

【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4年6月30日(2022.6.30)

【公開番号】特開2021-61414(P2021-61414A)

【公開日】令和3年4月15日(2021.4.15)

【年通号数】公開・登録公報2021-018

【出願番号】特願2020-206502(P2020-206502)

【国際特許分類】

H 01 L 21/318 (2006.01)

10

C 23 C 16/34 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/318 B

C 23 C 16/34

【誤訳訂正書】

【提出日】令和4年6月13日(2022.6.13)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

20

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

反応空間内の基板上に窒化ケイ素薄膜を蒸着するための、プラズマエンハンスト原子層堆積(P E A L D)方法であって、

前記基板を、式 $H_{2n+2-y-z}Si_nX_yA_z$ によって示され、ここで、XがI又はBrであり、AがX以外のハロゲンであり、かつn=1、y=1及びz=0である、気相のケイ素反応物質と接触させる工程と、

前記基板を、窒素前駆体からプラズマにより生成される反応種と接触させる工程と、
を含み、

前記窒化ケイ素薄膜の0.5%HF水溶液中でのエッティング速度は、シリコン熱酸化膜の0.5%HF水溶液中でのエッティング速度の半分未満である、方法。

【請求項2】

前記接触させる工程は蒸着サイクルを含み、前記方法は2以上の蒸着サイクルを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記蒸着サイクルを、所望の厚さを有する前記窒化ケイ素薄膜が形成されるまで繰り返すことをさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記蒸着サイクルが、

前記基板を前記ケイ素反応物質と接触させる工程の後に、過剰のケイ素反応物質と、もしもあるならば反応副生成物と、を取り除く工程、及び

前記基板を前記反応種と接触させる工程の後に、過剰の反応種と、もしもあるならば反応副生成物と、を取り除く工程

をさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記反応種が、水素、水素原子、水素プラズマ、水素ラジカル、N*ラジカル、NH*ラジカルまたはNH2*ラジカルを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

40

50

前記窒素前駆体が、N₂、およびN₂ / H₂の混合物からなる群から選択されるガスを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ケイ素反応物質がH₃SiIを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記窒化ケイ素薄膜の0.5%HF水溶液中でのエッティング速度が4nm/分未満である、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記窒化ケイ素薄膜が、少なくとも80%のステップカバレッジおよびパターン負荷効果を示す、請求項1に記載の方法。

10

【請求項10】

反応空間内の基板上に窒化ケイ素薄膜を形成する、複数のサイクルを含むプラズマエンハンスト原子層堆積(PEALD)方法であって、

各サイクルは、前記基板に、気相のケイ素反応物質と、窒素を含む反応種とを交互にかつ逐次的に接触させる工程を含み、

前記気相のケイ素反応物質は、式H_{2n+2-y-z}Si_nX_yA_zによって示され、ここで、XがI又はBrであり、AがX以外のハロゲンであり、かつn=1、y=1及びz=0であり、

前記窒化ケイ素薄膜の0.5%HF水溶液中でのエッティング速度は、シリコン熱酸化膜の0.5%HF水溶液中でのエッティング速度の半分未満である、方法。

20

【請求項11】

前記反応種が、窒素前駆体ガスからプラズマにより生成される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記窒素前駆体ガスが、N₂、およびN₂ / H₂の混合物からなる群から選択されるガスを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記窒素前駆体ガスが、N₂ガスおよびH₂ガスを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記反応種が、前記基板の上方において直接生成される、請求項10に記載の方法。

30

【請求項15】

前記反応種が、遠隔プラズマ発生装置において形成される、請求項10に記載の方法。

【請求項16】

前記ケイ素反応物質がH₃SiIを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項17】

前記窒化ケイ素薄膜がFinFETの形成の間に蒸着される、請求項10に記載の方法。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0019

【訂正方法】変更

40

【訂正の内容】

【0019】

ALD型のプロセスは、制御された、一般的に自己制御的な表面反応に基づく。気相反応は、典型的には、基板を交互にかつ逐次的に前記反応物質と接触させることにより、典型的には避けられる。気相反応物質は、例えば、反応物質パルス間の過剰の反応物質および/または反応物質の副生成物を除去することにより、反応チャンバー中互いに分離される。反応物質は、バージガスおよび/または真空を用いて基板表面に近接から除去されてよい。いくつかの実施形態において、過剰の反応物質および/または反応物質の副生成物は、例えば不活性ガスをバージすることにより反応空間から除去される。

【誤訳訂正3】

50

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0021

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0021】

図2は、一般的に、いくつかの実施形態の窒化ケイ素薄膜を蒸着するために使用することができる窒化ケイ素のALD蒸着サイクルを説明するフローチャートである。特定の実施形態において、窒化ケイ素薄膜は、多様な窒化ケイ素蒸着サイクルを含むALD型のプロセスにより基板上に形成され、各窒化ケイ素蒸着サイクル200は、

(1)ケイ素前駆体が、基板表面上に吸着されるように、基板をケイ素前駆体と接触させる工程210、10

(2)基板を窒素前駆体と接触させる工程220、ならびに

(3)所望の厚さおよび組成物の薄膜を得るために、必要に応じて何回でも工程210および220を繰り返す工程、を含む。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0072

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0072】

第二反応物質は、いくつかの実施形態において、基板または反応空間から離れたプラズマ放電（「遠隔プラズマ」）を介して遠隔的に形成されるかもしれない。いくつかの実施形態において、第二反応物質は、基板の近くまたは基板の上方において直接形成されるかもしれない（「直接プラズマ」）。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0179

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0179】

平面フィルムのウェットエッティング速度は1.13nm/分であり、ToxのWER(2.43nm/分)の46.7%である。溝構造において、フィルム共形性は、約91.0~約93.1%であり、パターン負荷効果は、蒸着されたもの（エッティングする前）として約95.7~約99.3%であった。2分間の希薄な(0.5%)HFのエッティングの後、共形性の値は約91.5~約94.6%であり、パターン負荷効果は約97.4~約99.5%であった。溝の最上部領域でのウェットエッティング速度は、4.32nm/分であり(A)、溝側壁において2.98nm/分であり(B)、溝底面上において3.03nm/分であった(C)。フィールド領域は2.63nm/分のエッティング速度を示した(D)。

20

30

40

50