

【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28年7月21日(2016.7.21)

【公開番号】特開2015-15429(P2015-15429A)

【公開日】平成27年1月22日(2015.1.22)

【年通号数】公開・登録公報2015-005

【出願番号】特願2013-142616(P2013-142616)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/455

【手続補正書】

【提出日】平成28年6月1日(2016.6.1)

【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】請求項 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 5】

反応室と、

有機金属を供給する有機金属供給源と第 1 の接続部で接続され、キャリアガスを供給するキャリアガス供給源に接続され、前記反応室に前記有機金属と前記キャリアガスを含むプロセスガスを供給するガス供給路と、

前記有機金属供給源と第 2 の接続部で接続され、装置外に前記有機金属と前記キャリアガスを含むプロセスガスを排出するガス排出路と、

前記ガス供給路の前記第 1 の接続部より前記キャリアガス供給源側に設けられる第 1 のマスフローコントローラと、

前記ガス供給路の前記第 1 の接続部より前記反応室側に設けられる第 1 の調整部と、

前記ガス排出路の前記第 2 の接続部より前記装置外側に設けられる第 2 の調整部と、

前記第 1 のマスフローコントローラと前記第 1 の調整部との間の前記ガス供給路と、前記第 2 の調整部の前記装置外側と反対側の前記ガス排出路とを連通させる連通路と、を備え、

前記第 1 の調整部と前記第 2 の調整部のいずれか一方がバックプレッシャーレギュレータであり、他方がマスフローコントローラであることを特徴とする気相成長装置を用いた気相成長方法であって、

前記反応室に基板を搬入し、

前記キャリアガスを前記ガス供給路および前記ガス排出路に流入させ、

前記有機金属の前記ガス供給路への流入を遮断した状態で、前記有機金属を前記ガス排出路に流入させ、

前記連通路で連通させることにより前記ガス供給路内と前記ガス排出路内の圧力を略同一にするとともに、前記バックプレッシャーレギュレータにより前記圧力を所望の圧力に制御し、

前記有機金属の前記ガス排出路への流入を遮断し、前記有機金属を前記ガス供給路に流入させ、前記圧力を前記所望の圧力に維持した状態で、前記反応室に、前記有機金属と、前記キャリアガスを供給して、前記基板表面に半導体膜を成膜することを特徴とする気相成長方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の一態様の気相成長方法は、反応室と、有機金属を供給する有機金属供給源と第1の接続部で接続され、キャリアガスを供給するキャリアガス供給源に接続され、前記反応室に前記有機金属と前記キャリアガスを含むプロセスガスを供給するガス供給路と、前記有機金属供給源と第2の接続部で接続され、装置外に前記有機金属と前記キャリアガスを含むプロセスガスを排出するガス排出路と、前記ガス供給路の前記第1の接続部より前記キャリアガス供給源側に設けられる第1のマスフローコントローラと、前記ガス供給路の前記第1の接続部より前記反応室側に設けられる第1の調整部と、前記ガス排出路の前記第2の接続部より前記装置外側に設けられる第2の調整部と、前記第1のマスフローコントローラと前記第1の調整部との間の前記ガス供給路と、前記第2の調整部の前記装置外側と反対側の前記ガス排出路とを連通させる連通路と、を備え、前記第1の調整部と前記第2の調整部のいずれか一方がバックプレッシャーレギュレータであり、他方がマスフローコントローラであることを特徴とする気相成長装置を用いた気相成長方法であって、前記反応室に基板を搬入し、前記キャリアガスを前記ガス供給路および前記ガス排出路に流入させ、前記有機金属の前記ガス供給路への流入を遮断した状態で、前記有機金属を前記ガス排出路に流入させ、前記連通路で連通させることにより前記ガス供給路内と前記ガス排出路内の圧力を略同一にするとともに、前記バックプレッシャーレギュレータにより前記圧力を所望の圧力に制御し、前記有機金属の前記ガス排出路への流入を遮断し、前記有機金属を前記ガス供給路に流入させ、前記圧力を前記所望の圧力に維持した状態で、前記反応室に、前記有機金属と、前記キャリアガスを供給して、前記基板表面に半導体膜を成膜することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

そして、加熱部16は、回転軸18の内部に貫通する支持軸22に固定される支持台24上に固定して設けられる。加熱部16には、図示しない電流導入端子と電極により、電力が供給される。この支持台24には半導体ウェハWを支持部12から脱着させるための、例えば突き上げピン（図示せず）が設けられている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

成膜前の段階では、バブリングされた有機金属の第1のガス供給路31への流入を遮断した状態で、TMGを第1のガス排出路54に流入させる。この際、第1のガス供給路31の第1の調整部91の上流側と第1のガス排出路54の第2の調整部92の上流側は、連通路58により連通した状態となっている。したがって、第1のガス供給路31の第1の調整部91の上流側と第1のガス排出路54の第2の調整部92の上流側の圧力は略同

一になる。また、第1のガス供給路31の第1の調整部91の上流側と第1のガス排出路54の第2の調整部92の上流側の圧力は、バックプレッシャーである第1の調整部91により、所望の圧力に制御されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

ここで、第2の接続部85bを閉にし、第1の接続部85aを開にすることにより、第1のガス供給路31から、水素ガスをキャリアガスとするTMG（第1のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。また、接続部89bを開にし、接続部89aを閉にすることにより第2のガス供給路32から、アンモニア（第2のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。また、第3のガス供給路33から、水素ガス（第3のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。これにより、半導体ウェハW上にGaN膜をエピタキシャル成長させる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0132

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0132】

ここで、第2の接続部85bを閉にし、第1の接続部85aを開にすることにより、第1のガス供給路31から、水素ガスをキャリアガスとするTMG（第1のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。また、接続部89bを開にし、接続部89aを閉にすることにより第2のガス供給路32から、アンモニア（第2のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。また、第3のガス供給路33から、水素ガス（第3のプロセスガス）を、シャワーヘッド100を介して反応室10に供給する。これにより、半導体ウェハW上にGaN膜をエピタキシャル成長させる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0146

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0146】

本実施形態では、第1のガス供給路31から反応室10に供給されるIII族のソースガス（第1のプロセスガス）の流量は、マスフローコントローラM1、M7、M8、M9で制御されるキャリアガスの流量と、マスフローコントローラである第1の調整部91で制御されるガスの流量との差分により制御され、略一定に保たれる。マスフローコントローラである第1の調整部91で制御されるガス流量は、マスフローコントローラM1、M7、M8、M9で制御されるキャリアガスの流量の和より小さい値に制御される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0147

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0147】

(第4の実施形態)

本実施形態の気相成長装置は、連通路58が、第1の接続部86aと第1の接続部87aとの間の第1のガス供給路31と、第2の接続部86bと第2の接続部87bとの間の第2のガス排出路54とを連通させること以外は、第2の実施形態と同様である。したがって、第2の実施形態と重複する内容については記述を省略する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0149

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0149】

なお、連通路58は、第1の接続部85aと第1の接続部86aとの間の第1のガス供給路31と、第2の接続部85bと第2の接続部86bとの間の第2のガス排出路54とを連通させる構成とすることも可能である。また、連通路58は、第1の接続部87aと第1の調整部91との間の第1のガス供給路31と、第2の接続部87bと第2の調整部92との間の第2のガス排出路54とを連通させる構成とすることも可能である。