

【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 20 年 3 月 21 日 (2008.3.21)

【公表番号】特表 2007-531289 (P2007-531289A)
 【公表日】平成 19 年 11 月 1 日 (2007.11.1)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-042
 【出願番号】特願 2007-505283 (P2007-505283)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

C 2 3 C 16/44 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/302 1 0 1 H

C 2 3 C 16/44 J

【手続補正書】

【提出日】平成 20 年 1 月 30 日 (2008.1.30)

【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】

表面堆積物を除去するための方法であって、

(a) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも 1 : 3 である、酸素と、フルオロカーボンと、窒素源とを含むガス混合物を、前記ガス混合物が少なくとも約 3 , 0 0 0 K の中性温度に達するように十分な時間の間十分な電力を使用して、遠隔チャンバ内で活性化して、活性化ガス混合物を形成する工程と、その後、

(b) 前記活性化ガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

表面堆積物を除去するための方法であって、前記表面堆積物が、シリコン、ドーブされたシリコン、タングステン、二酸化ケイ素、炭化ケイ素、および低 K 材料と呼ばれるさまざまなケイ素酸素化合物からなる群から選択され、前記方法が、

(a) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも 1 : 3 である、酸素と、フルオロカーボンと、窒素源とを含むガス混合物を、遠隔チャンバ内で活性化する工程と、その後、

(b) 前記活性化ガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】

表面堆積物を除去するための方法であって、

(a) 窒素源を含む前処理ガス混合物を遠隔チャンバ内で活性化する工程と、その後、

(b) 前記活性化前処理ガス混合物を、前記遠隔チャンバから前記表面堆積物までの経路の内面の少なくとも一部と接触させる工程と、

(c) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも 1 : 3 である、酸素と、フルオ

ロカーボンとを含むクリーニングガス混合物を、前記遠隔チャンバ内で活性化する工程と、その後、

(d) 前記活性化クリーニングガス混合物を前記経路に通過させる工程と、

(e) 前記活性化クリーニングガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

(実施例4)

前処理ガス混合物は、100 sccmの N_2 と、2000 sccmのArとから構成された。それを400 KHz RF電力によって活性化し、中性温度は約2000 Kであった。100秒に始まり3秒間続け、活性化ガスを、遠隔チャンバから、温度が100 に制御された、 SiO_2 表面堆積物が取付台上にあるプロセスチャンバまで通過させた。次に、1750 sccmの O_2 と、250 sccmのザイロン(登録商標)8020(C_4F_8)とから構成されるガス混合物を加えた。クリーニングガス混合物を400 KHz RF電力によって活性化し、中性温度は約5500 Kであった。プロセスチャンバ圧力は2トルであった。上に SiO_2 表面堆積物がある取付台を、100 に制御した。 C_4F_8 、CO、 CO_2 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 CF_4 、 COF_2 、 N_2O 、 NF_3 、および SiF_4 の放出ガスは、FTIRによって監視し、図7aに示された。前処理後、図7bに示されているように、エッチング速度は高レベルで開始し、 COF_2 放出は低かった。 N_2 を含有するクリーニングガス混合物で、システムを高エッチング速度状態に保った。約500秒の時間に、 N_2 をクリーニングガス混合物から除去し、エッチング速度がゆっくり低下し、 COF_2 放出がゆっくり増加することを引起した。1850秒の時間に、100 sccmの N_2 をクリーニングガス混合物に再び加えた。結果として、エッチング速度は急上昇し、 COF_2 放出は低下し、 CO_2 放出はすぐに増加した。電力を3160秒にオフにした。

本発明は、以下の態様を包含する。

(態様1)

表面堆積物を除去するための方法であって、

(a) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも1:3である、酸素と、フルオロカーボンと、窒素源とを含むガス混合物を、前記ガス混合物が少なくとも約3,000 Kの中性温度に達するように十分な時間の間十分な電力を使用して、遠隔チャンバ内で活性化して、活性化ガス混合物を形成する工程と、その後、

(b) 前記活性化ガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。

(態様2)

前記表面堆積物が、電子デバイスを製造する際に使用される堆積チャンバの内部から除去されることを特徴とする上記態様1に記載の方法。

(態様3)

前記電力が、RF源、DC源、またはマイクロ波源によって発生されることを特徴とする上記態様1に記載の方法。

(態様4)

前記窒素源が、窒素ガス、 NF_3 、または窒素酸化物であることを特徴とする上記態様1に記載の方法。

(態様5)

前記フルオロカーボンがペルフルオロカーボン化合物であることを特徴とする上記態様 1 に記載の方法。

(態様 6)

前記ペルフルオロカーボン化合物が、テトラフルオロメタン、ヘキサフルオロエタン、オクタフルオロプロパン、オクタフルオロシクロブタン、フッ化カルボニル、ペルフルオロテトラヒドロフランからなる群から選択されることを特徴とする上記態様 5 に記載の方法。

(態様 7)

前記ガス混合物がキャリアガスをさらに含むことを特徴とする上記態様 1 に記載の方法。

(態様 8)

前記キャリアガスが、アルゴンおよびヘリウムからなるガスの群から選択される少なくとも 1 つのガスであることを特徴とする上記態様 7 に記載の方法。

(態様 9)

前記遠隔チャンバ内の圧力が 0.01 トルから 20 トルであることを特徴とする上記態様 1 に記載の方法。

(態様 10)

前記表面堆積物が、シリコン、ドーブされたシリコン、窒化ケイ素、タングステン、二酸化ケイ素、シリコンオキシナイトライド、炭化ケイ素、および低 K 材料と呼ばれるさまざまなケイ素酸素化合物からなる群から選択されることを特徴とする上記態様 1 に記載の方法。

(態様 11)

酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも約 2 : 1 から約 20 : 1 であることを特徴とする上記態様 1 に記載の方法。

(態様 12)

表面堆積物を除去するための方法であって、前記表面堆積物が、シリコン、ドーブされたシリコン、タングステン、二酸化ケイ素、炭化ケイ素、および低 K 材料と呼ばれるさまざまなケイ素酸素化合物からなる群から選択され、前記方法が、

(a) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも 1 : 3 である、酸素と、フルオロカーボンと、窒素源とを含むガス混合物を、遠隔チャンバ内で活性化する工程と、その後、

(b) 前記活性化ガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。

(態様 13)

前記表面堆積物が、電子デバイスを製造する際に使用される堆積チャンバの内部から除去されることを特徴とする上記態様 12 に記載の方法。

(態様 14)

前記窒素源が、窒素ガス、 NF_3 、または窒素酸化物であることを特徴とする上記態様 12 に記載の方法。

(態様 15)

前記フルオロカーボンがペルフルオロカーボン化合物であることを特徴とする上記態様 12 に記載の方法。

(態様 16)

表面堆積物を除去するための方法であって、

(a) 窒素源を含む前処理ガス混合物を遠隔チャンバ内で活性化する工程と、その後、

(b) 前記活性化前処理ガス混合物を、前記遠隔チャンバから前記表面堆積物までの経路の内面の少なくとも一部と接触させる工程と、

(c) 酸素とフルオロカーボンとのモル比が少なくとも 1 : 3 である、酸素と、フルオロカーボンとを含むクリーニングガス混合物を、前記遠隔チャンバ内で活性化する工程と

、その後、

(d) 前記活性化クリーニングガス混合物を前記経路に通過させる工程と、

(e) 前記活性化クリーニングガス混合物を前記表面堆積物と接触させ、それにより、前記表面堆積物の少なくともいくつかを除去する工程とを含むことを特徴とする方法。