

(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
2021年9月16日(16.09.2021)



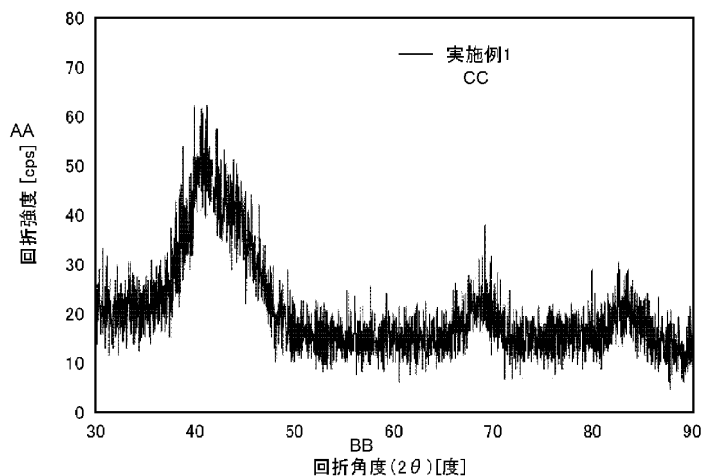
(10) 国際公開番号

WO 2021/182042 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 1/24 (2012.01) *G03F 1/32* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/005881
- (22) 国際出願日: 2021年2月17日(17.02.2021)
- (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 2020-040732 2020年3月10日(10.03.2020) JP
- (71) 出願人: H O Y A 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: 深 沢 育 哉 (FUKASAWA, Ikuya); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H O Y A 株 式 会 社 内 Tokyo (JP).
池 邊 洋 平 (IKEBE, Yohei); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H O Y A 株 式 会 社 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永 田 豊, 外 (NAGATA, Yutaka et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目13番3号 虎ノ門東洋共同ビル3階 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,

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

(54) 発明の名称: 反射型マスクブランクおよび反射型マスク、並びに半導体デバイスの製造方法



AA Diffraction intensity (cps)
BB Diffraction angle (2θ) (degree)
CC Example 1

(57) Abstract: The present invention provides a reflective mask blank which enables the achievement of a phase shift film that has satisfactory optical characteristics, while being more decreased in crystallinity (i. e., being more microcrystallized or more amorphousized). A reflective mask blank which sequentially comprises, on a main surface of a substrate, a multilayer reflective film and a thin film for pattern formation in this order, and which is characterized in that: the thin film has a single layer structure which is composed of a ruthenium-containing layer that contains at least ruthenium, nitrogen and oxygen, or a multilayer structure which comprises a ruthenium-containing layer; and if an X-ray diffraction

[続葉有]

WO 2021/182042 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

profile of the ruthenium-containing layer is obtained by performing analysis by means of in-plane measurement of X-ray diffractometry, and I_{P1} is the maximum value of the diffraction intensity within the diffraction angle 2θ range of from 65° to 75° and I_{avg} is the average of the diffraction intensities within the diffraction angle 2θ range of from 55° to 65° , I_{P1}/I_{avg} is more than 1.0 but less than 3.0.

(57) 要約: 位相シフト膜の光学特性を満たしつつ、結晶性をより低減することができる(より微結晶化またはアモルファス化させることができる)位相シフト膜を提供することができる反射型マスクブランクを提供する。基板の主表面上に、多層反射膜と、パターン形成用の薄膜とをこの順に備える反射型マスクブランクであって、薄膜は、ルテニウム、窒素および酸素を少なくとも含有するルテニウム含有層からなる単層構造、またはルテニウム含有層を含む多層構造からなり、ルテニウム含有層に対してX線回折法の $In-Plane$ 測定による分析を行ってX線回折プロファイルを取得し、回折角度 2θ が 65° から 75° の範囲内での回折強度の最大値を I_{P1} 、回折角度 2θ が 55° から 65° の範囲内での回折強度の平均値を I_{avg} としたとき、 I_{P1}/I_{avg} が 1.0 より大きく 3.0 より小さいことを特徴とする反射型マスクブランク。