

【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 18 年 4 月 27 日 (2006.4.27)

【公表番号】特表 2005-519481(P2005-519481A)

【公表日】平成 17 年 6 月 30 日 (2005.6.30)

【年通号数】公開・登録公報 2005-025

【出願番号】特願 2003-575185(P2003-575185)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

G 0 3 F 7/40 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/316 P

G 0 3 F 7/40 5 2 1

H 0 1 L 21/304 6 4 7 Z

H 0 1 L 21/30 5 7 2 B

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 3 月 3 日 (2006.3.3)

【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】

(a) 超臨界 CO_2 と有機基を有する所定量のシリル化剤とを含有する超臨界処理溶液で、低 k 誘電体表面からエッチング後残渣を除去すること、及び

(b) 前記超臨界処理溶液を前記低 k 誘電体表面から除去すること、を含み、前記超臨界処理溶液からの前記有機基によって、前記低 k 誘電体表面を少なくとも部分的に不動態化する、低 k 誘電体表面の処理方法。

【請求項 2】

前記有機基がアルキル基を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記有機基が、5 個又はそれ未満の炭素原子を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記シリル化剤が、ヘキサメチルジシラザン (HMDS)、クロロトリメチルシラン (TMCS)、及びトリクロロメチルシラン (TCMS) からなる群より選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記超臨界処理溶液が更に、キャリア溶媒を含有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記キャリア溶媒が、N, N - ジメチルアセトアミド (DMAC)、 γ - ブチロールアセトン (BLO)、ジメチルスルホキシド (DMSO)、炭酸エチレン (EC)、N - メチルピロリドン (NMP)、ジメチルピペリドン、炭酸プロピレン、及びアルコールからなる群より選択される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記低 k 誘電体表面を、40 ~ 200 の範囲の温度に保つ、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記超臨界処理溶液による前記低 k 誘電体表面からのエッチング後残渣の除去が、前記低 k 誘電体表面上に前記超臨界処理溶液を循環させることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記超臨界処理溶液を、1,000～9,000 psi (約 6.89～約 62.1 MPa) の範囲の圧力に保つ、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記超臨界処理溶液による前記低 k 誘電体表面からのエッチング後残渣の除去に先立って、この低 k 誘電体表面を乾燥することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記低 k 誘電体表面の乾燥が、超臨界二酸化炭素及び n - ヘキサンを含有する超臨界乾燥液で、この低 k 誘電体表面を処理することを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記低 k 誘電体表面が、酸化ケイ素を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記低 k 誘電体表面が、炭素でドーブした酸化物 (COD)、スピン・オン・ガラス (SOG)、及びフッ化ケイ素ガラス (FSG) からなる群より選択される材料を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

(a) 超臨界洗浄液によって、誘電体表面からエッチング後残渣を除去すること、及び
(b) 工程 (a) と同時に、前記超臨界洗浄液中の不動態化剤によって前記誘電体表面を処理して、不動態化された誘電体表面を形成すること、
を含む、誘電体表面の処理方法。

【請求項 15】

前記エッチング後残渣がポリマーを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記ポリマーがフォトレジストポリマーである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記フォトレジストポリマーが反射防止染料を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記誘電体表面が酸化ケイ素を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記誘電体表面が、炭素をドーブした酸化物、スピン・オン・ガラス (SOG)、及びフッ化ケイ素ガラス (FSG) からなる群より選択される材料を有する、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

前記エッチング後残渣が反射防止膜を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】

前記反射防止膜が、有機スピン・オン反射防止材料を含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記不動態化剤が有機ケイ素化合物を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 23】

前記有機ケイ素化合物が、ヘキサメチルジシラザン (HMDS)、クロロトリメチルシラン (TMCs)、及びトリクロロメチルシラン (TCMS) からなる群より選択される、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

(a) 低 k 誘電材料の連続層を堆積させること、
(b) 前記低 k 誘電材料の連続層を覆って、フォトレジストマスクを形成すること、
(c) 前記フォトレジストマスクを通して前記低 k 誘電材料の連続層のパターン形成を

行うことによって、エッチング後残渣をもたらすこと、及び

(d) 超臨界二酸化炭素と有機ケイ素不動態化剤とを含有する超臨界溶液を用いて、前記エッチング後残渣を除去すること、
を含み、前記有機ケイ素不動態化剤からの前記有機基によって、前記低 k 誘電体表面を不動態化する、パターン形成された低 k 誘電体層の形成方法。

【請求項 25】

(a) 誘電材料の層のパターン形成を行って、所定の k 値を有するパターン形成された誘電体層を形成すること、及び

(b) 所定の k 値を有する前記パターン形成された誘電体層を不動態化剤で不動態化して、k 値が減少したパターン形成された低 k 誘電体層を形成すること、
を含む、k 値が減少した誘電体層の形成方法。

【請求項 26】

前記所定の k 値が 3 . 0 超である、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記減少した k 値が 3 . 0 未満である、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記所定の k 値と前記減少した k 値との間に 1 . 0 又はそれよりも大きい差がある、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記誘電体材料が、酸化ケイ素成分と炭化水素成分を含む、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 30】

前記不動態化剤が、有機基を有するシリル化剤である、請求項 29 に記載の方法。