【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１区分
【発行日】平成17年10月27日(2005.10.27)

【公開番号】特開2004-47207(P2004-47207A)
【公開日】平成16年2月12日(2004.2.12)
【年通号数】公開・登録公報2004-006
【出願番号】特願2002-201025(P2002-201025)
【国際特許分類第７版】
　Ｈ０５Ｈ　1/46
　Ｃ２３Ｃ　14/35
【ＦＩ】
　Ｈ０５Ｈ　1/46　　Ｂ
　Ｃ２３Ｃ　14/35　　Ｆ

【手続補正書】
【提出日】平成17年7月8日(2005.7.8)
【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】
導電体からなるターゲットをマイクロ波供給口に近接しかつこれから突出するように配置し、前記ターゲットの表面に近接してプラズマ相を初期生成し、前記マイクロ波供給口からマイクロ波を放出しかつ前記ターゲットに負バイアス電圧を印加することにより、プラズマ相に対向してターゲット表面の近傍に生成される電子密度の低いシース領域を拡大し、前記マイクロ波を前記シース領域およびプラズマ相の境界に沿って前記マイクロ波供給口から外向きに伝播させることにより、前記ターゲットを表面波アンテナとして機能させ、表面波励起プラズマを発生させることを特徴とする表面波励起プラズマの発生方法。
【請求項２】
　前記マイクロ波供給口に誘電体を介在させ、前記マイクロ波供給口から放出されたマイクロ波を前記誘電体に作用させて、前記ターゲット表面に近接した誘電体表面に表面波として伝播させ、この近接領域において表面波励起プラズマからなるプラズマ相を初期生成することを特徴とする請求項１に記載の方法。
【請求項３】
　プラズマ生成用ガス入口および排気口を有するとともに、前記マイクロ波供給口が接続されたプラズマチャンバーを準備し、前記ターゲットを、前記プラズマチャンバー内において前記プラズマチャンバーに対して電気的に絶縁しつつ前記プラズマチャンバー内部に向かって突出するように配置したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の方法。
【請求項４】
　プラズマ生成用ガス入口と排気口、およびマイクロ波供給口を有するプラズマチャンバーと、
　前記プラズマチャンバー内において、前記マイクロ波供給口から、前記プラズマチャンバーに対して電気的に絶縁しつつ前記プラズマチャンバー内部に向かって突出するように配置された導電体からなるターゲットと、
　前記ターゲットの表面に近接してプラズマ相を初期生成する手段と、
前記ターゲットに負バイアス電圧を印加することにより、前記初期生成されたプラズマ相

プラズマ相と前記ターゲット表面との間における低電子密度シース領域を拡大するためのバイアス電源と、を備えていることにより、
プラズマ相と低電子密度シース領域との界面に表面波励起プラズマを発生させるものであることを特徴とする表面波励起プラズマの発生装置。
【請求項５】
前記プラズマチャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記マイクロ波供給口から放出されたマイクロ波を前記誘電体窓に作用させて、前記ターゲットの表面に近接した側の誘電体窓表面に表面波として伝播させ、この近接領域において表面波励起プラズマを発生する機構からなっていることを特徴とする請求項４に記載の装置。
【請求項６】
前記プラズマチャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記バイアス電源において点火放電用の交流電圧を前記負バイアス電圧に重畳する回路手段からなっていることを特徴とする請求項４に記載の装置。
【請求項７】
前記回路手段は、前記点火放電後においても、プラズマ放電促進用の交流電圧を前記負バイアス電圧に重畳するようになっていることを特徴とする請求項６に記載の装置。
【請求項８】
前記チャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記チャンバーを包囲し、少なくとも前記ターゲットにおける前記マイクロ波供給口に近接した領域を磁気的に励起するための永久磁石又は電磁石より構成された磁場発生手段からなっていることを特徴とする請求項４に記載の装置。
【請求項９】
プラズマ相の生成後において、前記チャンバーの周壁の内側を巡るプラズマ閉じ込め用の磁場を生成する磁場発生手段をさらに備えていることを特徴とする請求項４～請求項８のいずれかに記載の装置。
【請求項１０】
前記ターゲットは棒状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットの外周面に沿って伝播するようになっていることを特徴とする請求項４～請求項９のいずれかに記載の装置。
【請求項１１】
前記ターゲットは筒状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットの内周面に沿って伝播するようになっていることを特徴とする請求項４～請求項９のいずれかに記載の装置。
【請求項１２】
前記ターゲットは板状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットにおける前記マイクロ波供給口側からチャンバー内に向かう表面に沿って伝播するようになっていることを特徴とする請求項４～請求項９のいずれかに記載の装置。
【請求項１３】
マイクロ波を導く導波管と、
前記導波管の終端から電気的に絶縁して突設された導電体からなるターゲットと、
前記ターゲットに負バイアス電圧を印加するための電源とを備え、
マイクロ波を、バイアス電圧の大きさに応じて前記ターゲットの周囲に形成される電子密度の低いシース領域に沿って伝播させ、それによって表面波励起プラズマを発生させるものであることを特徴とする表面波励起プラズマの発生装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】

【課題を解決するための手段】
上記の目的を達成するため、第１発明は、導電体からなるターゲットをマイクロ波供給口に近接しかつこれから突出するように配置し、前記ターゲットの表面に近接してプラズマ相を初期生成し、前記マイクロ波供給口からマイクロ波を放出しかつ前記ターゲットに負バイアス電圧を印加することにより、プラズマ相に対向してターゲット表面の近傍に生成される電子密度の低いシース領域を拡大し、前記マイクロ波を前記シース領域およびプラズマ相の境界に沿って前記マイクロ波供給口から外向きに伝播させることにより、前記ターゲットを表面波アンテナとして機能させ、表面波励起プラズマを発生させることを特徴とする表面波励起プラズマの発生方法を構成したものである。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
第１発明の構成において、前記マイクロ波供給口に誘電体を介在させ、前記マイクロ波供給口から放出されたマイクロ波を前記誘電体に作用させて、前記ターゲット表面に近接した誘電体表面に表面波として伝播させ、この近接領域において表面波励起プラズマからなるプラズマ相を初期生成することが好ましい。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１５】
また、第１発明の構成において、プラズマ生成用ガス入口および排気口を有するとともに、前記マイクロ波供給口が接続されたプラズマチャンバーを準備し、前記ターゲットを、前記プラズマチャンバー内において前記プラズマチャンバーに対して電気的に絶縁しつつ前記プラズマチャンバー内部に向かって突出するように配置することが好ましい。
かかる構成とすることによって、所望のプラズマ生成ガスを用いて所望の圧力（または真空度）で実施することができる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
上記の目的を達成するため、また、第２発明は、プラズマ生成用ガス入口と排気口、およびマイクロ波供給口を有するプラズマチャンバーと、前記プラズマチャンバー内において、前記マイクロ波供給口から、前記プラズマチャンバーに対して電気的に絶縁しつつ前記プラズマチャンバー内部に向かって突出するように配置された導電体からなるターゲットと、前記ターゲットの表面に近接してプラズマ相を初期生成する手段と、前記ターゲットに負バイアス電圧を印加することにより、前記初期生成されたプラズマ相と前記ターゲット表面との間における低電子密度シース領域を拡大するためのバイアス電源と、を備えていることにより、プラズマ相と低電子密度シース領域との界面に表面波励起プラズマを発生させるものであることを特徴とする表面波励起プラズマの発生装置を構成したものである。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１７

【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１７】
第２発明の構成において、前記プラズマチャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記マイクロ波供給口から放出されたマイクロ波を前記誘電体窓に作用させて、前記ターゲットの表面に近接した側の誘電体窓表面に表面波として伝播させ、この近接領域において表面波励起プラズマを発生する機構からなっていることが好ましい。また、好ましくは、前記プラズマチャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記バイアス電源において点火放電用の交流電圧を前記負バイアス電圧に重畳する回路手段からなっており、さらに好ましくは、前記回路手段は、前記点火放電後においても、プラズマ放電促進用の交流電圧を前記負バイアス電圧に重畳するようになっている。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１８】
第２発明の構成において、また好ましくは、前記チャンバー内において前記プラズマ相を初期生成する手段が、前記チャンバーを包囲し、少なくとも前記ターゲットにおける前記マイクロ波供給口に近接した領域を磁気的に励起するための永久磁石又は電磁石より構成された磁場発生手段からなっている。また、プラズマ相の生成後において、前記チャンバーの周壁の内側を巡るプラズマ閉じ込め用の磁場を生成する磁場発生手段をさらに備えていることが好ましい。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１９】
第２発明の構成において、また好ましくは、前記ターゲットは棒状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットの外周面に沿って伝播するようになっている。それによって、この棒状体を包囲した被加工筒体の内面にスパッタリング金属による効果的な成膜を効果的に行うこと、または棒状体ターゲットへのイオンインプランテーションを効果的に行うことができる。
　または、前記ターゲットは筒状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットの内周面に沿って伝播するようになっている。それによって、筒状体によって包囲した棒状体（被加工体）の外面にスパッタリング金属による効果的な成膜を行うこと、または筒状体ターゲット金属へのイオンインプランテーションを行うことが可能となる。
　または、前記ターゲットは板状体の形状を有し、前記導入されたマイクロ波が、前記ターゲットにおける前記マイクロ波供給口側からチャンバー内に向かう表面に沿って伝播するようになっている。それによって、対向した被加工基板面にスパッタリング金属による効果的な成膜を行うこと、または板状体ターゲット金属へのイオンインプランテーションを行うことが可能となる。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
　また上記目的を達成するため、第３発明は、マイクロ波を導く導波管と、前記導波管の

終端から電気的に絶縁して突設された導電体からなるターゲットと、前記ターゲットに負バイアス電圧を印加するための電源とを備え、マイクロ波を、バイアス電圧の大きさに応じて前記ターゲットの周囲に形成される電子密度の低いシース領域に沿って伝播させ、それによって表面波励起プラズマを発生させるものであることを特徴とする表面波励起プラズマの発生装置を構成したものである。