

【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2月14日(2023.2.14)

【公開番号】特開2021-132126(P2021-132126A)

【公開日】令和3年9月9日(2021.9.9)

【年通号数】公開・登録公報2021-042

【出願番号】特願2020-26863(P2020-26863)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065(2006.01)

10

【F I】

H 01 L 21/302105Z

【手続補正書】

【提出日】令和5年2月3日(2023.2.3)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャンバにおける基板処理方法であって、

前記チャンバは、基板を載置する載置台と、前記載置台に対向する上部電極と、前記チャンバ内に処理ガスを供給するためのガス供給口とを備え、

- a) 前記載置台に基板を提供する工程と、
 - b) 前記チャンバ内に第1の処理ガスを供給する工程と、
 - c) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、RF信号を連続的に供給することにより、前記第1の処理ガスからプラズマを生成する工程と、
 - d) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、パルス状のRF信号を供給することにより、前記第1の処理ガスからプラズマを生成する工程と
- を含み、

前記c)と前記d)とは交互に繰り返し実行され、

前記c)の1回あたりの期間は30秒以下である、基板処理方法。

【請求項2】

前記d)の1回あたりの期間は60秒以下である、請求項1に記載の基板処理方法。

【請求項3】

前記d)において、

前記パルス状のRF信号の1周期に対する前記RF信号が供給される期間の比は、90%以上である、請求項1または2に記載の基板処理方法。

【請求項4】

前記d)において、

前記パルス状のRF信号の1周期の期間は、50ミリ秒以下である、請求項1から3のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項5】

前記d)において、

前記パルス状のRF信号の周波数は20Hz以上である、請求項1から4のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項6】

前記d)において、

40

40

50

前記パルス状の R F 信号のデューティ比は 90 % 以上である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 7】

前記 d) において、

前記 R F 信号の供給が遮断されている期間に前記上部電極に供給される負の直流電圧の絶対値は、前記 R F 信号が供給されている期間に前記上部電極に供給される負の直流電圧の絶対値より大きい、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 8】

前記基板は、導電膜と、前記導電膜上に設けられた絶縁膜と、前記絶縁膜上に設けられ、予め定められたパターンが形成されたマスク膜とを有する、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 9】

前記絶縁膜は、酸化膜であり、

前記導電膜は、シリコンまたはタンゲステンの膜である、請求項 8 に記載の基板処理方法。

【請求項 10】

前記第 1 の処理ガスには、

炭素およびフッ素を含有するガス、酸素含有ガス、および希ガスが含まれる、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 11】

前記炭素およびフッ素を含有するガスは、C₄F₈ガスまたはC₄F₆ガスであり、

前記酸素含有ガスは、O₂ガスまたはCOガスであり、

前記希ガスは、Arガスである、請求項 10 に記載の基板処理方法。

【請求項 12】

e) 前記 c) および前記 d) の繰り返しの後に実行される、前記チャンバ内に窒素含有ガスおよび希ガスを含む第 2 の処理ガスを供給する工程と、

f) 前記チャンバ内に前記 R F 信号を供給することにより前記第 2 の処理ガスからプラズマを生成し、前記 c) および前記 d) によって前記基板に形成されたホール内に残存するポリマーを除去する工程と

をさらに含む、請求項 10 または 11 に記載の基板処理方法。

【請求項 13】

前記窒素含有ガスは、N₂ガスであり、

前記希ガスは、Arガスである、請求項 12 に記載の基板処理方法。

【請求項 14】

前記 c) および前記 d) において、

前記パルス状の R F 信号の電圧のピークツーピークの大きさが予め定められた範囲内となるように制御される、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の基板処理方法。

【請求項 15】

a) チャンバに配置された基板載置台に基板を提供する工程と、

b) 前記チャンバ内に第 1 の処理ガスを供給する工程と、

c) 前記基板載置台に対向するように設けられた上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、R F 信号を前記チャンバに連続的に供給することにより、前記チャンバ内で前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と、

d) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、パルス状の R F 信号を供給することにより、前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と、
を含み、

前記 c) と前記 d) とは交互に繰り返し実行され、

前記 c) の処理期間が前記 d) の処理期間よりも短い、基板処理方法。

【請求項 16】

チャンバと、

10

20

30

40

50

前記チャンバ内に設けられた上部電極と、
前記上部電極に対向し、基板を載置する載置台と、
R F 信号を供給する R F 信号供給部と、
前記上部電極に負の直流電圧を供給する電圧供給部と、
制御装置と

を備え、

前記制御装置は、

- a) 前記載置台に前記基板を提供する工程と、
 - b) 前記チャンバ内に第 1 の処理ガスを供給する工程と、
 - c) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、前記チャンバ内に R F 信号 10 を連続的に供給することにより、前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と、
 - d) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、パルス状の前記 R F 信号を供給することにより、前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と
- を含み、

前記 c) と前記 d) とは交互に繰り返し実行され、

前記 c) の 1 回あたりの期間は 30 秒以下である、基板処理装置。

【請求項 17】

チャンバと、

前記チャンバ内に設けられた上部電極と、
前記上部電極に対向し、基板を載置する載置台と、
R F 信号を供給する R F 信号供給部と、
前記上部電極に負の直流電圧を供給する電圧供給部と、
制御装置と

を備え、

前記制御装置は、

- a) チャンバに配置された基板載置台に基板を提供する工程と、
 - b) 前記チャンバ内に第 1 の処理ガスを供給する工程と、
 - c) 前記基板載置台に対向するように設けられた上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、R F 信号を前記チャンバに連続的に供給することにより、前記チャンバ内で前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と、 30
 - d) 前記上部電極に負の直流電圧を連続的に供給しながら、パルス状の R F 信号を供給することにより、前記第 1 の処理ガスからプラズマを生成する工程と、
- を含み、

前記 c) と前記 d) とは交互に繰り返し実行され、

前記 c) の処理期間が前記 d) の処理期間よりも短い、基板処理方法。