

【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 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 104 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】

Cu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、：

Cu含有層及び前記Cu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Cu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Cu含有層の第1の表面を不動態化するステップと；

前記Cu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Cu含有層の前記第2の表面の上でCu化合物を形成するステップと；

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Cu含有層の前記第2の表面から前記Cu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Cu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Cu含有層の第1の表面の上にCu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Cu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を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Cu含有層の第1の表面の上にCu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Cu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Cu含有層の前記第2の表面を反応性イオンエッチング(RIE)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Cu化合物を形成するステップは、前記Cu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Cu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CH₃COOH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O₂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、单一步骤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。