

【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7月25日(2023.7.25)

【公開番号】特開2022-190136(P2022-190136A)

【公開日】令和4年12月22日(2022.12.22)

【年通号数】公開公報(特許)2022-236

【出願番号】特願2022-177536(P2022-177536)

【国際特許分類】

H01L 21/302(2006.01)

10

【F I】

H01L 21/302201A

【手続補正書】

【提出日】令和5年7月14日(2023.7.14)

【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】

(a) 表面に第1下地と第2下地とを有する基板に対して第1ガスを供給することで、前記第1下地の表面の少なくとも一部に第1層を形成する工程と、

(b) 前記基板に対して前記第1ガスとは分子構造が異なる第2ガスを供給することで、前記第2ガスと前記第1層とを反応させること、及び、前記第2ガスにより前記第1層を活性化させること、の少なくとも一方にてエッチング種を生成する工程と、

を交互に行うことで、前記第1下地をエッチングする工程を有し、

(b) では、前記第1ガスにより除去可能な第2層を、前記エッチング種が接触した後の前記第1下地の表面の少なくとも一部に形成する基板処理方法。

30

【請求項2】

(a) では、前記第1ガスの分子の少なくとも一部を、前記第1下地の表面の少なくとも一部に物理吸着または化学吸着させて前記第1層を形成する請求項1に記載の基板処理方法。

【請求項3】

(a) では、前記第1ガスの分子の少なくとも一部と、前記第1下地の表面の少なくとも一部の原子または分子と、の化学反応により化合物を生成させて前記第1層を形成する請求項1又は2に記載の基板処理方法。

【請求項4】

(b) では、前記第2ガスと前記第1層との反応が、前記第2ガスと前記第1下地との反応よりも支配的に生じる条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～3のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項5】

(b) では、前記第2ガスと前記第1層との反応が進行し、前記第2ガスと前記第1下地との反応が進行しない条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～3のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項6】

(b) では、前記第2ガスによる前記第1層の活性化が、前記第2ガスによる前記第1下地の活性化よりも支配的となる条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～5のいずれか1項に記載の基板処理方法。

40

50

【請求項 7】

(b) では、前記第2ガスによる前記第1層の活性化が進行し、前記第2ガスによる前記第1下地の活性化が進行しない条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～5のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 8】

(b) では、前記エッチング種と前記第1下地の少なくとも一部との反応が、前記第2ガスと前記第1下地との反応よりも支配的に生じる条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～7のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 9】

(b) では、前記エッチング種と前記第1下地の少なくとも一部との反応が進行し、前記第2ガスと前記第1下地との反応が進行しない条件下で、前記基板に対して前記第2ガスを供給する請求項1～7のいずれか1項に記載の基板処理方法。 10

【請求項 10】

(b) では、前記第1下地の表面の少なくとも一部を前記エッチング種により除去し、前記表面の少なくとも一部が除去された前記第1下地の表面の少なくとも一部に第2層を形成する請求項1～9のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 11】

前記エッチングする工程では、(a) および (b) を含むサイクルを複数回行い、

第2サイクル以降における(a)では、前記基板に対して前記第1ガスを供給することで、前記第1ガスと前記第2層とを反応させて前記第2層を除去し、前記第2層が除去された前記第1下地の表面の少なくとも一部に前記第1層を形成する請求項10に記載の基板処理方法。 20

【請求項 12】

前記第1下地は、窒素含有膜、遷移金属膜または半導体膜を含む請求項1～11のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 13】

前記エッチングする工程では、前記第2下地に対して前記第1下地を選択的にエッチングする請求項1～12のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 14】

前記第1下地は、窒素含有膜、遷移金属膜または半導体膜を含み、前記第2下地は、酸素含有膜または非遷移金属膜を含む請求項13に記載の基板処理方法。 30

【請求項 15】

前記窒素含有膜は、シリコン系窒素含有膜、ボロン系窒素含有膜または金属系窒素含有膜を含む請求項14に記載の基板処理方法。

【請求項 16】

前記酸素含有膜は、シリコン系酸素含有膜または金属系酸素含有膜を含む請求項14または15に記載の基板処理方法。

【請求項 17】

前記エッチングする工程では、前記第1下地を前記第2下地に対して 5 : 1 以上の選択性でエッチングする請求項13～16のいずれか1項に記載の基板処理方法。 40

【請求項 18】

前記第1ガスは、シリコン含有ガス、金属含有ガス、酸素含有ガス、窒素及び水素含有ガス、ボロン含有ガス、リン含有ガス、ハロゲン含有ガスのうち1つ以上を含み、

前記第2ガスは、ハロゲン含有ガス、アセチルアセトン系ガスのうち1つ以上を含む請求項1～17のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 19】

ノンプラズマの雰囲気下で前記エッチングを行う請求項1～18のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項 20】

前記第1ガスおよび前記第2ガスのうち少なくともいずれかが単独で存在した場合に、

前記第1下地のエッティング反応が継続的に進行しにくい条件下で前記エッティングを行う請求項1～19のいずれか1項に記載の基板処理方法。

【請求項21】

(a) 表面に第1下地と第2下地とを有する基板に対して第1ガスを供給することで、前記第1下地の表面の少なくとも一部に第1層を形成する工程と、

(b) 前記基板に対して前記第1ガスとは分子構造が異なる第2ガスを供給することで、前記第2ガスと前記第1層とを反応させること、及び、前記第2ガスにより前記第1層を活性化させること、の少なくとも一方にてエッティング種を生成する工程と、

を交互に行うことで、前記第1下地をエッティングする工程を有し、

(b) では、前記第1ガスにより除去可能な第2層を、前記エッティング種が接触した後の前記第1下地の表面の少なくとも一部に形成する半導体装置の製造方法。 10

【請求項22】

基板に対して第1ガスを供給する第1ガス供給系と、

基板に対して前記第1ガスとは分子構造が異なる第2ガスを供給する第2ガス供給系と、基板の温度を調整する温度調整器と、

(a) 表面に第1下地と第2下地とを有する基板に対して前記第1ガスを供給することで、前記第1下地の表面の少なくとも一部に第1層を形成する処理と、(b) 前記基板に対して前記第2ガスを供給することで、前記第2ガスと前記第1層とを反応させること、及び、前記第2ガスにより前記第1層を活性化させること、の少なくとも一方にてエッティング種を生成する処理と、を交互に行うことで、前記第1下地をエッティングする処理を行わせ、(b)において、前記第1ガスにより除去可能な第2層を、前記エッティング種が接触した後の前記第1下地の表面の少なくとも一部に形成するように、前記第1ガス供給系、前記第2ガス供給系、および前記温度調整器を制御することが可能なよう構成される制御部と、 20

を有する基板処理装置。

【請求項23】

(a) 表面に第1下地と第2下地とを有する基板に対して第1ガスを供給することで、前記第1下地の表面の少なくとも一部に第1層を形成する手順と、

(b) 前記基板に対して前記第1ガスとは分子構造が異なる第2ガスを供給することで、前記第2ガスと前記第1層とを反応させること、及び、前記第2ガスにより前記第1層を活性化させること、の少なくとも一方にてエッティング種を生成する手順と、 30

を交互に行うことで、前記第1下地をエッティングする手順と、

(b)において、前記第1ガスにより除去可能な第2層を、前記エッティング種が接触した後の前記第1下地の表面の少なくとも一部に形成する手順と、

をコンピュータによって基板処理装置に実行させるプログラム。