

【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 6 年 5 月 7 日(2024.5.7)

【公開番号】特開 2024-24687(P2024-24687A)
【公開日】令和 6 年 2 月 22 日(2024.2.22)
【年通号数】公開公報(特許)2024-034
【出願番号】特願 2023-221417(P2023-221417)
【国際特許分類】
 G 0 3 F 1/24(2012.01)
【F I】
 G 0 3 F 1/24

10

【手続補正書】
【提出日】令和 6 年 4 月 24 日(2024.4.24)
【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】

20

【特許請求の範囲】
【請求項 1】

基板と、EUV 光を反射する多層反射膜と、前記多層反射膜を保護する保護膜と、前記 EUV 光を吸収する吸収膜とを下から上にこの順で有する、EUV リソグラフィ用反射型マスクブランクであって、

前記保護膜が、
Rh を主成分とするロジウム系材料からなる上層と、
Ru、Nb、Mo、Zr、Y、C 及び B からなる群から選択される少なくとも 1 つの元素を含む下層とを備えた、反射型マスクブランク。

30

【請求項 2】

前記上層は Rh を 50 ~ 100 原子%含む、請求項 1 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 3】

前記上層は、Rh と、N、O、C、B、Ru、Nb、Mo、Ta、Ir、Pd、Zr 及び Ti からなる群から選択される少なくとも 1 つの元素とを含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 4】

前記下層は、EUV 域において下式 (I)

$k < -0.15n + 0.16 \cdots (I)$

〔式中、n は屈折率であり、k は消衰係数である〕を満たす、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

40

【請求項 5】

前記下層の屈折率 n は、0.930 以下、前記下層の消衰係数 k は、0.005 以上である、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 6】

前記下層は、Ru 及び Nb からなる群から選択される少なくとも 1 つの元素を含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 7】

前記下層は Ru を含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 8】

前記上層の厚みが 0.5 nm 以上 3.5 nm 以下であり、

50

前記下層の厚みが 0 . 4 n m 以上 2 . 5 n m 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 9】

前記上層は、R h と R h 以外の元素との元素比が 5 0 : 5 0 ~ 9 9 : 1 である、請求項 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 1 0】

前記下層は、R u を 5 0 ~ 1 0 0 原子 % 含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 1 1】

前記上層は二乗平均粗さ (R M S) が、0 . 3 n m 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。 10

【請求項 1 2】

前記吸収膜は、R u 、 I r 、 P t 、 P d 、 A u 、 T a 及び C r から選択される少なくとも 1 つの元素を含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 1 3】

前記吸収膜は、R u 、 I r 、 T a 及び C r から選択される少なくとも 1 つの元素を含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 1 4】

前記吸収膜は、N 、 O 、 B 及び C から選択される少なくとも 1 つの非金属元素とを含む、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の反射型マスクブランク。 20

【請求項 1 5】

前記吸収膜の上にエッチングマスク膜を有し、

前記エッチングマスク膜が、A l 、 H f 、 Y 、 C r 、 N b 、 T i 、 M o 、 T a 及び S i からなる群から選択される少なくとも 1 つの元素を含む、請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランク。

【請求項 1 6】

請求項 1 又は 2 に記載の反射型マスクブランクの前記吸収膜に、パターンが形成されている、反射型マスク。

【請求項 1 7】

基板上に、

30

E U V 光を反射する多層反射膜を形成し、

前記多層反射膜を保護する保護膜を形成し、

前記 E U V 光を吸収する吸収膜を形成することを含み、

前記保護膜の形成が、

(i) R u 、 N b 、 M o 、 Z r 、 Y 、 C 及び B からなる群から選択される少なくとも 1 つの元素を含む下層と、

(i i) R h を主成分とするロジウム系材料からなる上層とを形成することを含む、反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 1 8】

前記保護膜の前記下層形成開始から前記保護膜の前記上層形成を完了するまでは大気開放せずに連続して成膜する、請求項 1 7 記載の反射型マスクブランクの製造方法。 40

【請求項 1 9】

前記多層反射膜の形成開始から前記保護膜の前記下層及び前記上層形成を完了するまでは大気開放せずに連続して成膜する、請求項 1 8 記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 2 0】

前記保護膜の前記下層及び前記上層をそれぞれ、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を用いて成膜する、請求項 1 8 又は 1 9 記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 2 1】

50

前記多層反射膜、並びに前記保護膜の前記下層及び前記上層をそれぞれ、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を用いて成膜する、請求項 1 9 記載の反射型マスクブランクの製造方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 7 に記載の製造方法を用いて反射型マスクブランクを準備し、
前記吸収膜に開口パターンを形成することを含む、反射型マスクの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【0 0 0 9】

本開示の一態様に係る反射型マスクブランクは、基板と、EUV光を反射する多層反射膜と、前記多層反射膜を保護する保護膜と、前記EUV光を吸収する吸収膜とを下から上にこの順で有する、EUVリソグラフィ用反射型マスクブランクであって、前記保護膜が、Rhを主成分とするロジウム系材料からなる上層と、Ru、Nb、Mo、Zr、Y、C及びBからなる群から選択される少なくとも1つの元素を含む下層と、を備えている。

20

30

40

50