

【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 3 部門第 4 区分

【発行日】平成26年12月4日(2014.12.4)

【公開番号】特開2013-151720(P2013-151720A)

【公開日】平成25年8月8日(2013.8.8)

【年通号数】公開・登録公報2013-042

【出願番号】特願2012-12749(P2012-12749)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/455

H 0 1 L 21/31 B

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月17日(2014.10.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 4】

そして、基板表面に第 1 原料ガスを供給し、この第 1 原料ガスを基板表面に化学吸着させて第 1 原料ガスの原子の層を形成する。次に、基板表面のガス雰囲気の不活性ガスにより置換した後、基板表面に第 2 原料ガスを供給し、基板表面に吸着されている第 1 原料ガスと反応させ、第 2 原料ガスの原子の層を形成する。次に、基板表面のガス雰囲気の不活性ガスにより更に置換した後、第 1 原料ガスを再度吸着し、上記同様、置換後に第 2 原料ガスを再度供給する。この一連の操作を繰り返し、二種以上の原料ガスを交互に供給して化学反応により所定の薄膜が成膜される。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

本発明によれば、噴射ノズルにより、ステージの一侧に配置されて基板の一侧から他側に向けてかつこの基板上面に沿って所定のガスを供給すると共に、真空チャンバの圧力より低い圧力となる排気チャンバに通じる排気口をステージの他側に設けて基板を通過したガスが積極的に排気口を介して排気チャンバに排気されるため、基板の成膜面全面に亘って原料ガスを効果的に吸着させることができる。この場合、排気チャンバが真空チャンバの下方に設けられ、しかも、噴射ノズルを真空チャンバ内に配置して、この噴射ノズルに所定のガスを供給するガス供給管を真空チャンバの下方から接続することができる構成としたため、配管や排気管等の部品を真空チャンバの壁面から側方に延出させて設ける必要がなく、装置の設置面積が大きくなることはなく、その上、クラスターツール用の成膜モジュールとする場合でも特段の制約は受けない。

【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 4

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 1 4 】

図 1 を参照して、M は、本実施形態の真空成膜装置である。真空成膜装置 M は、所定容積の真空チャンバ 1 を備える。真空チャンバ 1 内の下壁内面には、この内面の面積より小さい下隔壁 1 1 が設けられている。下隔壁 1 1 の周縁部には、上方に向かって突設させて周側壁 1 2 が一体に形成されている。下隔壁 1 1 の周側壁 1 2 の内側部分には、基板 W をその成膜面側を上にして保持するステージ 2 が設けられている。ステージ 2 には抵抗加熱式のヒータ 2 1 が組み込まれて、成膜時に基板 W を所定温度に加熱できるようにしている。

## 【手続補正 4】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0 0 1 6

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 1 6 】

第 1 及び第 2 の両噴射ノズル 3 1 , 3 2 は、各噴射口 3 1 d が鉛直方向の同一平面内に位置するようにノズル部 3 1 b , 3 2 b を上下に重ねて配置される。この場合、下側に位置する第 1 の噴射ノズル 3 1 の各噴射口 3 1 d が基板 W 上面と同一平面上に位置するように設けられる。基部 3 1 a の真空チャンバ 1 の下面から突出した部分には、第 1 原料ガスのガス源 4 3 a からの第 1 ガス供給管 4 a と、第 2 原料ガスのガス源 4 3 b からの第 2 ガス供給管 4 b とが夫々接続されている。

## 【手続補正 5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0 0 2 0

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 2 0 】

真空チャンバ 1 内の上部には、下隔壁 1 1 に対向する上隔壁 1 3 が設けられている。上隔壁 1 3 は、真空チャンバ 1 の上壁を貫通して設けた複数本の駆動軸 8 1 に吊設され、その内部には図示省略のヒータが内蔵されている。真空チャンバ 1 外にのびる駆動軸 8 1 の部分にはベローズ 8 2 が外挿され、直動モータ等の駆動手段 8 3 に接続されている。この駆動手段 8 3 により、上隔壁 1 3 は、真空チャンバ 1 内の上側に退避して基板 W の搬送時に十分な搬送空間が確保できる搬送位置と、この上壁部 1 3 の周縁部が周側壁 1 2 の上面 1 2 a に密接して、噴射ノズル 3 1 , 3 2 および排気口 7 1 を含むステージ 2 の周囲を囲って真空チャンバ 1 の容積より小さい容積で真空チャンバ 1 から隔絶された成膜空間を画成する成膜位置との間で上下動される。なお、基板 W をステージ 2 に搬出、搬入するため、真空チャンバ 1 の側面にはゲートバルブ G V が設けられると共に、ステージ 2 には、このステージ 2 から基板 W を持ち上げる図示省略のリフトピンが設けられ、図外のロボットハンドを備えた搬送ロボットで基板 W が搬送できるようになっている。

## 【手続補正 6】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0 0 2 1

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【 0 0 2 1 】

次に、本実施形態の真空成膜装置 M による基板 W への成膜処理を説明する。図 1 に示す状態で、真空成膜装置 M は、全ての開閉弁 4 2 a ~ 4 2 d が閉弁され、上隔壁 1 3 が搬送位置にある状態で真空ポンプ 7 4 によりその内部が所定圧力まで真空排気されて待機状態となっている。次に、図示省略の搬送ロボットにより基板 W がステージ 2 の直上まで搬送され、リフトピンに受け渡された後、ステージ 2 上に載置される。この場合、静電チャッ

ク等により吸着してもよい。基板Wがステージ2上に載置されると、駆動手段83により上隔壁13を下動させ、成膜位置に移動する。このとき、バッファタンク41a, 41bには、上流側の開閉弁42a, 42cのみ開弁して第1原料ガスと第2原料ガスとが夫々充填され、真空計Gの測定値が所定値に達すると、両開閉弁42a, 42cが開弁される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

成膜を開始するとき、下流側の開閉弁42bと、不活性ガス用の開閉弁51a、51bとを開弁し、バッファタンク41a内の第1原料ガスと不活性ガスとを基板W表面に供給し、この第1原料ガスを処理表面に化学吸着させて第1原料ガスの原子の層を形成する。バッファタンク41a内の第1原料ガスが基板W表面に供給されると、下流側の開閉弁42bのみを開弁し、基板W表面のガス雰囲気の不活性ガスにより置換する。次に、基板W表面のガス雰囲気の不活性ガスにより置換されると、下流側の開閉弁42dを開弁し、バッファタンク41b内の第2原料ガスと不活性ガスとを基板W表面に供給し、基板W表面に吸着されている第1原料ガスと反応させ、第2原料ガスの原子の層を形成する。このとき、バッファタンク41aには、上流側の開閉弁42aのみ開弁して第1原料ガスが充填され、真空計Gの測定値が所定値に達すると、開閉弁42aが開弁される。この一連の操作を繰り返し、二種以上の原料ガスを交互に供給して化学反応により酸化アルミニウムが成膜される。

【手続補正8】

【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】

M...真空成膜装置、1...真空チャンバ、2...ステージ、3...ガス供給手段、31, 32...噴射ノズル、7...排気手段、71...排気口、73...排気チャンバ、74...真空ポンプ。