２１が接続されており、プラズマ生成ガスをプラズマ生成容器１３４の内部に供給することができる。コイル１３６には交流電源１３５が接続されており、交流電源１３５からコイル１３６に交流電流を流すと、プラズマ生成容器１３４の内部に高周波磁界が生じるようになっている。高周波磁界によってプラズマ生成ガスを電離することができる。

[0006] このような構造を持つ真空処理装置１０１を用いてプラズマによる真空処理を行うには、まず、真空排気装置１１９によってプラズマ生成容器１３４と真空槽１１１の内部を真空排気し、真空雰囲気を維持する。

[0007] 次に、処理対象物１０６を真空槽１１１内に搬入し、誘電体層１０５に載せる。吸着用電源１１６を起動し、第一の電極103_1に正の直流電圧を、第二の電極103_2に負の直流電圧を印加する。この電圧印加によって処理対象物１０６と誘電体層１０５との間に吸着力が働く。

[0008] ここで、双極式吸着装置の吸着原理を図３を用いて簡単に説明する。第一の電極103_1と第二の電極103_2の作る電界の影響を受けて、誘電体層１０５は誘電分極を起こす。そして、誘電体層１０５の表面に電荷が生じる。正電荷と負電荷の分布は図３に示されているように、誘電体層１０５の表面上で第一の電極103_1に近い所は正の電荷を帯び、誘電体層１０５の表面上で第二の電極103_2に近い所は負の電荷を帯びる。誘電体層１０５表面の電荷は誘電体層１０５の上方に非一様な電界を作り出す。処理対象物１０６は電界の影響を受けて分極を起こす。電界が非一様であるために、分極により生じた双極子には、グラディエント力が働き（一様な電界中では双極子に働く力の合力はゼロニュートンとなる）、処理対象物１０６が誘電体層１０５の方に引きつけられる。

[0009] 処理対象物１０６と誘電体層１０５とを吸着させた後、交流電源１３５を起動し、コイル１３６に交流電流を流し、プラズマ生成容器１３４の内部に高周波磁界を発生させる。プラズマ生成ガス導入装置１２１から、プラズマ生成容器１３４の内部にプラズマ生成ガスを導入すると、プラズマ生成ガスが高周波磁界によって電離されプラズマとなる。プラズマはプラズマ生成容器１３４の内部から真空槽１１１の内部に拡散して処理対象物１０６に接触し、処理対象物１０６をエッチングする。

[0010] エッチング終了後、吸着用電源１１６による電圧印加を終了し、処理対象物１０６と誘電体層１０５との吸着力が消失した後、処理済みの処理対象物１０６を真空槽１１１内から搬出し、次の処理対象物１０６を誘電体層１０５に載せる。

[0011] 上記の双極式の吸着装置１４０の問題点は、処理対象物１０６と誘電体層１０５とはグラディエント力によって吸着しているため吸着力が弱く、誘電体層１０５を加熱または冷却して処理対象物１０６を加熱または冷却しようとしても熱を伝える効率が悪いため、処理対象物１０６を所望の温度にすることが困難なことである。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開２００１－１５６１６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、プラズマ処理をおこなうときに、絶縁性基板を強く吸着保持できる真空処理装置及び真空処理方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決するために本発明は、接地電位に接続された真空槽と、前記真空槽に接続された真空排気装置と、前記真空槽内部に配置された吸着装

置と、前記吸着装置に設けられた単極と、前記単極に電気的に接続された吸着用電源と、前記真空槽内にプラズマ生成ガスを導入するプラズマ生成ガス導入装置と、前記プラズマ生成ガスをプラズマにするプラズマ生成部とを有し、前記吸着装置上に処理対象物を配置して前記真空槽内に前記プラズマを生成しながら前記吸着用電源によって前記単極に電圧を印加し、前記処理対象物を前記吸着装置に吸着しながらプラズマによって処理する真空処理装置であって、前記プラズマ生成部は前記単極とは離間して配置され、前記処理対象物には絶縁性基板が用いられ、

前記単極には、前記吸着用電源から、正電圧と負電圧との間で周期的に変化する吸着電圧が印加される真空処理装置である。

また、本発明は、前記吸着装置表面には溝が形成され、前記溝には、前記溝に熱伝導性ガスを供給する熱伝導性ガス供給装置が接続された真空処理装置である。

本発明は、前記吸着用電源は、前記正電圧の印加時間が、前記負電圧の印加時間以下の時間にされた前記吸着電圧を出力するように設定された真空処理装置である。

さらに、本発明は、前記吸着用電源は、前記正電圧を１秒以上の時間で出力するように設定された真空処理装置である。

本発明は、接地電位に接続された真空槽と、前記真空槽に接続された真空排気装置と、前記真空槽内部に配置された吸着装置と、前記吸着装置に設けられた単極と、前記単極に電気的に接続された吸着用電源と、前記真空槽内にプラズマ生成ガスを導入するプラズマ生成ガス導入装置と、前記プラズマ生成ガスをプラズマにするプラズマ生成部とを有し、前記プラズマ生成部は前記単極とは離間して配置された真空処理装置を用い、前記吸着装置上に処理対象物を配置して前記真空槽内に前記プラズマを生成しながら前記吸着用電源によって前記単極に電圧を出力し、前記処理対象物を前記吸着装置に吸着しながらプラズマによって処理する真空処理方法であって、前記処理対象物に絶縁性基板を用い、前記処理対象物を前記プラズマに接触させながら、

正電圧と負電圧とが周期的に変化する吸着電圧を前記吸着用電源から出力させ、前記吸着電圧を前記単極に印加して前記処理対象物を前記吸着装置に吸着させる真空処理方法である。

本発明は、前記絶縁性基板はサファイアである真空処理方法である。

本発明は、前記吸着電圧は、前記正電圧の印加時間が前記負電圧の印加時間以下の時間にされた真空処理方法である。

本発明は、前記正電圧の印加時間は１秒以上にされた真空処理方法である。

本発明は、前記プラズマで前記処理対象物を真空処理する際に、前記吸着装置表面と前記絶縁性基板との間に熱伝導性ガスを導入する真空処理方法である。

発明の効果

[0015] 処理対象物と単極式吸着装置との間に働く吸着力を強くすることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の単極式吸着装置を含む真空処理装置の内部構成図

[図2]従来の双極式吸着装置を含む真空処理装置の内部構成図

[図3]双極式吸着装置の吸着原理を説明するための図

[図4]正電圧と負電圧とを含んで周期的な変化を繰り返す電圧を印加した場合のヘリウムリーク量を示すグラフ

[図5]吸着力を維持するのに有効な電圧印加過程と、その過程におけるヘリウムリーク量を示すグラフ

[図6]吸着力低下のプラズマ依存性を示すグラフ

[図7]電圧印加過程とヘリウムリーク量の関係を示すグラフ

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の真空処理装置の構造を図１を用いて説明する。本発明の真空処理装置１は、金属製の真空槽１１とプラズマ生成部２０とを有している。

真空槽１１には真空排気装置１９が接続されており、真空槽１１の内部を

真空排気できるようになっている。真空槽１１の内部には絶縁性の台１５が配置され、台１５の上に吸着装置４０が配置されている。台１５は真空槽１１の壁と吸着装置４０とを電気的に絶縁している。なお、真空槽１１は接地されており、接地電位に置かれている。

[0018] 吸着装置４０は誘電体層５と単極３とを有している。誘電体層５は単極３の上に配置されている。単極３には、真空槽１１の外部に配置された吸着用電源１６が電気的に接続されている。吸着用電源１６は、単極３に印加される出力電圧の大きさと極性とを変更できるようになっている。

[0019] 単極３は、一枚の導電性の電極板で構成してもよいし、複数の導電性の電極板で構成してもよい。

単極３が複数の電極から構成されている場合、すべての電極に同一の極性で同一の大きさの電圧が印加される。誘電体層５の表面と単極３との間には、単極３以外の異なる極性又は異なる大きさの電圧が印加される電極は配置されていない。

[0020] 真空槽１１内には棒状の基板昇降器具１８が配置されており、基板昇降器具１８には基板昇降制御装置１７が接続されている。基板昇降制御装置１７は基板昇降器具１８を上下に動かすことができるようになっている。基板昇降器具１８が吸着装置４０の下方から上方に突き出ることができるように誘電体層５と単極３には穴が設けられている。

[0021] 誘電体層５の表面には溝２８が設けられている。溝２８は誘電体層５の内部にあり、誘電体層５の表面に溝２８の開口が位置している。溝２８の底面と側面は誘電体層５であり、溝２８の両端は誘電体層５で閉ざされている。板状の処理対象物６が誘電体層５の上に載せられたとき、処理対象物６が溝２８の開口に露出し、溝２８は誘電体層５と処理対象物６の下方を向いた面（以下、裏面という）によって囲まれ、閉塞された空間となるようになっている。溝２８には穴が形成されており、その穴には熱伝導性ガス供給装置１０が接続されており、溝２８に熱伝導性ガスを供給できるようになっている。

[0022] 処理対象物６が誘電体層５の上に載せられた状態で、熱伝導性ガスを供給すると、誘電体層５と処理対象物６によって囲まれた空間が熱伝導性ガスで満たされる。

処理対象物６の裏面と誘電体層５の表面との間には、処理対象物６と誘電体層５の微少な不均一さに起因して隙間が生じており、溝２８内の空間から熱伝導性ガスがその隙間に進入すると、熱伝導性ガスは処理対象物６と誘電体層５の両方に接触し、処理対象物６と誘電体層５との間で熱が伝わりやすくなる。

[0023] 吸着装置４０の下には吸着装置４０と接触して温度調整器２９が配置されており、温度調整器２９には熱電源３０が電気的に接続されている。熱電源３０を起動すると温度調整器２９は加熱または冷却され、熱伝導により温度調整器２９に接触している誘電体層５が加熱または冷却されるようになっている。誘電体層５が加熱または冷却されると、誘電体層５との接触によって熱伝導性ガスが加熱または冷却され、加熱または冷却された熱伝導性ガスが処理対象物６に接触し、処理対象物６が加熱または冷却される。

[0024] 真空槽１１には熱伝導性ガス流量測定装置２４が接続されており、処理対象物６を誘電体層５に載せたとき、熱伝導性ガス流量測定装置２４によって、誘電体層５と処理対象物６との間からリークする熱伝導性ガスの流量を測定できるようになっている。

[0025] プラズマ生成部２０は筒型のプラズマ生成容器３４と、プラズマ生成容器３４の外側の側面を巻き回すコイル３６とを有している。プラズマ生成容器３４の底面は開口となっており、開口の縁は真空槽１１に設けられた開口の縁と接触し、プラズマ生成容器３４の内部と真空槽１１の内部はつながっている。

プラズマ生成容器３４にはプラズマ生成ガス導入装置２１が接続されており、プラズマ生成ガスをプラズマ生成容器３４の内部に供給することができる。コイル３６にはプラズマ生成用交流電源３５が電気的に接続されており、プラズマ生成用交流電源３５からコイル３６に交流電流を流すと、プラズ

マ生成容器３４の内部に高周波磁界（交流磁界）が生じるようになっている。高周波磁界によってプラズマ生成ガスはプラズマ生成容器３４内で電離され、プラズマ生成ガスのプラズマがプラズマ生成容器３４内で生成される。プラズマ生成部２０の各部材は、単極３とは離間して配置されている。

[0026] このような構造を持つ真空処理装置１を用いて真空処理をおこなう手順をプラズマ加工を例に説明する。なお、処理対象物６は絶縁性基板であり、プラズマで削らない部分は有機化合物の薄膜で覆われているものとする。

ここでは処理対象物６にサファイア（Al_2O_3）を用いる。処理対象物６としてはサファイアの他に、窒化ガリウム（ＧａＮ）、石英（SiO_2）、炭化ケイ素（ＳｉＣ）、セレン化亜鉛（ＺｎＳｅ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）を用いることができる。また、アルミニウムガリウムヒ素（ＡｌＧａＡｓ）、ガリウムヒ素リン（ＧａＡｓＰ）、インジウム窒化ガリウム（ＩｎＧａＮ）、アルミニウム窒化ガリウム（ＡｌＧａＡｓ）、リン化ガリウム（ＧａＰ）、アルミニウムインジウムガリウムリン（ＡｌＧａＩｎＰ）の薄膜で覆われた絶縁性基板も用いられる。

[0027] まず、真空排気装置１９によって真空槽１１の内部とプラズマ生成容器３４の内部を真空排気し、真空雰囲気に保つ。

基板昇降制御装置１７を起動し、基板昇降器具１８を吸着装置４０の上方に突き出させておく。真空処理装置１内の真空雰囲気を維持しながら処理対象物６を真空槽１１内に搬入し、基板昇降器具１８に載せる。基板昇降制御装置１７を起動し、基板昇降器具１８とともに処理対象物６を降下させ、処理対象物６を誘電体層５の上に載せる。

[0028] 処理対象物６を吸着装置４０に吸着するために、吸着用電源１６を起動して、単極３に吸着電圧を印加する。ここでは、吸着電圧として正電圧と負電圧を交互に印加する。熱伝導性ガス供給装置１０から溝２８内への熱伝導性ガスの導入を開始し、熱電源３０を起動し処理対象物６を冷却する。ここでは熱伝導性ガスとしてヘリウムガスを用いる。以後、誘電体層５と処理対象物６との間の隙間からリークする熱伝導性ガスの流量を熱伝導性ガス流量測

定装置２４で測定し続ける。

[0029] 本発明においては、熱伝導性ガスによる吸着力測定方法を用いる。処理対象物６と誘電体層５が強く吸着していれば、処理対象物６と誘電体層５との隙間からリークするヘリウムガスの流量が少なく、逆に吸着力が小さければリークするヘリウムガスの流量が多くなるため、リークするヘリウムガスの流量を測定することで、処理対象物６と誘電体層５との間の吸着力を測定することができる。

[0030] プラズマ生成用交流電源３５を起動し、コイル３６に交流電流を流し、プラズマ生成ガス導入装置２１からプラズマ生成容器３４の内部にプラズマ生成ガス（エッチングガス）を導入する。導入されたプラズマ生成ガスが高周波磁界によって電離されプラズマが発生する。生成されたプラズマが導体となって吸着装置４０と処理対象物６との間に吸着力が働くとともに、処理対象物６の有機化合物の薄膜でマスクされていない部分がエッチングされる。

[0031] エッチング終了後、吸着用電源１６による電圧印加を終了し、処理対象物６と吸着装置４０との吸着力が消失した後、基板昇降制御装置１７を動作させ、処理対象物６を上昇させて、処理対象物６と誘電体層５とを引き離す。処理対象物６を真空槽１１から搬出し、次の処理対象物６を真空槽１１内に搬入し基板昇降器具１８の上に載せる。

[0032] なお、ここではプラズマ生成部２０は、真空槽１１内に交流磁界を形成してプラズマ生成容器３４の内部でプラズマを生成するように構成されていた（誘導結合方式）が、真空槽やプラズマ生成容器の内部に二個一組の電極を配置し、配置された一組の二個の電極に、互いに逆極性の高周波電圧（交流電圧）を印加して放電させてプラズマを生成するように構成してもよいし（ＲＦ方式）、真空槽やプラズマ生成容器の内部に配置された一組の電極に互いに逆極性の直流電圧を印加して放電させてプラズマを生成するように構成してもよい（ＤＣ方式）。

また、ここでは図１の真空処理装置１をエッチングに利用したが、エッチングに限らず、洗浄、活性化、成膜にも用いることができる。

実施例

[0033] ＜実施例１＞

上記単極３に印加する、正電圧と負電圧を含んで周期的な変化を繰り返す吸着電圧として、負、ゼロ、正、ゼロをそれぞれ１０秒ごとに切り替える電圧を単極３に印加する。このときのヘリウムリーク量の変化を測定した結果を図４に示す。図４において、印加する吸着電圧を正にしたときにヘリウムリーク量（リークするヘリウムガスの流量）が増加し吸着力が弱くなるが、印加する出力電圧を負にしたときはヘリウムリーク量が減少し吸着力が回復することが示されている。つまり、上記のような周期的な出力電圧の印加によって、継続的に吸着が可能であることが示されている。

[0034] ＜実施例２＞

上記単極３に印加する、正電圧と負電圧を含んで周期的な変化を繰り返す吸着電圧を、ゼロ、負、ゼロ、正の繰り返しとし、正電圧の印加時間を負電圧の印加時間に比べて短くする。ただし、正電圧の印加時間は１秒以上とする。例えば、ゼロ、負、ゼロ、正の印加時間をそれぞれ、４．５秒、５０秒、４．５秒、１秒とする。このときのヘリウムリーク量の測定データは図５のようになる。正の電圧を印加するとヘリウムリーク量が増加していくが、図５における正電圧印加時間が図４の場合に比べて短いため、ヘリウムリーク量の増分が図４の場合に比べて小さい。このような電圧印加過程によってヘリウムリーク量を図４の場合よりも低い状態に維持でき、したがって吸着力が強い状態に維持できる。

[0035] 負の電圧を印加し続けると次第に吸着力が弱くなっていくことが分かっている。そのため、正の電圧印加を印加する時間が必要になるが、正電圧の印加を続けると次第に吸着力が弱くなってしまう。負電圧に戻したときに吸着力が回復するために必要とされる正電圧印加時間は１秒でもよい。１秒間の正電圧印加経過後は速やかに負電圧に戻すことで吸着力を維持することができる。

[0036] 負電圧のバックグランドに正電圧のパルスをかけた周期的電圧印加過程で

あって、正電圧の印加時間が負電圧の印加時間に比べて短く、かつ正電圧印加時間が１秒以上であるような電圧印加過程が吸着力維持に有効である。

[0037] ＜比較例１＞

上記単極３に印加する、正電圧と負電圧を含んで周期的な変化を繰り返す出力電圧を負の直流電圧に代えた場合、ヘリウムリーク量の変化は図６のようになる。図６にはコイル３６に供給する電力が７００W時と３００W時のグラフが描かれており、双方とも時間が経過するとヘリウムリーク量が増加していくこと、つまり処理対象物６と吸着装置４０との間の吸着力が小さくなっていくことを示している。さらに、吸着力の減少の度合いはプラズマに依存しており、コイル３６を通じてプラズマに供給される電力が大きい方が吸着力の減少が早いことが読み取れる。

[0038] ＜比較例２＞

図７に、上記単極３に印加する出力電圧を１０秒毎に変化させた場合のヘリウムリーク量の変化を示した。図７において０秒から１００秒までは、ゼロ、負、ゼロ、正の電圧を繰り返し印加している。ただし、電圧の大きさは前掲の図４の場合の２倍である。

図４に示されているように、負電圧、ゼロ電圧を印加しているときは正電圧印加のときに比べてヘリウムリーク量が少なく、吸着力が強いが、１０秒間の正電圧印加のときに、ヘリウムリーク量が増加していき、吸着力が弱くなっている。

[0039] １００秒から１９０秒までは、ゼロ電圧と負電圧が交互に印加されている。１６０秒の時点で、ヘリウムリーク量が１００秒から１５０秒までに比べ急増している。このことから、ゼロ電圧と負電圧の繰り返しでは吸着力を維持できる時間はせいぜい６０秒であり、それ以上吸着力を維持するためには正電圧印加が必須であることが示唆される。

要するに、負電圧の印加は正電圧の印加時間以上であり、正電圧の印加時間は１秒以上１０秒未満である。

[0040] １９０秒から２４０秒にかけては、第一の負電圧と、第一の負電圧の絶対

値よりも小さな絶対値を持つ第二の負電圧を交互に印加している。第二の負電圧を印加したときにヘリウムリーク量が増加し、吸着力を維持できていないことが分かる。

[0041] ２４０秒から２８０秒までは、ゼロ電圧と正電圧が交互に印加されている。１０秒間の正電圧印加のときにヘリウムリーク量が増加し、吸着力を維持できていないことが分かる。２８０秒以後は、８０秒間のうち１０秒間を正に印加し、残りの７０秒間はゼロまたは負の電圧を印加している。この過程においても、ヘリウムリーク量を抑えておくことができず、吸着力を維持できていないことが分かる。

符号の説明

[0042] １……真空処理装置

３……単極

５……誘電体層

６……処理対象物

１０……熱伝導性ガス供給装置

１１……真空槽

１６……吸着用電源

１９……真空排気装置

２０……プラズマ生成部

２１……プラズマ生成ガス導入装置

２８……溝

４０……吸着装置

請求の範囲

[請求項1] 接地電位に接続された真空槽と、

前記真空槽に接続された真空排気装置と、

前記真空槽内部に配置された吸着装置と、

前記吸着装置に設けられた単極と、

前記単極に電気的に接続された吸着用電源と、

前記真空槽内にプラズマ生成ガスを導入するプラズマ生成ガス導入装置と、

前記プラズマ生成ガスをプラズマにするプラズマ生成部とを有し、

前記吸着装置上に処理対象物を配置して前記真空槽内に前記プラズマを生成しながら前記吸着用電源によって前記単極に電圧を印加し、前記処理対象物を前記吸着装置に吸着しながらプラズマによって処理する真空処理装置であって、

前記プラズマ生成部は前記単極とは離間して配置され、

前記処理対象物には絶縁性基板が用いられ、

前記単極には、前記吸着用電源から、正電圧と負電圧との間で周期的に変化する吸着電圧が印加される真空処理装置。

[請求項2] 前記吸着装置表面には溝が形成され、

前記溝には、前記溝に熱伝導性ガスを供給する熱伝導性ガス供給装置が接続された請求項１記載の真空処理装置。

[請求項3] 前記吸着用電源は、前記正電圧の印加時間が、前記負電圧の印加時間以下の時間にされた前記吸着電圧を出力するように設定された請求項１又は請求項２のいずれか１項記載の真空処理装置。

[請求項4] 前記吸着用電源は、前記正電圧を１秒以上の時間で出力するように設定された請求項３記載の真空処理装置。

[請求項5] 接地電位に接続された真空槽と、

前記真空槽に接続された真空排気装置と、

前記真空槽内部に配置された吸着装置と、

前記吸着装置に設けられた単極と、

前記単極に電気的に接続された吸着用電源と、

前記真空槽内にプラズマ生成ガスを導入するプラズマ生成ガス導入装置と、

前記プラズマ生成ガスをプラズマにするプラズマ生成部とを有し、

前記プラズマ生成部は前記単極とは離間して配置された真空処理装置を用い、

前記吸着装置上に処理対象物を配置して前記真空槽内に前記プラズマを生成しながら前記吸着用電源によって前記単極に電圧を出力し、前記処理対象物を前記吸着装置に吸着しながらプラズマによって処理する真空処理方法であって、

前記処理対象物に絶縁性基板を用い、

前記処理対象物を前記プラズマに接触させながら、正電圧と負電圧とが周期的に変化する吸着電圧を前記吸着用電源から出力させ、前記吸着電圧を前記単極に印加して前記処理対象物を前記吸着装置に吸着させる真空処理方法。

[請求項6] 前記絶縁性基板はサファイアである請求項５記載の真空処理方法。

[請求項7] 前記吸着電圧は、前記正電圧の印加時間が前記負電圧の印加時間以下の時間にされた請求項５又は請求項６のいずれか１項記載の真空処理方法。

[請求項8] 前記正電圧の印加時間は１秒以上にされた請求項７記載の真空処理方法。

[請求項9] 前記プラズマで前記処理対象物を真空処理する際に、前記吸着装置表面と前記絶縁性基板との間に熱伝導性ガスを導入する請求項５乃至請求項８のいずれか１項記載の真空処理方法。