

【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 25 年 10 月 10 日 (2013.10.10)

【公表番号】特表 2013-503490 (P2013-503490A)  
 【公表日】平成 25 年 1 月 31 日 (2013.1.31)  
 【年通号数】公開・登録公報 2013-005  
 【出願番号】特願 2012-527037 (P2012-527037)  
 【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 25 年 8 月 26 日 (2013.8.26)

【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】

チャンバ本体と、

前記チャンバ本体内に配置された基板支持体台と、

前記チャンバ本体の外側に配置されて、前記基板支持体台の下に位置する複数の加熱ランプと、

前記チャンバ本体から電氣的に絶縁され、前記基板支持体台の反対側に配置されたガス分配シャワーヘッドであって、前記ガス分配シャワーヘッドのシャワーヘッド本体が、前記基板支持体台に対向する前記シャワーヘッド本体の部分に、約 0.8 から約 0.85 の放射率を有するセラミックコーティングが施されたステンレス鋼を含み、前記シャワーヘッド本体が、その中を通して延びる複数の第 1 のガス通路および複数の第 2 のガス通路を有する、前記ガス分配シャワーヘッドと、

前記シャワーヘッド本体と結合された電力供給装置であって、ここで前記基板支持体台は接地されている、前記電力供給装置と、

前記複数の第 1 のガス通路を通してガスを送出するために前記シャワーヘッド本体に結合された第 1 のガス供給と、

前記複数の第 2 のガス通路を通してガスを送出するために前記シャワーヘッド本体に結合された第 2 のガス供給とを備える装置。

【請求項 2】

前記装置が有機金属化学気相堆積装置である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記セラミックコーティングが、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $BN$ 、 $Y_2O_3$ 、 $HfO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $SiC$ 、およびこれらの組合せからなる群から選択される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記ステンレス鋼と前記セラミックコーティングの間にアルミニウム付き鋼層をさらに含む、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記セラミックコーティングが、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $BN$ 、 $Y_2O_3$ 、 $HfO_2$ 、 $ZrO_2$ 、 $SiC$ 、およびこれらの組合せからなる群から選択され、且つ前記セラミックコーティングが約 300 マイクロメートル以下の厚さを有する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

洗浄ガスを処理チャンバに導入するステップと、

シャワーヘッドに向かい合って配置された基板支持体が電氣的にフローティングであるか、または接地されている間に、前記処理チャンバに結合されたガス分配シャワーヘッドに電氣的バイアスを加えるステップであって、前記シャワーヘッドのシャワーヘッド本体が、前記基板支持体に対向する前記シャワーヘッド本体の部分にセラミックコーティングが施されたステンレス鋼を含み、前記シャワーヘッド本体が、その中を通して延びる複数の第 1 のガス通路および複数の第 2 のガス通路を有し、前記電氣的バイアスにより前記洗浄ガスに点火して、洗浄ガスラジカルおよび洗浄ガスイオンを含有するプラズマにするステップと、

前記洗浄ガスラジカルで前記セラミックコーティングをボンバードすることによって、前記洗浄ガスラジカルを前記セラミックコーティング上に形成された堆積物と反応させて副生成物を形成し、前記セラミックコーティングを露出するステップであって、前記露出したセラミックコーティングが、その上に前記堆積物が形成される前の前記セラミックコーティングの放射率の 2 パーセント以内の放射率を有するステップと、

前記副生成物を前記処理チャンバから排出するステップとを含む方法。

【請求項 7】

前記洗浄ガスが塩素含有ガスを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記塩素含有ガスが、 $Cl_2$ 、 $ICl$ 、 $HCl$ 、 $BCl_3$ 、 $CCl_4$ 、 $CH_3Cl$ 、およびこれらの組合せからなる群から選択される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記電氣的バイアスが負の電氣的バイアスである、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記洗浄中の前記チャンバ内の圧力が約 300 ミリトル未満であり、前記電氣的バイアスが約  $2.23 W/in^2$  から約  $16 W/in^2$  の間である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

ガス分配シャワーヘッドの放射率を第 1 の放射率レベルから第 2 の放射率レベルまで変化させながら、処理チャンバ内で 1 つまたは複数の基板に対して堆積処理を行うステップと、

前記処理チャンバから前記基板を取り出すステップと、

洗浄ガスを処理チャンバに導入するステップと、

前記シャワーヘッドに向かい合って配置された基板支持体が電氣的にフローティングにされるか、または接地される間に、前記処理チャンバに結合されている前記ガス分配シャワーヘッドに電氣的バイアスを加えるステップであって、前記シャワーヘッドのシャワーヘッド本体が、ステンレス鋼、および前記基板支持体に対向する前記シャワーヘッド本体の部分にセラミックコーティングを含み、前記シャワーヘッド本体が、その中を通して延びる複数の第 1 のガス通路および複数の第 2 のガス通路を有し、前記電氣的バイアスにより前記洗浄ガスに点火して、洗浄ガスラジカルおよび洗浄ガスイオンを含有するプラズマにするステップと、

前記洗浄ガスラジカルで前記セラミックコーティングをボンバードすることによって、前記洗浄ガスラジカルを前記セラミックコーティング上に形成された堆積物と反応させて副生成物を形成し、前記セラミックコーティングを露出するステップであって、前記露出

したセラミックコーティングが、前記第 1 の放射率レベルの 2 パーセント以内である第 3 の放射率レベルを有するステップと、

前記副生成物を前記処理チャンバから排出するステップとを含む方法。

【請求項 1 2】

前記洗浄ガスが塩素含有ガスを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記塩素含有ガスが、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{ICl}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{BCl}_3$ 、 $\text{CCl}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、およびこれらの組合せからなる群から選択される、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記電氣的バイアスが負の電氣的バイアスであり、且つ前記堆積処理が MOCVD 処理である、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記副生成物を排出した後に、1 つまたは複数の追加の基板に対して別の堆積処理を行うステップをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

一実施形態では、装置が開示される。この装置は、チャンバ本体と、チャンバ本体内に配置された基板支持体台とを含む。装置はガス分配シャワーヘッドも含み、このガス分配シャワーヘッドのシャワーヘッド本体は、チャンバ本体から電氣的に絶縁され、基板支持体台の反対側に配置され、ステンレス鋼、および基板支持体に対向する前記シャワーヘッド本体の部分にセラミックコーティングを含む。シャワーヘッド本体は、その中を通して延びる複数の第 1 のガス通路および複数の第 2 のガス通路を有する。装置は、基板支持体とシャワーヘッド本体のうちの 1 つ以上と結合された電力供給装置も含む。第 1 のガス供給が、複数の第 1 のガス通路を通してガスを送出するためにシャワーヘッド本体に結合され、第 2 のガス供給が、複数の第 2 のガス通路を通してガスを送出するためにシャワーヘッド本体に結合される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

別の実施形態では、ガス分配シャワーヘッドを洗浄する方法が開示される。この方法は、洗浄ガスを処理チャンバに導入するステップと、処理チャンバに結合されているガス分配シャワーヘッドに電氣的バイアスを加えるステップとを含み、シャワーヘッドに向かい合って配置された基板支持体は電氣的に接地される。シャワーヘッドのシャワーヘッド本体は、ステンレス鋼、および基板支持体に対向する前記シャワーヘッド本体の部分にセラミックコーティングを含む。シャワーヘッド本体は、その中を通して延びる複数の第 1 のガス通路および複数の第 2 のガス通路を有する。電氣的バイアスで洗浄ガスを点火して、洗浄ガスラジカルを含有するプラズマにする。この方法はまた、洗浄ガスラジカルでセラミックコーティングをボンバードすることによって、洗浄ガスラジカルをセラミックコーティング上に形成された堆積物と反応させて副生成物を形成し、セラミックコーティングを露出するステップを含む。露出したセラミックコーティングは、その上に堆積物が形成する前のセラミックコーティングの放射率の 2 パーセント以内の放射率を有する。この方法はまた、副生成物を処理チャンバから排出するステップを含む。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

別の実施形態では、ガス分配シャワーヘッドを洗浄する方法が開示される。この方法は、洗浄ガスを処理チャンバに導入するステップと、処理チャンバ内に配置された基板支持体に電氣的バイアスを加えるステップとを含み、処理チャンバに結合されているガス分配シャワーヘッドは電氣的に接地される。シャワーヘッドのシャワーヘッド本体は、ステンレス鋼、および基板支持体に対向する前記シャワーヘッド本体の部分にセラミックコーティングを含む。シャワーヘッド本体は、その中を通して延びる複数の第1のガス通路および複数の第2のガス通路を有する。電氣的バイアスは洗浄ガスを点火して、洗浄ガスラジカルを含有するプラズマにする。この方法はまた、洗浄ガスラジカルでセラミックコーティングをボンバードすることによって、洗浄ガスラジカルをセラミックコーティング上に形成された堆積物と反応させて副生成物を形成し、セラミックコーティングを露出するステップを含む。露出したセラミックコーティングは、その上に堆積物が形成する前のセラミックコーティングの放射率の2パーセント以内の放射率を有する。この方法はまた、副生成物を処理チャンバから排出するステップを含む。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

コーティング291を使用することによって、処理チャンバ102などのLED処理チャンバの処理容量内で実施される処理の温度を、より従来型の処理チャンバ設計と比較していっそう容易に維持することができると考えられる。放射率変動を低減するコーティングされたチャンバ構成要素では一般に、ウエハごとの温度、およびウエハ内の温度が均一になる結果の改善になり、それによってLEDデバイス性能再現性が改善されることになる。本明細書に記載のガス分配シャワーヘッドアセンブリ204を使用することによって、ランプ221A、221Bなどの基板加熱源（1つまたは複数）によって基板に与えられる熱エネルギーは、加熱源（1つまたは複数）に加えられる電力の0.5%未満、例えば約0.12%未満のような約0.2%未満までの変化が所望の設定点温度を維持するように、相対的に小さな範囲にとどまることが見出された。例えば、約1000の設定点温度に維持するのに、基板加熱源（1つまたは複数）に加えられる電力は100ワット未満だけ変動する。一例では、約1000の設定点温度に維持するのに、基板加熱源（1つまたは複数）によって基板に与えられる熱エネルギーは100ワット未満だけ変動し、この電力は基板処理温度を得るために使用される。別の例では、約80,000ワットの電力設定点を維持するのに、基板加熱源（1つまたは複数）によって基板に与えられる熱エネルギーは100ワット未満だけ変動し、この電力は約1000の基板処理温度を得るために使用される。ランプ221A、221Bに加えられる電力の変化、および/または放射率ドリフトを補償するための熱制御流体の温度もしくは流速の変化は、本明細書に記載の諸実施形態により大幅に低減される。