

【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 4 年 1 月 17 日(2022.1.17)

【国際公開番号】WO2019/199834

【公表番号】特表 2021-521637(P2021-521637A)

【公表日】令和 3 年 8 月 26 日(2021.8.26)

【出願番号】特願 2020-555174(P2020-555174)

【国際特許分類】

H 0 1 L 2 1 / 3 1 6 (2 0 0 6 . 0 1)

C 2 3 C 1 6 / 4 5 5 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

H 0 1 L 2 1 / 3 1 6 X

C 2 3 C 1 6 / 4 5 5

10

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 1 月 6 日(2022.1.6)

【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】

基板処理方法であって、

__隆起フィーチャを含有する基板に、頂部領域及び側壁、並びに前記隆起フィーチャ間の底部領域を提供する ステップと、

__前記基板をガスパルスシーケンスに曝露して、前記隆起フィーチャ間にエアギャップを形成する材料を堆積させる ステップと、

__を含み、

__前記ガスパルスシーケンスは、任意の順序で、

__a) 連続して、第 1 に、前記基板を第 1 の前駆体ガスに曝露して、前記側壁の下部及び前記底部領域ではなく、前記頂部領域及び前記側壁の上部に、第 1 の前駆体層を非コンフォーマルに形成し、第 2 に、前記基板を前記第 1 の前駆体層と反応する第 2 の前駆体ガスに曝露して、前記基板上に前記材料の第 1 の層を形成する ステップと、

__b) 連続して、第 1 に、前記基板を前記第 1 の前駆体ガスに曝露して、前記頂部領域、前記側壁、及び前記底部領域に、第 2 の前駆体層をコンフォーマルに形成し、第 2 に、前記基板を前記第 2 の前駆体層と反応する前記第 2 の前駆体ガスに曝露して、前記基板上に前記材料の第 2 の層を形成する ステップと、

__を含む、方法。

【請求項 2】

前記エアギャップが形成されるまで、ステップ a)、b)、又は a) 及び b) を少なくとも 1 回繰り返す ステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の前駆体ガスは、金属含有前駆体を含有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の前駆体ガスは、アルミニウム、チタン、又はそれらの組み合わせを含有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の前駆体層は、Al、Al₂O₃、AlN、AlON、Al 含有前駆体

20

30

40

50

、Al合金、CuAl、TiAlN、TaAlN、Ti、TiAlC、TiO₂、TiON、TiN、Ti含有前駆体、Ti合金、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記材料の前記第1の層及び第2の層は、SiO₂を含有する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第2の前駆体ガスは、シラノールガスを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記シラノールガスは、トリス(tert-ペントキシ)シラノール、トリス(tert-ブトキシ)シラノール、及びビス(tert-ブトキシ)(イソプロポキシ)シラノールからなる群から選択される、請求項7に記載の方法。 10

【請求項9】

第1の前駆体ガスはAlMe₃を含有し、前記第2の前駆体ガスはトリス(tert-ペントキシ)シラノールを含有する、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記基板を前記第2の前駆体ガスに曝露するステップは、
 一いかなる酸化剤及び加水分解剤も存在しない場合、前記基板を、約150 以下の基板温度で、シラノールを含有するプロセスガスに曝露するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

基板処理方法であって、 20

一隆起フィーチャを含有する基板に、頂部領域及び側壁、並びに前記隆起フィーチャ間の底部領域を提供するステップと、

一前記基板をガスパルスシーケンスに曝露して、前記隆起フィーチャ間にエアギャップを形成する材料を堆積させるステップと、

一を含み、

一前記ガスパルスシーケンスは、任意の順序で、

一a)連続して、第1に、前記基板を第1の前駆体ガスに曝露して、前記頂部領域、前記側壁、及び前記底部領域に、第1の前駆体層をコンフォーマルに形成し、第2に、前記基板をプラズマ励起ハロゲン含有ガスに曝露して、前記頂部領域及び前記底部領域の前記第1の前駆体層を不活性化するか、又は少なくとも部分的に除去し、第3に、前記基板を前記第1の前駆体層と反応する第2の前駆体ガスに曝露して、前記側壁に前記材料の第1の層を形成するステップと、 30

一b)連続して、第1に、前記基板を前記第1の前駆体ガスに曝露して、前記頂部領域、前記側壁、及び前記底部領域に、第2の前駆体層をコンフォーマルに形成し、第2に、前記基板を前記第2の前駆体層と反応する前記第2の前駆体ガスに曝露して、前記基板上に前記材料の第2の層を形成するステップと、

一を含む、方法。

【請求項12】

前記エアギャップが形成されるまで、ステップa)、b)、又はa)及びb)を少なくとも1回繰り返すことを更に含む、請求項11に記載の方法。 40

【請求項13】

前記第1の前駆体ガスは、金属含有前駆体を含有する、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記第1の前駆体ガスは、アルミニウム、チタン、又はそれらの組み合わせを含有する、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記第1及び第2の前駆体層は、Al、Al₂O₃、AlN、AlON、Al含有前駆体、Al合金、CuAl、TiAlN、TaAlN、Ti、TiAlC、TiO₂、TiON、TiN、Ti含有前駆体、Ti合金、及びそれらの組み合わせからなる群から選択さ 50

れる、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記材料の前記第 1 の層及び第 2 の層は、 SiO_2 を含有する、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 17】

前記第 2 の前駆体ガスは、シラノールガスを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 18】

前記シラノールガスは、トリス(tert-ペントキシ)シラノール、トリス(tert-ブトキシ)シラノール、及びビス(tert-ブトキシ)(イソプロポキシ)シラノールからなる群から選択される、請求項 17 に記載の方法。

10

【請求項 19】

前記基板を前記第 2 の前駆体ガスに前記曝露するステップは、
—いかなる酸化剤及び加水分解剤も存在しない場合、前記基板を、約 150 以下の基板温度で、シラノールを含有するプロセスガスに曝露するステップを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 20】

前記プラズマ励起ハロゲン含有ガスは、 Cl_2 、 BCl_3 、 CCl_4 、 HCl 、 HBr 、若しくは TiCl_4 、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 11 に記載の方法。

20

30

40

50