

【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】平成24年9月27日(2012.9.27)

【公表番号】特表2012-501540(P2012-501540A)

【公表日】平成24年1月19日(2012.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2012-003

【出願番号】特願2011-524970(P2011-524970)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

B 81 C 1/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 105

B 81 C 1/00

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月10日(2012.8.10)

【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】

シリコン含有構造の内面を前記構造のエッティングに続いて平滑化するための反応性プラズマミーリングする方法であって、

エッティングされたシリコン含有構造の内面から残留高分子材料を除去するステップと、前記シリコン含有構造を含む基板にパルス化されたRF電力でバイアスを掛けながら、シリコンと反応する試薬を含む原料ガス及び不活性ガスから生成される反応性プラズマで前記エッティングされたシリコン含有構造の前記内面を処理するステップを含み、前記パルス周波数が約10Hzから約1000Hzまでの範囲にあり、及び前記デューティ時間%が2%から40%までの範囲にある方法。

【請求項2】

前記反応性プラズマは、約10kHzから約60MHzのRF電力を用いて生成され、前記基板バイアスは、10kHzから約13.56MHzのRF電力を用いて実行される請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記構造を含む前記基板は、前記パルス周波数が約50Hzから約180Hzまでの範囲にあり、及び前記デューティ時間%が5%から30%までの範囲にあるパルス化されたRF電力でバイアスを掛けられる請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】

前記エッティングされた構造の前記内面の前記処理は、前記シリコン含有被エッティング構造の前記内面上のノッチ深さを300nm以下の深さまで減少させるのに十分な時間実行される請求項3記載の方法。

【請求項5】

前記エッティングされた構造はビアであり、前記ビアの形状は、前記ビアの前記内面が平滑化される間に同時に変えられる請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記形状は、前記内面の前記処理の間、前記内面に衝撃を与えるために用いられる不活性ガスの組成を選択することによって変えられる請求項5記載の方法。

【請求項 7】

前記形状は、前記内面の前記処理が実行されるプロセスチャンバ内の圧力を選択することによって変えられる請求項5記載の方法。

【請求項 8】

前記残留高分子材料を除去するのに続いて、前記シリコン含有被エッティング構造の前記内面を前記反応性プラズマで処理する前に、前記シリコン含有被エッティング構造の開口を囲む高分子材料を除去する請求項1記載の方法。

【請求項 9】

シリコン含有基板を貫通する以前にエッティングされた開口の内部側壁表面を平滑化する方法であって、

いかなる残留フォトレジストをも前記開口が通してエッティングされた外側基板表面から除去するステップと、

前記開口のエッティングの間に、前記開口の前記内部側壁表面上に堆積された残留保護高分子材料を除去するステップと、

前記シリコン含有基板にパルス化されたRF電力でバイアスを掛けながら、前記エッティングされた開口の前記内面を、シリコンと反応する試薬を含む原料ガス及び不活性ガスから生成される反応性プラズマで処理するステップを含み、前記パルス周波数が約10Hzから約1000Hzまでの範囲にあり、及び前記デューティ時間%が2%から50%までの範囲にある方法。

【請求項 10】

前記エッティングされた開口を含む基板は、前記パルス周波数が約10Hzから約1000Hzまでの範囲にあり、前記デューティ時間%が2%から40%までの範囲にあるパルス化されたRF電力でバイアスが掛けられる請求項9記載の方法。

【請求項 11】

前記基板にバイアスをかけるために使用される前記RF電力の周波数は、約200kHzから約2000kHzまでの範囲にある請求項10記載の方法。

【請求項 12】

前記エッティングされた開口の前記内面の前記処理は、前記側壁表面上のノッチ深さを300nm以下の深さまで減少させるのに十分な時間実行される請求項10記載の方法。

【請求項 13】

基板内へ又は基板を貫通してエッティングされる構造であって、

前記構造の前記基板内への又は前記基板を貫通するエッティング深さは、約700μmと約 1×10^6 μmの間にあり、前記エッティングされる構造の側壁のノッチ深さは、約700nm未満である構造。

【請求項 14】

基板内へ又は基板を貫通してエッティングされる構造であって、

前記構造の前記基板内への又は前記基板を貫通するエッティング深さは、約2μmと約500μmの間にあり、前記エッティングされる構造の側壁のノッチ深さは、10nm未満と500nmの間にある構造。

【請求項 15】

いかなる残留フォトレジスト及びいかなる残留保護高分子材料をも前記開口の前記内面から除去するステップに続いて、前記シリコン含有被エッティング開口の前記内面を平滑化反応性プラズマによって処理するステップの前に、前記開口の外側入口で前記開口の側壁の壁延長部を除去する請求項9記載の方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

図3A～3Cは、反応性プラズマミーリング(スムージング)プロセスの間に、プロセスパラメータを変化させることによって達成できるエッチングされたシリコンビア形状の変化を示す。図3Aは、反応性プラズマミーリング前の開始ビア形状を示す。