

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】平成26年10月30日(2014.10.30)

【公表番号】特表2013-538295(P2013-538295A)

【公表日】平成25年10月10日(2013.10.10)

【年通号数】公開・登録公報2013-056

【出願番号】特願2013-529193(P2013-529193)

【国際特許分類】

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

H 0 1 L 21/3205 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/34 R

H 0 1 L 21/285 S

H 0 1 L 21/88 J

【手続補正書】

【提出日】平成26年9月8日(2014.9.8)

【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】

基板の第 1 の表面に形成されて該基板の対向する第 2 の表面に向けて基板の中に延びる少なくとも約 5 : 1 の高さ対幅のアスペクト比を有する開口部を有する基板を物理蒸着 (PVD) チャンバ内で処理する方法であって、

基板の上方で PVD チャンバ内に配置された金属を含むターゲットに VHF 周波数で RF 電力を印加し、プラズマ形成ガスからプラズマを形成する段階と、

前記プラズマを用いて前記ターゲットから金属原子をスパッタリングし、一方で該スパッタリングされた金属原子の主要部分を電離させるのに十分な第 1 の圧力を前記 PVD チャンバ内に維持する段階と、

前記電離金属原子を開口部の底面上と前記基板の第 1 の表面上とに堆積させる段階と、

前記基板の下に配置された第 1 の電極に第 1 の RF 電力を印加し、前記堆積金属原子の少なくとも一部を前記底面及び上面から前記開口部の側壁に再分配する段階と、

前記電離金属原子の前記堆積及び堆積金属原子の前記再分配を前記金属の第 1 の層が前記開口部の実質的に全ての表面上に堆積されるまで繰り返す段階と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記電離金属原子を堆積させる段階は、

前記電極に約 50 ワットまで第 2 の RF 電力を印加し、前記電離かつスパッタリングされたターゲット材料を前記開口部の前記底面に向けて誘導する段階、

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 3】

前記ターゲットに DC 電力を印加し、前記プラズマを該ターゲットに向けて誘導する段

階、

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 4】

前記第 1 の R F 電力を印加して前記堆積金属原子の少なくとも一部を再分配する段階は、

、

前記 D C 電力を低下させるか又はオフにして前記プラズマを用いる前記ターゲットからの金属原子のスputteringを阻止し、一方で前記堆積金属原子の少なくとも一部を前記側壁に再分配する段階、

を更に含む、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の R F 電力を印加して前記堆積金属原子の少なくとも一部を再分配する段階は、

、

前記電極に第 2 の R F バイアス電力を前記第 1 の R F バイアス電力と同時に印加する段階、

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 6】

前記第 1 の R F 電力は、前記基板に近いプラズマエネルギーを制御し、前記第 2 の R F バイアス電力は、該基板に近い該プラズマエネルギーの分布を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の R F 電力は、第 1 の周波数で印加され、

前記第 2 の R F バイアス電力は、前記第 1 の周波数よりも高い第 3 の周波数で印加される、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記電離金属原子は、該堆積金属原子が再分配されている間の第 2 の期間よりも約 4 から約 5 倍長い第 1 の期間にわたって堆積されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 の R F 電力が、約 100 Hz から約 10 kHz のパルス周波数を有する反復 R F パルスバイアス処理において前記第 1 の電極に印加され、かつ、前記第 2 の期間は反復 R F パルスバイアス処理の単一パルスの期間と等しいことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記基板をエッチングして該基板に前記開口部を形成する段階と、

前記基板の前記上面にかつ前記開口部の前記側壁及び前記底面に沿って酸化物層を形成する段階と、

sputteringされたターゲット材料を堆積させる前に前記酸化物層の上に障壁層を形成する段階と、

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 11】

電気メッキ処理によって材料を前記第 1 の層の上に堆積させて前記開口部を充填する段階、

を更に含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記基板は、第 1 の基板であり、

前記第 1 の基板の前記第 2 の表面に隣接して配置された第 2 の基板を準備する段階であって、前記開口部が、該第 1 の基板を貫通して延び、該第 2 の基板の上面が、該開口部の底部を形成する前記準備する段階、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記開口部の前記底面を除去して前記第 1 の層又は前記堆積材料のうちの少なくとも一方を露出する段階、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記開口部の前記底面を除去する段階は、化学機械研磨によって前記基板の前記第 2 の表面を少なくとも部分的に除去して該開口部の該底面を除去する段階を更に含み、

前記基板の前記第 2 の表面を第 2 の基板の上面に結合する段階、及び任意的に、

前記開口部を前記第 2 の基板の前記上面に配置された対応するデバイスに整列させる段階、

を更に含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

実行された時に物理的蒸着 (P V D) チャンバに基板を処理する方法を実施させる命令が格納されたコンピュータ可読媒体であって、

基板が、該基板の第 1 の表面に形成されて該基板の対向する第 2 の表面に向けて該基板の中に延びる開口部を有し、

前記開口部は、少なくとも 5 : 1 の高さ対幅のアスペクト比を有し、

方法が、請求項 1 から請求項 1 4 に記載の方法のいずれかを含む、

ことを特徴とするコンピュータ可読媒体。