

【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 12 月 8 日 (2011.12.8)

【公表番号】特表 2011-503845 (P2011-503845A)

【公表日】平成 23 年 1 月 27 日 (2011.1.27)

【年通号数】公開・登録公報 2011-004

【出願番号】特願 2010-532026 (P2010-532026)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

C 0 4 B 35/584 (2006.01)

C 0 4 B 35/645 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 L

H 0 1 L 21/302 1 0 1 B

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/31 C

C 0 4 B 35/58 1 0 2 A

C 0 4 B 35/64 3 0 2 A

H 0 1 L 21/304 6 4 5 C

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 10 月 18 日 (2011.10.18)

【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】

プラズマエッチングチャンバの平均洗浄間隔時間及びチャンバパーツの寿命を延ばす方法であって、

イオン衝撃及び / 又はイオン化ハロゲンガスに曝される少なくとも 1 つの焼結窒化シリコン構成部品を使用しつつ、前記チャンバ内において一度に 1 枚ずつ半導体基板をプラズマエッチングする工程を含み、前記窒化シリコン構成部品は、約 80 wt % から約 95 wt % の間の高純度の窒化シリコンと、約 5 wt % から約 20 wt % の間の焼結助剤とからなり、前記焼結助剤は、高純度の二酸化シリコンからなる

方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、更に、

前記半導体基板をプラズマエッチングする前に、クォーツ構成部品を前記焼結窒化シリコン構成部品に置き換える工程を含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の方法であって、

前記構成部品は、ピンスリーブ、閉じ込めリング、ホットエッジリングカバー、又は接地カバーリングの少なくとも 1 つである、方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記プラズマエッチングは、フルオロカーボン及び／又はヒドロフルオロカーボンエッチングガスを使用して誘電体材料内に開口をエッチングする工程を含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記高純度の窒化シリコン及び前記高純度の二酸化シリコンは、1000ppmから5000ppmの間の、100ppmから1000ppmの間の、又は100ppm未満の金属不純物を有し、前記金属不純物は、バリウム、カルシウム、セリウム、クロム、銅、ガリウム、インジウム、鉄、リチウム、マグネシウム、ニッケル、カリウム、ナトリウム、ストロンチウム、錫、チタン、バナジウム、イットリウム、亜鉛、及びジルコンを含み、前記窒化シリコン構成部品は、理論密度の約95%若しくはそれを超える密度を有する、且つ／又は空孔フリーである、方法。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の方法であって、

前記平均洗浄間隔時間は、誘電体材料のエッチング時において約800RF時間から約1,000RF時間の間である、方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の方法であって、更に、

前記プラズマエッチングチャンバから前記半導体基板を取り出す工程と、

前記プラズマエッチングチャンバの内部をプラズマ洗浄する工程であって、前記プラズマ洗浄は、前記プラズマエッチングチャンバの前記内部からポリマ堆積物を除去するために、酸素ガス及び／又は窒素ガスによってプラズマを生成する工程を含み、前記プラズマ洗浄は、1枚の基板をエッチングした後、別の基板をエッチングする前に実施される、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、更に、

前記半導体基板をプラズマエッチングする前に、窒化シリコン構成部品を前記焼結窒化シリコン構成部品に置き換える工程を含む、方法。

【請求項 9】

プラズマ処理チャンバであって、

前記処理チャンバの内部において基板を支えるための基板ホルダと、

前記基板に隣接して曝露表面を有する焼結窒化シリコン構成部品であって、前記構成部品は、約80wt%から約95wt%の間の高純度の窒化シリコンと、約5wt%から約20wt%の間の焼結助剤とからなり、前記焼結助剤は、高純度の二酸化シリコンからなる、焼結窒化シリコン構成部品と、

前記処理チャンバの前記内部にプロセスガスを供給するガス供給と、

前記基板を処理するために、前記処理チャンバの前記内部にエネルギーを供給して前記プロセスガスをプラズマ状態に励起するエネルギー源であって、前記構成部品は、前記プラズマによる処理時に前記基板の表面上における金属汚染を最小限に抑えて 100×10^{10} 原子数/cm²未満にするエネルギー源と

を備えるプラズマ処理チャンバ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のプラズマ処理チャンバであって、

前記構成部品は、前記プラズマによる処理時に前記基板の前記表面上における金属汚染を最小限に抑えて 50×10^{10} 原子数/cm²未満にし、前記構成部品は、約80wt%から約93wt%の間の高純度の窒化シリコンと、約7wt%から約20wt%の間の焼結助剤とからなる、プラズマ処理チャンバ。

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 に記載のプラズマ処理チャンバであって、

前記構成部品は、前記プラズマによる処理時に前記基板の前記表面上における金属汚染

を最小限に抑えて 10×10^{10} 原子数 / cm^2 未満にする、プラズマ処理チャンバ。

【請求項 12】

請求項 9 ないし請求項 11 のいずれか一項に記載のプラズマ処理チャンバであって、
前記構成部品は、前記プラズマによる処理時に前記基板の前記表面上における金属汚染を最小限に抑えて 5×10^{10} 原子数 / cm^2 未満にする、プラズマ処理チャンバ。

【請求項 13】

請求項 9 ないし請求項 12 のいずれか一項に記載の処理チャンバであって、
前記金属汚染は、バリウム、カルシウム、セリウム、クロム、銅、ガリウム、インジウム、鉄、リチウム、マグネシウム、ニッケル、カリウム、ナトリウム、ストロンチウム、錫、チタン、バナジウム、イットリウム、亜鉛、及びジルコンを含む、処理チャンバ。

【請求項 14】

請求項 9 ないし請求項 13 のいずれか一項に記載の処理チャンバであって、
前記プロセスガスは、フルオロカーボン及び / 又はヒドロフルオロカーボンを含む、処理チャンバ。

【請求項 15】

プラズマ処理時のシリコン基板の表面上における金属汚染を軽減する方法であって、
プラズマ処理装置の反応チャンバ内において基板サポートの上にシリコン基板を配する工程であって、前記プラズマ処理装置は、1 つ又は 2 つ以上の焼結窒化シリコン構成部品を含み、前記窒化シリコン構成部品は、約 80 wt % から約 95 wt % の間の高純度の窒化シリコンと、約 5 wt % から約 20 wt % の間の焼結助剤とからなり、前記焼結助剤は、高純度の二酸化シリコンとからなり、
前記反応チャンバにプロセスガスを導入し、
前記プロセスガスからプラズマを生成し、
前記シリコン基板を前記プラズマによって処理する方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、
前記プロセスガスは、フルオロカーボン及び / 又はヒドロフルオロカーボンを含む、方法。

【請求項 17】

請求項 15 または請求項 16 に記載の方法であって、
前記 1 つ又は 2 つ以上の窒化シリコン構成部品は、ピンスリーブ、閉じ込めリング、ホットエッジリングカバー、又は接地カバーリングである、方法。

【請求項 18】

請求項 15 ないし請求項 17 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記シリコン基板は、前記プラズマによる前記シリコン基板の処理後に約 5×10^{10} 原子数 / cm^2 未満の金属表面濃度を有する、方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の方法であって、
前記金属は、バリウム、カルシウム、セリウム、クロム、銅、ガリウム、インジウム、鉄、リチウム、マグネシウム、ニッケル、カリウム、ナトリウム、ストロンチウム、錫、チタン、バナジウム、イットリウム、亜鉛、又はジルコンを含む、方法。

【請求項 20】

請求項 15 ないし請求項 19 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記シリコン基板を処理することは、エッチングを含む、方法。

【請求項 21】

プラズマエッチングチャンバ内においてイオン衝撃及び / 又はプラズマ浸食に曝されるプラズマエッチングチャンバ処理構成部品を製造する方法であって、
約 80 wt % から約 95 wt % の間の高純度の窒化シリコンと、約 5 wt % から約 20 wt % の間の二酸化シリコンとからなる粉末組成を混合する工程と、

前記粉末組成から成形構成部品を形成する工程と、
熱及び圧力の同時的印加によって前記成形構成部品を緻密化する工程と、
を備える方法。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の方法であって、
前記粉末組成を混合する工程は、更に、

アルコール溶媒の中で、高純度の窒化シリコンと高純度の二酸化シリコンとを混ぜ合わせる工程と、

前記アルコール溶媒を蒸発させて、乾燥粉末混合を形成する工程と、
を含み、前記成形構成部品を形成することは、更に、

前記乾燥粉末混合をダイセットに装填する工程と、

約 100 MPa から約 120 MPa の間の圧力で前記粉末混合に一軸プレス又は冷間静水圧プレスを施して、予備成形素地を形成する工程と、

を含み、

熱及び圧力の同時的印加によって前記成形構成部品を緻密化する工程は、

ガラスカプセル技術を使用して、約 1750 から約 1900 の間の温度で約 175 MPa から約 225 MPa の間の印加圧力下において約 60 分から約 120 分の間の時間にわたって前記予備成形素地を熱間静水圧プレスする処理を含む、方法。

【請求項 23】

請求項 22 に記載の方法であって、

前記予備成形素地は、理論密度の 45 % の最小密度を有する、方法。

【請求項 24】

プラズマ処理構成部品であって、

焼結窒化シリコン構成部品であって、約 80 wt % から約 95 wt % の間の高純度の窒化シリコンと、約 5 wt % から約 20 wt % の間の焼結助剤とからなり、前記焼結助剤は、高純度の二酸化シリコンからなる、焼結窒化シリコン構成部品を備えるプラズマ処理構成部品。

【請求項 25】

請求項 24 に記載のプラズマ処理構成部品であって、

前記構成部品は、ピンスリーブ、閉じ込めリング、ホットエッジリングカバー、又は接地カバーリングである

プラズマ処理構成部品。