

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号
WO 2026/000864 A1

(43) 国际公布日
2026 年 1 月 2 日 (02.01.2026)

- (51) 国际专利分类号:
C30B 15/00 (2006.01) **C30B 15/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/139530
- (22) 国际申请日: 2024 年 12 月 16 日 (16.12.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202410827909.8 2024年6月25日 (25.06.2024) CN
- (71) 申请人: 西安奕斯伟材料科技股份有限公司(XI'AN ESWIN MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国陕西省西安市高新区西沣南路1888号1-3-029室 710100 (CN)。
- (72) 发明人: 宋少杰(SONG, Shaojie); 中国陕西省西安市高新区西沣南路1888号 710100 (CN)。

- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层 100082 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: CRYSTAL PULLING METHOD AND SYSTEM FOR FABRICATING LARGE-DIAMETER SILICON SINGLE CRYSTAL, AND SILICON SINGLE CRYSTAL AND MEDIUM

(54) 发明名称: 制造大直径硅单晶的拉晶方法、系统、硅单晶及介质

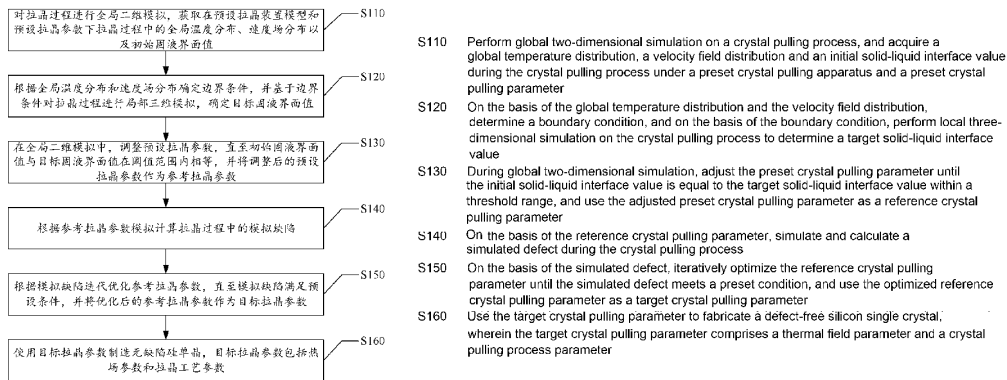


图 1

(57) Abstract: A crystal pulling method and system for fabricating a large-diameter silicon single crystal, and a silicon single crystal and a medium. The method can comprise: performing global two-dimensional simulation on a crystal pulling process, and acquiring a global temperature distribution, a velocity field distribution and an initial solid-liquid interface value during the crystal pulling process under a preset crystal pulling apparatus and a preset crystal pulling parameter; on the basis of the global temperature distribution and the velocity field distribution, determining a boundary condition, and on the basis of the boundary condition, performing local three-dimensional simulation on the crystal pulling process to determine a target solid-liquid interface value; adjusting the preset crystal pulling parameter until the initial solid-liquid interface value is equal to the target solid-liquid interface value within a threshold range, and using the adjusted preset crystal pulling parameter as a reference crystal pulling parameter; on the basis of the reference crystal pulling parameter, simulating and calculating a simulated defect during the crystal pulling process; on the basis of the simulated defect, iteratively optimizing the reference crystal pulling parameter until the simulated defect meets a preset condition, and using the optimized

[见续页]

NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。
reference crystal pulling parameter as a target crystal pulling parameter; and fabricating a defect-free silicon single crystal.

(57) 摘要: 一种制造大直径硅单晶的拉晶方法、系统、硅单晶及介质, 方法可以包括: 对拉晶过程进行全局二维模拟, 获取在预设拉晶装置模型和预设拉晶参数下拉晶过程中的全局温度分布、速度场分布以及初始固液界面值; 根据全局温度分布和速度场分布确定边界条件, 并基于边界条件对拉晶过程进行局部三维模拟确定目标固液界面值; 调整预设拉晶参数, 直至初始固液界面值与目标固液界面值在阈值范围内相等, 并将调整后的预设拉晶参数作为参考拉晶参数; 根据参考拉晶参数模拟计算拉晶过程中的模拟缺陷; 根据模拟缺陷迭代优化参考拉晶参数, 直至模拟缺陷满足预设条件, 并将优化后的参考拉晶参数作为目标拉晶参数, 并制造无缺陷硅单晶。