

(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4月1日(01.04.2021)



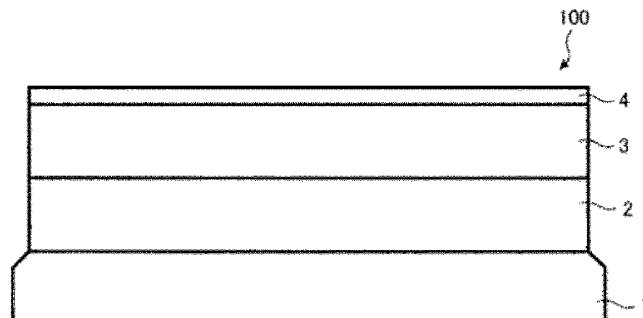
(10) 国際公開番号

WO 2021/059890 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 1/32 (2012.01) C23C 14/10 (2006.01)
G03F 1/34 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/033040
- (22) 国際出願日: 2020年9月1日(01.09.2020)
- (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 2019-173996 2019年9月25日(25.09.2019) 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 1 0 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 穴 戸 博 明 (SHISHIDO, Hiroaki); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A 株 式 会 社 内 Tokyo (JP). 前田 仁 (MAEDA, Hitoshi); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 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 1 3 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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,

(54) Title: MASK BLANK, PHASE SHIFT MASK, AND METHOD FOR PRODUCING 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: The present invention provides a mask blank equipped with a phase shift film capable of improving transmittance for exposure light from an ArF excimer laser and suppressing film thickness required to ensure a desired phase difference. Provided is a mask blank equipped with a phase shift film (2) on a main surface of a light-transmitting substrate (1), wherein the phase shift film (2) contains silicon, oxygen, and nitrogen, the ratio of nitrogen content [at%] to silicon content [at%] of the phase shift film (2) is 0.20-0.52 inclusive, the ratio of oxygen content [at%] to silicon content [at%] of the phase shift film (2) is 1.16-1.70 inclusive, an refractive index n with respect to the wavelength of exposure light from an ArF excimer laser of the phase shift film (2) is 1.7-2.0 inclusive, and an extinction coefficient k is 0.05 or less.

WO 2021/059890 A1

[続葉有]

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：A r F エキシマレーザーの露光光に対する透過率を高めることができるとともに所望の位相差の確保に必要な膜厚を抑制することができる位相シフト膜を備えたマスクブランクを提供する。透光性基板（1）の主表面上に位相シフト膜（2）を備えたマスクブランクであって、位相シフト膜（2）は、ケイ素、酸素および窒素を含有し、位相シフト膜（2）のケイ素の含有量〔原子％〕に対する窒素の含有量〔原子％〕の比率は、0.20以上0.52以下であり、位相シフト膜（2）のケイ素の含有量〔原子％〕に対する酸素の含有量〔原子％〕の比率は、1.16以上1.70以下であり、位相シフト膜（2）のA r F エキシマレーザーの露光光の波長に対する屈折率nは1.7以上2.0以下であり、消衰係数kは0.05以下である。