

請求の範囲

- [請求項1] （a）表面に凹部を有する基板に対して、第1金属含有ガスと第1還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜を形成する工程と、
- （b）基板に対して、少なくとも、第2金属含有ガスと、第1還元ガスとは異なる第2還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜上に第2金属膜を形成する工程と、
- （c）基板に対して、エッチングガスを供給することで、少なくとも第2金属膜をエッチングする工程と、
- を有する半導体装置の製造方法。
- [請求項2] 前記第1金属含有ガスおよび前記第2金属含有ガスはハロゲン系化合物であり、前記第1還元ガスは水素元素からなる単体であり、前記第2還元ガスは水素元素を含む化合物である請求項1に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 前記第2還元ガスは、前記第2還元ガスを構成する各元素間の結合エネルギーが、前記水素元素同士の結合エネルギーよりも小さい化合物である請求項2に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記第1金属膜と前記第2金属膜とは、前記エッチングガスに対して実質的に等しいエッチングレートを有する請求項1～3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] 前記第2金属膜は、前記第1金属膜よりも低いストレス値を有する請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項6] （a）では、前記第1金属膜の厚さを、（c）を行った後に残る前記第1金属膜の厚さの1.1倍以上1.2倍以下とする請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項7] 前記第1金属含有ガスおよび前記第2金属含有ガスに含まれる金属元素は同じ元素である請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

- [請求項8] 前記金属元素はタングステンである請求項7に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項9] 前記第1金属含有ガスおよび前記第2金属含有ガスに含まれる金属元素は異なる元素である請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項10] (a) 表面に凹部を有する基板に対して、第1金属含有ガスと第1還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜を形成する工程と、
(d) 基板に対して、少なくとも、第2金属含有ガスと、第1還元ガスとは異なる第2還元ガスとを同時に供給することで、第1金属膜上に第2金属膜を形成する工程と、
(c) 基板に対して、エッチングガスを供給することで、少なくとも第2金属膜をエッチングする工程と、
を有する半導体装置の製造方法。
- [請求項11] (a) 表面に凹部を有する基板に対して、第1金属含有ガスと第1還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜を形成する工程と、
(b) 基板に対して、少なくとも、第2金属含有ガスと、第1還元ガスとは異なる第2還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜上に第2金属膜を形成する工程と、
を有する半導体装置の製造方法。
- [請求項12] 基板が処理される処理室と、
前記処理室内の基板に対して、第1金属含有ガス、第2金属含有ガス、第1還元ガス、前記第1還元ガスとは異なる第2還元ガス、およびエッチングガスを供給するガス供給系と、
前記処理室内において、(a) 表面に凹部を有する基板に対して、前記第1金属含有ガスと前記第1還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜を形成する処理と、(b) 前記

基板に対して、少なくとも、前記第2金属含有ガスと、前記第2還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜上に第2金属膜を形成する処理と、(c)前記基板に対して、前記エッチングガスを供給することで、少なくとも第2金属膜をエッチングする処理と、を行わせるように、前記ガス供給系を制御するよう構成される制御部と、

を有する基板処理装置。

[請求項13]

基板処理装置の処理室内において、

(a)表面に凹部を有する基板に対して、第1金属含有ガスと第1還元ガスとを互いに混合しないよう交互に複数回供給することで、第1金属膜を形成する手順と、

(b)基板に対して、少なくとも、第2金属含有ガスと、第1還元ガスとは異なる第2還元ガスとを互いに混合しないように複数回供給することで、第1金属膜上に第2金属膜を形成する手順と、

(c)基板に対して、エッチングガスを供給することで、少なくとも第2金属膜をエッチングする手順と、

をコンピュータにより前記基板処理装置に実行させるプログラム。