

【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3年9月30日(2021.9.30)

【公表番号】特表2020-534692(P2020-534692A)

【公表日】令和2年11月26日(2020.11.26)

【年通号数】公開・登録公報2020-048

【出願番号】特願2020-515916(P2020-515916)

【国際特許分類】

H 01 L 21/318 (2006.01)

H 01 L 21/31 (2006.01)

C 23 C 16/515 (2006.01)

C 23 C 16/42 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/318 B

H 01 L 21/31 C

C 23 C 16/515

C 23 C 16/42

【手続補正書】

【提出日】令和3年8月19日(2021.8.19)

【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】

基板上に層を形成する方法であって、

プラズマチャンバの処理容積室に第1のガス及び第2のガスを供給することであって、基板が、前記処理容積室内の基板支持体に載置されており、前記基板は、アスペクト比が少なくとも4:1の複数の高アスペクト比構造を含む、プラズマチャンバの処理容積室に第1のガス及び第2のガスを供給することと、

第1のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続されたRF電源を稼働させることで、前記処理容積室の内部で前記第1のガス及び前記第2のガスの第1のプラズマを生成することによって、層の第1の部分を堆積させることであって、

前記第1のパルス周波数は1kHzから100kHzであり、

前記第1のパルス周波数は、デューティ比が10%から50%である、

層の第1の部分を堆積させることと

を含む、方法。

【請求項2】

前記複数の高アスペクト比構造は、アスペクト比が少なくとも15:1である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記層の前記第1の部分は、ケイ素を含む誘電材料であり、前記第1の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の温度は、300°Cよりも低い、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の圧力は、8トルから30トルである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のパルス周波数は、デューティ比が20 %から25 %である、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1のプラズマにより、厚さが少なくとも20の前記層の前記第1の部分を前記基板に堆積させた後で、前記第1のガス及び前記第2のガスが無い状態の前記処理容積室に、1つ以上の処理ガスを供給することであって、前記1つ以上の処理ガスは、窒素及びヘリウムを含む、1つ以上の処理ガスを供給することと、

8トルから30トルの圧力で前記処理ガスの第2のプラズマを生成することとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第2のプラズマを生成した後に、前記プラズマチャンバの前記処理容積室に前記第1のガス及び前記第2のガスを供給することと、

第2のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続された前記RF電源を稼働させることで、前記第2のプラズマを生成した後に、前記処理容積室の内部で前記第1のガス及び前記第2のガスの第3のプラズマを生成することによって、前記層の第2の部分を堆積させることであって、

前記第2のパルス周波数は1kHzから100kHzであり、

前記第2のパルス周波数は、デューティ比が10 %から50 %である、前記層の第2の部分を堆積させることとをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記第2のパルス周波数が、前記第1のパルス周波数と同じである、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

基板上に誘電体層を形成する方法であって、

プラズマチャンバの処理容積室に、ケイ素を含む第1のガス及び窒素を含む第2のガスを供給することであって、基板が、前記処理容積室の基板支持体に載置されており、前記基板は、アスペクト比が少なくとも4:1の複数の高アスペクト比構造を含む、プラズマチャンバの処理容積室に、ケイ素を含む第1のガス及び窒素を含む第2のガスを供給することと、

第1のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続されたRF電源を稼働させることで、前記処理容積室の内部で前記第1のガス及び前記第2のガスの第1のプラズマを生成することによって、誘電体層の第1の部分を堆積させることであって、

前記第1のパルス周波数は1kHzから100kHzであり、

前記第1のパルス周波数は、デューティ比が10 %から50 %である、誘電体層の第1の部分を堆積させることとを含む、方法。

【請求項10】

ケイ素を含む前記第1のガスは、分子量がシランより多い1つ以上のガスを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記誘電体層の前記第1の部分は、窒化ケイ素であり、前記第1の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の温度は、300°Cより低く、

前記第1の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の圧力は、8トルから30トルである、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記第1のプラズマにより、厚さが少なくとも20の前記誘電体層の前記第1の部分を前記基板に堆積させた後で、前記第1のガス及び前記第2のガスが無い状態の前記処理容積室に、1つ以上の処理ガスを供給することと、

8トルから30トルの圧力で、前記1つ以上の処理ガスの第2のプラズマを生成するこ

と

をさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 2 のプラズマを生成した後で、前記プラズマチャンバの前記処理容積室に前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスを供給することと、

第 2 のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続された前記 RF 電源を稼働させることで、前記第 2 のプラズマを生成した後に、前記処理容積室の内部で前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスの第 3 のプラズマを生成することによって、前記誘電体層の第 2 の部分を堆積させることであって、

前記第 2 のパルス周波数は、1 kHz から 1 0 0 kHz であり、

前記第 2 のパルス周波数は、デューティ比が 1 0 % から 5 0 % である、
前記誘電体層の第 2 の部分を堆積させることと

をさらに含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

誘電体層により相変化メモリセルユニットをカプセル化する方法であって、

ケイ素を含む第 1 のガス及び窒素を含む第 2 のガスを、プラズマチャンバの処理容積室に供給することであって、基板が、前記処理容積室の基板支持体に載置されており、前記基板は、アスペクト比が少なくとも 4 : 1 のトレンチにより分けられた複数の相変化メモリセルユニットを含む、ケイ素を含む第 1 のガス及び窒素を含む第 2 のガスを供給することと、

第 1 のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続された RF 電源を稼働させることで、前記処理容積室の内部で前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスの第 1 のプラズマを生成することによって、誘電体層の第 1 の部分を堆積させることであって、

前記第 1 のパルス周波数は、1 kHz から 1 0 0 kHz であり、

前記第 1 のパルス周波数は、デューティ比が 1 0 % から 5 0 % であり、

前記第 1 の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の温度は 3 0 0 °C より低く、

前記第 1 の部分の前記堆積の間の前記処理容積室の圧力は、8 トルから 3 0 トルである、

誘電体層の第 1 の部分を堆積させることと

を含む、方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 のプラズマにより、厚さが少なくとも 2 0 の前記誘電体層の前記第 1 の部分を前記基板に堆積させた後で、前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスが無い状態の前記処理容積室に、1 つ以上の処理ガスを供給することであって、前記 1 つ以上の処理ガスは、窒素及びヘリウムを含む、1 つ以上の処理ガスを供給することと、

8 トルから 3 0 トルの圧力で、前記 1 つ以上の処理ガスの第 2 のプラズマを生成することと、

前記第 2 のプラズマを生成した後で、前記プラズマチャンバの前記処理容積室に、前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスを供給することと、

第 2 のパルス周波数で、前記プラズマチャンバに接続された前記 RF 電源を稼働させることで、前記第 2 のプラズマを生成した後に、前記処理容積室の内部で前記第 1 のガス及び前記第 2 のガスの第 3 のプラズマを生成することによって、前記誘電体層の第 2 の部分を堆積させることであって、

前記第 2 のパルス周波数は、1 kHz から 1 0 0 kHz であり、

前記第 2 のパルス周波数は、デューティ比が 1 0 % から 5 0 % である、

前記誘電体層の第 2 の部分を堆積させることと

をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。