

請求の範囲

- [請求項1] 基板の主表面上に、多層反射膜および保護膜をこの順に備える多層反射膜付基板であって、
- 前記基板は、ケイ素、チタンおよび酸素を主成分とし、さらに水素を含有し、
- 前記多層反射膜は、低屈折率層と高屈折率層を交互に積層させた構造を有し、
- 前記多層反射膜は、水素を含有し、前記多層反射膜中の水素の原子数密度は、 $7.0 \times 10^{-3} \text{ atoms/nm}^3$ 以下であることを特徴とする多層反射膜付基板。
- [請求項2] 前記高屈折率層は、ケイ素を含有し、前記低屈折率層は、モリブデンを含有することを特徴とする請求項1記載の多層反射膜付基板。
- [請求項3] 前記基板に対して、二次イオン質量分析法による分析を行って得られる前記基板中の水素の原子数密度は、 $1.0 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の多層反射膜付基板。
- [請求項4] 前記保護膜は、ルテニウムを含有することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の多層反射膜付基板。
- [請求項5] 前記多層反射膜は、主表面上に、前記低屈折率層の構成元素と前記高屈折率層の構成元素が混合した混合領域を有し、前記混合領域のEUV光に対する表面反射率は、それ以外の領域のEUV光に対する表面反射率よりも低いことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の多層反射膜付基板。
- [請求項6] 基板の主表面上に、多層反射膜、保護膜およびパターン形成用薄膜をこの順に備えるマスクブランクであって、
- 前記基板は、ケイ素、チタンおよび酸素を主成分とし、さらに水素を含有し、
- 前記多層反射膜は、低屈折率層と高屈折率層を交互に積層させた構

造を有し、

前記多層反射膜は、水素を含有し、前記多層反射膜中の水素の原子数密度は、 $7.0 \times 10^{-3} \text{ atoms/nm}^3$ 以下であることを特徴とするマスクブランク。

[請求項7] 前記高屈折率層は、ケイ素を含有し、前記低屈折率層は、モリブデンを含有することを特徴とする請求項6記載のマスクブランク。

[請求項8] 前記基板に対して、二次イオン質量分析法による分析を行って得られる前記基板中の水素の原子数密度は、 $1.0 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以上であることを特徴とする請求項6または7に記載のマスクブランク。

[請求項9] 前記保護膜は、ルテニウムを含有することを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載のマスクブランク。

[請求項10] 前記多層反射膜は、主表面上に、前記低屈折率層の構成元素と前記高屈折率層の構成元素が混合した混合領域を有し、前記混合領域のEUV光に対する表面反射率は、前記パターン形成用薄膜のEUV光に対する表面反射率よりも低いことを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載のマスクブランク。

[請求項11] 基板の主表面上に、多層反射膜、保護膜および薄膜パターンをこの順に備える反射型マスクであって、

前記基板は、ケイ素、チタンおよび酸素を主成分とし、さらに水素を含有し、

前記多層反射膜は、低屈折率層と高屈折率層を交互に積層させた構造を有し、

前記多層反射膜は、水素を含有し、前記多層反射膜中の水素の原子数密度は、 $7.0 \times 10^{-3} \text{ atoms/nm}^3$ 以下であり、

前記多層反射膜は、主表面上の薄膜パターンが設けられている領域の外周の領域に、前記低屈折率層の構成元素と前記高屈折率層の構成元素が混合した混合領域を有し、前記混合領域のEUV光に対する表

面反射率は、前記薄膜パターンのEUV光に対する表面反射率よりも低いことを特徴とする反射型マスク。

[請求項12] 前記高屈折率層は、ケイ素を含有し、前記低屈折率層は、モリブデンを含有することを特徴とする請求項11記載の反射型マスク。

[請求項13] 前記基板に対して、二次イオン質量分析法による分析を行って得られる前記基板中の水素の原子数密度は、 $1.0 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以上であることを特徴とする請求項11または12に記載の反射型マスク。

[請求項14] 前記保護膜は、ルテニウムを含有することを特徴とする請求項11から13のいずれかに記載の反射型マスク。

[請求項15] 請求項11から14のいずれかに記載の反射型マスクを用い、半導体基板上のレジスト膜に転写パターンを露光転写する工程を備えることを特徴とする半導体デバイスの製造方法。