

(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

(43) 国际公布日
2025 年 4 月 24 日 (24.04.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/082211 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/311 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/122875

(22) 国际申请日: 2024 年 9 月 30 日 (30.09.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311337255.2 2023 年 10 月 16 日 (16.10.2023) CN

(71) 申请人: 北京北方华创微电子装备有限公司 (**BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号 100176 (CN)。

(72) 发明人: 张月 (**ZHANG, Yue**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (**TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY**

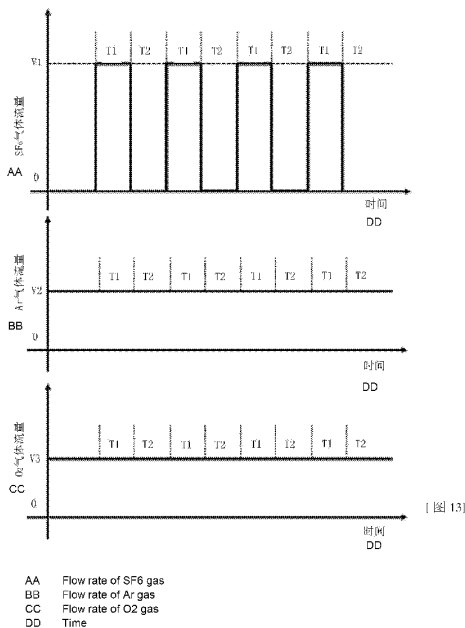
ATTORNEYS); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城西一办公楼 5 层 1, 6-12 室 100738 (CN)。

(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, 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,

(54) **Title:** ETCHING METHOD FOR SILICON-CONTAINING ORGANIC DIELECTRIC LAYER, AND SEMICONDUCTOR PROCESSING DEVICE

(54) 发明名称: 一种含硅有机介电层的刻蚀方法和半导体工艺设备



(57) **Abstract:** The present application discloses an etching method for a silicon-containing organic dielectric layer, and a semiconductor processing device. A silicon-containing organic dielectric layer is etched by cyclically and alternately performing at least two etching steps, wherein the at least two etching steps comprise a first etching step and a second etching step, etching gas adopted in the first etching step at least comprises oxygen-containing gas, and etching gas adopted in the second etching step at least comprises oxygen-containing gas and fluorine-containing gas, so that the first etching step and the second etching step can be carried out cyclically and alternately, a gas flow rate ratio of the fluorine-containing gas to the oxygen-containing gas is adjusted, the etching rates of different elements in the silicon-containing organic dielectric layer can be adjusted, and thus micro trenches or protrusions at the bottoms of trenches or through holes of the silicon-containing organic dielectric layer can be reduced, so that the bottoms of the trenches or through holes have a smooth morphology, and the situation that the performance of an electronic device is affected due to the fact that the electric field stress at the bottoms of trenches or through holes is too concentrated can be avoided.

[见续页]

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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种含硅有机介电层的刻蚀方法和半导体工艺设备, 利用循环交替的至少两个刻蚀步对含硅有机介电层进行刻蚀, 其中, 至少两个刻蚀步包括第一刻蚀步和第二刻蚀步, 第一刻蚀步采用的刻蚀气体至少包括含氧气体, 第二刻蚀步采用的刻蚀气体至少包括含氧气体和含氟气体, 从而可以通过循环交替进行第一刻蚀步和第二刻蚀步, 调节含氟气体与含氧气体的气体流量比例, 进而可以调节含硅有机介电层中不同元素的刻蚀速率, 进而可以减少含硅有机介电层的沟槽或通孔底部的微沟槽或凸起等, 使得沟槽或通孔底部具有光滑的形貌, 进而可以避免沟槽或通孔底部的电场应力过于集中影响电子器件的性能。