

【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 28 年 1 月 28 日 (2016.1.28)

【公開番号】特開 2014-192245 (P2014-192245A)

【公開日】平成 26 年 10 月 6 日 (2014.10.6)

【年通号数】公開・登録公報 2014-055

【出願番号】特願 2013-64713 (P2013-64713)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 12 月 2 日 (2015.12.2)

【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】

プラズマが生成される処理空間を画成する処理容器及び前記処理空間内に処理ガスを供給するガス供給部を有するプラズマ処理装置を用いて、ポリシリコン層の上に形成されたタングステン層を、マスク層を介してエッチングし、前記タングステン層を所定のパターンにパターンニングするプラズマ処理方法であって、

フッ素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を前記タングステン層の上面から前記タングステン層の下面に至る前までエッチングする第 1 の工程と、

酸素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を処理する第 2 の工程と、

フッ素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を前記タングステン層の下面に至るまでエッチングする第 3 の工程と、を含むプラズマ処理方法。

【請求項 2】

前記マスク層は、S i N 層、シリコン酸化層、及びアモルファスシリコン層が積層されたハードマスクである、請求項 1 に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 3】

前記ポリシリコン層と前記タングステン層との間にバリアメタル層が形成され、

前記第 3 の工程では、前記バリアメタル層を更にエッチングする請求項 1 又は 2 に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 4】

前記プラズマ処理装置が、前記処理容器内に配置される第 1 電極と、前記第 1 電極に対して対向して配置される第 2 電極と、前記第 2 電極に第 1 周波数の電力を供給する第 1 電源部と、前記第 2 電極に第 2 周波数の電力を供給する第 2 電源部と、を備え、

前記第 2 の工程では、前記第 2 電源部から前記第 2 電極へ電力が供給されない請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 5】

前記第 2 の工程では、前記第 1 の工程及び前記第 3 の工程よりも前記処理空間の圧力が高い請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 6】

前記第 2 の工程では、前記第 1 の工程及び前記第 3 の工程よりも処理時間が短い請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 7】

前記酸素含有ガスが、 O_2 ガス又は O_3 ガスである請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 8】

前記フッ素含有ガスが、 NF_3 ガス、 CF_4 ガス又は SF_6 ガスである請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 9】

プラズマ処理装置の処理容器内で、ポリシリコン層、タングステン層、及び、パターンを有するマスク層を含む被処理体をプラズマ処理し、前記マスク層を介して前記タングステン層をエッチングして、前記タングステン層を所定のパターンにパターニングするプラズマ処理方法であって、

前記被処理体を前記処理容器内へ準備する工程と、

フッ素含有ガスを含む第 1 の処理ガスを前記処理容器へ供給し、前記第 1 の処理ガスのプラズマを発生させて、前記マスク層の前記パターンを転写するように前記タングステン層を前記タングステン層の上面から前記タングステン層の下面に至る前までエッチングして、該エッチングを終了する第 1 の工程と、

酸素含有ガスを含む第 2 の処理ガスを前記処理容器へ供給し、前記第 2 の処理ガスのプラズマを発生させて、前記タングステン層の表面を酸化処理する第 2 の工程と、

前記第 1 の処理ガスを前記処理容器へ供給し、前記第 1 の処理ガスのプラズマを発生させて、前記タングステン層を前記タングステン層の下面に至るまでエッチングする第 3 の工程と、を含むプラズマ処理方法。

【請求項 10】

前記マスク層は、 SiN 層、シリコン酸化層、及びアモルファスシリコン層が積層されたハードマスクである、請求項 9 に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 11】

前記ポリシリコン層と前記タングステン層との間にバリアメタル層が形成され、

前記第 3 の工程では、前記バリアメタル層を更にエッチングする請求項 9 又は 10 に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 12】

前記プラズマ処理装置が、前記処理容器内に配置される第 1 電極と、前記第 1 電極に対して対向して配置される第 2 電極と、前記第 2 電極に第 1 周波数の電力を供給する第 1 電源部と、前記第 1 電極に第 2 周波数の電力を供給する第 2 電源部と、を備え、

前記第 2 の工程では、前記第 2 電源部から前記第 2 電極へ電力が供給されない請求項 9 ～ 11 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 13】

前記第 2 の工程では、前記第 1 の工程及び前記第 3 の工程よりも前記処理容器内の圧力が高い請求項 9 ～ 12 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 14】

前記第 2 の工程では、前記第 1 の工程及び前記第 3 の工程よりも処理時間が短い請求項 9 ～ 13 の何れか一項に記載のプラズマ処理方法。

【請求項 15】

ポリシリコン層の上に形成されたタングステン層を、マスク層を介してエッチングし、前記タングステン層を所定のパターンにパターニングするプラズマ処理装置であって、

プラズマが生成される処理空間を画成する処理容器と、

前記処理空間内に処理ガスを供給するガス供給部と、

前記ガス供給部を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

フッ素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を前記タングステン層の上面から前記タングステン層の下面に至る前までエッチングし、

酸素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を処理し、

フッ素含有ガスを含む処理ガスを前記処理容器へ供給し、プラズマを発生させて、前記タングステン層を前記タングステン層の下面に至るまでエッチングする、プラズマ処理装置。