

【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30年2月1日(2018.2.1)

【公開番号】特開2016-167509(P2016-167509A)

【公開日】平成28年9月15日(2016.9.15)

【年通号数】公開・登録公報2016-055

【出願番号】特願2015-46136(P2015-46136)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

G 0 3 F 7/40 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 5 H 1/46 M

G 0 3 F 7/40 5 2 1

H 0 1 L 21/302 3 0 1

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月12日(2017.12.12)

【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】

フォトレジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をエッチングするプラズマエッチング方法であって、

露光および現像により所定のパターンに加工された前記フォトレジストに残留したスカムを除去する工程を行うことなく、加工後の前記フォトレジストおよび前記スカムをマスクとして、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が第 1 の選択比となる第 1 の処理条件で、プラズマにより前記下層膜をエッチングする第 1 の工程と、

前記下層膜のエッチングの途中で、前記第 1 の処理条件から、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が前記第 1 の選択比よりも低い第 2 の選択比となる第 2 の処理条件に切り換え、前記フォトレジストをマスクとして、プラズマにより前記下層膜をさらにエッチングする第 2 の工程と

を含むことを特徴とするプラズマエッチング方法。

【請求項 2】

前記第 1 の選択比は、2 . 5 から 4 の範囲内の値であり、

前記第 2 の選択比は、0 . 5 から 1 の範囲内の値であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 3】

前記第 1 の処理条件では、

フルオロカーボンガスとハイドロカーボンガスとの混合ガス、フルオロカーボンガスと水素ガスとの混合ガス、ハイドロフルオロカーボンガスと窒素ガスとの混合ガス、または、ハイドロフルオロカーボンガスと三塩化硼素ガスとの混合ガスのいずれかが用いられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 4】

前記第 2 の処理条件では、

フルオロカーボンガスとハイドロフルオロカーボンガスとの混合ガスが用いられることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 5】

前記第 2 の工程の後に、前記下層膜のエッチングの途中で、前記第 2 の処理条件から前記第 1 の処理条件に切り換え、前記フォトレジストをマスクとして、プラズマにより前記下層膜をさらにエッチングする第 3 の工程

を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 6】

前記下層膜には、反射防止膜と、有機膜とが含まれており、

前記第 1 の工程および前記第 2 の工程では、前記フォトレジストをマスクとして、プラズマにより反射防止膜がエッチングされることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 7】

前記第 1 の工程では、

前記反射防止膜の厚みの 20% から 30% がエッチングされることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマエッチング方法。

【請求項 8】

フォトレジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をエッチングするための処理チャンバと、

前記処理チャンバ内を減圧する減圧部と、

前記処理チャンバ内に処理ガスを供給するガス供給部と、

制御部と

を備え、

前記制御部は、

露光および現像により所定のパターンに加工された前記フォトレジストに残留したスカムを除去する工程を行うことなく、加工後の前記フォトレジストおよび前記スカムをマスクとして、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が第 1 の選択比となる第 1 の処理条件で、プラズマにより前記下層膜をエッチングする第 1 の工程と、

前記下層膜のエッチングの途中で、前記第 1 の処理条件から、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が前記第 1 の選択比よりも低い第 2 の選択比となる第 2 の処理条件に切り換え、前記フォトレジストをマスクとして、プラズマにより前記下層膜をさらにエッチングする第 2 の工程と

を実行することを特徴とするプラズマエッチング装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一側面に係るプラズマエッチング方法は、フォトレジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をエッチングするプラズマエッチング方法であって、露光および現像により所定のパターンに加工された前記フォトレジストに残留したスカムを除去する工程を行うことなく、加工後の前記フォトレジストおよび前記スカムをマスクとして、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が第 1 の選択比となる第 1 の処理条件で、プラズマにより前記下層膜をエッチングする第 1 の工程と、前記下層膜のエッチングの途中で、前記第 1 の処理条件から、前記フォトレジストに対する前記下層膜の選択比が前記第 1 の選択比よりも低い第 2 の選択比となる第 2 の処理条件に切り換え、前記フォトレジストをマスクとして、プラズマにより前記下層膜をさらにエッチングする第 2 の工程とを含む。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

開示するプラズマエッチング方法は、1つの実施形態において、フォトリジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をエッチングするプラズマエッチング方法であって、第1の工程と、第2の工程とを含む。第1の工程は、露光および現像により所定のパターンに加工されたフォトリジストに残留したスカムを除去する工程を行うことなく、加工後のフォトリジストおよびスカムをマスクとして、フォトリジストに対する下層膜の選択比が第1の選択比となる第1の処理条件で、プラズマにより下層膜をエッチングする工程である。第2の工程は、下層膜のエッチングの途中で、第1の処理条件から、フォトリジストに対する下層膜の選択比が第1の選択比よりも低い第2の選択比となる第2の処理条件に切り換え、フォトリジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をさらにエッチングする工程である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、開示するプラズマエッチング装置は、1つの実施形態において、フォトリジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をエッチングするための処理チャンバと、処理チャンバ内を減圧する減圧部と、処理チャンバ内に処理ガスを供給するガス供給部と、制御部とを備える。制御部は、第1の工程と、第2の工程とを実行する。第1の工程は、露光および現像により所定のパターンに加工されたフォトリジストに残留したスカムを除去する工程を行うことなく、加工後のフォトリジストおよびスカムをマスクとして、フォトリジストに対する下層膜の選択比が第1の選択比となる第1の処理条件で、プラズマにより下層膜をエッチングする工程である。第2の工程は、下層膜のエッチングの途中で、第1の処理条件から、フォトリジストに対する下層膜の選択比が第1の選択比よりも低い第2の選択比となる第2の処理条件に切り換え、フォトリジストをマスクとして、プラズマにより下層膜をさらにエッチングする工程である。