

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
 前記基板上に形成された多層膜構造を有するEUV光を反射する反射膜と、
 前記反射膜上に形成された前記反射膜を保護する保護膜と、
 前記保護膜上に形成された二層以上の多層膜からなるEUV光を吸収する吸収膜と、
 を有する反射型マスクブランクであって、
 前記吸収膜は、第1の吸収膜と、第2の吸収膜とを交互に積層したものであり、
 前記第1の吸収膜の電子線修正時における修正エッチングレートは、前記第2の吸収膜の電子線修正時における修正エッチングレートよりも大きく、
 前記第2の吸収膜は、錫、インジウム、プラチナ、ニッケル、テルル、銀、及びコバルトから選ばれる1種以上の元素を含有することを特徴とする反射型マスクブランク。
- [請求項2] 前記第1の吸収膜は、タンタル、ケイ素、モリブデン、チタン、バナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、及びハフニウムから選ばれる1種以上の元素を含有することを特徴とする請求項1に記載の反射型マスクブランク。
- [請求項3] 前記第1の吸収膜及び前記第2の吸収膜の少なくとも一方は、窒素、酸素及び炭素から選ばれる1種以上を含有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の反射型マスクブランク。
- [請求項4] 前記吸収膜全体の膜厚は、60nm以下であることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の反射型マスクブランク。
- [請求項5] 前記第1の吸収膜の膜厚は、0.5nm以上6nm以下の範囲内であることを特徴とする請求項4に記載の反射型マスクブランク。
- [請求項6] 前記第2の吸収膜の膜厚は、35nm以下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 項に記載の反射型マスクブランク
。

[請求項7] 前記吸収膜の最表層は、前記第 1 の吸収膜であ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 項に記載の反射型マスクブランク
。

[請求項8] 基板と、
前記基板上に形成された多層膜構造を有する E U V 光を反射する反
射膜と、
前記反射膜上に形成された前記反射膜を保護する保護膜と、
前記保護膜上に形成された二層以上の多層膜からなる E U V 光を吸
収する吸収膜と、
を有する反射型マスクであって、
前記吸収膜には、転写パターンが形成されており、
前記吸収膜は、第 1 の吸収膜と、第 2 の吸収膜とを交互に積層した
ものであり、
前記第 1 の吸収膜の電子線修正時における修正エッチングレートは
、前記第 2 の吸収膜の電子線修正時における修正エッチングレートよ
りも大きく、
前記第 2 の吸収膜は、錫、インジウム、プラチナ、ニッケル、テル
ル、銀、及びコバルトから選ばれる 1 種以上の元素を含有することを
特徴とする反射型マスク。

[請求項9] 前記第 1 の吸収膜は、タンタル、ケイ素、モリブデン、チタン、バ
ナジウム、コバルト、ニッケル、ジルコニウム、ニオブ、及びハフニ
ウムから選ばれる 1 種以上の元素を含有することを特徴とする請求項
8 に記載の反射型マスク。

[請求項10] 前記第 1 の吸収膜及び前記第 2 の吸収膜の少なくとも一方は、窒素
、酸素及び炭素から選ばれる 1 種以上を含有することを特徴とする請
求項 8 または請求項 9 に記載の反射型マスク。

- [請求項11] 前記吸収膜全体の膜厚は、60 nm以下であることを特徴とする請求項8から請求項10のいずれか1項に記載の反射型マスク。
- [請求項12] 前記第1の吸収膜の膜厚は、0.5 nm以上6 nm以下の範囲内であることを特徴とする請求項11に記載の反射型マスク。
- [請求項13] 前記第2の吸収膜の膜厚は、35 nm以下であることを特徴とする請求項8から請求項12のいずれか1項に記載の反射型マスク。
- [請求項14] 前記吸収膜の最表層は、前記第1の吸収膜であることを特徴とする請求項8から請求項13のいずれか1項に記載の反射型マスク。
- [請求項15] 前記第2の吸収膜の前記転写パターンが形成された側面には、前記第2の吸収膜の面内方向において最も突出した部分である凸部と、前記第2の吸収膜の面内方向において最も後退した部分である凹部とを備え、
前記第2の吸収膜の面内方向における前記凸部から前記凹部までの距離をサイドエッチング量とした場合に、前記サイドエッチング量は、5 nm以下であることを特徴とする請求項8から請求項14のいずれか1項に記載の反射型マスク。
- [請求項16] 前記第2の吸収膜の組成とは異なる組成を有し、前記第2の吸収膜の前記転写パターンが形成された側面の少なくとも一部を覆って前記第2の吸収膜の前記側面を保護するエッチング耐性膜をさらに有することを特徴とする請求項8から請求項15のいずれか1項に記載の反射型マスク。
- [請求項17] 請求項8から請求項16のいずれか1項に記載の反射型マスクの製造方法であって、
前記第1の吸収膜を電子線修正エッチングする工程と、
前記第2の吸収膜を電子線修正エッチングする工程と、を有し、
前記第1の吸収膜を電子線修正エッチングする工程では、前記第1の吸収膜を電子線修正エッチングする際に前記第2の吸収膜の側面にエッチング耐性膜を形成し、

前記第2の吸収膜を電子線修正エッチングする工程では、サイドエッチング量が5 nm以下となるように、前記第2の吸収膜を電子線修正エッチングすることを特徴とする反射型マスクの製造方法。

[請求項18]

請求項8から請求項16のいずれか1項に記載の反射型マスクの、電子線修正エッチングによる修正方法であって、

前記第1の吸収膜を、酸素を含んだエッチングガスで電子線修正し、

前記第2の吸収膜を、酸素を含まないエッチングガスで電子線修正することを特徴とする反射型マスクの修正方法。