

【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 10 月 31 日 (2019.10.31)

【公表番号】特表 2018-531506 (P2018-531506A)
 【公表日】平成 30 年 10 月 25 日 (2018.10.25)
 【年通号数】公開・登録公報 2018-041
 【出願番号】特願 2018-515554 (P2018-515554)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 0 2 D

H 0 1 L 21/30 5 7 0

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

【手続補正書】
 【提出日】令和 1 年 9 月 17 日 (2019.9.17)
 【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】

基板をパターンニングする方法であって、

基板の下地層上にマルチライン層を形成するステップであって、該マルチライン層は、2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンを有する領域を含み、各ラインは、横方向の厚さ、縦方向の高さを有し、該下地層を横切って延び、該交互するラインのパターンの各ラインは、該マルチライン層の上面で覆われないようにし、該マルチライン層の底面まで縦方向に延び、該 2 つ以上の異なる材料のうちの少なくとも 2 つは、互いに対して異なるエッチング耐性を有することによって互いに化学的に異なり、該マルチライン層を形成するステップは、該異なる材料のうちの第 1 の材料の複数のラインを形成するステップと、該複数のラインに該異なる材料のうちの第 2 の材料を付着させることによって隣接する複数のラインを形成するステップとを含む、形成するステップと、

パターンニングされたマスク層を前記マルチライン層上に形成するステップであって、前記パターンニングされたマスク層は、前記マルチライン層の一部をマスクするマスク材料を含む、形成するステップと、

前記 2 つ以上の異なる材料の少なくとも 1 つを選択的に除去して、前記下地層の一部が覆われないことをもたらすステップと、を含む方法。

【請求項 2】

前記 2 つ以上の異なる材料は、3 つ以上の異なる材料を含み、前記 2 つ以上の異なる材料のうちの少なくとも 1 つを選択的に除去することは、前記 3 つ以上の異なる材料のうちの 2 つを選択的に除去して、前記下地層の対応する部分が覆われないことをもたらす、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 2 つ以上の異なる材料は、4 つ以上の異なる材料を含み、前記 2 つ以上の異なる材料のうちの少なくとも 1 つを選択的に除去することは、前記 4 つ以上の異なる材料のうちの 2 つを選択的に除去して、前記下地層の対応する部分が覆われないことをもたらす、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンは、材料 A 及び材料 B が互いに対して異なるエッチング耐性を有する A - B - A - B の反復シーケンスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンは、材料 A 及び材料 B が互いに対して異なるエッチング耐性を有する A - B - C - B - A - B - C - B の反復シーケンスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

材料 C は、前記材料 A 及び前記材料 B に対して異なるエッチング耐性を有する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンは、材料 A、材料 B、材料 C、及び材料 D のうちの少なくとも 2 つが互いに対して異なるエッチング耐性を有する A - B - C - D - C - B - A - B - C - D - C - B の反復シーケンスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記パターンニングされたマスクを形成するステップは、マスク材料のレリーフパターンを形成するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記マスク材料は金属を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記マルチライン層を形成するステップは、

前記下地層上に配置されたマンドレルを有する前記基板を提供するステップであって、該マンドレルは前記第 1 の材料で構成される、提供するステップと、

前記マンドレルの露出した側壁に第 1 の側壁スペーサを形成するステップであって、該第 1 の側壁スペーサは前記第 2 の材料で構成される、形成するステップと、

前記第 1 の側壁スペーサの露出した側壁に第 2 の側壁スペーサを形成するステップであって、該第 2 の側壁スペーサは第 3 の材料で構成される、形成するステップと、

互いに対向する前記第 2 の側壁スペーサの露出した側壁の間に形成された開スペースを充填する充填構造を形成するステップであって、該充填構造は第 4 の材料で構成され、前記マンドレルの上面、前記第 1 の側壁スペーサの上面、前記第 2 の側壁スペーサの上面、及び該充填構造の上面は、すべて覆われず、前記第 1 の材料、前記第 2 の材料、前記第 3 の材料及び該第 4 の材料のうちの少なくとも 2 つの材料は互いに化学的に異なる、形成するステップと、を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記マルチライン層を形成するステップは、

前記下地層上に配置されたマンドレルを有する前記基板を提供するステップであって、該マンドレルは前記第 1 の材料で構成される、提供するステップと、

前記マンドレルの露出した側壁に第 1 の側壁スペーサを形成するステップであって、該第 1 の側壁スペーサは前記第 2 の材料で構成される、形成するステップと、

互いに対向する前記第 1 の側壁スペーサの露出した側壁の間に規定された開スペースを充填する充填構造を形成するステップであって、該充填構造は第 4 の材料で構成され、前記マンドレルの上面、前記第 1 の側壁スペーサの上面及び該充填構造の上面はすべて覆われず、前記第 1 の材料、前記第 2 の材料及び該第 4 の材料のうちの少なくとも 2 つの材料は互いに化学的に異なる、形成するステップと、を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

複合パターンを前記下地層に転写するステップであって、該複合パターンは前記マスク層及び前記マルチライン層の残った材料によって規定される、転写するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記下地層は、前記複合パターンの転写中に前記複合パターンを受ける記憶層である、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記記憶層は、前記マルチライン層内の材料に対して異なるエッチング耐性を有する材料で構成される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記複合パターンを前記下地層に転写するステップは、前記下地層内の 1 つ以上の埋め込み構造をカットするステップを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 16】

前記 2 つ以上のラインにおける材料の所定のラインのピッチは、所与のフォトリソグラフィシステムの光学的解像度よりも小さい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

それぞれの材料のラインが、16 ナノメートル未満のハーフピッチ間隔を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

基板をパターンニングする方法であって、

基板の下地層上にマルチライン層を形成するステップであって、該マルチライン層は、2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンを有する領域を含み、各ラインは、横方向の厚さ、縦方向の高さを有し、該下地層を横切って延び、該交互するラインのパターンの各ラインは、該マルチライン層の上面で覆われないようにし、該マルチライン層の底面まで縦方向に延び、該 2 つ以上の異なる材料のうちの少なくとも 2 つは、互いに対して異なるエッチング耐性を有することによって互いに化学的に異なる、形成するステップと

パターンニングされたマスク層を前記マルチライン層上に形成するステップであって、前記パターンニングされたマスク層は、前記マルチライン層の一部をマスクするマスク材料を含む、形成するステップと、

前記 2 つ以上の異なる材料の少なくとも 1 つを選択的に除去して、前記下地層の一部が覆われないことをもたらすステップと、を含む、

前記マルチライン層を形成するステップは、

前記下地層上に配置されたマンドレルを有する前記基板を提供するステップであって、該マンドレルは第 1 の材料で構成される、提供するステップと、

前記マンドレルの露出した側壁の間に規定された開スペースを充填する充填構造を形成するステップであって、該充填構造は第 4 の材料で構成され、前記マンドレルの上面及び該充填構造の上面はすべて覆われず、前記第 1 の材料及び該第 4 の材料は互いに化学的に異なる、形成するステップと、を含む、方法。

【請求項 19】

基板をパターンニングする方法であって、

基板の下地層上にマルチライン層を形成するステップであって、該マルチライン層は、2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンを有する領域を含み、各ラインは、横方向の厚さ、縦方向の高さを有し、該下地層を横切って延び、該交互するラインのパターンの各ラインは、該マルチライン層の上面で覆われないようにし、前記マルチライン層の底面まで縦方向に延び、該 2 つ以上の異なる材料のうちの少なくとも 2 つは、互いに対して異なるエッチング耐性を有することによって互いに化学的に異なり、該マルチライン層を形成するステップは、該異なる材料のうちの第 1 の材料の複数のラインを形成するステップと、該複数のラインに該異なる材料のうちの第 2 の材料を付着させることによって隣接する複数のラインを形成するステップとを含む、該マルチライン層は、2 つ以上の異なる材料の交互するラインのパターンの一部としてトレンチも規定し、規定されたトレンチは、材料のラインと平行に延び、前記パターンニングされたマスク層の一部を覆わないようにする、形成するステップと、

前記パターニングされたマスク層を前記マルチライン層上に形成するステップであって、前記パターニングされたマスク層は、前記マルチライン層の一部をマスクするマスク材料を含む、形成するステップと、

複合パターンを前記下地層に転写するステップであって、前記複合パターンは、マスク材料及び前記下地層を覆う前記マルチライン層の材料によって規定される、転写するステップと、を含む方法。