

【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】令和 1 年 11 月 14 日 (2019.11.14)

【公開番号】特開 2017-76784 (P2017-76784A)

【公開日】平成 29 年 4 月 20 日 (2017.4.20)

【年通号数】公開・登録公報 2017-016

【出願番号】特願 2016-197037 (P2016-197037)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/312 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

C 2 3 C 16/52 (2006.01)

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/312 B

H 0 1 L 21/31 B

C 2 3 C 16/52

C 2 3 C 16/455

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 10 月 3 日 (2019.10.3)

【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】

有機膜堆積のための装置であって、
 有機反応体を気化して反応体蒸気を形成するように構成された容器と、
 基板を収容し、前記容器と選択的に流体連通するように構成された反応空間と、
 前記容器の中の前記反応体を温度 A 以上に維持し、
 前記基板を前記温度 A より低い温度 B に維持し、
 前記反応体蒸気を前記容器から前記基板へ輸送し、
 前記基板の上に有機膜を堆積する
 ように構成された制御システムと、
 を備える、装置。

【請求項 2】

前記有機膜は、高分子を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記容器は、室温および大気圧で固体を収容する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記容器は、ピロメリット酸二無水物 (PMDA) を収容する、請求項 1 に記載の装置。
 。

【請求項 5】

前記制御システムは、ケルビンで表わした温度 B に対する温度 A の比を約 1 から約 1 .
 2 5 の間に維持するようにさらに構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記制御システムは、前記温度 B を前記温度 A より約 5 から約 5 0 低く維持するよ
 うにさらに構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記容器を前記反応空間へ流体接続するガスラインをさらに含み、前記制御システムは、前記ガスラインを温度 C に維持するようにさらに構成され、前記温度 C は、前記温度 A より高い、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記反応空間に接続された出口ラインおよび不活性ガス供給源をさらに備え、前記制御システムは、前記反応体蒸気および第二の反応体の蒸気の供給の間に余分な反応体蒸気および副生成物を除去するようにさらに構成され、

前記制御システムは、逐次堆積プロセスにおいて前記反応体蒸気と交互に第二の反応体の蒸気を前記基板へ輸送するようにさらに構成された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

有機膜を気相堆積するための方法であって、

気化器の中で第一の有機反応体を温度 A で気化して第一の反応体の蒸気を形成するステップと、

反応空間の中で基板を前記温度 A より低い温度 B で前記第一の反応体の蒸気に曝露するステップと、

前記基板の上に前記有機膜を堆積するステップと、
を含む方法。

【請求項 10】

前記有機膜は、高分子を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記高分子は、ポリイミドを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記有機膜は、ポリアミック酸を含み、前記ポリアミック酸をポリイミドへ変換するステップをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第一の反応体は、室温および大気圧で固体である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第一の反応体は、酸二無水物である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 15】

ケルビンで表わした温度 B に対する温度 A の比は、約 1 から約 1.15 の間である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 16】

前記温度 B は、前記温度 A より約 5 から約 50 の間だけ低い、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 17】

前記基板は、平面でないトポグラフィーを含み、前記有機膜を堆積するステップは、前記基板の下部フィーチャの上に第一の厚さを形成するステップと、前記基板の上部領域区域の上に第二の厚さを堆積するステップとを含み、前記第一の厚さは、前記第二の厚さより大きく、

前記基板を曝露するステップは、前記基板の上に前記第一の反応体の化学種を自己制限的に吸着するステップを含み、前記方法は、

余分な前記第一の反応体を前記基板との接触から除くステップと、

前記第一の反応体の蒸気と第二の反応体とが実質的に混合しないように、前記基板を前記第二の反応体に曝露するステップと、

余分な前記第二の反応体を前記基板との接触から除くステップと、
をさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 18】

基板の上の三次元構造体のアスペクト比を小さくするための方法であって、

第一の反応体を気化して第一の反応体の蒸気を形成するステップと、

反応空間の中で基板を前記第一の反応体の蒸気に曝露するステップであって、前記基板は、三次元構造を有するトポグラフィーを含む、ステップと、

有機膜を、堆積するにつれて前記有機膜が前記基板の上の前記三次元構造体のアスペクト比を小さくするように、前記トポグラフィーの上部フィーチャと比較して前記トポグラフィーの下部フィーチャの上で前記基板の上に優先的に堆積するステップであって、前記堆積は、前記基板を前記第一の反応体の蒸気に曝露することを含む、ステップと、を含む方法。

【請求項 19】

前記気化は、温度 A で行われ、前記基板は堆積時、温度 B であり、ケルビンで表わした温度 B に対する温度 A の比は、約 1 から約 1.15 の間である、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記温度 B は、前記温度 A より約 5 から約 50 の間だけ低い、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記堆積するステップは、

前記基板を第二の反応体の蒸気に曝露して前記基板の上の前記第一の反応体の蒸気の化学種と反応させるステップと、

前記基板を前記第一の反応体の蒸気に曝露するステップと前記基板を前記第二の反応体の蒸気に曝露するステップとを交互に逐次的に繰り返すステップと、をさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

気化温度 A と基板温度 B とを、 $B < A$ となるように制御するステップをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 23】

前記有機膜を堆積するステップは、ポリアミック酸膜を堆積するステップを含み、前記ポリアミック酸膜をポリイミド膜へ変換するステップをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記第一の反応体は、有機反応体であり、前記曝露するステップは、前記反応空間を画定する反応器の側方を通して延在する加熱されたガスラインを通して前記第一の反応体の蒸気を、前記反応空間内の前記基板の上のガス分配ブロックへ供給するステップを含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 25】

前記ガス分配ブロックは、前記反応空間に到達するまでの前記第一の反応体の蒸気と第二の反応体の蒸気とのために別々の流路を維持する、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

気化器の中で第一の反応体を気化して第一の反応体の蒸気を形成するステップと、

反応空間の中で基板を前記第一の反応体の蒸気と第二の反応体の蒸気とに曝露するステップと、

前記第一の反応体の蒸気と前記第二の反応体の蒸気からのポリアミック酸膜を前記基板の上に堆積するステップと、を含む、有機膜を形成する方法。

【請求項 27】

前記ポリアミック酸膜をポリイミドへ変換するステップをさらに含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記基板を前記第一の反応体の蒸気と前記第二の反応体の蒸気とに曝露するステップは、前記基板を約 100 から約 150 の間の温度に維持するステップを含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

前記第一の反応体は、ピロメリット酸二無水物（PMDA）を含む酸二無水物を含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 30】

前記第二の反応体は、1, 6 - ジアミノヘキサン（DAH）を含むジアミンを含む、請求項 26 に記載の方法。