

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7398549号
(P7398549)

(45)発行日 令和5年12月14日(2023.12.14)

(24)登録日 令和5年12月6日(2023.12.6)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 B

C 2 3 C 16/44 (2006.01)

C 2 3 C 16/44 A

請求項の数 8 (全11頁)

(21)出願番号	特願2022-510171(P2022-510171)	(73)特許権者	515291465
(86)(22)出願日	令和1年11月21日(2019.11.21)		中国科学院上海微系統与信息技術研究所
(65)公表番号	特表2022-545076(P2022-545076 A)		中国上海市長寧区長寧路865号
(43)公表日	令和4年10月25日(2022.10.25)	(74)代理人	110001999
(86)国際出願番号	PCT/CN2019/119929		弁理士法人はなぶさ特許商標事務所
(87)国際公開番号	WO2021/031425	(72)発明者	李 衛民
(87)国際公開日	令和3年2月25日(2021.2.25)		中華人民共和国 200050 上海市長寧区長寧路865号
審査請求日	令和4年4月15日(2022.4.15)	(72)発明者	俞 文傑
(31)優先権主張番号	201910759403.7		中華人民共和国 200050 上海市長寧区長寧路865号
(32)優先日	令和1年8月16日(2019.8.16)	(72)発明者	朱 雷
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		中華人民共和国 200050 上海市長寧区長寧路865号
		(72)発明者	王 イツエイ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイスループット気相成長デバイス及び気相成長方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

気相成長デバイスであって、
反応チャンバと、
前記反応チャンバ内に位置し、基板を搭載して前記基板を回転させるために用いられる回転テーブルと、
前記反応チャンバ内に位置するとともに、前記回転テーブルの上方に位置し、且つ前記回転テーブルとの間に間隔を有するガス導入装置であって、前記反応チャンバを上部チャンバと下部チャンバに分割し、前記上部チャンバと前記下部チャンバを連通させる複数の貫通孔が設けられているガス導入装置と、
前記上部チャンバ内に位置して、前記上部チャンバを互いに隔離された隔離ガスチャンバと反応ガスチャンバに分割するガス隔離構造であって、前記ガス導入装置の中心が前記反応ガスチャンバの外側に位置し、複数の前記貫通孔が、それぞれ前記隔離ガスチャンバ及び前記反応ガスチャンバを前記下部チャンバと連通させるガス隔離構造と、
前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記隔離ガスチャンバと連通する隔離ガス導入経路と、
前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記反応ガスチャンバと連通する反応ガス導入経路と、を含み、
前記反応ガスチャンバは、前記基板のうちの薄膜が堆積される一部の領域に対応する、ことを特徴とする気相成長デバイス。

【請求項 2】

前記反応ガスチャンバの底部の面積は前記隔離ガスチャンバの底部の面積よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長デバイス。

【請求項 3】

前記ガス導入装置の中心は前記回転テーブルの中心と上下対応していることを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長デバイス。

【請求項 4】

前記ガス隔離構造は、

一端が前記反応チャンバの内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ内へ延伸する第 1 ガス隔離プレートと、

一端が前記反応チャンバの内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ内へ延伸する第 2 ガス隔離プレートであって、前記第 1 ガス隔離プレートとの間に間隔を有している第 2 ガス隔離プレートと、

一端が前記第 1 ガス隔離プレートにおける前記反応チャンバの内壁から離間する一端に接続され、他端が前記第 2 ガス隔離プレートにおける前記反応チャンバの内壁から離間する一端に接続される第 3 ガス隔離プレートと、を含み、

前記第 1 ガス隔離プレートの高さ、前記第 2 ガス隔離プレートの高さ、及び前記第 3 ガス隔離プレートの高さは、いずれも前記ガス導入装置の上面から前記反応チャンバの上部までの距離と同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長デバイス。

【請求項 5】

前記ガス隔離構造は円弧状ガス隔離プレートを含み、前記円弧状ガス隔離プレートの両端は前記反応チャンバの内部に接続されており、前記円弧状ガス隔離プレートの高さは、前記ガス導入装置の上面から前記反応チャンバの上部までの距離と同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長デバイス。

【請求項 6】

前記気相成長デバイスは、更に、

前記隔離ガス導入経路に接続されて、前記隔離ガスチャンバ内に隔離ガスを供給するために用いられる隔離ガス供給系と、

前記反応ガス導入経路に接続されて、前記反応ガスチャンバ内に反応ガスを供給するために用いられる反応ガス供給系と、を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の気相成長デバイス。

【請求項 7】

前記気相成長デバイスは、更に、前記基板の上面に堆積される薄膜について、元素成分、薄膜の厚み、微細構造を含む特性評価を実施するためのリアルタイム測定装置を含み、前記リアルタイム測定装置の測定端は、前記反応チャンバ内に位置するとともに、前記回転テーブルと前記ガス導入装置の間に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長デバイス。

【請求項 8】

気相成長方法であって、

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の気相成長デバイスを提供するステップ S 1 と、
前記隔離ガス導入経路を通じて前記隔離ガスチャンバ内に隔離ガスを導入するとともに、前記反応ガス導入経路を通じて前記反応ガスチャンバ内に反応ガスを導入することで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行うステップ S 2 と、
前記回転テーブルを使用して前記基板を予め定められた角度だけ回転させて、前記基板のうちの薄膜堆積が行われていない領域を前記反応ガスチャンバの真下まで回転させることで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行うステップ S 3 と、

ステップ S 3 を少なくとも 1 回繰り返すことで、前記基板における複数の異なる領域にそれぞれ薄膜堆積を行うステップ S 4 と、を含むことを特徴とする気相成長方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、気相成長の技術分野に属し、特に、ハイスループット気相成長デバイス及び気相成長方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ハイスループット気相成長（CVD又はALDを含む）装置は、多元素薄膜材料の製造に用いられており、短時間のうちに大量の元素成分の組み合わせを実現可能なことから、多元素材料体系についてより包括的な研究を実施可能である。また、応用ニーズに基づいて最適な成分の組み合わせを選別可能であり、材料の研究開発コストを低下させられる。

10

【0003】

従来のハイスループット気相成長デバイスは、一般的に、絶縁ガスを使用して複数の微小領域の隔離を実現することで、各微小領域内に異なるガスを同時に導入して堆積反応実験を行っている。しかし、従来のハイスループット気相成長デバイスは、2つ以上のガス供給系を設計及び製造せねばならず、構造が複雑で、実際の応用が難しい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の従来技術の欠点に鑑みて、本発明の目的は、従来技術のハイスループット気相成長デバイスに存在する2つ以上のガス導入系を設計及び製造せねばならないため、構造が複雑化し、実際の応用が難しいとの課題を解決するために、ハイスループット気相成長デバイス及び気相成長方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的及びその他関連の目的を実現するために、本発明は、ハイスループット気相成長デバイスを提供する。前記ハイスループット気相成長デバイスは、反応チャンバと、前記反応チャンバ内に位置し、基板を搭載して前記基板を回転させるために用いられる回転テーブルと、前記反応チャンバ内に位置するとともに、前記回転テーブルの上方に位置し、且つ前記回転テーブルとの間に間隔を有するガス導入装置であって、前記反応チャンバを上部チャンバと下部チャンバに分割し、前記上部チャンバと前記下部チャンバを連通させる貫通孔がいくつか設けられており、ガス導入装置と、前記上部チャンバ内に位置して、前記上部チャンバを互いに隔離された隔離ガスチャンバと反応ガスチャンバに分割するガス隔離構造であって、前記ガス導入装置の中心が前記反応ガスチャンバの外側に位置し、いくつかの前記貫通孔が、それぞれ前記隔離ガスチャンバ及び前記反応ガスチャンバを前記下部チャンバと連通させるガス隔離構造と、前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記隔離ガスチャンバと連通する隔離ガス導入経路と、前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記反応ガスチャンバと連通する反応ガス導入経路、を含む。

30

【0006】

選択的に、前記反応ガスチャンバの底部の面積は前記隔離ガスチャンバの底部の面積よりも小さい。

40

【0007】

選択的に、前記ガス導入装置の中心は前記回転テーブルの中心と上下対応している。

【0008】

選択的に、前記ガス隔離構造は、一端が前記反応チャンバの内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ内へ延伸する第1ガス隔離プレートと、一端が前記反応チャンバの内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ内へ延伸する第2ガス隔離プレートであって、前記第1ガス隔離プレートとの間に間隔を有している第2ガス隔離プレートと、一端が前記第1ガス隔離プレートにおける前記反応チャンバの内壁から離間する一端に接続され、他端が前記第2ガス隔離プレートにおける前記反応チャンバの内壁から離間する一端に接続される第3ガス隔離プレート、を含む。

50

【0009】

前記第1ガス隔離プレートの高さ、前記第2ガス隔離プレートの高さ、及び前記第3ガス隔離プレートの高さは、いずれも前記ガス導入装置の上面から前記反応チャンバの上部までの距離と同じである。

【0010】

選択的に、前記ガス隔離構造は円弧状ガス隔離プレートを含む。前記円弧状ガス隔離プレートの両端は前記反応チャンバの内部に接続されている。前記円弧状ガス隔離プレートの高さは、前記ガス導入装置の上面から前記反応チャンバの上部までの距離と同じである。

【0011】

選択的に、前記ハイスループット気相成長デバイスは、更に、前記隔離ガス導入経路に接続されて、前記隔離ガスチャンバ内に隔離ガスを供給するために用いられる隔離ガス供給系と、前記反応ガス導入経路に接続されて、前記反応ガスチャンバ内に反応ガスを供給するために用いられる反応ガス供給系、を含む。

10

【0012】

選択的に、前記ハイスループット気相成長デバイスは、更に、前記基板の上面に堆積される薄膜について、元素成分、薄膜の厚み、微細構造を含む特性評価を実施するためのリアルタイム測定装置を含む。前記リアルタイム測定装置の測定端は、前記反応チャンバ内に位置するとともに、前記回転テーブルと前記ガス導入装置の間に位置する。

【0013】

本発明は、更に、気相成長方法を提供する。前記気相成長方法は、以下のステップS1、ステップS2、ステップS3、及びステップS4を含む。

20

【0014】

ステップS1において、上記いずれかの方案で記載したハイスループット気相成長デバイスを提供する。

【0015】

ステップS2において、前記隔離ガス導入経路を通じて前記隔離ガスチャンバ内に隔離ガスを導入するとともに、前記反応ガス導入経路を通じて前記反応ガスチャンバ内に反応ガスを導入することで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行う。

【0016】

ステップS3において、前記回転テーブルを使用して前記基板を予め定められた角度だけ回転させて、前記基板のうち薄膜堆積が行われていない領域を前記反応ガスチャンバの真下まで回転させることで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行う。

30

【0017】

ステップS4において、ステップS3を少なくとも1回繰り返すことで、前記基板における複数の異なる領域にそれぞれ薄膜堆積を行う。

【発明の効果】

【0018】

上述したように、本発明のハイスループット気相成長デバイス及び気相成長方法は、以下の有益な効果を有する。

40

【0019】

本発明のハイスループット気相成長デバイスは、1つの隔離ガス供給系及び1つの反応ガス供給系という2つのガス供給系を使用するだけでよいため、構造がシンプルで実現しやすく、隔離度にも優れている。また、本発明のハイスループット気相成長デバイスは、集積性能に優れており、例えばリアルタイム測定装置等のその他の装置を集積可能なため、機能がより万全となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の実施例1で提供するハイスループット気相成長デバイスの平面

50

構造の概略図を示す。

【図２】図２は、本発明の実施例１で提供するハイスループット気相成長デバイスの断面構造の概略図を示す。

【図３】図３は、本発明の実施例２で提供する気相成長方法のフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下に、特定の具体的実施例によって、本発明の実施形態につき説明する。なお、本技術を熟知する者であれば、本明細書に開示されている内容から本発明のその他の利点及び効果を容易に理解可能である。

【００２２】

図１ないし図３を参照する。周知すべき点として、本明細書に添付の図面に記載した構造、比率、大きさ等は、本技術を熟知する者の理解及び閲覧のために、明細書に開示した内容と組み合わせるものにすぎず、本発明で実施可能な限定条件を規定するものではない。よって、技術上の実質的意味はない。あらゆる構造の補足、比率関係の変更又は大きさの調整は、本発明により発生し得る効果及び達成可能な目的に影響しないことを前提に、いずれも本発明で開示する技術内容がカバーし得る範囲に含まれる。また、本明細書で引用する「上」、「下」、「左」、「右」、「中央」及び「一の」等の用語は、記載を明瞭化するためのものにすぎず、本発明で実施可能な範囲を限定するものではない。これらの相対関係の変更又は調整は、技術内容が実質的に変更されない場合、本発明で実施可能な範疇とみなされる。

【実施例１】

【００２３】

図１及び図２を参照する。本発明は、ハイスループット気相成長デバイスを提供する。前記ハイスループット気相成長デバイスは、反応チャンバ１と、前記反応チャンバ１内に位置し、基板（図示しない）を搭載して前記基板を回転させるために用いられる回転テーブル２と、前記反応チャンバ１内に位置するとともに、前記回転テーブル２の上方に位置し、且つ前記回転テーブル２との間に間隔を有するガス導入装置３、を含む。前記ガス導入装置３は、前記反応チャンバ１を上部チャンバ１１と下部チャンバ１２に分割する。前記ガス導入装置３には、前記上部チャンバ１１と前記下部チャンバ１２を連通させる貫通孔３１がいくつか設けられており、また、前記ハイスループット気相成長デバイスは、前記上部チャンバ１１内に位置して、前記上部チャンバ１１を互いに隔離された隔離ガスチャンバ１１１と反応ガスチャンバ１１２に分割するガス隔離構造４を含む。前記ガス導入装置３の中心は前記反応ガスチャンバ１１２の外側に位置し、いくつかの前記貫通孔３１が、それぞれ前記隔離ガスチャンバ１１１及び前記反応ガスチャンバ１１２を前記下部チャンバ１２と連通させる。また、前記ハイスループット気相成長デバイスは、前記反応チャンバ１のチャンバ壁に位置して、前記隔離ガスチャンバ１１１と連通する隔離ガス導入経路５と、前記反応チャンバ１のチャンバ壁に位置して、前記反応ガスチャンバ１１２と連通する反応ガス導入経路６、を含む。本発明で記載するハイスループット気相成長デバイスは、１つの隔離ガス供給系及び１つの反応ガス供給系という２つのガス供給系を使用するだけでよい。ため、構造がシンプルで実現しやすく、隔離度にも優れている。また、本発明における前記ハイスループット気相成長デバイスは、集積性能に優れており、例えばリアルタイム測定装置等のその他の装置を集積可能なため、機能がより万全となる。

【００２４】

一例として、前記回転テーブル２は駆動装置（図示しない）に接続される。前記回転テーブル２は、回転が必要な際に前記駆動装置により駆動されて回転を実現する。

【００２５】

一例において、いくつかの前記貫通孔３１は、前記ガス導入装置３に均一に分布させればよい。

【００２６】

別の例において、前記隔離ガスチャンバ１１１における前記反応ガスチャンバ１１２と

隣接する領域に対応する前記貫通孔 3 1 の分布密度は、前記隔離ガスチャンバ 1 1 1 におけるその他の領域に対応する前記貫通孔 3 1 の分布密度よりも大きい。前記隔離ガスチャンバ 1 1 1 における前記反応ガスチャンバ 1 1 2 と隣接する領域に対応する前記貫通孔 3 1 の分布密度によって、隔離ガスは隔離効果に優れたガスカーテンを形成可能となる。これにより、反応ガスが前記基板のその他の領域に堆積するとの事態が防止される。

【0027】

一例として、前記ガス導入装置 3 の形状及びサイズは、前記反応チャンバ 1 内部の形状及びサイズと同一である。これにより、前記ガス導入装置 3 の側辺をいずれも前記反応チャンバ 1 の内壁と接触させることで、前記上部チャンバ 1 1 と前記下部チャンバ 1 2 が前記貫通孔 3 1 のみを介して連通するよう保証する。

【0028】

一例として、前記反応ガスチャンバ 1 1 2 の底部の面積は前記隔離ガスチャンバ 1 1 1 の底部の面積よりも小さい。

【0029】

一例として、前記ガス導入装置 3 の中心は前記回転テーブル 2 の中心と上下対応している。前記ガス導入装置 3 の中心は前記反応ガスチャンバ 1 1 2 の外側に位置し、且つ前記ガス導入装置 3 の中心は前記回転テーブル 2 の中心と上下対応しているため、薄膜堆積を行う際には、前記回転テーブルを回転することで、前記基板の異なる領域に薄膜堆積を実施可能となる。

【0030】

一例において、引き続き図 1 を参照する。前記ガス隔離構造 4 は、一端が前記反応チャンバ 1 の内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ 1 1 内へ延伸する第 1 ガス隔離プレート 4 1 と、一端が前記反応チャンバ 1 の内壁と接触し、他端が前記上部チャンバ 1 1 内へ延伸する第 2 ガス隔離プレート 4 2、を含み得る。前記第 2 ガス隔離プレート 4 2 は、前記第 1 ガス隔離プレート 4 1 との間に間隔を有している。また、前記ガス隔離構造 4 は、一端が前記第 1 ガス隔離プレート 4 1 における前記反応チャンバ 1 の内壁から離間する一端に接続され、他端が前記第 2 ガス隔離プレート 4 2 における前記反応チャンバ 1 の内壁から離間する一端に接続される第 3 ガス隔離プレート 4 3 を含み得る。前記第 1 ガス隔離プレート 4 1 の高さ、前記第 2 ガス隔離プレート 4 2 の高さ、及び前記第 3 ガス隔離プレート 4 3 の高さは、いずれも前記ガス導入装置 3 の上面から前記反応チャンバ 1 の上部までの距離と同じである。

【0031】

更なる例において、前記ガス隔離構造 4 は円弧状ガス隔離プレート（図示しない）を含む。前記円弧状ガス隔離プレートの両端は前記反応チャンバ 1 の内部に接続されている。また、前記円弧状ガス隔離プレートの高さは、前記ガス導入装置 3 の上面から前記反応チャンバ 1 の上部までの距離と同じである。

【0032】

一例として、前記ハイスループット気相成長デバイスは、更に、前記隔離ガス導入経路 5 に接続されて、前記隔離ガスチャンバ 1 1 1 内に隔離ガスを供給するために用いられる隔離ガス供給系（図示しない）と、前記反応ガス導入経路 6 に接続されて、前記反応ガスチャンバ 1 1 2 内に反応ガスを供給するために用いられる反応ガス供給系（図示しない）、を含む。

【0033】

一例として、前記隔離ガス供給系は、隔離ガス源（図示しない）及び第 1 供給ライン 8 1 を含み得る。前記第 1 供給ライン 8 1 は、一端が前記隔離ガス源に接続され、他端が前記隔離ガス導入経路 5 に接続される。前記隔離ガス供給系が前記隔離ガスチャンバ 1 1 1 内に供給する隔離ガスにはアルゴン（Ar）ガスが含まれ得るが、これに限らない。

【0034】

一例として、前記反応ガス供給系は、キャリアガス源（図示しない）、前駆体源（図示しない）、反応ガス源、第 2 供給ライン 8 2、第 3 供給ライン 8 3、第 4 供給ライン 8 4

10

20

30

40

50

、第5供給ライン85、第6供給ライン86、第7供給ライン87及び第8供給ライン88を含み得る。前記第3供給ライン83及び前記第4供給ライン84は、いずれも一端が前記キャリアガス源に接続され、他端が前記反応ガス導入経路6に接続される。前記第2供給ラインは、一端が前記反応ガス源に接続され、他端が前記第3供給ライン83と連通している。前記第6供給ライン86は、一端が前記前駆体源に接続され、他端が前記第4供給ライン84と連通している。前記第5供給ライン85は、一端が前記キャリアガス源に接続され、他端が前記第6供給ライン86と連通している。前記第7供給ライン87は、一端が前記キャリアガス源に接続され、他端が前記第4供給ライン84と連通している。前記第8供給ライン88は、一端が前記キャリアガス源に接続され、他端が前記第7供給ライン84と連通している。前記反応ガス供給系は、キャリアガスの補助の下で、前記反応ガス及び反応前駆体を前記反応ガスチャンバ112内に供給するために用いられる。

10

【0035】

一例として、前記ハイスループット気相成長デバイスは、更にリアルタイム測定装置7を含む。前記リアルタイム測定装置7は、前記基板の上面に堆積される薄膜について、元素成分、薄膜の厚み、微細構造を含む（ただし、これらに限らない）特性評価等を実施するために用いられる。前記リアルタイム測定装置7の測定端は、前記反応チャンバ1内に位置するとともに、前記回転テーブル2と前記ガス導入装置3の間に位置する。具体的に、前記リアルタイム測定装置7は、オージェ電子分光装置（AES）を含み得るが、これに限らない。

【0036】

20

本実施例で記載するハイスループット気相成長デバイスの動作原理は、次の通りである。即ち、前記回転テーブル2を使用して前記基板の第1堆積領域を前記反応ガスチャンバ112の真下まで回転させる。次に、前記反応ガス供給系を使用して前記反応ガスチャンバ112内に前記反応ガス及び前記反応前駆体を供給し、且つ、前記隔離ガス供給系を使用して前記隔離ガスチャンバ111内に前記隔離ガスを供給する。前記隔離ガスは、前記貫通孔31を通じて前記下部チャンバ12内に進入し、ガスカートを形成する。また、前記反応ガス及び前記反応前駆体は、前記貫通孔31を通じて前記下部チャンバ12内に進入する。前記隔離ガスにより形成されたガスカートに遮断されて、前記反応ガス及び前記反応前駆体は、前記基板のうち前記反応ガスチャンバ112の真下に位置する前記第1堆積領域にのみ薄膜堆積を行う。そして、前記第1堆積領域の薄膜堆積が終了したあと、前記回転テーブル2を使用して前記基板の第2堆積領域を前記反応ガスチャンバ112の真下まで回転させて、前記第2堆積領域に薄膜堆積を行う。このようにして、薄膜堆積プロセスが終了するまで上記のステップを繰り返すことで、前記基板の異なる領域内で薄膜堆積を実現可能である。

30

【0037】

本発明で記載するハイスループット気相成長デバイスは、1つの前記隔離ガス供給系及び1つの前記反応ガス供給系という2つのガス供給系を使用するだけでよいため、構造がシンプルで実現しやすく、隔離度にも優れている。また、本発明で記載するハイスループット気相成長デバイスは、集積性能に優れており、例えばリアルタイム測定装置等のその他の装置を集積可能なため、機能がより万全となる。

40

【実施例2】

【0038】

図1ないし図2と合わせて図3を参照する。本発明は、気相成長方法を提供する。前記気相成長方法は以下のステップS1、ステップS2、ステップS3、及びステップS4を含む。

【0039】

ステップS1において、実施例1で記載したハイスループット気相成長デバイスを提供する。

【0040】

ステップS2において、前記隔離ガス導入経路を通じて前記隔離ガスチャンバ内に隔離

50

ガスを導入するとともに、前記反応ガス導入経路を通じて前記反応ガスチャンバ内に反応ガスを導入することで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行う。

【0041】

ステップS3において、前記回転テーブルを使用して前記基板を予め定められた角度だけ回転させて、前記基板のうちの薄膜堆積が行われていない領域を前記反応ガスチャンバの真下まで回転させることで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバに対応する領域に薄膜堆積を行う。

【0042】

ステップS4において、ステップS3を少なくとも1回繰り返すことで、前記基板における複数の異なる領域にそれぞれ薄膜堆積を行う。

10

【0043】

図1ないし図2と合わせて図3のステップS1を参照すると、ステップS1では、実施例1で記載したハイスループット気相成長デバイスを提供する。前記ハイスループット気相成長デバイスの具体的構造については実施例1を参照するものとし、ここでは改めて詳述しない。

【0044】

図1ないし図2と合わせて図3を参照すると、ステップS2では、前記隔離ガス導入経路5を通じて前記隔離ガスチャンバ111内に隔離ガスを導入するとともに、前記反応ガス導入経路6を通じて前記反応ガスチャンバ112内に反応ガスを導入することで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバ112に対応する領域（例えば、実施例1で記載した第1堆積領域）に薄膜堆積を行う。

20

【0045】

説明すべき点として、前記反応ガスチャンバ112内に前記反応ガスを導入するのと同時に、前記反応ガスチャンバ112内に反応前駆体を導入してもよい。

【0046】

具体的に、前記隔離ガスチャンバ111内に導入された前記隔離ガスは、前記貫通孔31を通じて前記下部チャンバ12に進入し、ガスカーテンを形成する。また、前記反応ガス及び前記反応前駆体は、前記貫通孔31を通じて前記下部チャンバ12内に進入する。前記隔離ガスにより形成されたガスカーテンに遮断されて、前記反応ガス及び前記反応前駆体は、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバ112の真下に位置する領域にのみ薄膜堆積を行う。

30

【0047】

図1ないし図2と合わせて図3のステップS3を参照すると、ステップS3では、前記回転テーブル2を使用して前記基板を予め定められた角度だけ回転させて、前記基板のうちの薄膜堆積が行われていない領域（例えば、実施例1における前記第2堆積領域）を前記反応ガスチャンバ112の真下まで回転させることで、前記基板のうちの前記反応ガスチャンバ112に対応する領域に薄膜堆積を行う。

【0048】

図1ないし図2と合わせて図3のステップS4を参照すると、ステップS4では、ステップS3を少なくとも1回繰り返すことで、前記基板における複数の異なる領域にそれぞれ薄膜堆積を行う。

40

【0049】

以上述べたように、本発明は、ハイスループット気相成長デバイス及び気相成長方法を提供する。前記ハイスループット気相成長デバイスは、反応チャンバと、前記反応チャンバ内に位置し、基板を搭載して前記基板を回転させるために用いられる回転テーブルと、前記反応チャンバ内に位置するとともに、前記回転テーブルの上方に位置し、且つ前記回転テーブルとの間に間隔を有するガス導入装置であって、前記反応チャンバを上部チャンバと下部チャンバに分割し、前記上部チャンバと前記下部チャンバを連通させる貫通孔がいくつか設けられておりガス導入装置と、前記上部チャンバ内に位置して、前記上部チャ

50

ンバを互いに隔離された隔離ガスチャンバと反応ガスチャンバに分割するガス隔離構造であって、前記ガス導入装置の中心が前記反応ガスチャンバの外側に位置し、いくつかの前記貫通孔が、それぞれ前記隔離ガスチャンバ及び前記反応ガスチャンバを前記下部チャンバと連通させるガス隔離構造と、前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記隔離ガスチャンバと連通する隔離ガス導入経路と、前記反応チャンバのチャンバ壁に位置して、前記反応ガスチャンバと連通する反応ガス導入経路、を含む。本発明のハイスループット気相成長デバイスは、1つの隔離ガス供給系及び1つの反応ガス供給系という2つのガス供給系を使用するだけでよいため、構造がシンプルで実現しやすく、隔離度にも優れている。また、本発明のハイスループット気相成長デバイスは、集積性能に優れており、例えばリアルタイム測定装置等のその他の装置を集積可能なため、機能がより万全となる。

10

【0050】

上記の実施例は、本発明の原理と効果を例示的に説明したものにすぎず、本発明を制限するものではない。本技術を熟知する者であれば、いずれも本発明の精神及び範疇を逸脱することなく、上記の実施例を補足又は変更可能である。よって、当業者が本発明で開示した精神及び技術思想を逸脱することなく完了するあらゆる等価の補足又は変形は、いずれも本発明の請求項によりカバーされる。

【符号の説明】

【0051】

- 1 反応チャンバ
- 1 1 上部チャンバ
- 1 1 1 隔離ガスチャンバ
- 1 1 2 反応ガスチャンバ
- 1 2 下部チャンバ
- 2 回転テーブル
- 3 ガス導入装置
- 3 1 貫通孔
- 4 ガス隔離構造
- 4 1 第1ガス隔離プレート
- 4 2 第2ガス隔離プレート
- 4 3 第3ガス隔離プレート
- 5 隔離ガス導入経路
- 6 反応ガス導入経路
- 7 リアルタイム測定装置
- 8 1 第1供給ライン
- 8 2 第2供給ライン
- 8 3 第3供給ライン
- 8 4 第4供給ライン
- 8 5 第5供給ライン
- 8 6 第6供給ライン
- 8 7 第7供給ライン
- 8 8 第8供給ライン

20

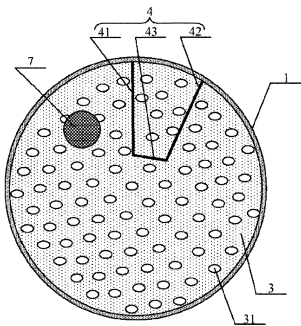
30

40

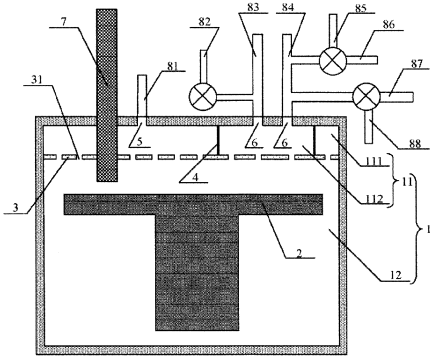
50

【図面】

【図 1】

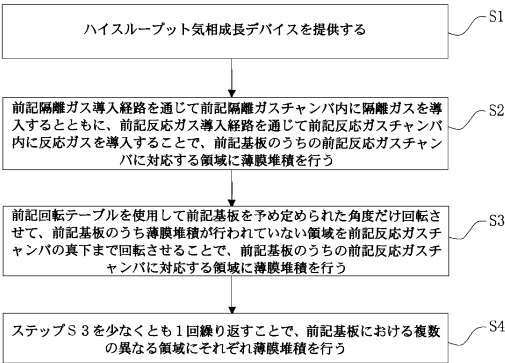


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

中華人民共和国 200050 上海市長寧区長寧路865号

審査官 長谷川 直也

- (56)参考文献 特表2009-516777 (JP, A)
特開昭63-011672 (JP, A)
特開2019-009264 (JP, A)
特開2011-190519 (JP, A)
特開2011-012331 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 21/31
C23C 16/44