

(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  
2023年9月21日(21.09.2023)



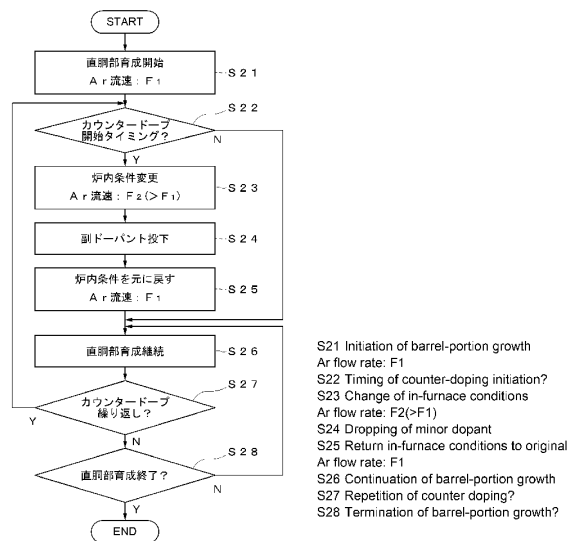
(10) 国際公開番号

WO 2023/176108 A1

- (51) 国際特許分類:  
C30B 15/04 (2006.01) C30B 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/000532
- (22) 国際出願日: 2023年1月12日(12.01.2023)
- (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 2022-040339 2022年3月15日(15.03.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社SUMCO (SUMCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058634 東京都港区芝浦一丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吹留佳祐 (HIIDOME Keisuke); 〒1058634 東京都港区芝浦一丁目2番1号 株式会社SUMCO内 Tokyo (JP). 八木大地 (YAGI Daichi); 〒1058634 東京都港区芝浦一丁目2番1号 株式会社SUMCO内 Tokyo (JP). 金原崇浩 (KANEHARA Takahiro); 〒1058634 東京都港区芝浦一丁目2番1号 株式会社SUMCO内 Tokyo (JP). 深津宣人 (FUKATSU Norihito); 〒1058634 東京都港区芝浦一丁目2番1号 株式会社SUMCO内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 鷲頭光宏, 外 (WASHIZU Mitsuhiro et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目8番1号 銀座池田園ビル7F Tokyo (JP).

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SINGLE-CRYSTAL SILICON

(54) 発明の名称: シリコン単結晶の製造方法



(57) Abstract: [Problem] To prevent single-crystal silicon from suffering dislocation in an additional doping step in which a solid minor dopant is dropped during crystal pulling. [Solution] The method for producing single-crystal silicon according to the present invention comprises a melting step in which a silicon melt containing a major dopant is yielded within a pulling furnace and a crystal pulling step in which single-crystal silicon is pulled up from the silicon melt while Ar gas is being fed to the inside of the pulling furnace. The crystal pulling

[続葉有]

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

step includes at least one additional doping step in which a minor dopant is dropped into the silicon melt and in which the flow rate  $F_2$  of the Ar gas passing through the gap between the lower end of a heat-shielding object disposed over the silicon melt and the surface of the silicon melt is regulated to 0.75-1.1 m/s.

(57) 要約: 【課題】結晶引き上げ途中で固体の副ドーパントを投下する追加ドーブ工程において単結晶の有転位化を防止する。【解決手段】本発明によるシリコン単結晶の製造方法は、引き上げ炉内で主ドーパントを含むシリコン融液を生成する溶融工程と、引き上げ炉内にArガスを供給しながら、シリコン融液からシリコン単結晶を引き上げる結晶引き上げ工程とを備える。結晶引き上げ工程は、副ドーパントをシリコン融液に投下する少なくとも1回の追加ドーブ工程を含み、追加ドーブ工程は、シリコン融液の上方に設置された熱遮蔽体の下端とシリコン融液の液面との間のギャップを通過するArガスの流速 $F_2$ を0.75~1.1 m/sに制御する。