

【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】令和5年4月13日(2023.4.13)

【公開番号】特開2021-48390(P2021-48390A)

【公開日】令和3年3月25日(2021.3.25)

【年通号数】公開・登録公報2021-015

【出願番号】特願2020-121613(P2020-121613)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065(2006.01)

10

【F I】

H 01 L 21/302105 A

H 01 L 21/302104 H

【手続補正書】

【提出日】令和5年4月5日(2023.4.5)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 基板の第1の有機膜に対するプラズマエッティングを実行する工程であり、該第1の有機膜上にはマスクが設けられており、該プラズマエッティングにより前記第1の有機膜に凹部が形成される、該工程と、

(b) 前記凹部を画成する前記第1の有機膜の側壁面上に第2の有機膜を形成する工程と、

(c) 前記(b)の後、前記第1の有機膜に対する更なるプラズマエッティングを実行する工程と、

を含むエッティング方法。

30

【請求項2】

前記(b)と前記(c)とが交互に繰り返される、請求項1に記載のエッティング方法。

【請求項3】

前記マスクはシリコンを含有する、請求項1又は2に記載のエッティング方法。

【請求項4】

前記(b)は、前記凹部のアスペクト比が5以下であるときに開始される、請求項1～3の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項5】

前記第2の有機膜は、前記(a)の後の状態の前記第1の有機膜を有する前記基板の表面上にコンフォーマルに形成される、請求項1～4の何れか一項に記載のエッティング方法。

40

【請求項6】

前記第1の有機膜は、別の膜上に設けられており、

(d) 前記(c)により前記別の膜が部分的に露出された後に、前記別の膜に対するプラズマエッティングを実行する工程を更に含む、

請求項1～5の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項7】

(e) 前記(d)の後に、前記第1の有機膜を除去するアッシング処理を実行する工程を更に含む、請求項6に記載のエッティング方法。

50

【請求項 8】

(f) 前記(d)の後、前記第1の有機膜及び前記別の膜において連続する凹部を画成する側壁面上に更なる有機膜を形成する工程を更に含み、

前記(f)の後に、前記(d)が更に実行される、

請求項6又は7に記載のエッティング方法。

【請求項 9】

前記(a)は、前記凹部の底が前記別の膜と前記第1の有機膜との境界に達する前に停止される、請求項6～8の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項 10】

前記第2の有機膜を構成する材料は、前記第1の有機膜を構成する材料とは異なる、請求項1～9の何れか一項に記載のエッティング方法。 10

【請求項 11】

前記第2の有機膜の密度は、前記第1の有機膜の密度よりも高い、請求項1～10の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項 12】

前記(b)と前記(c)とが交互に繰り返され、

(g) 前記(c)の実行後、且つ、前記(b)の実行前に、前記第2の有機膜を除去する工程を更に含む、

請求項1～11の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項 13】

前記(a)、前記(b)、及び前記(c)は、複数の処理モジュールを備える基板処理システムを用いて実行される、請求項1～12の何れか一項に記載のエッティング方法。 20

【請求項 14】

前記(b)において、前記第2の有機膜は、

(b1) 前記基板に、第1の前駆体ガスを供給する工程と、

(b2) 前記基板に、第2の前駆体ガスを供給する工程と、

を含む処理により形成される、請求項1～13の何れか一項に記載のエッティング方法。

【請求項 15】

前記(b)において、前記第2の有機膜は、

(b1) 前記基板に、前駆体有機化合物を含む第1のガスを供給する工程と、

(b2) 前記基板に、第2のガスを供給する工程と、

(b3) 前記前駆体有機化合物又は前記第2のガスにエネルギーを供給する工程と、
を含む処理により形成される、請求項1～14の何れか一項に記載のエッティング方法。 30

【請求項 16】

前記(b)において、前記(b1)の処理時間及び/又は前記(b2)の処理時間は、
前記凹部の底部に前記第2の有機膜を形成しないか、前記凹部の底部での前記第2の有機膜の形成する抑制するよう、調整される、請求項14又は15に記載のエッティング方法。

【請求項 17】

(a) シリコン含有膜と、前記シリコン含有膜上の第1の有機膜と、前記第1の有機膜上のマスクとを有する基板を提供する工程と、

(b) 前記第1の有機膜を酸素含有ガスから生成したプラズマによりエッティングし、
前記第1の有機膜に凹部を形成する工程と、

(c) 前記凹部を画成する前記第1の有機膜の側壁面上に、前記第1の有機膜と異なる第2の有機膜を形成する工程と、

(d) 前記(c)の後、前記第1の有機膜をエッティングして、前記シリコン含有膜を露出させる工程と、

(e) 前記(d)の後、前記シリコン含有膜をプラズマエッティングする工程と、
を含む、エッティング方法。 40

【請求項 18】

前記(e)は、フルオロカーボンガスからプラズマを生成することを含む、請求項17

50

に記載のエッチング方法。

【請求項 19】

第1の有機膜をエッチングするためのプラズマ処理装置であって、該第1の有機膜上にはマスクが設けられており、該プラズマ処理装置は、

チャンバと、

前記チャンバ内に設けられた基板支持器と、

前記チャンバ内に炭素を含有する前駆体ガス及び第1の有機膜のエッチングのための処理ガスを供給するように構成されたガス供給部と、

前記チャンバ内でガスからプラズマを生成するために高周波電力を発生するように構成された高周波電源と、

前記ガス供給部及び前記高周波電源を制御するように構成された制御部と、
を備え、

前記制御部は、

前記第1の有機膜に対するプラズマエッチングにより該第1の有機膜に凹部を形成するために、前記チャンバ内に前記処理ガスを供給するよう前記ガス供給部を制御し、前記処理ガスからプラズマを生成するために前記高周波電力を供給するよう前記高周波電源を制御し、

前記凹部を画成する前記第1の有機膜の側壁面上に第2の有機膜を形成するために、前記前駆体ガスを前記チャンバ内に供給するよう前記ガス供給部を制御し、

前記第1の有機膜に対する更なるプラズマエッチングを行うために、前記チャンバ内に前記処理ガスを供給するよう前記ガス供給部を制御し、前記処理ガスからプラズマを生成するために前記高周波電力を供給するよう前記高周波電源を制御する、
プラズマ処理装置。

【請求項 20】

基板の第1の有機膜をエッチングするための基板処理システムであって、前記基板は、前記第1の有機膜及び該第1の有機膜上に設けられたマスクを有し、該基板処理システムは、

一つ以上のプラズマ処理装置と、

成膜装置と、

前記一つ以上のプラズマ処理装置及び前記成膜装置に接続する減圧可能な空間を提供し、前記一つ以上のプラズマ処理装置及び前記成膜装置に該空間を介して前記基板を搬送するように構成された搬送モジュールと、

前記一つ以上のプラズマ処理装置、前記成膜装置、及び前記搬送モジュールを制御するように構成された制御部と、
を備え、

前記制御部は、

前記一つ以上のプラズマ処理装置のうち一つのプラズマ処理装置に前記基板を搬送するよう、前記搬送モジュールを制御し、

前記第1の有機膜に対するプラズマエッチングにより該第1の有機膜に凹部を形成するために、処理ガスのプラズマを生成するよう前記一つのプラズマ処理装置を制御し、

前記プラズマエッチングが適用された前記基板を前記成膜装置に搬送するよう、前記搬送モジュールを制御し、

前記凹部を画成する前記第1の有機膜の側壁面上に第2の有機膜を形成する成膜処理を実行するよう前記成膜装置を制御し、

前記一つ以上のプラズマ処理装置のうち一つのプラズマ処理装置に前記成膜処理が適用された前記基板を搬送するよう、前記搬送モジュールを制御し、

前記第1の有機膜に対する更なるプラズマエッチングを行うために、処理ガスのプラズマを生成するよう、前記成膜処理が適用された前記基板がそこに搬送された前記一つのプラズマ処理装置を制御する、

基板処理システム。

10

20

30

40

50