(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月28日(28.11.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/225737 A1

(51) 国際特許分類:
G03F 1/24 (2012.01) *G03F 7/20* (2006.01)
G03F 1/32 (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/020635

(22) 国際出願日： 2019年5月24日(24.05.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-100363 2018年5月25日(25.05.2018) JP
特願 2018-165248 2018年9月4日(04.09.2018) JP

(71) 出願人：ＨＯＹＡ株式会社 (**HOYA CORPORATION**) [JP/JP]；〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：池邊 洋平(**IKEBE Yohei**)；〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号 ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP). 笑喜 勉(**SHOKI Tsutomu**)；〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号 ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人：特許業務法人 津国，外 (**TSUKUNI & ASSOCIATES** et al.)；〒1020083 東京都千代田区麹町５－３－１ 麹町ビジネスセンター Tokyo (JP).

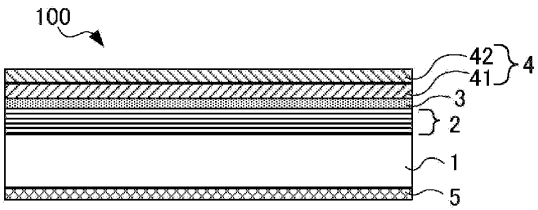
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

(54) **Title:** REFLECTIVE MASK BLANK, REFLECTIVE MASK, AND METHODS FOR PRODUCING REFLECTIVE MASK AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称： 反射型マスクブランク、反射型マスク、並びに反射型マスク及び半導体装置の製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a reflective mask blank with which it is possible to further reduce the shadowing effect of a reflective mask, and also possible to form a fine and highly accurate phase-shift pattern. A reflective mask blank (100) having, in the following order on a substrate (1), a multilayer reflective film (2) and a phase-shift film (4) that shifts the phase of EUV light, said reflective mask blank (100) characterized in that: the phase-shift film (4) has a first layer (41) and a second layer (42); the first layer (41) comprises a material that contains at least one element from among tantalum (Ta) and chromium (Cr); and the second layer (42) comprises a metal-containing material that contains ruthenium (Ru) and at least one element from among chromium (Cr), nickel (Ni), cobalt (Co), vanadium (V), niobium (Nb), molybdenum (Mo), tungsten (W), and rhenium (Re).

WO 2019/225737 A1

［続葉有］

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：反射型マスクのシャドーイング効果をより低減するとともに、微細で高精度な位相シフトパターンを形成できる反射型マスクブランクを提供する。基板上（１）に、多層反射膜（２）及びＥＵＶ光の位相をシフトさせる位相シフト膜（４）をこの順で有する反射型マスクブランク（１００）であって、前記位相シフト膜（４）は、第１の層（４１）と第２の層（４２）とを有し、前記第１の層（４１）は、タンタル（Ｔａ）及びクロム（Ｃｒ）のうち少なくとも１以上の元素を含む材料からなり、前記第２の層（４２）は、ルテニウム（Ｒｕ）と、クロム（Ｃｒ）、ニッケル（Ｎｉ）、コバルト（Ｃｏ）、バナジウム（Ｖ）、ニオブ（Ｎｂ）、モリブデン（Ｍｏ）、タングステン（Ｗ）及びレニウム（Ｒｅ）のうち少なくとも１以上の元素とを含む金属を含む材料からなることを特徴とする反射型マスクブランク（１００）である。