

【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7月4日(2019.7.4)

【公表番号】特表2018-516465(P2018-516465A)

【公表日】平成30年6月21日(2018.6.21)

【年通号数】公開・登録公報2018-023

【出願番号】特願2017-562997(P2017-562997)

【国際特許分類】

| | | |
|--------|---------|-----------|
| H 01 L | 21/285 | (2006.01) |
| H 01 L | 21/3205 | (2006.01) |
| H 01 L | 21/768 | (2006.01) |
| H 01 L | 23/532 | (2006.01) |
| H 01 L | 21/288 | (2006.01) |

【F I】

| | | |
|--------|--------|-------|
| H 01 L | 21/285 | 3 0 1 |
| H 01 L | 21/88 | M |
| H 01 L | 21/285 | C |
| H 01 L | 21/285 | S |
| H 01 L | 21/288 | E |

【手続補正書】

【提出日】令和1年5月31日(2019.5.31)

【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】

基板内のフィーチャを少なくとも部分的に充填する方法であって、
フィーチャを含んだ基板を用意することと、
ルテニウム(Ru)メタル層を堆積させて、前記フィーチャを少なくとも部分的に充填
することと、

前記基板を熱処理して、前記フィーチャ内の前記Ruメタル層をリフローさせることと

前記フィーチャ内の前記熱処理されたRuメタル層上に、更なるRuメタル層を堆積さ
せることと、

前記更なるRuメタル層を熱処理して、前記フィーチャ内の前記更なるRuメタル層を
リフローさせることと、

を有する方法。

【請求項2】

前記Ruメタル層を堆積させることに先立って、前記フィーチャ内に核形成層を形成す
ること、を更に有する請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記核形成層は、前記フィーチャ内で前記基板を露出させる隙間を有して不完全である
、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記核形成層は、Mo、MoN、Ta、TaN、W、WN、Ti、及びTiNからなる
群から選択される、請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

前記 Ru メタル層を堆積させるのに先立って、前記基板を、前記フィーチャ内での前記 Ru メタル層の核形成速度を上昇させる処理ガスに曝すこと、を更に有する請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記処理ガスは窒素を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 Ru メタル層は、原子層成長 (ALD)、化学気相成長 (CVD)、めっき、又はスパッタリングによって堆積される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 Ru メタル層は、 $\text{Ru}_3(\text{CO})_{12}$ 及び CO キャリアガスを用いて CVD によって堆積される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記基板は誘電体層を含み、前記フィーチャは前記誘電体層内に形成されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記熱処理は、Ar ガス、H₂ ガス、Ar ガスと H₂ ガス、又は、H₂ ガスと N₂ ガス、の存在下で実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 Ru メタル層は、第 1 の基板温度で堆積され、前記熱処理は、前記第 1 の基板温度よりも高い第 2 の基板温度で実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 2 の基板温度は、200 と 600 との間である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

基板内のフィーチャを少なくとも部分的に充填する方法であって、

フィーチャを含んだ基板を用意することと、

ルテニウム (Ru) メタル層を堆積させて、前記フィーチャを少なくとも部分的に充填することであり、前記 Ru メタル層を堆積させることは、前記フィーチャが前記 Ru メタル層で充填される前にフィーチャ開口部をピンチオフし、それによって前記フィーチャの内部にボイドを形成する、充填することと、

前記ピンチオフを生じさせた余分な Ru メタルを除去することと、

前記基板を熱処理して、前記フィーチャ内の前記 Ru メタル層をリフローさせることと

を有する方法。

【請求項 14】

前記 Ru メタル層を堆積させることに先立って、前記フィーチャ内に核形成層を形成すること、を更に有する請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記核形成層は、Mo、MoN、Ta、TaN、W、WN、Ti、及び TiN からなる群から選択される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記 Ru メタル層は、原子層成長 (ALD)、化学気相成長 (CVD)、めっき、又はスパッタリングによって堆積される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記 Ru メタル層は、 $\text{Ru}_3(\text{CO})_{12}$ 及び CO キャリアガスを用いて CVD によって堆積される、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記熱処理は、Ar ガス、H₂ ガス、Ar ガスと H₂ ガス、又は、H₂ ガスと N₂ ガス、の存在下で実行される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記 R u メタル層は、第 1 の基板温度で堆積され、前記熱処理は、前記第 1 の基板温度よりも高い第 2 の基板温度で実行される、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 の基板温度は、200 と 600 との間である、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

基板内のフィーチャを少なくとも部分的に充填する方法であって、

フィーチャを含んだ基板を用意することと、

ルテニウム (R u) メタル層を堆積させて、前記フィーチャを少なくとも部分的に充填することと、

前記基板を熱処理して、前記フィーチャ内の前記 R u メタル層をリフローさせることと、

を有し、

前記 R u メタル層は、第 1 の基板温度で堆積され、前記熱処理は、前記第 1 の基板温度よりも高い 200 と 600 との間の第 2 の基板温度で実行される、

方法。

【請求項 2 2】

前記 R u メタル層は、R u₃ (CO)₁₂ 及び CO キャリアガスを用いて CVD によって堆積される、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記熱処理は、Ar ガス、H₂ ガス、Ar ガスと H₂ ガス、又は、H₂ ガスと N₂ ガスの存在下で実行される、請求項 2 1 に記載の方法。