

【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】平成30年8月9日 (2018.8.9)

【公表番号】特表2017-520938(P2017-520938A)

【公表日】平成29年7月27日 (2017.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2017-028

【出願番号】特願2017-521053(P2017-521053)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 21/302 1 0 4 C

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月26日 (2018.6.26)

【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】

C u 含有層内のフィーチャを異方性エッチングする方法であって、：

C u 含有層及び前記 C u 含有層の上に形成されたパターン化エッチングマスクを有する基板を提供するステップであって、それにより、露出した C u 含有層は、前記パターン化エッチングマスクを介して処理に曝される、ステップと；

前記露出した C u 含有層の第 1 の表面を不動態化するステップと；

前記 C u 含有層の第 2 の表面の不動態化を抑制するステップと；

前記 C u 含有層の前記第 2 の表面の上で C u 化合物を形成するステップと；

前記 C u 含有層内のフィーチャを異方性エッチングするため、前記 C u 含有層の前記第 2 の表面から前記 C u 化合物を除去するステップと；
を含む、方法。

【請求項 2】

前記不動態化するステップは、前記 C u 含有層の第 1 の表面の上に不動態化層を堆積するステップ、又は前記 C u 含有層の第 1 の表面の上に C u 化合物を成長させるステップ、を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記の不動態化層を堆積するステップは、前記 C u 含有層の第 1 の表面の上に炭化水素又はフルオロカーボン堆積するステップを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記成長させるステップは、前記 C u 含有層の第 1 の表面の上に C u フッ化物を成長させるステップを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記不動態化を抑制するステップは、前記 C u 含有層の第 2 の表面から不動態化材料を除去するため、前記 C u 含有層の前記第 2 の表面を反応性イオンエッチング (R I E) すること、又はイオンアシストエッチングすることの少なくとも一方を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 C u 化合物を形成するステップは、前記 C u 含有層の前記第 2 の表面に、O₂、ニュートラル及び O イオンの少なくとも 1 つを供給することにより、前記 C u 含有層の前記第

2 の表面の上で Cu_xO 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 7】

前記 Cu 化合物を除去するステップは、前記 Cu 含有層内のフィーチャを異方性エッチングするため、前記第 2 の表面から前記 Cu 化合物の、異方性自発エッチング (SAE) 及び反応性イオンエッチング (RIE) の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

基板の上の Cu 含有層をエッチングする方法であって、：

プラズマ源と基板ホルダとを有するプラズマ処理チャンバ内に基板をロードするステップであって、前記基板は、 Cu 含有層とその上に形成されたパターン化エッチングマスクとを有する、ステップと；

前記プラズマ処理チャンバ内に不動態化ガスを導入するステップであって、前記不動態化ガスは、前記 Cu 含有層の露出した表面の上に不動態化層を形成する、ステップと；

前記プラズマ処理チャンバ内に反応性ガスを導入するステップであって、前記反応性ガスは、前記 Cu 含有層中に形成されたフィーチャの露出した表面の上に第 1 の Cu 含有化合物を形成する、ステップと；

前記プラズマ処理チャンバ内に還元性ガスを導入するステップであって、前記還元性ガスは、揮発性の Cu 含有化合物を形成するため、前記第 2 の Cu 含有化合物と反応する、ステップと；

前記プラズマ源に、DC、RF、又はマイクロ波電力の少なくとも 1 つを適用することにより、前記プラズマ処理チャンバ内でプラズマを付勢するステップと；

前記基板ホルダに RF バイアスを印加するステップと；

前記 Cu 含有層内にパターンを形成するため、前記プラズマ処理チャンバから前記揮発性の Cu 含有化合物をポンピングするステップと；
を含む、方法。

【請求項 9】

前記還元性ガスは酸を含むか、又は CH_3COOH を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記反応性ガスは O_2 を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記反応性ガスは、不活性ガスをさらに含むか、又は He 、 Ne 、 Ar 、 Kr 、及び Xe の少なくとも 1 つを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記不動態化ガスは、フッ素含有ガス、炭化水素ガス、フルオロカーボンガス、及びハイドロフルオロカーボンガスの少なくとも 1 つを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記不動態化層は、前記 Cu 含有層内に形成されたフィーチャの、底面上の側壁上に優先的に形成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記不動態化ガス、反応性ガス、及び還元性ガスは、前記プラズマ処理チャンバ内に、単一ステッププロセスで同時に導入されるか、又は前記プラズマ処理チャンバ内に、マルチステッププロセスで順次に導入される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 15】

前記プラズマ源及び基板ホルダは、前記プラズマ処理チャンバの反対側の両端に配置され、

前記不動態化ガス及び反応性ガスは、前記プラズマ源に直接 (proximate) 導入され、及び

前記還元性ガスは前記基板ホルダに直接 (proximate) 導入される、
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 16】

チャンバ洗浄の方法であって、：

プラズマ源と基板ホルダとを有するプラズマ処理チャンバを提供するステップであって、前記プラズマ処理チャンバの内部表面は、その上に堆積されたCu含有層を有する、ステップと；

前記プラズマ処理チャンバ内に反応性ガスを導入するステップであって、前記反応性ガスは、前記内部表面上の前記Cu含有層中に第1のCu含有化合物を形成する、ステップと；

前記プラズマ処理チャンバ内に還元性ガスを導入するステップであって、前記還元性ガスは、揮発性のCu含有化合物を形成するため、前記第1のCu含有化合物と反応する、ステップと；

前記プラズマ源に、DC、RF、又はマイクロ波電力の少なくとも1つを適用することにより、前記プラズマ処理チャンバ内でプラズマを付勢するステップと；

前記内部表面から前記Cu含有層を除去するため、前記プラズマ処理チャンバから前記揮発性のCu含有化合物をポンピングするステップと；
を含む、方法。