

【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 0 1 L 21/318 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

C 2 3 C 16/515 (2006.01)

C 2 3 C 16/42 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/31 C

C 2 3 C 16/515

C 2 3 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 R F 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 1 k H z から 1 0 0 k H z 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 1 5 : 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、3 0 0 ° 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内の圧力は、8 トルから 3 0 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 1 kHz から 100 kHz 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、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 100 kHz 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内の圧力は、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 13】

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 R F 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 k H z から 1 0 0 k H z 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 12 に記載の方法。

【請求項 14】

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 R F 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 k H z から 1 0 0 k H z 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内の圧力は、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 15】

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 R F 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 k H z から 1 0 0 k H z 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 14 に記載の方法。