

(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10月3日(03.10.2019)



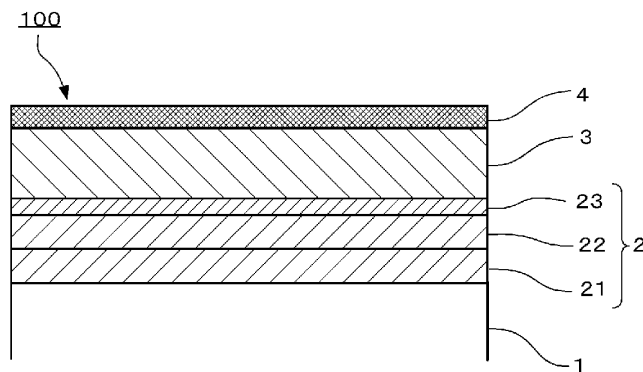
(10) 国際公開番号

WO 2019/188397 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 1/32 (2012.01) *G03F 1/74* (2012.01)
G03F 1/58 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010772
- (22) 国際出願日: 2019年3月15日(15.03.2019)
- (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 2018-058004 2018年3月26日(26.03.2018) 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: 前田 仁(MAEDA, Hitoshi); 〒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). 野澤 順(NOZAWA, Osamu); 〒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: 池田 憲保, 外(IKEDA, Noriyasu et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目19番4号 難波ビル 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, 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,

(54) Title: MASK BLANK, PHASE SHIFT MASK, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: マスクブランク、位相シフトマスク及び半導体デバイスの製造方法



(57) Abstract: A mask blank (100) is provided with a phase shift film (2) on a translucent substrate (1), wherein the phase shift film (2) includes a structure in which a bottom layer (21), a middle layer (22), and a top layer (23) are laminated in this order. The bottom layer (21) is formed of a silicon-nitride-based material, the middle layer (22) is formed of a silicon-oxynitride-based material, and the top layer (23) is formed of a silicon-oxide-based material. The nitrogen content of the bottom layer (21) is greater than those of the middle layer (22) and the top layer (23), and the oxygen content of the top layer (23) is greater than those of the middle layer (22) and the bottom layer (21). The ratio of the film thickness of the middle layer (22) with respect to the total film thickness of the phase shift film (2) is equal to or greater than 0.15, and the ratio of the film thickness of the top layer (21) with respect to the total film thickness of the phase shift film (2) is equal to or less than 0.10.

[続葉有]

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, 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))

(57) 要約: マスクブランク (100) は、透光性基板 (1) 上に位相シフト膜 (2) を備え、該位相シフト膜 (2) が、下層 (21)、中間層 (22) 及び上層 (23) の順に積層した構造を含む。下層 (21) が窒化ケイ素系材料で形成され、中間層 (22) が酸化窒化ケイ素系材料で形成され、上層 (23) が酸化ケイ素系材料で形成される。下層 (21) が中間層 (22) 及び上層 (23) よりも窒素の含有量が多く、上層 (23) が中間層 (22) 及び下層 (21) よりも酸素の含有量が多い。位相シフト膜 (2) の全体膜厚に対する中間層 (22) の膜厚の比率が0.15以上であり、位相シフト膜 (2) の全体膜厚に対する上層 (21) の膜厚の比率が0.10以下である。