

【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23年7月28日(2011.7.28)

【公開番号】特開2011-82536(P2011-82536A)

【公開日】平成23年4月21日(2011.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2011-016

【出願番号】特願2010-255015(P2010-255015)

【国際特許分類】

H 01 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/304 6 4 5 B

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月9日(2011.6.9)

【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】

基板洗浄方法であって、

(a) プロセスゾーン内に、炭素含有材料を有するk値が3未満の低k誘電体層によって取り囲まれた金属含有表面を備える基板を配置するステップと、

(b) リモートゾーンにおいて、少なくとも80%容積のH₂を含む洗浄ガスにエネルギーを結合してイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第一比率を含んでいる励起ガスを形成するステップと、

(c) 該励起ガスをろ過してイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第二比率を有するろ過された励起ガスを形成し、該第二比率が該第一比率と異なっているステップと、

(d) 該ろ過された励起ガスを該プロセスゾーンに導入して、該基板上の該低k誘電体層の損傷を減少させつつ該基板を洗浄するステップと、

を含む、前記方法。

【請求項2】

(c) が該励起ガスをろ過してろ過された励起ガスを形成し、イオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との該第二比率が該第一比率より低いステップを含んでいる、請求項1記載の方法。

【請求項3】

該第一比率が該第二比率の値の少なくとも約100倍である、請求項1記載の方法。

【請求項4】

(c) が(i)該リモートゾーンと該プロセスゾーン間に電気的に接地されたグリッドを維持する工程と、(ii)該イオン水素含有化学種の数を減少させることができる石英表面全体に該励起ガスを通す工程の少なくとも1つを含んでいる、請求項1記載の方法。

【請求項5】

(b)において、該洗浄ガスがH₂Oを含んでいる、請求項1記載の方法。

【請求項6】

(b)において、該洗浄ガスが窒素含有ガスを含んでいる、請求項1記載の方法。

【請求項7】

(b)において、該洗浄ガスがNH₃を含んでいる、請求項1記載の方法。

【請求項 8】

(b)において、該洗浄ガスが約 80 % ~ 約 100 % 容積の H₂ と約 1 % ~ 約 20 % 容積の H₂O を含んでいる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

(b)において、該洗浄ガスが約 80 % ~ 約 100 % 容積の H₂ と、約 1 % ~ 約 20 % 容積の H₂O と、約 1 % ~ 約 20 % の NH₃ を含んでいる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

(d)が該基板の下の電極に約 100 ワット未満のバイアス電力レベルを印加する工程を更に含んでいる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

該基板の温度を約 150 ~ 約 350 に維持するステップを更に含んでいる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

下にある金属含有導体を露出する特徴部がその中に形成され、炭素含有材料を有する k 値が 3 未満の低 k 誘電材料を含む基板を洗浄する方法であって、

(a)熱処理ステップにおいて、少なくとも約 100 の該基板の温度を維持しつつ該基板を水素含有ガスに晒すステップと、

(b)洗浄ステップにおいて、該基板をろ過された遠隔励起ガスに晒して該基板を洗浄するステップであって、該ろ過された遠隔励起ガスがラジカル水素含有化学種を含んでいる、前記ステップと、

を含み、該ろ過された遠隔励起ガスは、

(i)リモートゾーンにおいて少なくとも 80 % 容積の H₂ を含む洗浄ガスにエネルギーを結合して遠隔励起ガスを形成する工程であって、該遠隔励起ガスがイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第一比率を含んでいる、前記工程と、

(i i)該遠隔励起ガスをろ過してイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第二比率を有するろ過された励起ガスを形成する工程であって、該第二比率が該第一比率より低い、前記工程と、

(i i i)該基板を該ろ過された励起ガスに晒して、該基板上の炭素を含有する該低 k 誘電材料の損傷を減少させつつ該基板を洗浄する工程と、

により形成される、前記方法。

【請求項 13】

(a)が約 150 ~ 約 350 の基板の温度を維持する工程を含んでいる、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

(a)が約 100 sccm ~ 每分約 5 リットルの容量流量でプロセスゾーンに H₂ フローを供給する工程と、約 30 Torr 未満のプロセスゾーンの圧力を維持する工程を含んでいる、請求項 12 記載の方法。

【請求項 15】

基板洗浄装置であって、

(a)水素含有ガスを遠隔励起してイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第一比率を含む遠隔励起ガスを形成するリモートソースと、

(b)プロセスチャンバであって、

(i)基板支持体と、

(i i)石英ガス分配プレートと石英チャンバラインガとを備えているイオンフィルタと、

(c)廃ガス及び副生成物を排気する排気システムと、

を備えている、前記チャンバと、

を備えている、前記装置。

【請求項 16】

該石英ガス分配プレート及び石英チャンバラインガが、該励起ガスにおけるイオン水素含有化学種の数を減少させて、該第一比率より低い第二比率を有するろ過された励起ガスを

形成するのに十分な石英表面を提供する、請求項 15 記載の装置。

【請求項 17】

該リモートソースとチャンバを接続するコンジットが石英表面を備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 18】

ラジカル濃度とイオン濃度の少なくとも 1 つを検出するように適合された検出器を備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 19】

該第一比率の値が該第二比率の値の少なくとも約 100 倍である、請求項 15 記載の装置。

【請求項 20】

該リモートソースと該プロセスチャンバとの間に電気的に接地されたグリッドを備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 21】

H_2 、 H_2O 、 NH_3 及び SiH_4 の 1 つ以上を含む水素含有ガスを供給する洗浄ガスソースを備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 22】

(i) 少なくとも 80 % の H_2 を含む水素含有ガス、

(ii) H_2O を含む水素含有ガス、及び、

(iii) NH_3 を含む水素含有ガス、

の少なくとも 1 つを供給する洗浄ガスソースを備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 23】

該水素含有ガスが、約 80 体積 % ~ 約 100 体積 % の H_2 と、約 1 体積 % ~ 約 20 体積 % の H_2O とを含む、請求項 22 記載の装置。

【請求項 24】

該洗浄ガスソースが窒素含有ガスを供給する、請求項 22 記載の装置。

【請求項 25】

該基板の下の電極へバイアス電力を印加する電源を備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 26】

該基板を約 150 ~ 約 350 の温度に維持するヒータを備えている、請求項 15 記載の装置。

【請求項 27】

該ヒータが抵抗加熱素子又は加熱ランプである、請求項 26 記載の装置。

【請求項 28】

プロセスチャンバであって、

(a) プロセスゾーン内の基板支持体と、

(b) エネルギーを水素含有ガスに結合してイオン水素含有化学種とラジカル水素含有化学種との第一比率を含む励起ガスを形成するチャンバガスエナジャイザと、

(c) 該励起ガスにおけるイオン水素含有化学種の数を減少させて、該第一比率より低い第二比率を有する励起ガスを形成するイオンフィルタであって、石英ガス分配プレートと石英チャンバラインナとを備えている、前記イオンフィルタと、

(d) 廃ガスを該チャンバから排氣する排氣システムと、

を備えている、前記チャンバ。

【請求項 29】

該チャンバガスエナジャイザが電極及び誘導アンテナの 1 つ以上を備えている、請求項 28 記載の装置。

【請求項 30】

該ガスを励起するリモートソースをさらに備えている、請求項 28 記載の装置。

【請求項 31】

該リモートソースと該チャンバとを接続するコンジットを備え、該コンジットが石英表面を備えている、請求項 2 8 記載の装置。

【請求項 3 2】

該第一比率の値が該第二比率の値の少なくとも約 1 0 0 倍である、請求項 2 8 記載の装置。

【請求項 3 3】

H_2 、 H_2O 、 NH_3 及び SiH_4 の 1 つ以上を含む水素含有ガスを供給する洗浄ガスソースを備えている、請求項 2 8 記載の装置。