

【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20年4月10日(2008.4.10)

【公開番号】特開2006-302924(P2006-302924A)

【公開日】平成18年11月2日(2006.11.2)

【年通号数】公開・登録公報2006-043

【出願番号】特願2005-117846(P2005-117846)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 D

H 0 1 L 21/90 C

H 0 1 L 21/90 K

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月25日(2008.2.25)

【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】

プラズマ処理装置において、プラズマを生成し、試料に高周波電圧を印加することによりSiOC系膜を含む多層構造膜を有する被処理材をエッチング処理するプラズマ処理方法であって、

前記SiOC系膜のエッチングにおいて、対マスク選択比の高い異方性主体のエッチングを行った後、 $C_xH_yF_z$ ガス(x 、 y 、 $z=0$ 、 1 、 2 、...)を主体としかつ N_2 及び O_2 を含まないガスを用いた等方的なエッチングを行うことを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項 2】

プラズマを生成し、試料に高周波電圧を印加することにより被処理材をエッチング処理するプラズマ処理装置を用いて、レジストマスク、反射防止膜、キャップ膜、SiOCH膜を含む多層構造膜を有する被処理材をエッチングにて所定のエッチング加工形状に加工するプラズマ処理方法であって、前記レジストが前記所定のエッチング加工形状に対応するマスクパターンを有するものにおいて、

前記多層構造膜の前記反射防止膜または該反射防止膜及び前記キャップ膜のエッチングステップにおいて、加工形状を前記マスクパターン寸法よりも細い形状に加工し、

前記SiOCH膜のエッチングにおいて、第 1 のステップにて対マスク選択比の高い異方性主体のエッチングを行って所望の深さまで加工した後、第 2 のステップにて $C_xH_yF_z$ ガス(x 、 y 、 $z=0$ 、 1 、 2 、...)を主体としかつ N_2 及び O_2 を含まないガスを用いた等方的なエッチングを行って前記マスクパターン寸法に対応した所定のエッチング加工形状に加工することを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載のプラズマ処理方法であって、前記反射防止膜または反射防止膜およびキャップ膜のエッチングステップにおいて、 CF_4 とHを含む混合ガスを用いて加工形状を前記マスクパターン寸法よりも細い形状に加工することを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項 4】

プラズマを生成し、試料に高周波電圧を印加することにより被処理材をエッチングする装置を用いて、レジストマスク、反射防止膜、キャップ膜、SiOCH膜を含む多層構造膜のエッチングを行うエッチングプロセスにおいて、

前記SiOCH膜のエッチングにおいて、 N_2 または O_2 のガスを用いた対マスク選択比の高い異方性主体のエッチングを行う第1のステップと、 $C_xH_yF_z$ ガス($x, y, z=0, 1, 2, \dots$)を主体としかつ N_2 及び O_2 のガスを用いない等方的なエッチングを行う第2のステップとを周期的に繰り返すことを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項5】

請求項4記載のプラズマ処理方法において、前記繰り返し周期を0.1 Hz～10 kHzとすることを特徴とするプラズマ処理方法。

【請求項6】

プラズマ処理装置において、プラズマを生成し、試料に高周波電圧を印加することによりSiOC系膜を含む多層構造膜を有する被処理材にエッチング処理によってトレンチ加工を行うトレンチエッチング方法であって、

前記SiOC系膜のトレンチエッチングにおいて、対マスク選択比の高い異方性主体のトレンチエッチングと、 $C_xH_yF_z$ ガス($x, y, z=0, 1, 2, \dots$)を主体としかつ N_2 及び O_2 を含まないガスをを用いた等方的なトレンチエッチングとを、交互に繰り返して行うことを特徴とするトレンチエッチング方法。

【請求項7】

プラズマ処理装置において、プラズマを生成し、試料に高周波電圧を印加することにより被処理材にエッチング処理によって所定の形状のトレンチ加工を行うトレンチエッチング方法であって、

前記被処理材が、レジストマスク、反射防止膜、キャップ膜、SiOCH膜を含む多層構造膜を有し、前記レジストが前記所定のトレンチエッチング加工形状に対応するマスクパターンを有するものにおいて、

前記多層構造膜の前記反射防止膜または該反射防止膜及び前記キャップ膜のエッチングステップにおいて、加工形状を前記マスクパターン寸法よりも細い形状に加工し、

前記SiOCH膜のトレンチエッチングにおいて、第1のステップにて対マスク選択比の高い異方性主体のトレンチエッチングを行って所望の深さまで加工した後、第2のステップにて $C_xH_yF_z$ ($x, y, z=0, 1, 2, \dots$)を主体としかつ N_2 及び O_2 を含まないガスをを用いた等方的なトレンチエッチングを行って前記マスクパターン寸法に対応した所定のトレンチ形状に加工することを特徴とするトレンチエッチング方法。

【請求項8】

真空排気装置が接続され内部を減圧可能な処理室、該処理室内へガスを供給するガス供給装置、被処理材を載置可能な基板電極、該基板電極に対向するプラズマを発生するための電磁波を放射するアンテナ電極、該基板電極へ接続された高周波電源および該アンテナ電極へ接続された高周波電源、該基板電極へ接続された高周波電源と該アンテナ電極へ接続された高周波電源に印加する高周波の位相を制御する手段を備えたプラズマ処理装置において、

前記ガス供給装置を時間的に変調するためのガス流量変調器および該基板電極へ接続された高周波電源および該アンテナ電極へ接続された高周波電源の出力を時間変調する装置を具備したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項9】

請求項8において、前記ガス供給装置を時間的に変調するためのガス流量変調器および前記基板電極へ接続された高周波電源および前記アンテナ電極へ接続された高周波電源の出力を同期して時間変調する装置を具備したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項10】

請求項8または9において、該ガス供給装置を2系統以上に集約し、それぞれのガス供給系統に時間的に変調するためのガス流量変調器を具備することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 1 1】

請求項 8、9、または 10 のいずれかにおいて、該ガス供給装置を時間的に変調するためのガス流量変調器としてピエゾバルブを用いることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 1 2】

請求項 8、9、10、または 11 のいずれかにおいて、前記時間変調の繰り返し周期を 0.1 Hz ~ 10 kHz とすることを特徴とするプラズマ処理装置。