

【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23年8月11日(2011.8.11)

【公表番号】特表2009-530861(P2009-530861A)

【公表日】平成21年8月27日(2009.8.27)

【年通号数】公開・登録公報2009-034

【出願番号】特願2009-501524(P2009-501524)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 23/522 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 102

H 01 L 21/302 105 A

H 01 L 21/302 101 H

H 01 L 21/90 J

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月19日(2011.6.19)

【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】

エッチングプロセス中、露出される低誘電率の薄膜を有するワークピースのプラズマエッチング方法であって、

前記ワークピースの上面にフォトレジストマスクを形成する工程であって、前記マスクが、エッチングされるホール位置を画定するアーチャを含む工程と、

前記ワークピースを、プラズマリアクタチャンバに配置する工程と、

前記チャンバに、フルオロカーボン又はフルオロ・ハイドロカーボン種を含む種類の重合エッチングプロセスガスを導入し、RFプラズマソース電力及びRFプラズマバイアス電力をチャンバに結合することによりエッチング工程を実施して、(a)前記フォトレジストマスクの前記アーチャと位置合わせして、前記ワークピースにホールをエッチングするエッチング種と、(b)前記エッチング工程中、前記フォトレジストマスクの前記表面にポリマー層として堆積する重合種とのプラズマを生成する工程と、

前記フォトレジストマスクを除去する前に、

(a) RFプラズマソース電力を前記チャンバに結合し、一方で、RFプラズマバイアス電力を前記チャンバに実質的に結合しないことにより、ポリマー材料を含む種類の残渣を、前記チャンバの天井を含むチャンバ表面から除去し、前記残渣が前記チャンバ表面から除去されるまで、水素含有ガスを前記チャンバに導入し、

(b) RFプラズマバイアス電力を前記チャンバに結合し、一方で、RFプラズマソース電力を前記チャンバに実質的に結合しないことにより、前記ポリマー層を、前記フォトレジストマスクの前記表面から除去し、前記ポリマー層が、前記フォトレジストマスクの表面から除去されるまで、酸素及び一酸化炭素を含むプロセスガスをチャンバに導入する工程と、

前記ワークピースの前記フォトレジストをストリッピングオフする工程とを含む方法。

【請求項2】

残渣をチャンバ表面から除去する工程において、前記水素含有ガスがアンモニアである請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記エッチング工程及び残渣をチャンバ表面から除去する工程において、R F プラズマソース電力を前記チャンバに結合する工程が、前記ワークピースを覆う前記チャンバの天井電極を通して、R F 電力を容量結合する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記エッチング工程及び前記ポリマー層を前記フォトレジストマスクから除去する工程において、R F プラズマバイアス電力を印加する工程が、H F 及び L F 電力のうち少なくとも 1 つを、前記ワークピースに結合する工程を含む請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記 R F プラズマソース電力が、約 50 MHz ~ 300 MHz の VHF 周波数である請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】

前記 R F プラズマソース電力が約 162 MHz である請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

前記 R F プラズマバイアス電力が、約 13.56 MHz の H F コンポーネントと、約 2 MHz の L F コンポーネントとを含む請求項 4 記載の方法。

【請求項 8】

前記フォトレジストをストリッピングする工程が、R F プラズマソース電力と R F プラズマバイアス電力を、前記チャンバに結合し、前記レジストが前記ワークピースから除去されるまで、水素含有ガスを前記チャンバに導入する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記フォトレジストをストリッピングする工程の前記水素含有ガスが、アンモニアである請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

チャンバ表面から残渣を除去する工程において、前記エッチング工程により形成された前記ワークピースにおける開口部の下部に、プラズマイオンが指向されないよう、前記 R F プラズマバイアス電力が十分に低いレベルである請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

前記十分に低いレベルがゼロである請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

前記ポリマー層を、前記フォトレジストマスクから除去する工程において、前記チャンバにおける酸素種が解離しないよう、前記 R F プラズマソース電力が十分に小さい大きさである請求項 1 記載の方法。

【請求項 13】

前記十分に小さい大きさがゼロである請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

残渣をチャンバ表面から除去する工程が、約 10 mT の低チャンバ圧及び約 300 sccm の前記窒素含有プロセスガスの高フローレートを維持する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 15】

前記ポリマー層を前記フォトレジストから除去する工程が、約 5 mT の低チャンバ圧及び夫々約 100 sccm と 50 sccm の酸素と一酸化炭素のフローレートを維持する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 16】

前記低誘電率薄膜が、前記ワークピースの他の薄膜層の下にある拡散バリア層であり、前記プロセスが、前記拡散バリア層が露出した際に、前記エッチング工程を停止する工程を含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 17】

前記他の薄膜層が、多孔性オルガノシリケートガラスを含む種類の低誘電率材料を含む請求項16記載の方法。

【請求項18】

前記拡散バリア層が、前記ワークピースの金属線を覆い、前記拡散バリア層が、窒素ドープ炭化ケイ素を含む種類の前記金属線からの材料の拡散をブロックすることができる低誘電率材料を含む請求項17記載の方法。

【請求項19】

重合エッティングプロセスガスを用いて、ワークピース上のフォトレジストマスクにプラズマエッティング工程を実施するプラズマエッティング方法であって、前記重合エッティングプロセスガスは、前記エッティング工程中に前記フォトレジストマスクの表面にポリマー層として堆積するプラズマ重合種を生成するものであり、前記エッティング工程後及び前記フォトレジストマスク除去前に、

(a) R F プラズマソース電力を前記チャンバに結合し、一方で、R F プラズマバイアス電力を前記チャンバに実質的に結合しないことにより、ポリマー材料を含む種類の残渣を、前記チャンバの天井を含むチャンバ表面から除去し、前記残渣が前記チャンバ表面から除去されるまで、水素含有ガスを前記チャンバに導入し、

(b) R F プラズマバイアス電力を前記チャンバに結合し、一方で、R F プラズマソース電力を前記チャンバに実質的に結合しないことにより、前記ポリマー層を、前記フォトレジストマスクの前記表面から除去し、前記ポリマー層が、前記フォトレジストマスクの表面から除去されるまで、酸素及び一酸化炭素を含むプロセスガスをチャンバに導入する工程とを含む方法。