

【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15日(2018.2.15)

【公開番号】特開2016-127224(P2016-127224A)

【公開日】平成28年7月11日(2016.7.11)

【年通号数】公開・登録公報2016-041

【出願番号】特願2015-2052(P2015-2052)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3213 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 21/3205 (2006.01)

H 0 1 L 23/532 (2006.01)

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 21/88 C

H 0 1 L 21/88 R

H 0 1 L 27/14 A

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

【手続補正書】

【提出日】平成30年1月5日(2018.1.5)

【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】

アルミニウムを主成分とする導電層と、前記導電層上に形成されたバリアメタル層とを有する積層膜を形成する工程と、

前記バリアメタル層上にハードマスク層を形成する工程と、

前記ハードマスク層上にレジストをパターニングする工程と、

パターニングされた前記レジストをマスクとして前記ハードマスク層をドライエッチングし、前記ハードマスク層をパターニングする工程と、

前記ハードマスク層をパターニングする工程の後、前記バリアメタル層の表面を洗浄液で洗浄する工程と、

前記バリアメタル層の表面を洗浄する工程の後、パターニングされた前記ハードマスク層をマスクとして前記積層膜をドライエッチングする工程と

を有し、

前記ハードマスク層をパターニングする工程では、前記バリアメタル層がプロセスガスに曝された状態においては、前記プロセスガスの総流量に対する酸化ガスの流量の比率を 1 % 未満としてドライエッチングすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記ハードマスク層をパターニングする工程では、前記バリアメタル層が前記プロセスガスに曝された状態においては、前記プロセスガスの総流量に対する前記酸化ガスの流量の前記比率を 0 % としてドライエッチングすることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記バリアメタル層の表面を洗浄する工程の後、前記積層膜をドライエッチングする工程の前に、前記バリアメタル層の表面を二流体洗浄により洗浄する工程を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記酸化ガスは酸素ガスであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記バリアメタル層の表面を前記洗浄液で洗浄する工程では、前記洗浄液により前記バリアメタル層の一部をウェットエッチングすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記レジストをパターニングする工程の前に、前記バリアメタル層上に反射防止層を形成する工程を有し、

前記レジストをパターニングする工程では、前記反射防止層上に形成された前記レジストをパターニングし、

前記レジストをパターニングする工程の後、前記ハードマスク層をパターニングする工程の前に、前記反射防止層をドライエッチングする工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記反射防止層の厚さを A (nm)、前記反射防止層のエッチングレートを B (nm/分) としたとき、前記反射防止層をドライエッチングする工程を行う時間 C (分) は、 $C = (A / B) \times 1.5$ を満足することを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記反射防止層をドライエッチングする工程では、酸素ガスを用いて前記反射防止層をドライエッチングすることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記積層膜をドライエッチングする工程の後、前記積層膜上に前記ハードマスク層を残したまま、前記積層膜を含む表面上に層間絶縁層を形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記ハードマスク層をパターニングする工程では、 CF_4 、 CHF_3 及び C_4F_8 のうちの少なくとも 1 つを含むガスを前記プロセスガスに用いて、前記ハードマスク層をドライエッチングすることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

前記バリアメタル層が前記プロセスガスに曝される前の状態における前記プロセスガスの総流量に対する前記酸化ガスの流量の比率は、前記バリアメタル層が前記プロセスガスに曝された状態における前記プロセスガスの総流量に対する前記酸化ガスの流量の比率よりも高いことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

アルミニウムを主成分とする導電層と、前記導電層上に形成されたバリアメタル層とを有する金属配線と、

前記バリアメタル層上に形成されたハードマスク層とを有し、

前記ハードマスク層の下面の幅が、前記バリアメタル層の上面の幅よりも広く、

前記バリアメタル層の下面の幅が、前記バリアメタル層の上面の幅よりも広いことを特徴とする半導体装置。

【請求項 13】

前記バリアメタル層の下面の幅が、前記ハードマスク層の下面の幅よりも広いことを特

徴とする請求項 1 2 記載の半導体装置。