

【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2年6月18日(2020.6.18)

【公開番号】特開2019-41021(P2019-41021A)  
 【公開日】平成31年3月14日(2019.3.14)  
 【年通号数】公開・登録公報2019-010  
 【出願番号】特願2017-162602(P2017-162602)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/321 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 1 L 21/316 X

H 0 1 L 21/88 K

H 0 1 L 21/90 A

【手続補正書】

【提出日】令和2年5月8日(2020.5.8)

【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】

被処理体进行处理する方法であって、該被処理体には複数のトレンチが該被処理体の表面に設けられており、該方法は、

複数の前記トレンチのトレンチ幅を測定する第1工程と、

前記第1工程において測定した前記トレンチ幅の前記表面におけるバラツキが予め設定された基準範囲内でない場合に該トレンチ幅を調節する第2工程と、

前記バラツキが前記基準範囲内にあり且つ前記第1工程において測定した前記トレンチ幅が予め設定された基準幅よりも狭い場合に該トレンチ幅を広げるエッチング処理を行う第3工程と、

を含む基本工程を備え、

前記表面は、当該方法において複数の領域に区分けされており、

前記第2工程は、

前記表面の温度を複数の前記領域ごとに調節する第4工程と、

前記トレンチの内面に膜を形成する膜形成処理を行う第5工程と、

を備え、

前記第4工程は、前記膜形成処理における前記表面の温度と前記トレンチの内面に堆積する膜の膜厚との対応を示す予め取得された対応データを用いて、該膜の形成によって前記バラツキを低減するように該表面の温度を調節し、

前記膜形成処理は、

前記被処理体が収容されたプラズマ処理装置の処理容器内に第1のガスを供給する第6工程と、

前記第6工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第7工程と、

前記第7工程の実行後に、前記処理容器内で第2のガスのプラズマを生成する第8工

程と、

前記第 8 工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 9 工程と、  
を含む第 1 シーケンスを繰り返し実行し、  
前記エッチング処理は、

前記処理容器内に第 3 のガスのプラズマを生成し該第 3 のガスのプラズマに含まれる  
イオンを含む混合層を前記トレンチの内面の原子層に等方的に形成する第 10 工程と、

前記第 10 工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 11 工程と、

前記第 11 工程の実行後に、前記処理容器内において第 4 のガスのプラズマを生成し  
該第 4 のガスのプラズマに含まれるラジカルによって前記混合層を除去する第 12 工程と

、  
前記第 12 工程の実行後に、前記処理容器内の空間をパージする第 13 工程と、  
を含む第 2 シーケンスを繰り返し実行し前記膜を原子層ごとに除去することによって該  
膜を等方的にエッチングし、

前記膜は、シリコンを含み、

前記第 1 のガスは、アミノシラン系ガスを含み、

前記第 2 のガスは、酸素原子を含有するガスを含み、

前記第 3 のガスは、窒素を含み、

前記第 4 のガスは、フッ素を含み、

前記第 12 工程において生成される前記第 4 のガスのプラズマは、シリコンの窒化物を  
含む前記混合層を除去する前記ラジカルを含み、

前記第 6 工程は、前記第 1 のガスのプラズマを生成しない、  
方法。

【請求項 2】

前記基本工程は、前記第 2 工程の実行後および前記第 3 工程の実行後に前記第 1 工程に  
戻る、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基本工程は、繰り返し実行され、

前記基準範囲は、前記基本工程の実行が繰り返されるごとに段階的に狭くなる、

請求項 1 または請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のガスは、モノアミノシランを含む、

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のガスのアミノシラン系ガスは、1 ~ 3 個のケイ素原子を有するアミノシラン  
を含む、

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のガスのアミノシラン系ガスは、1 ~ 3 個のアミノ基を有するアミノシランを  
含む、

請求項 1 ~ 3 , 5 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 4 のガスは、 $\text{NF}_3$  ガスおよび  $\text{O}_2$  ガスを含む混合ガスである、

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 4 のガスは、 $\text{NF}_3$  ガス、 $\text{O}_2$  ガス、 $\text{H}_2$  ガスおよび Ar ガスを含む混合ガスで  
ある、

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 4 のガスは、 $\text{CH}_3\text{F}$  ガス、 $\text{O}_2$  ガスおよび Ar ガスを含む混合ガスである、

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の方法。

【請求項 10】

被処理体を処理する方法であって、

( a ) 複数の領域に区分けされた表面に複数のトレンチが設けられた被処理体を提供し、

( b ) 前記複数のトレンチの各々のトレンチ幅を測定し、

( c ) 前記 ( b ) の後に、前記トレンチ幅のバラツキが予め設定された基準範囲内となるように行う膜形成処理によって該トレンチ幅の該バラツキを調節し、該膜形成処理は、

( i ) 前記 ( b ) において測定された前記複数のトレンチの各々の前記トレンチ幅に基づいて、前記複数の領域ごとに前記被処理体の表面の温度を調節し、

( i i ) 第 1 のガスを前記被処理体の表面に付着させることによって、該被処理体の表面に反応前駆体を形成し、

( i i i ) 第 2 のガスのプラズマによって、前記反応前駆体から前記被処理体の表面に層を形成し、

( i v ) 前記 ( i i ) 及び前記 ( i i i ) を繰り返して、前記トレンチの内面に膜を形成する、

方法。

【請求項 11】

( d ) 前記 ( c ) の後に、前記複数のトレンチの各々の内面に形成された前記膜を等方的にエッチングする、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 ( c ) 及び ( d ) を繰り返す、

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 ( d ) では、原子層エッチングが用いられる、

請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

前記原子層エッチングは、

前記トレンチの内面に形成された膜を表面改質するために、プラズマを用いて該膜の表面に混合層を形成する、

請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

被処理体を処理する方法であって、

( a ) 複数のトレンチが設けられた被処理体を提供し、

( b ) 前記被処理体の表面の複数の領域ごとに、前記複数のトレンチの各々のトレンチ幅を測定し、

( c ) 前記 ( b ) の後に、前記トレンチ幅のバラツキが予め設定された基準範囲内となるように行う膜形成処理によって該トレンチ幅の該バラツキを調節し、該膜形成処理は、

( i ) 前記複数の領域ごとに前記被処理体の表面の温度を調節し、

( i i ) 第 1 のガスを前記被処理体の表面に付着させることによって、該被処理体の表面に反応前駆体を形成し、

( i i i ) 第 2 のガスのプラズマによって、前記反応前駆体から前記被処理体の表面に層を形成し、

( i v ) 前記 ( i i ) 及び前記 ( i i i ) を繰り返して、前記トレンチの内面に膜を形成し、

前記 ( i ) は、前記被処理体の表面の温度と前記トレンチの内面に形成された前記膜の膜厚との対応を示す予め取得された対応データを用いて、該被処理体の表面の温度を調節

する、  
方法。