

(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
2025年7月31日(31.07.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/158492 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/302 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001620

(22) 国際出願日: 2024年1月22日(22.01.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

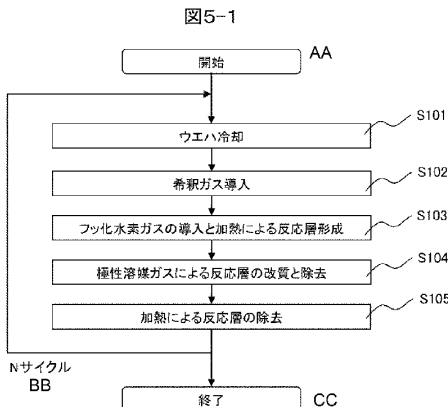
(71) 出願人: 株式会社日立ハイテク
(HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/
JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目
17番1号 (JP).

(72) 発明者: 服部 孝司 (HATTORI Takashi);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番
6号 株式会社日立製作所内 (JP). 山田 将

貴 (YAMADA Masaki); 〒1008280 東京都千代
田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製
作所内 (JP). 秋永 啓佑 (AKINAGA Keisuke);
〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1
号 株式会社日立ハイテク内 (JP). 武居 亜紀
(TAKEI Aki); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一
丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 (JP).
黒崎 洋輔 (KUROSAKI Yosuke); 〒1056409 東京
都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日
立ハイテク内 (JP). 大竹 浩人 (OTAKE Hiroto);
〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1
号 株式会社日立ハイテク内 (JP).

(54) Title: ETCHING METHOD

(54) 発明の名称: エッチング方法



S101 Cool wafer
S102 Introduce diluted gas
S103 Form reaction layer by introducing hydrogen fluoride gas and heating
S104 Modify and remove reaction layer by polar solvent gas
S105 Remove reaction layer by heating
AA Start
BB N cycles
CC End

(57) Abstract: Provided is a method for etching a silicon nitride film with high accuracy and high selectivity with respect to a silicon oxide film, while preventing deterioration of the shape of a silicon oxide film portion during etching. A dry etching method according to the present invention is used for etching a film structure that is formed in advance on a wafer disposed in a processing chamber, and that is configured such that an end portion of a film layer obtained by laminating a silicon nitride film so as to be vertically sandwiched by silicon oxide films constitutes a side wall of a groove or a hole, in a state in which a gas for processing is supplied into the processing chamber and no plasma is used, wherein: the method comprises (a) a step for reacting a hydrogen fluoride gas at a prescribed temperature to form a reaction layer on the silicon nitride film, (b) a step for channeling a gas of a polar solvent to process the reaction layer formed in step (a), and (c) a step for performing heating at a temperature higher than that in step (a) in a state in which no hydrogen fluoride gas is channeled and volatilizing the reaction layer formed in step (a) and processed in step (b) to remove the reaction layer; and steps (a) to (c) are repeated a plurality of times.

WO 2025/158492 A1

[続葉有]

(74) 代理人: ポ レ ー ル 弁 理 士 法 人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目3番5号 (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, 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(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))

(57) 要約: エッチング時の酸化シリコン膜部分の形状の劣化を防ぎ、酸化シリコン膜に対して、高い選択比で窒化シリコン膜を高精度にエッチングする方法を提供する。処理室内に配置されたウエハ上に予め形成された、窒化シリコン膜が酸化シリコン膜に上下に挟まれて積層された膜層の端部が溝または穴の側壁を構成する膜構造を、処理室内に処理用の気体を供給してプラズマを用いない状態でエッチングするドライエッチング方法であって、(a) 所定の温度でフッ化水素ガスを反応させて、窒化シリコン膜上に反応層を形成する工程、(b) 極性溶媒のガスを流して、(a) の工程で形成した前記反応層を処理する工程、(c) フッ化水素ガスを流さない状態で、(a) の工程よりも高い温度で加熱を行い、(a) の工程で形成し (b) の工程で処理した前記反応層を揮発させて除去を行う工程、を有し、(a) ~ (c) の工程を繰り返して複数回行う。