

【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23年2月3日(2011.2.3)

【公表番号】特表2010-514224(P2010-514224A)

【公表日】平成22年4月30日(2010.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2010-017

【出願番号】特願2009-543131(P2009-543131)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

G 03 F 1/08 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 105 A

G 03 F 1/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年12月9日(2010.12.9)

【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】

プロセスチャンバ内に配置された基板支持体上に、パターン形成された層を通して部分的に露出した石英層を有する積層膜を用意するステップと、

多段階プロセスにおいて前記積層膜の石英層をエッチングするステップとを含む、石英のエッチング方法であって、前記多段階プロセスが、

少なくとも1つのフルオロカーボンプロセスガス及び塩素含有プロセスガスを含む第1のプロセスガスを利用して前記石英層をエッチングする第1のステップと、

少なくとも1つのフルオロカーボンプロセスガスを含む第2のプロセスガスを利用して前記石英層をエッチングする第2のステップとを含み、

前記第2のプロセスガスが前記第1のプロセスガスと異なることを特徴とする、石英のエッチング方法。

【請求項2】

前記積層膜がフォトマスク積層であり、前記パターン形成された層がマスク層であり、石英層をエッチングする各ステップを、所定のエッチング深さで終了させるステップと、

前記マスク層を取り除くステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記フルオロカーボンプロセスガスが、C F4、C H F3、C2 F、C4 F6、C4 F8のうち少なくとも1つを含み、前記塩素含有プロセスガスがC12又はH C1の少なくとも一方を含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のエッチングステップが、前記プロセスチャンバ内にC F4及びC H F3を流すステップをさらに含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項5】

前記パターン形成されたマスク層が、

クロムを含む前記マスク層上にレジスト層をパターン形成するステップと、

前記クロムマスク層をエッティングすることにより開口部をその中に形成するステップと、  
前記クロムマスク層から前記レジスト層を取り除くステップとを含むプロセスによって形成される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記パターン形成されたマスク層が、光を遮蔽する不透明な金属層上に第 1 のレジスト層をパターン形成するステップと、前記光を遮蔽する金属層をエッティングすることにより少なくとも第 1 の開口部及び第 2 の開口部をその中に形成するステップと、光を遮蔽する不透明な金属層上に第 2 のレジスト層をパターン形成することにより前記マスク層を形成するステップであって、このパターン形成の後は、前記光を遮蔽する金属層中の前記第 1 の開口部が前記第 2 のレジスト層で埋められたままとなるステップを含むプロセスによって形成される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記積層膜が前記石英層の上に配置されたクロム層を備え、さらに、  
a ) 前記クロム層上に第 1 のレジスト層をパターン形成するステップと、  
b ) 前記クロム層をエッティングすることにより、少なくとも第 1 の開口部と第 2 の開口部をその中に形成するステップと、  
c ) 前記第 1 のレジスト層を取り除くステップと、  
d ) 前記クロム層上の第 2 のレジスト層をパターン形成するステップであって、このステップの後、前記クロム層中の前記第 1 の開口部が前記第 2 のレジスト層で埋められたままとなるステップと、  
e ) 前記多段階エッティングプロセスを使用して、前記石英層のうち、前記クロム層を通して露出した部分を、約 193 nm ~ 約 248 nm であるフォトリソグラフィ光の波長の 2 分の 1 の深さにエッティングするステップとを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 のエッティングステップが、前記プロセスチャンバ内に  $C_1_2$  を流すステップをさらに含む、請求項 1 、 2 、又は 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記多段階プロセスの少なくとも 1 つのステップを繰り返すステップをさらに含む、請求項 1 、 2 、又は 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記多段階プロセスのステップのうち少なくとも 1 つにおいて、 150 ワット未満の複数の電力パルスで前記石英層にバイアスをかけるステップをさらに含む、請求項 1 、 2 、又は 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記パターン形成された層がフォトレジストではなく、バイアスをかける前記ステップが、約 1 kHz ~ 約 10 kHz のパルス周波数において約 10 ~ 約 50 パーセントのデューティサイクルで電力をパルス化するステップを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記パターン形成された層がフォトレジストを含み、バイアスをかける前記ステップが、約 1 kHz ~ 約 10 kHz のパルス周波数において約 10 ~ 約 90 パーセントのデューティサイクルで電力をパルス化するステップを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 及び前記第 2 のエッティングステップの少なくとも一方が、前記プロセスチャンバ内に  $CF_4$  及び  $CHF_3$  を流すステップをさらに含む、請求項 1 又は 7 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 及び前記第 2 のエッティングステップの一方又は双方が、約 10 ~ 約 90 パーセントのデューティサイクルで約 150 ワット未満のバイアス電力

を印加するステップと、

前記プロセスチャンバに隣接して配置されたアンテナに、約 600 ワット未満の R F 電力を誘導結合するステップと、

前記プロセスチャンバ内に約 15 s c c m を下回る速度で C F <sub>4</sub> を流すステップと、

前記プロセスチャンバ内に約 30 s c c m を下回る速度で C H F <sub>3</sub> を流すステップとをさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 15】

前記石英層をエッチングする前記第 1 のステップがさらに、

約 10 ~ 約 90 パーセントのデューティサイクルで約 150 ワット未満のバイアス電力を印加するステップと、

前記プロセスチャンバに隣接して配置されたアンテナに、約 600 ワット未満の R F 電力を誘導結合するステップと、

前記プロセスチャンバ内に約 10 s c c m を下回る速度で C l <sub>2</sub> を流すステップとをさらに含む、請求項 7 に記載の方法。