

【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 21 年 3 月 19 日 (2009.3.19)

【公開番号】特開 2006-49798 (P2006-49798A)  
 【公開日】平成 18 年 2 月 16 日 (2006.2.16)  
 【年通号数】公開・登録公報 2006-007  
 【出願番号】特願 2004-358609 (P2004-358609)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/90 A

H 0 1 L 21/302 1 0 4 H

【手続補正書】  
 【提出日】平成 21 年 2 月 2 日 (2009.2.2)

【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】

基板上の被エッチング膜の表面に形成された所定の回路パターンを有するエッチングマスクを用いて前記被エッチング膜にエッチング処理を施し、前記被エッチング膜に溝または孔を形成する工程と、

前記エッチング処理後に前記エッチングマスクにアッシング処理を施し、前記エッチングマスクを除去する工程と、

前記アッシング処理後に前記溝または孔の側面部をシリル化処理する工程と  
を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記アッシング処理は、アッシングガスとして  $O_2$  および  $CO_2$  のいずれかを用いることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記被エッチング膜は、有機系低誘電率膜であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記有機系低誘電率膜は、ポーラス MSQ 膜であることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記エッチングマスクは、前記有機系低誘電率膜の上に、下から順に、SiCN 膜、反射防止膜、レジスト膜が形成されてなるものであることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記シリル化処理は、TMDS (1,1,3,3-Tetramethyldisilazane) および TMSDMA (Dimethylaminotrimethylsilane) のいずれかのガスを用いて行われ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 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記エッチング処理、前記アッシング処理、および前記シリル化処理は真空状態で連続

して行われることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記エッチング処理および前記アッシング処理は、同一の処理室内で行われることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記エッチング処理、前記アッシング処理、および前記シリル化処理は、同一の処理室内で行われることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 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】

基板上の被エッチング膜の表面に形成された所定の回路パターンを有するエッチングマスクを用いて前記被エッチング膜にエッチング処理を施し、前記被エッチング膜に溝または孔を形成するエッチング処理部と、

前記エッチング処理後に前記エッチングマスクにアッシング処理を施し、前記エッチングマスクを除去するアッシング処理部と、

前記アッシング処理後に前記溝または孔の側面部をシリル化処理するシリル化処理部とを有することを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項 11】

前記シリル化処理部は、その内部を真空中に維持可能な真空容器と、

前記真空容器に接続され、圧力調整装置が設けられた真空排気口と、

前記真空容器に接続され、シリル化処理に用いるガスを前記真空容器内に供給するガス供給系と、

前記真空容器内に設置され、基板を保持してその温度を制御するホットプレートとを有することを特徴とする請求項 10 に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項 12】

前記アッシング処理部は、アッシングガスとして  $O_2$  または  $CO_2$  のいずれかを供給する処理ガス供給系を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項 13】

前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、前記シリル化処理部は、真空中に保持される搬送室に連結され、前記搬送室内の搬送装置により真空雰囲気を保ったまま、前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、前記シリル化処理部に基板が搬送されることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項 14】

前記エッチング処理部および前記アッシング処理部は、共通の処理室を有し、エッチング処理のためのガスと、アッシング処理のためのガスとを前記処理室に供給する処理ガス供給系を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項 15】

前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、および前記シリル化処理部は、共通の処理室を有し、エッチング処理のためのガスと、アッシング処理のためのガスと、前記シリル化処理のためのガスとを前記処理室に供給する処理ガス供給系を有することを特徴とする請求項 10 に記載の半導体装置の製造装置。

【請求項 16】

エッチング処理およびアッシング処理が施された基板にシリル化処理を施す基板処理装置であって、

その内部を真空中に維持可能な真空容器と、

前記真空容器に接続され、圧力調整装置が設けられた真空排気口と、

前記真空容器に接続され、シリル化処理に用いるガスを前記真空容器内に供給するガス供給系と、

前記真空容器内に設置され、基板を保持してその温度を制御するホットプレートとを有することを特徴とする基板処理装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】半導体装置の製造方法、半導体装置の製造装置、および基板処理装置

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、例えば、シングルダマシン法やデュアルダマシン法による半導体装置の製造方法、半導体装置の製造装置、および基板処理装置に関する。

【手続補正 4】

【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】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、電気的特性および信頼性に優れた半導体装置の製造方法、半導体装置の製造装置、および基板処理装置を提供することを目的とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の第1の観点によれば、基板上の被エッチング膜の表面に形成された所定の回路パターンを有するエッチングマスクを用いて前記被エッチング膜にエッチング処理を施し、前記被エッチング膜に溝または孔を形成する工程と、

前記エッチング処理後に前記エッチングマスクにアッシング処理を施し、前記エッチングマスクを除去する工程と、

前記アッシング処理後に前記溝または孔の側面部をシリル化処理する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法、が提供される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記第1の観点において、前記アッシング処理は、アッシングガスとしてO<sub>2</sub>、およびC<sub>2</sub>F<sub>4</sub>のいずれかを用いることが好ましい。また、前記被エッチング膜が有機系低誘電率膜である場合、特に、ポーラスMSQ膜である場合に好適である。さらに、前記エッチングマスクとしては、前記有機系低誘電率膜の上に、下から順に、SiCN膜、反射防止膜、レジスト膜が形成されてなるものを用いることができる。さらにまた、前記シリル化処理としては、TMDS(1,1,3,3-Tetramethyldisilazane)およびTMSDMA(Dimethyla

minotrimethylsilane) のいずれかのガスを用いて行われることが好適である。

【手続補正 7】

【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】

上記第1の観点において、前記エッチング処理、前記アッシング処理、および前記シリル化処理は真空状態で連続して行われるようにすることができる。また、前記エッチング処理および前記アッシング処理は、同一の処理室内で行われるようにすることができる。さらに、前記エッチング処理、前記アッシング処理、および前記シリル化処理は、同一の処理室内で行われるようにすることができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第2の観点によれば、基板上の被エッチング膜の表面に形成された所定の回路パターンを有するエッチングマスクを用いて前記被エッチング膜にエッチング処理を施し、前記被エッチング膜に溝または孔を形成するエッチング処理部と、

前記エッチング処理後に前記エッチングマスクにアッシング処理を施し、前記エッチングマスクを除去するアッシング処理部と、

前記アッシング処理後に前記溝または孔の側面部をシリル化処理するシリル化処理部とを有することを特徴とする半導体装置の製造装置、が提供される。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記第2の観点において、前記シリル化処理部としては、その内部を真空中に維持可能な真空容器と、前記真空容器に接続され、圧力調整装置が設けられた真空排気口と、前記真空容器に接続され、シリル化処理に用いるガスを前記真空容器内に供給するガス供給系と、前記真空容器内に設置され、基板を保持してその温度を制御するホットプレートとを有するものを用いることができる。また、前記アッシング処理部は、アッシングガスとして $O_2$ 、または $CO_2$ のいずれかを供給する処理ガス供給系を有することが好ましい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記第2の観点において、前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、前記シリル化処理部は、真空中に保持される搬送室に連結され、前記搬送室内の搬送装置により真空雰囲気を保ったまま、前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、前記シリル化処理部に基板が搬送されるように構成することができる。また、前記エッチング処理部および前記アッシング処理部は、共通の処理室を有し、エッチング処理のためのガスと、アッシング処理のためのガスとを前記処理室に供給する処理ガス供給系を有する構成とすることができる。さらに、前記エッチング処理部、前記アッシング処理部、および前記シリル化処

理部は、共通の処理室を有し、エッチング処理のためのガスと、アッシング処理のためのガスと、前記シリル化処理のためのガスとを前記処理室に供給する処理ガス供給系を有する構成とすることができる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

本発明の第 3 の観点によれば、エッチング処理およびアッシング処理が施された基板にシリル化処理を施す基板処理装置であって、

その内部を真空に維持可能な真空容器と、

前記真空容器に接続され、圧力調整装置が設けられた真空排気口と、

前記真空容器に接続され、シリル化処理に用いるガスを前記真空容器内に供給するガス供給系と、

前記真空容器内に設置され、基板を保持してその温度を制御するホットプレートとを有することを特徴とする基板処理装置、が提供される。

—