

【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30年9月20日(2018.9.20)

【公開番号】特開2016-40825(P2016-40825A)

【公開日】平成28年3月24日(2016.3.24)

【年通号数】公開・登録公報2016-018

【出願番号】特願2015-158951(P2015-158951)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 1 G

H 0 5 H 1/46 L

H 0 5 H 1/46 A

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月7日(2018.8.7)

【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】

半導体基板から材料を除去するための装置であって、
反応チャンバと、
前記反応チャンバ内で前記基板を支えるための基板サポートと、
前記基板サポートに向かってイオンを供給するように構成されたイオン源またはプラズマ源と、

前記基板が前記基板サポート上に位置決めされているときに前記基板の表面に反応物を提供するための注入ヘッドであって、(i) 反応物供給導管の反応物出口領域と、(ii) 真空導管につながれた吸引領域と、を含む基板対向領域を含む注入ヘッドであり、前記注入ヘッドに対して前記イオン源または前記プラズマ源が上方に配され、前記イオン源または前記プラズマ源からのイオンが下方の前記注入ヘッドの上面に衝突するように構成されている、注入ヘッドと、

前記注入ヘッドまたは前記基板サポートを互いに対して移動させるための移動機構と、
を備える装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記基板対向領域は、前記反応物供給導管の終端と、前記真空導管の終端とを含み、前記終端は、実質的に同一面上にある、装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の装置であって、
前記基板サポート、前記注入ヘッド、および／または前記移動機構は、前記基板が前記基板サポート上に位置決めされているときに前記注入ヘッドと前記基板の前記表面との間に分離距離を維持するように構成され、前記分離距離は、約 1 c m 以下である、装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の装置であって、
前記分離距離は、約 2 m m 以下である、装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の装置であって、
前記分離距離は、距離センサからのフィードバックを通じて能動的に制御される、装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記吸引領域は、前記反応物出口領域を実質的に取り巻いている、装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の装置であって、さらに、
1 本以上の真空導管につながれて前記吸引領域を実質的に取り巻く 1 つ以上の追加の吸引領域を備える装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記反応物出口領域の長さは、少なくとも、前記装置内で処理される基板の直径に少なくともほぼ等しいまたはそれよりも大きい、装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記反応物出口領域は、前記基板サポートに平行な方向に約 0.5 mm～10 cm の間の幅を有する、装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記反応物出口領域は、約 0.5 mm～2 cm の幅を有する仕切りによって前記吸引領域から隔てられ、前記仕切りの幅は、前記反応物出口領域を前記吸引領域から分離する、装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記吸引領域は、約 1 mm～5 cm の幅を有する、装置。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記注入ヘッドは、さらに、前記反応物供給導管および前記真空導管を覆うケースを含む、装置。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記注入ヘッドの上面が、耐スパッタリング材料で被覆される、装置。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記注入ヘッドは、供給前に互いに実質的に混ざり合わない 2 種以上の別々の反応物を局部的に供給するように構成される、装置。

【請求項 15】

請求項 1 ないし 14 のいずれか一項に記載の装置であって、さらに、
さらなる反応物ガスを提供するためのさらなる注入ヘッドを備える装置。

【請求項 16】

請求項 1 ないし 15 のいずれか一項に記載の装置であって、
センサ、センサヘッド、検出器、または検出器ヘッドの少なくとも 1 つが、前記注入ヘッド上に搭載される、前記注入ヘッドに隣接して設置される、前記注入ヘッドに組み込まれる、装置。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の装置であって、
前記センサおよび／または検出器の 1 つ以上は、(i) 前記反応物、(ii) 1 種以上の反応物副生成物、および／または (iii) 前記基板のうちの少なくとも 1 つを監視す

るように構成される、装置。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 17 のいずれか一項に記載の装置であって、さらに、
前記注入ヘッドの下で前記基板を回転させるように構成される回転機構を備える装置。

【請求項 19】

請求項 1 ないし 18 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記注入ヘッドは、複数のセグメントに分けられ、前記セグメントは、(i) 異なる反応物、(ii) 異なる反応物流量、および／または (iii) 異なる真空コンダクタンスを与えられる、すなわち受けるように構成される、装置。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の装置であって、さらに、
各セグメントに供給されるまたは印加される反応物流量または真空コンダクタンスを独立に制御するための、1 つ以上の固定オリフィス、可変オリフィス、または質量流量コントローラを備える装置。

【請求項 21】

請求項 1 ないし 20 のいずれか一項に記載の装置であって、さらに、
前記注入ヘッドを加熱および／または冷却するための加熱素子および／または冷却素子を備える装置。

【請求項 22】

請求項 1 ないし 21 のいずれか一項に記載の装置であって、
前記注入ヘッドは、枢軸を中心にして回転することにより、前記基板サポートに対して平行な平面内で移動するように構成され、前記注入ヘッドの幅は、前記基板の表面の上に均一なガス供給を提供するように変化される、装置。

【請求項 23】

請求項 1 ないし 22 のいずれか一項に記載の装置であって、さらに、
前記反応物を前記吸引領域から除去すると同時に前記反応物出口領域内で第 1 の圧力で前記反応物を前記基板の表面に供給するための命令を有するコントローラを備える装置。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の装置であって、
前記コントローラは、さらに、前記注入ヘッドを前記基板に対してまたは前記基板を前記注入ヘッドに対して移動させるための命令を有する、装置。

【請求項 25】

半導体基板から材料を除去するための装置であって、
反応チャンバと、
前記反応チャンバ内で前記基板を支えるための基板サポートと、
前記基板サポートに向かってイオンを供給するように構成されたイオン源またはプラズマ源と、
前記基板が前記基板サポート上に位置決めされているときに前記基板の表面に反応物を提供するための注入ヘッドであって、基板対向領域を含み、前記基板対向領域は、(i) 反応物供給導管の反応物出口領域と、(ii) 前記基板の周囲にある余分な反応物を除去するように構成された真空導管につながれた吸引領域と、を含む注入ヘッドであり、前記注入ヘッドに対して前記イオン源または前記プラズマ源が上方に配され、前記イオン源または前記プラズマ源からのイオンが下方の前記注入ヘッドの上面に衝突するように構成されている、注入ヘッドと、

前記注入ヘッドまたは前記基板サポートを互いに対して移動させるための移動機構と、
備える装置。

【請求項 26】

基板の表面に反応物を提供するための注入ヘッドであって、
(i) 第 1 の反応物供給導管の第 1 の反応物出口領域と、

(i i) 第 1 の真空導管につながれるように構成された第 1 の吸引領域と、を含む基板対向領域を備える、注入ヘッド。

【請求項 27】

請求項 26 に記載の注入ヘッドであって、さらに、
前記基板対向領域の反対側に位置する上面を備え、前記上面は、耐スパッタリング材料で被覆される、注入ヘッド。

【請求項 28】

請求項 27 に記載の注入ヘッドであって、
前記耐スパッタリング材料は、非晶質炭素を含む、注入ヘッド。

【請求項 29】

請求項 27 に記載の注入ヘッドであって、
前記耐スパッタリング材料は、シリコンを含む、注入ヘッド。

【請求項 30】

請求項 27 に記載の注入ヘッドであって、
前記耐スパッタリング材料は、酸化シリコンを含む、注入ヘッド。

【請求項 31】

請求項 27 に記載の注入ヘッドであって、
前記耐スパッタリング材料は、アルミニウムを含む、注入ヘッド。

【請求項 32】

請求項 27 に記載の注入ヘッドであって、
前記耐スパッタリング材料は、酸化アルミニウムを含む、注入ヘッド。

【請求項 33】

請求項 26 ないし 32 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、
前記基板対向領域は、さらに、第 2 の反応物供給導管の第 2 の反応物出口領域を含む、注入ヘッド。

【請求項 34】

請求項 33 に記載の注入ヘッドであって、
前記第 1 の反応物出口領域は、第 1 の反応物を前記基板の前記表面に供給し、前記第 2 の反応物出口領域は、第 2 の反応物を前記基板の前記表面に供給し、前記第 1 および前記第 2 の反応物は互いに異なる、注入ヘッド。

【請求項 35】

請求項 26 ないし 34 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、さらに、
前記注入ヘッドを加熱するヒータを備える、注入ヘッド。

【請求項 36】

請求項 26 ないし 35 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、さらに、
前記注入ヘッドを冷却する冷却素子を備える、注入ヘッド。

【請求項 37】

請求項 26 ないし 36 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、さらに、
前記基板の前記表面に平行な平面内で前記注入ヘッドの前記基板対向領域を移動させる移動機構を備える、注入ヘッド。

【請求項 38】

請求項 37 に記載の注入ヘッドであって、
前記移動機構は、前記注入ヘッドの前記基板対向領域が前記平面内で移動することを可能にする枢軸を備える、注入ヘッド。

【請求項 39】

請求項 38 に記載の注入ヘッドであって、
前記注入ヘッドは、前記基板の前記表面に平行な前記平面で各々測定された長さおよび幅を有し、前記注入ヘッドの前記幅は、前記注入ヘッドの前記長さに沿って変化する、注入ヘッド。

【請求項 40】

請求項 26 ないし 38 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、

前記注入ヘッドは、前記基板の前記表面に平行な平面で各々測定された長さおよび幅を有し、前記注入ヘッドの前記幅は、前記注入ヘッドの前記長さに沿って変化する、注入ヘッド。

【請求項 41】

請求項 26 ないし 40 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、

前記第 1 の吸引領域は、実質的に矩形の断面を有する、注入ヘッド。

【請求項 42】

請求項 26 ないし 32 または請求項 35 ないし 41 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、

前記基板対向領域は、さらに、前記第 1 の反応物供給導管または第 2 の反応物供給導管のいずれかの第 2 の反応物出口領域を備え、前記第 1 の吸引領域は、前記第 1 の反応物出口領域および前記第 2 の反応物出口領域の両方を実質的に取り巻いている、注入ヘッド。

【請求項 43】

請求項 26 ないし 42 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、

前記基板対向領域は、さらに、前記第 1 の真空導管または第 2 の真空導管につながるように構成された第 2 の吸引領域を備え、前記第 1 の吸引領域は、前記第 1 の反応物出口領域を実質的に取り巻き、前記第 2 の吸引領域は、前記第 1 の吸引領域を実質的に取り巻いている、注入ヘッド。

【請求項 44】

請求項 43 に記載の注入ヘッドであって、

前記基板対向領域は、さらに、前記第 1 の真空導管、前記第 2 の真空導管、または第 3 の真空導管につながるように構成された第 3 の吸引領域を備え、前記第 3 の吸引領域は、前記第 2 の吸引領域を実質的に取り巻いている、注入ヘッド。

【請求項 45】

請求項 26 ないし 44 のいずれかに記載の注入ヘッドであって、

前記注入ヘッドは、左部分および右部分を備え、前記左部分および右部分は、およそ半円形の形状を各々有し、前記左部分および右部分の各々は、旋回して開閉するように構成され、前記左部分および右部分は、ともに閉じているときは、およそ円形の形状をともに形成する、注入ヘッド。