

【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18年9月7日(2006.9.7)

【公開番号】特開2001-35832(P2001-35832A)

【公開日】平成13年2月9日(2001.2.9)

【出願番号】特願平11-202953

【国際特許分類】

H 01 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 101D

H 01 L 21/302 104Z

【手続補正書】

【提出日】平成18年7月13日(2006.7.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】層間絶縁膜として形成された、有機低誘電率絶縁膜を含む積層膜のドライエッチング方法において、水素原子、窒素原子の一方又は両方を含むガスであるところの第一のガスと、リン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるところの第二のガスとの混合ガスを、半導体基板が設置された真空容器内に導入し、プラズマ生成手段に高周波電力を印加してプラズマを生成し、該プラズマを用いて半導体基板表面に形成された有機低誘電率絶縁膜のエッチングを行うことを特徴とするドライエッチング方法。

【請求項2】前記第一のガスが、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造である請求項1に記載のドライエッチング方法。

【請求項3】前記第一のガスが、H₂、N₂、NH₃及びN₂H₄の内の一つ又は複数の混合ガスである請求項1又は2に記載のドライエッチング方法。

【請求項4】前記第二のガスが、PH₃又はH₂S又はSiH₄である請求項1～3のいずれかに記載のドライエッチング方法。

【請求項5】前記プラズマ生成手段が、E C R型プラズマ源、ヘリコン波型プラズマ源、I C P型プラズマ源、S W P型プラズマ源又はS I P型プラズマ源である請求項1～4のいずれかに記載のドライエッチング方法。

【請求項6】前記有機低誘電率絶縁膜が、ポリアリールエーテル又はフッ素化ポリアリールエーテルである請求項1～5のいずれかに記載のドライエッチング方法。

【請求項7】層間絶縁膜として形成された、有機低誘電率絶縁膜を含む積層膜のドライエッチング方法において、水素原子、窒素原子の一方又は両方を含むガスであるところの第一のガスと、リン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるところの第二のガスと、希ガスであるところの第三のガスとの混合ガスを、半導体基板が設置された真空容器内に導入し、プラズマ生成手段に高周波電力を印加してプラズマを生成し、該プラズマを用いて半導体基板表面に形成された有機低誘電率絶縁膜のエッチングを行うことを特徴とするドライエッチング方法。

【請求項8】前記第三のガスが、He、Ne、Ar、Kr、Xe及びRnの内の一つ又は複数の混合ガスである請求項7に記載のドライエッチング方法。

【請求項9】前記第一のガスが、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造で

ある請求項 7 又は 8 に記載のドライエッティング方法。

【請求項 10】 前記第一のガスが、H₂、N₂、NH₃及びN₂H₄の内の一つ又は複数の混合ガスである請求項 7～9 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 11】 前記第二のガスが、PH₃又はH₂S又はSiH₄である請求項 7～10 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 12】 前記プラズマ生成手段が、E C R 型プラズマ源、ヘリコン波型プラズマ源、I C P 型プラズマ源、S W P 型プラズマ源又はS I P 型プラズマ源である請求項 7～11 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 13】 前記有機低誘電率絶縁膜が、ポリアリールエーテル又はフッ素化ポリアリールエーテルである請求項 7～12 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 14】 層間絶縁膜として形成された、有機低誘電率絶縁膜を含む積層膜のドライエッティング方法において、リン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるところの第二のガスと、希ガスであるところの第三のガスとの混合ガスを、半導体基板が設置された真空容器内に導入し、プラズマ生成手段に高周波電力を印加してプラズマを生成し、該プラズマを用いて半導体基板表面に形成された有機低誘電率絶縁膜のエッティングを行うことを特徴とするドライエッティング方法。

【請求項 15】 前記第三のガスが、He、Ne、Ar、Kr、Xe 及びRn の内の一つ又は複数の混合ガスである請求項 14 に記載のドライエッティング方法。

【請求項 16】 前記第二のガスが、水素原子又は窒素原子を含む分子構造である請求項 14 又は 15 に記載のドライエッティング方法。

【請求項 17】 前記第二のガスが、PH₃又はH₂S 又はSiH₄である請求項 14～16 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 18】 前記プラズマ生成手段が、E C R 型プラズマ源、ヘリコン波型プラズマ源、I C P 型プラズマ源、S W P 型プラズマ源又はS I P 型プラズマ源である請求項 14～17 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【請求項 19】 前記有機低誘電率絶縁膜が、ポリアリールエーテル又はフッ素化ポリアリールエーテルである請求項 14～18 のいずれかに記載のドライエッティング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明に従って、層間絶縁膜として形成された、有機低誘電率絶縁膜を含む積層膜のドライエッティング方法において、エッティングガスとして水素、窒素の一方又は両方を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）との混合ガス、あるいは水素、窒素の一方又は両方を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）との混合ガス、あるいはリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）との混合ガスを、半導体基板が設置された真空容器内に導入し、プラズマ生成手段に高周波電力を印加してプラズマを生成し、プラズマを用いて半導体基板表面に形成された有機低誘電率絶縁膜のエッティングを行うドライエッティング方法が提供される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本発明であるところの有機低誘電率絶縁膜のドライエッチング方法で使用されるガスは、水素を含むガス及び／又は窒素を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）との混合ガス、あるいは水素を含むガス及び／又は窒素を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）との混合ガス、あるいはリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）の混合ガスである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば有機低誘電率絶縁膜のエッチングを行う際に、エッチングガスとして水素原子、窒素原子の一方又は両方を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）との混合ガス、あるいは水素原子、窒素原子の一方又は両方を含むガス（第一のガス）とリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）との混合ガス、あるいはリン原子、硫黄原子、シリコン原子のうち少なくとも1つを含み、酸素原子及びハロゲン原子を含まない分子構造であるガス（第二のガス）と希ガス（第三のガス）との混合ガスを用いることで、エッチング形状が良好であり且つ有機低誘電率絶縁膜の膜質の劣化のないドライエッチング方法を提供することが可能となった。