【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６部門第２区分
【発行日】令和7年1月20日(2025.1.20)

【国際公開番号】WO2022/186004
【出願番号】特願2023-503740(P2023-503740)
【国際特許分類】
Ｇ０３Ｆ　1/24(2012.01)
Ｇ０３Ｆ　1/48(2012.01)
Ｃ２３Ｃ 14/06(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０３Ｆ　1/24
Ｇ０３Ｆ　1/48
Ｃ２３Ｃ 14/06　　Ｎ
Ｃ２３Ｃ 14/06　　Ｅ

【手続補正書】
【提出日】令和7年1月9日(2025.1.9)
【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】
基板と、該基板の上に設けられた多層反射膜と、該多層反射膜の上に設けられた保護膜とを有する多層反射膜付き基板であって、
前記保護膜は、前記多層反射膜と接する側に、ケイ素（Ｓｉ）及び窒素（Ｎ）を含むＳｉＮ材料層又はケイ素（Ｓｉ）及び炭素（Ｃ）を含むＳｉＣ材料層を含み、
前記ＳｉＮ材料層又はＳｉＣ材料層は、マグネシウム（Ｍｇ）、アルミニウム（Ａｌ）、チタン（Ｔｉ）、イットリウム（Ｙ）及びジルコニウム（Ｚｒ）から選択される少なくとも１つの金属の酸化物を含むことを特徴とする多層反射膜付き基板。
【請求項２】
前記保護膜は、前記ＳｉＮ材料層を含むことを特徴とする請求項１記載の多層反射膜付き基板。
【請求項３】
前記ＳｉＮ材料層の前記金属の含有量は、０．１原子％～１０原子％であることを特徴とする請求項２に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項４】
前記ＳｉＮ材料層の酸素の含有量は、０．５原子％～２０原子％であることを特徴とする請求項２に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項５】
前記ＳｉＮ材料層の窒素の含有量は、２０原子％～７０原子％であることを特徴とする請求項２に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項６】
前記保護膜は、前記ＳｉＣ材料層を含むことを特徴とする請求項１に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項７】
前記ＳｉＣ材料層の前記金属の含有量は、０．０５原子％～３．０原子％であることを特徴とする請求項６に記載の多層反射膜付き基板。

【請求項８】
前記ＳｉＣ材料層の酸素の含有量は、０．１原子％～１５原子％であることを特徴とする請求項６に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項９】
前記ＳｉＣ材料層の炭素の含有量は、２０原子％～８０原子％であることを特徴とする請求項６に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項１０】
前記保護膜は、前記ＳｉＮ材料層又は前記ＳｉＣ材料層の上にＲｕ系材料層を含むことを特徴とする請求項１に記載の多層反射膜付き基板。
【請求項１１】
請求項１乃至１０の何れか１項に記載の多層反射膜付き基板の前記保護膜の上に、吸収体膜を備えることを特徴とする反射型マスクブランク。
【請求項１２】
請求項１１に記載の反射型マスクブランクの前記吸収体膜をパターニングした吸収体パターンを備えることを特徴とする反射型マスク。
【請求項１３】
請求項１２に記載の反射型マスクを用いて、露光装置を使用したリソグラフィプロセスを行い、被転写体に転写パターンを形成する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３０】
なお、多層反射膜１２の最上層、すなわち多層反射膜１２の基板１０と反対側の表面層は、高屈折率層であることが好ましい。基板１０側から高屈折率層と低屈折率層をこの順に積層する場合は、最上層が低屈折率層となる。しかし、低屈折率層が多層反射膜１２の表面である場合、低屈折率層が容易に酸化されることで多層反射膜１２の表面の反射率が減少してしまう。そのため、最上層の低屈折率層の上に高屈折率層を形成することが好ましい。一方、基板１０側から低屈折率層と高屈折率層をこの順に積層する場合は、最上層が高屈折率層となる。その場合は、最上層の高屈折率層が、多層反射膜１２の表面となる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４３】
ＳｉＣ材料層は、ケイ素（Ｓｉ）及び炭素（Ｃ）を含む層である。ＳｉＣ材料層は、さらに他の元素、例えば、Ｏ、Ｎ、Ｂ及び／又はＨを含んでもよい。ＳｉＣ材料層は、例えば、炭化ケイ素（ＳｉＣ）を含む。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５９】
多層反射膜１２、Ｓｉ材料層１６、及び保護層１８は、同じ方法によって成膜してもよく、異なる方法によって成膜してもよい。例えば、多層反射膜１２をイオンビームスパッ

タリング法によって成膜した後、Ｓｉ材料層１６及び保護層１８をマグネトロンスパッタリング法によって連続的に成膜してもよい。あるいは、多層反射膜１２及びＳｉ材料層１６をイオンビームスパッタリング法によって連続的に成膜した後、保護層１８をマグネトロンスパッタリング法によって成膜してもよい。あるいは、多層反射膜１２から保護層１８までをイオンビームスパッタリング法によって連続的に成膜してもよい。これらの膜を成膜する際には、単一のターゲットを使用してもよく、２以上のターゲットを使用してもよい。また、多層反射膜１２、Ｓｉ材料層１６、及び保護層１８を成膜した多層反射膜付き基板に対して、大気雰囲気中又は窒素雰囲気中で１００℃～３００℃の加熱処理を行い、多層反射膜１２の膜応力を緩和することができる。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７７】
＜裏面導電膜＞
基板１０の裏面（多層反射膜１２が形成された側と反対側の面）の上に、静電チャック用の裏面導電膜２２を形成してもよい。静電チャック用として、裏面導電膜２２に求められるシート抵抗は、通常１００Ω／□（Ω／square）以下である。裏面導電膜２２は、例えば、クロム又はタンタル等の金属、又はそれらの合金のターゲットを使用したマグネトロンスパッタリング法又はイオンビームスパッタリング法によって形成することができる。裏面導電膜２２の材料は、クロム（Ｃｒ）又はタンタル（Ｔａ）を含む材料であることが好ましい。例えば、裏面導電膜２２の材料は、Ｃｒに、ホウ素、窒素、酸素、及び炭素から選択される少なくとも一つを含有したＣｒ化合物であることが好ましい。Ｃｒ化合物としては、例えば、ＣｒＮ、ＣｒＯＮ、ＣｒＣＮ、ＣｒＣＯＮ、ＣｒＢＮ、ＣｒＢＯＮ、ＣｒＢＣＮ及びＣｒＢＯＣＮなどを挙げることができる。また、裏面導電膜２２の材料は、Ｔａ（タンタル）、Ｔａを含有する合金、又はこれらのいずれかにホウ素、窒素、酸素、及び炭素の少なくとも一つを含有したＴａ化合物であることが好ましい。Ｔａ化合物としては、例えば、ＴａＢ、ＴａＮ、ＴａＯ、ＴａＯＮ、ＴａＣＯＮ、ＴａＢＮ、ＴａＢＯ、ＴａＢＯＮ、ＴａＢＣＯＮ、ＴａＨｆ、ＴａＨｆＯ、ＴａＨｆＮ、ＴａＨｆＯＮ、ＴａＨｆＣＯＮ、ＴａＳｉ、ＴａＳｉＯ、ＴａＳｉＮ、ＴａＳｉＯＮ、及びＴａＳｉＣＯＮなどを挙げることができる。