

【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 4 月 8 日 (2021.4.8)

【公開番号】特開 2018-142701 (P2018-142701A)
 【公開日】平成 30 年 9 月 13 日 (2018.9.13)
 【年通号数】公開・登録公報 2018-035
 【出願番号】特願 2018-27233 (P2018-27233)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

B 3 2 B 9/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 1 L 21/30 5 0 2 D

H 0 1 L 21/30 5 7 3

B 3 2 B 9/00 A

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 2 月 19 日 (2021.2.19)

【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】

平坦でない表面を有する基板を準備する工程と、
前記基板の上に第 1 下地層を配置して前記第 1 下地層が前記基板の前記平坦でない表面
に対応する平坦でない表面を有し、前記第 1 下地層の上に第 2 平坦化層を配置すること
 によって、前記基板の上にマルチスタック層を形成し、
 前記マルチスタック層の上にハードマスクを堆積させ、
 前記ハードマスクの上にパターン化された層を形成し、
 前記パターン化された層は、フィーチャを有し、
前記パターン化された層の前記フィーチャによって前記マルチスタック層をエッチング
することにより、前記マルチスタック層にフィーチャを形成し、
 前記マルチスタック層は、エッチングにより形成される 50 nm 以下のフィーチャ寸法
および 2 . 5 : 1 以上のアスペクト比を有するフィーチャの崩壊を回避するために十分な
 複合有効機械的剛性 (E e f f) を有する、
 ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 1 下地層は、炭素層を含む、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 下地層は、スピンオン炭素 (S O C ; s p i n - o n c a r b o n) 層を含
 む、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 平坦化層は、有機材料を含む、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 平坦化層は、前記第 1 下地層のヤング率より小さいヤング率を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 マルチスタック層における前記フィーチャは、5 : 1 以上のアスペクト比を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記マルチスタック層における前記 フィーチャの崩壊は、前記第 2 平坦化層の材料で全体が形成された層に同じ条件の下でエッチングによって形成された同じフィーチャと比べて低減される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 平坦化層の材料のエッチング耐性は、前記第 1 下地層のエッチング耐性の 30 % 以内である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記パターン化された層の前記 フィーチャは、特定のクリティカルディメンジョン (CD) を有し、前記マルチスタック層における前記 フィーチャは、前記第 1 下地層の材料で全体が形成された層にエッチングによって形成された同じ層と比べて高いクリティカルディメンジョン (CD) 均一性を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 平坦化層は、インプリントリソグラフィ技術によって配置される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

形成された前記パターン化された層の前記 フィーチャを前記基板に転写するための 1 以上の追加的なエッチング工程を更に含む、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記マルチスタック層は、フィーチャ崩壊なしで前記 マルチスタック層における前記フィーチャを維持するために十分な複合有効機械的剛性 (Eeff) を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

マルチスタック層であって、
平坦でない表面を有する基板と、
前記基板の上に形成され、前記基板の前記平坦でない表面に対応する平坦でない表面を有する第 1 炭素層と、
前記第 1 炭素層の上に形成され、平坦な表面を有する第 2 平坦化層と、を備え、
前記マルチスタック層は、エッチングにより形成される 2 . 5 : 1 以上のアスペクト比および 50 nm 以下の寸法を有するフィーチャの崩壊を回避するために十分な複合有効機械的剛性 (Eeff) を有する、
ことを特徴とするマルチスタック層。

【請求項 14】

前記第 1 炭素層は、スピンオン炭素 (SOC ; spin-on carbon) 層を含む、
ことを特徴とする請求項 13 に記載のマルチスタック層。

【請求項 15】

前記第 2 平坦化層は、有機材料を含む、
ことを特徴とする請求項 14 に記載のマルチスタック層。

【請求項 16】

前記マルチスタック層は、5 : 1 以上のアスペクト比および 50 nm 以下の寸法を有するフィーチャの崩壊を回避するために十分な複合有効機械的剛性 (Eeff) を有する、ことを特徴とする請求項 13 に記載のマルチスタック層。

【請求項 17】

前記第 2 平坦化層の材料のエッチング耐性は、前記第 1 炭素層のエッチング耐性の 30 % 以内である、

ことを特徴とする請求項 13 に記載のマルチスタック層。

【請求項 18】

デバイスを製造する方法であって、

請求項 12 に記載の方法で、形成されたパターン化された層のフィーチャを基板に転写することと、

前記基板を処理して前記デバイスを製造することと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 19】

前記基板は、半導体基板を含み、製造される前記デバイスは、半導体デバイスである、

ことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

本発明の第 1 の側面に係る方法は、平坦でない表面を有する基板を準備する工程と、前記基板の上に第 1 下地層を配置して前記第 1 下地層が前記基板の前記平坦でない表面に対応する平坦でない表面を有し、前記第 1 下地層の上に第 2 平坦化層を配置することによって、前記基板の上にマルチスタック層を形成し、前記マルチスタック層の上にハードマスクを堆積させ、前記ハードマスクの上にパターン化された層を形成し、前記パターン化された層は、フィーチャを有し、前記パターン化された層の前記フィーチャによって前記マルチスタック層をエッチングすることにより、前記マルチスタック層にフィーチャを形成し、前記マルチスタック層は、エッチングにより形成される 50 nm 以下のフィーチャ寸法および 2 . 5 : 1 以上のアスペクト比を有するフィーチャの崩壊を回避するために十分な複合有効機械的剛性 (Eeff) を有する。

一実施形態において、1つの方法は、存在するトポグラフィ変動の上に小さなパターンフィーチャを形成するために使用される。この方法は、平坦でない表面変動を有する表面を有する基板を準備する工程と、第 1 下地層がその下地である前記基板の前記平坦でない表面変動に対応する平坦でない表面変動を有するように前記基板の上に前記第 1 下地層を配置し、前記第 1 下地層の上に第 2 平坦化層を配置することによって、前記基板の上にマルチスタック層を形成し、前記マルチスタック層の上にハードマスクを堆積させ、前記ハードマスクの上にパターン化された層を形成し、前記パターン化された層は、フィーチャを有し、前記マルチスタック層は、最小のフィーチャ崩壊で、50 nm 以下のフィーチャ寸法および 2 . 5 : 1 以上のアスペクト比を有する、1 以上のエッチングされたフィーチャを維持するために十分な複合有効機械的剛性 (Eeff) を有する。他の側面において、前記マルチスタック層に前記パターン化された層のフィーチャをエッチングで形成するために 1 以上のエッチング工程が実施される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

本発明の第2の側面は、マルチスタック層に係り、前記マルチスタック層は、平坦でない表面を有する基板と、前記基板の上に形成され、前記基板の前記平坦でない表面に対応する平坦でない表面を有する第1炭素層と、前記第1炭素層の上に形成され、平坦な表面を有する第2平坦化層と、を備え、前記マルチスタック層は、エッチングにより形成される2.5 : 1以上のアスペクト比および50 nm以下の寸法を有するフィーチャの崩壊を回避するために十分な複合有効機械的剛性 (E_{eff}) を有する。

一実施形態の他の側面において、マルチスタック層が提供され、前記マルチスタック層は、平坦でない表面変動を有する表面を有する基板と、前記基板の上に形成され、前記基板の前記平坦でない表面変動に対応する平坦でない表面変動を有する第1炭素層と、前記第1炭素層の上に形成され、平坦な表面を有する第2平坦化層と、を備えることができ、前記マルチスタック層は、最小のフィーチャ崩壊で、2.5 : 1以上のアスペクト比で50 nm以下のフィーチャを維持するために十分な複合有効機械的剛性 (E_{eff}) を有するマルチスタック層が提供される。