

請求の範囲

- [請求項1] シリコン化合物膜を有する基板に対して、前記シリコン化合物膜上に形成された所定の開口パターンを有するマスクを介して、ドライエッチング剤をプラズマ化した上で前記シリコン化合物膜をエッチングする方法であって、
- 前記ドライエッチング剤が、以下の第1のガスから第4のガスを全て含むことを特徴とするドライエッチング方法。
- 第1のガス：ヨウ化フッ化炭素化合物及び臭化フッ化炭素化合物からなる群から選ばれる1以上の化合物。
- 第2のガス： C_nF_m ($n=2\sim5$ の整数、 $m=2, 4, 6, 8$ で表される整数、ただし、 $n:m=2:6, 2:8, 3:2, 3:8, 5:2$ の組み合わせを除く) で表される不飽和フルオロカーボン。
- 第3のガス： $C_xH_yF_z$ ($x=2\sim4$ の整数、 $y+z=2, 4, 6, 8$ で表される整数、ただし、 $x:y+z=2:6, 2:8, 3:2, 3:8$ の組み合わせを除く、で表される整数) で表される含水素不飽和フルオロカーボン。
- 第4のガス：酸化性ガス。
- [請求項2] 前記第1のガスに含まれるヨウ素原子及び臭素原子の数が、前記第3のガスに含まれる水素原子の数の2倍より少ないことを特徴とする、請求項1に記載のドライエッチング方法。
- [請求項3] 前記ドライエッチング剤中の前記第1のガスの体積が、前記第2のガスと前記第3のガスの合計の体積の0.01倍以上2倍以下の範囲であることを特徴とする、請求項1又は2に記載のドライエッチング方法。
- [請求項4] 前記ドライエッチング剤において、体積比で前記第2のガス：前記第3のガス=1:0.05以上2.0以下であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。
- [請求項5] 前記ドライエッチング剤において、前記酸化性ガスが前記ドライエ

ツチング剤の1体積%以上50体積%以下であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

[請求項6] 前記不飽和フルオロカーボンが、 C_3F_6 、 C_4F_6 及び C_5F_8 からなる群より選ばれる少なくともひとつであり、

前記含水素不飽和フルオロカーボンが $C_3H_2F_4$ であることを特徴とする、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

[請求項7] 前記不飽和フルオロカーボンがヘキサフルオロプロペンであり、
前記含水素不飽和フルオロカーボンがトランス-1, 3, 3, 3テトラフルオロプロペンであることを特徴とする、請求項6に記載のドライエッチング方法。

[請求項8] 前記酸化性ガスが、 O_2 、 O_3 、 CO 、 CO_2 、 $COCl_2$ 、 COF_2 及び NO_2 からなる群より選ばれる少なくともひとつであることを特徴とする、請求項1から7のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

[請求項9] 前記ドライエッチング剤が、さらに第5のガスとして不活性ガスを含み、

前記不活性ガスが He 、 Ne 、 Ar 、 Kr 、 Xe 及び N_2 からなる群より選ばれる少なくともひとつであることを特徴とする、請求項1から8のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

[請求項10] プラズマ化した前記ドライエッチング剤を、絶対値で500V以上の負の直流の自己バイアス電圧を印加し、前記シリコン化合物膜をエッチングすることを特徴とする、請求項1～9のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

[請求項11] 前記シリコン化合物膜をエッチングした後に、前記ドライエッチング剤が接触した前記基板の表面に残存するヨウ素原子及び臭素原子の量が、 1×10^{11} 原子/cm²以下であることを特徴とする、請求項1～10のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。

- [請求項12] 前記基板が、シリコンウエハであることを特徴とする、請求項1～11のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。
- [請求項13] 前記基板が、シリコン膜を有することを特徴とする、請求項1～12のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。
- [請求項14] 前記シリコン化合物膜は、シリコン酸化物膜及びシリコン窒化物膜からなる群から選ばれる1以上の膜であることを特徴とする、請求項1～13のいずれか1項に記載のドライエッチング方法。
- [請求項15] 基板上のシリコン化合物膜を、請求項1～14のいずれか1項に記載のドライエッチング方法によりエッチングするエッチング工程を含むことを特徴とする、半導体デバイスの製造方法。
- [請求項16] 前記エッチング工程の後に、アッシング又は熱アニーリングによって、前記マスク及び／又は前記エッチング工程において前記基板上に生成したフルオロカーボン重合膜を除去する除去工程を行うことを特徴とする、請求項15に記載の半導体デバイスの製造方法。