

【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20年6月26日(2008.6.26)

【公表番号】特表2008-500456(P2008-500456A)
 【公表日】平成20年1月10日(2008.1.10)
 【年通号数】公開・登録公報2008-001
 【出願番号】特願2007-515151(P2007-515151)
 【国際特許分類】

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/34 F

C 2 3 C 14/34 T

H 0 1 L 21/285 S

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月8日(2008.5.8)

【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】

基板上の高アスペクト比のナノ形体内に、該ナノ形体の幅の半分未満の厚さの薄膜を蒸着する方法であり、

分散型のプラズマ源から、基板を支持するように構成された基板ホルダーを有するプロセスチャンバ内にRFエネルギーを結合する段階であって、前記基板ホルダー上に支持された前記基板に近接し少なくとも 10^{12} cm^{-3} の電子密度を有するプラズマを形成するためにRFエネルギーを結合する段階と、

分散型の金属源から前記プロセスチャンバに金属を導入する段階と、

金属が前記基板上に蒸着される際は常に、前記基板近傍のプラズマ被膜部に近接するプラズマの境界におけるプラズマ密度が、前記境界における金属密度よりも大きくなるように、前記RFエネルギーを結合する段階及び前記金属を導入する段階を制御しながら、前記ナノ形体の側壁表面上に金属膜を蒸着する段階とを備えた方法。

【請求項2】

前記金属密度と前記プラズマ密度との間の比が、前記基板の表面にわたって実質的に一様であるように維持する段階を更に備えた請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記金属密度と前記プラズマ密度との間の比が時間の関数として変化するように維持する段階を更に備えた請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記プラズマ源が一つ以上のプラズマ発生素子を含む請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記金属源が、前記基板上の前記金属密度の空間分布の調節または制御の少なくとも一つを実施するように構成された分散型の金属源を含む請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記プロセスチャンバにバッファ装置を結合する段階と、前記プロセスチャンバ内の前記基板近傍の前記プラズマ密度または前記金属密度の少なくとも一つを調節するために前

記バッファ装置を制御する段階とを更に備えた請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記バッファ装置を制御するために前記バッファ装置を電氣的にバイアスする段階を更に備えた請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記プロセスチャンバ内の前記基板近傍の前記プラズマ密度または前記金属密度の少なくとも一つを調節するために前記バッファ装置に磁石システムを結合する段階を更に備えた請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記磁石システムが、永久磁石のアレイ、電磁石、回転する磁石、並進移動可能な磁石、または、静止した磁石の少なくとも一つを含む請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記プロセスチャンバ内の前記基板近傍の前記プラズマ密度または前記金属密度の少なくとも一つを調節するために、前記バッファ装置が、前記基板に対して実質的に垂直な方向に並進移動可能である請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

基板上の高アスペクト比の形体内に薄膜を蒸着する方法であり、
蒸着システム内の基板ホルダー上に前記基板を配置する段階と、
コーティング材料イオン化ポテンシャルを有するコーティング材料のコーティング材料源を前記蒸着システムに提供する段階と、
前記コーティング材料イオン化ポテンシャルよりも大きなイオン化ポテンシャルを有するプロセスガスを前記蒸着システム内に導入する段階と、
プラズマ源を用いて前記蒸着システム内部にプラズマ密度を有するプラズマを前記プロセスガスと共に形成する段階と、
前記コーティング材料源を用いて前記蒸着システム内部に、前記プラズマ密度以下に維持されているコーティング材料密度で前記コーティング材料を導入する段階と、
前記基板上の前記コーティング材料密度対前記プラズマ密度の比が一よりも大きくなるように維持しながら、前記基板上の前記形体内部に $\pm 25\%$ の一様性を有する前記コーティング材料のコンフォーマルな蒸着を実施する段階とを備えた方法。

【請求項 12】

前記比が前記基板の表面にわたって実質的に一様である請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記プラズマ源が、 10^{12} cm^{-3} を超えるプラズマ密度を生じさせるように構成されている請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記コンフォーマルな蒸着を実施する段階が、前記基板上の最大厚さが前記形体の幅の半分未満である膜を蒸着する段階を含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

前記コンフォーマルな蒸着を実施する段階が、前記基板上の最大厚さが前記形体の幅の略 10 分の 1 未満である膜を蒸着する段階を含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】

基板上の高アスペクト比の形体内に、 6.25 nm 以下の厚さ及び 25% 以下のコンフォーマル性を有する金属薄膜の境界層またはシード層を蒸着する方法であり、
蒸着システム内の基板ホルダー上に前記基板を配置する段階と、
プラズマ源を用いて前記蒸着システム内部に少なくとも 10^{12} 電子数 / cm^3 のプラズマ密度を有するプラズマを形成する段階と、
金属源を用いて前記蒸着システム内部に前記プラズマ密度未満に維持されている金属密度を有する金属を導入する段階と、
蒸着を実施する全時間に対して前記基板近傍の前記金属密度対前記プラズマ密度の比を一以下に設定及び維持しながら、前記基板上の前記形体内部に、 6.25 nm 以下の厚さ

及び $\pm 25\%$ の一様性を有するコンフォーマルな蒸着を実施する段階とを備えた方法。

【請求項 17】

前記プラズマ源を用いて前記プラズマ密度を調節することによって前記比を設定する段階を更に備えた請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記金属源を用いて前記金属密度を調節することによって前記比を設定する段階を更に備えた請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記コンフォーマルな蒸着を実施する段階が、前記基板上の最大厚さが前記形体の幅の半分未満である膜を蒸着する段階を含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

前記コンフォーマルな蒸着を実施する段階が、前記基板上の最大厚さが前記形体の幅の略 $1/10$ 分の 1 未満である膜を蒸着する段階を含む請求項 16 に記載の方法。