

【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3年10月21日(2021.10.21)

【公表番号】特表2020-536395(P2020-536395A)

【公表日】令和2年12月10日(2020.12.10)

【年通号数】公開・登録公報2020-050

【出願番号】特願2020-519373(P2020-519373)

【国際特許分類】

H 01 L 21/285 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 23/532 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/285 301

H 01 L 21/90 A

H 01 L 21/88 Q

【手続補正書】

【提出日】令和3年9月13日(2021.9.13)

【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】

ルテニウム(Ru)金属を充填する方法であって、

側壁及び底部を有するフィーチャを有する基板を提供するステップであって、前記側壁は、前記フィーチャの頂部から前記フィーチャの前記底部に延在する方向に関して逆行的なプロファイルのエリアを含む、ステップと、

前記フィーチャ内にRu金属層を堆積させるステップと、

前記フィーチャの開口周辺のフィールドエリアから前記Ru金属層を除去するステップと、

前記フィーチャ内に追加のRu金属を堆積させるステップであって、前記追加のRu金属を、前記フィールドエリア上よりも高いレートで前記フィーチャ内に堆積させる、ステップと、

を含む、方法。

【請求項2】

前記追加のRu金属を、前記フィーチャがRu金属で完全に充填されるまで堆積させる、

請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記の除去するステップは、

前記基板をプラズマ励起乾式エッチングプロセスに曝露するステップを含む、  
請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記プラズマ励起乾式エッチングプロセスは、

前記基板を酸素含有ガス及び任意にハロゲン含有ガスを含むプラズマ励起エッチングガスに曝露するステップを含む、

請求項3記載の方法。

【請求項5】

前記方法はさらに、

前記Ru金属層を堆積させる前に、前記フィーチャ内に核形成層を形成するステップであって、

前記核形成層を、Mo、MoN、Ta、Ta<sub>N</sub>、TaAlN、W、WN、Ti、TiN及びTiAlNからなる群から選択する、ステップ、  
を含む請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記Ru金属層及び前記追加のRu金属層を、原子層堆積(ALD)又は化学気相堆積(CVD)によって堆積させる、

請求項1記載の方法。

【請求項7】

前記Ru金属層を、Ru<sub>3</sub>(CO)<sub>12</sub>及びCOキャリアガスを用いたCVDによってコンフォーマルに堆積させる、

請求項6記載の方法。

【請求項8】

前記方法はさらに、

前記フィーチャ内の前記Ru金属層をリフローするために前記基板を熱処理するステップを

含む、請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記の熱処理は、200と600との間の基板温度において行われる、

請求項8記載の方法。

【請求項10】

ルテニウム(Ru)金属を充填する方法であって、側壁及び底部を有するフィーチャを有する基板を提供するステップであって、前記側壁は、前記フィーチャの頂部から前記フィーチャの前記底部に延在する方向に關して逆行的なプロファイルのエリアを含む、ステップと、

前記フィーチャ内にRu金属層を堆積させるステップであって、前記フィーチャが前記Ru金属層で充填される前に、前記フィーチャの開口をピンチオフし、それにより前記フィーチャ内にボイドを形成する、ステップと、

前記のピンチオフを生じさせる過剰なRu金属を除去するステップであって、前記フィーチャの開口周辺のフィールドエリアから前記Ru金属層を除去する、ステップと、

前記フィーチャ内に追加のRu金属を堆積させるステップであって、前記追加のRu金属を、前記フィールドエリア上よりも高いレートで前記フィーチャ内に堆積させる、ステップと、

を含む、方法。

【請求項11】

前記追加のRu金属を、前記フィーチャがRu金属で完全に充填されるまで堆積させる、

請求項10記載の方法。

【請求項12】

前記の除去するステップは、

前記基板をプラズマ励起乾式エッチングプロセスに曝露するステップを含む、  
請求項10記載の方法。

【請求項13】

前記プラズマ励起乾式エッチングプロセスは、

前記基板を酸素含有ガス及び任意にハロゲン含有ガスを含むプラズマ励起エッチングガスに曝露するステップを含む、

請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記方法はさらに、

前記 R u 金属層を堆積させる前に、前記フィーチャ内に核形成層を形成するステップであって、前記核形成層を、 Mo、 MoN、 Ta、 TaN、 TaAlN、 W、 WN、 Ti、 TiN 及び TiAlN からなる群から選択する、ステップ、

を含む、請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記 R u 金属層及び前記追加の R u 金属層を、原子層堆積 (ALD) 又は化学気相堆積 (CVD) によって堆積させる、

請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記 R u 金属層を、 Ru<sub>3</sub>(CO)<sub>12</sub> 及び CO キャリアガスを用いた CVD によってコンフォーマルに堆積させる、

請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記方法はさらに、

前記フィーチャ内の前記 R u 金属層をリフローするために前記基板を熱処理するステップを

含む、請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 8】

前記の熱処理は、 200 と 600 との間の基板温度において行われる、

請求項 1 7 記載の方法。

【請求項 1 9】

ルテニウム (Ru) 金属を充填する方法であって、

フィーチャを有する基板を提供するステップと、

前記フィーチャ内に R u 金属層を堆積させるステップと、

前記フィーチャの開口周辺のフィールドエリアから前記 R u 金属層を除去するステップであって、前記の除去するステップは、前記基板をプラズマ励起乾式エッチングプロセスに曝露するステップを含み、前記プラズマ励起乾式エッチングプロセスは、前記基板を酸素含有ガス及び任意にハロゲン含有ガスを含むプラズマ励起エッチングガスに曝露するステップを含む、ステップと、

前記フィーチャ内に追加の R u 金属を堆積させるステップであって、前記追加の R u 金属を、前記フィールドエリア上よりも高いレートで前記フィーチャ内に堆積させる、ステップと、

を含む、方法。