

【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 1 年 5 月 9 日 (2019.5.9)

【公開番号】特開 2016-197719 (P2016-197719A)

【公開日】平成 28 年 11 月 24 日 (2016.11.24)

【年通号数】公開・登録公報 2016-065

【出願番号】特願 2016-63410 (P2016-63410)

【国際特許分類】

H 0 1 L 27/115 (2017.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/318 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/788 (2006.01)

H 0 1 L 29/792 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 21/316 M

H 0 1 L 21/318 M

H 0 1 L 21/318 B

H 0 1 L 21/316 X

H 0 1 L 29/78 3 7 1

【手続補正書】

【提出日】平成 31 年 3 月 27 日 (2019.3.27)

【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】

高アスペクト比の特徴部を形成する方法であって、

処理チャンバ内に配置された基板上に、且つ真空の存在下で、一つ以上の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックを堆積させることを含み、前記一つ以上の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックを堆積させることは、

( a ) 第一のプロセスガスを活性化させて、第一のプラズマにすることと、

( b ) 前記基板上に前記第一のプラズマから第一の膜層を堆積させることと、

( c ) 第二のプロセスガスを活性化させて、第二のプラズマにすることと、

( d ) 前記第一の膜層の上に前記第二のプラズマから、ある屈折率を有する第二の膜層を堆積させることと、

既定の数の第一の膜層及び第二の膜層が前記基板上に堆積されるまで、( a )、( b )、( c )、及び( d )を繰り返すことであって、前記第一の膜層及び前記第二の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第一の膜層は、前記第二の膜層と異なる、繰り返すことと、

( e ) 第三のプロセスガスを活性化させて、第三のプラズマにすることと、

( f ) 前の層の上に前記第三のプラズマから第三の膜層を堆積させることと、

( g ) 第四のプロセスガスを活性化させて、第四のプラズマにすることと、

( h ) 前記第三の膜層の上に前記第四のプラズマから、前記第二の膜層の前記屈折率より大きい屈折率を有する第四の膜層を堆積させることと、

既定の数の第三の膜層及び第四の膜層が堆積されるまで、( e )、( f )、( g )、及び( h )を繰り返すことであって、前記第三の膜層及び前記第四の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第三の膜層は、前記第四の膜層と異なる、繰り返すこととを含む、方法。

【請求項 2】

前記第一のプロセスガスは、ケイ素含有ガス及び酸素含有ガスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ケイ素含有ガスは、オルトケイ酸テトラエチル( T E O S )であり、前記酸素含有ガスは、 $N_2O$ である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第二のプロセスガスは、ケイ素含有ガス及び窒素含有ガスを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第二のプロセスガスの前記ケイ素含有ガスは、シラン( S i H<sub>4</sub> )であり、前記窒素含有ガスは、 $NH_3$ である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第二のプロセスガス及び前記第四のプロセスガスは、各々、窒素含有ガスを含み、前記第四のプロセスガス中の前記窒素含有ガスの流量は、前記第二のプロセスガス中の前記窒素含有ガスの流量と比べて増加される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第二のプロセスガス及び前記第四のプロセスガスは、各々、ケイ素含有ガスを含み、前記第四のプロセスガス中の前記ケイ素含有ガスの流量は、前記第二のプロセスガス中の前記ケイ素含有ガスの流量と比べて増加される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記高アスペクト比の特徴部が、約 10 : 1 から約 20 : 1 の幅に対する高さの比を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

( i ) 第五のプロセスガスを活性化させて、第五のプラズマにすることと、  
( j ) 前の層の上に前記第五のプラズマから第五の膜層を堆積させることと、  
( k ) 第六のプロセスガスを活性化させて、第六のプラズマにすることと、  
( l ) 前記第五の膜層の上に前記第六のプラズマから、前記第四の膜層の前記屈折率より大きい屈折率を有する第六の膜層を堆積させることと、

既定の数の第五の膜層及び第六の膜層が前記基板上に堆積されるまで、( i )、( j )、( k )、及び( l )を繰り返すことであって、前記第五の膜層及び前記第六の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第五の膜層は、前記第六の膜層と異なる、繰り返すことと

を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第二の膜層の前記屈折率が、約 1.85 から約 1.90 であり、前記第四の膜層の前記屈折率が、約 1.91 から約 1.95 であり、前記第六の膜層の前記屈折率が、約 1.95 から約 2.1 である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記一つ以上の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタック上に一つ以上のパターンニング層を形成することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

プラズマエッチング技術又はウェットエッチング技術を用いて、前記一つ以上の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックの中に一つ以上の高アスペクト比の特徴部を形成することを更に含む、請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 13】**

基板上に形成された一つ以上の第一の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックであって、  
前記基板上に形成された第一の膜層、及び

前記第一の膜層の上に形成された、ある屈折率を有する第二の膜層を含み、前記第一の膜層及び前記第二の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第一の膜層は、前記第二の膜層と異なる、一つ以上の第一の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックと、

前記一つ以上の第一の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタック上に形成された一つ以上の第二の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックであって、

前の層の上に形成された第三の膜層、及び

前記第三の膜層の上に形成された、前記第二の膜層の前記屈折率より大きい屈折率を有する第四の膜層を含み、前記第三の膜層及び前記第四の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第三の膜層は、前記第四の膜層と異なる、一つ以上の第二の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックと

を含む、膜構造。

**【請求項 14】**

前記一つ以上の第二の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタック上に形成された一つ以上の第三の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックであって、

前の層の上に形成された第五の膜層、及び

前記第五の膜層の上に形成された、前記第四の膜層の前記屈折率より大きい屈折率を有する第六の膜層を含み、前記第五の膜層及び前記第六の膜層は、酸化ケイ素層又は窒化ケイ素層であり、前記第五の膜層は、前記第六の膜層と異なる、一つ以上の第三の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックを更に含む、請求項 13 に記載の膜構造。

**【請求項 15】**

前記一つ以上の酸化ケイ素 / 窒化ケイ素含有スタックの中に形成された、約 10 : 1 から約 20 : 1 の幅に対する高さの比を有する、一つ以上の高アスペクト比の特徴部を更に有する、請求項 14 に記載の膜構造。