(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6月5日(05.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/115484 A1

(51) 国際特許分類:
C30B 29/06 (2006.01)　*C01B 33/035* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2024/038264

(22) 国際出願日：　2024年10月28日(28.10.2024)

(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 2023-200092　2023年11月27日(27.11.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社トクヤマ (**TOKUYAMA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒7458648 山口県周南市御影町１番１号 (JP).

(72) 発明者: 戸倉　佑一朗 (**TOKURA, Yuichiro**); 〒7458648 山口県周南市御影町１番１号 株式会社トクヤマ内 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (**HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK**); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル (JP).

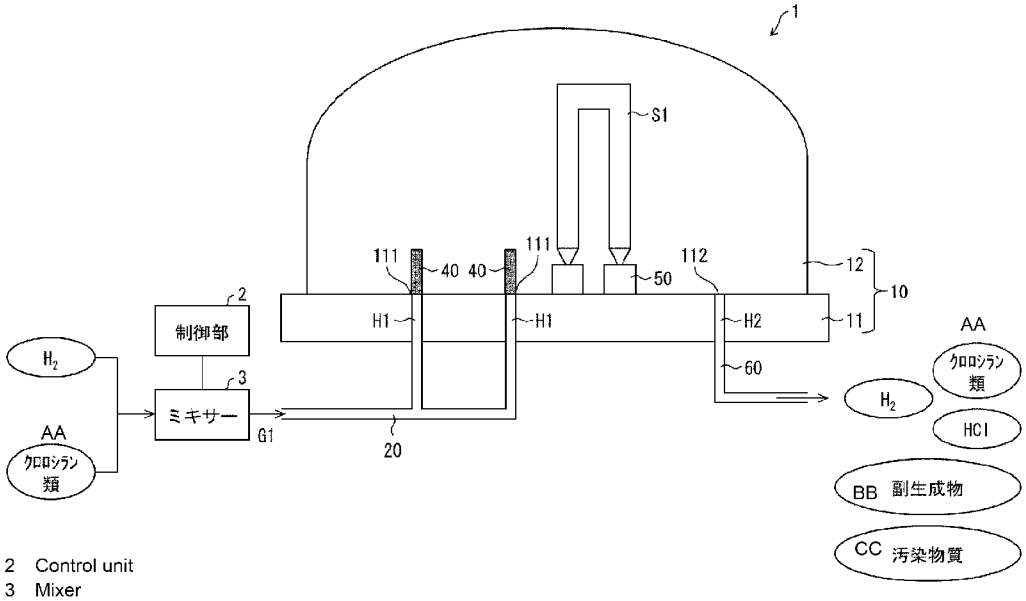
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

WO 2025/115484 A1

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING POLYSILICON ROD

(54) 発明の名称： ポリシリコンロッドの製造方法

図 1



2 Control unit
3 Mixer
AA Chlorosilane
BB Byproducts
CC Contaminants

(57) **Abstract:** The present invention improves the resistivity value of a polysilicon rod precipitated at an early stage of a growth period while preventing collapse of the polysilicon rod at the early stage of the growth period. This method for producing a polysilicon rod (S1) involves supplying a raw material gas (G1) containing a chlorosilane to a silicon core wire erected in the inside of a reaction furnace (10) and obtained by performing electrical-heating, thereby precipitating polysilicon to the surface of the silicon core wire and growing the same into a polysilicon rod (S1) having a diameter

[続葉有]

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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

of 80 mm or more. The raw material gas (G1) is introduced into the reaction furnace (10) in a manner that the number of gas exchange representing the introduction amount of the raw material gas (G1) into the reaction furnace (10) with respect to the volume of the reaction furnace (10), in a growth start period (T1) of the polysilicon rod (S1) until one hour passes from the start of precipitation of the polysilicon to the surface of the silicon core wire, is not less than 8 times but less than 35 times.

(57) 要約：成長期間の初期のポリシリコンロッドの倒壊を防ぎつつ、成長期間の初期に析出されたポリシリコンロッドの比抵抗値を改善する。ポリシリコンロッド（Ｓ１）の製造方法は、反応炉（１０）の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線にクロロシラン類を含む原料ガス（Ｇ１）を供給することにより、前記シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させ、直径が８０ｍｍ以上のポリシリコンロッド（Ｓ１）として成長させるポリシリコンロッド（Ｓ１）の製造方法であって、前記シリコン芯線の表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の成長開始期間（Ｔ１）における、反応炉（１０）の体積に対する反応炉（１０）への原料ガス（Ｇ１）の投入量であるガス交換回数が、８回以上３５回未満となるように、原料ガス（Ｇ１）を反応炉（１０）に投入する。

明　細　書

発明の名称 ： ポリシリコンロッドの製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、ポリシリコンロッドの製造方法に関する。

背景技術

[0002]　半導体素子および太陽光発電用電池等の原料として用いられるポリシリコンの製造では、例えば、反応炉中にクロロシラン類と水素との原料ガスを注入しポリシリコンロッドを析出させる方法が知られている。

[0003]　例えば特許文献１には、クロロシラン流量を、析出の開始から１５時間以内に、シリコン表面１ｍ^{2}当たり毎時４６０ｋｇのクロロシラン（ｋｇ／（ｈ・ｍ^2））とし、残りの装入所要時間にわたって一定に維持するポリシリコンロッドの製造方法が開示されている。また、特許文献２には、析出反応の初期段階において原料ガス量を一定の流量に維持し、その後、次第に流量を上昇させ、最大流量を初期流量の３～６倍にするポリシリコンロッドの製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特表２０１０－５４０３９５号公報

特許文献2：日本国特開２０１４－０２８７４７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　上述の特許文献１や特許文献２に記載の方法を含め、ポリシリコンロッドの製造方法においては、一般的に、成長期間の初期に析出されたポリシリコンロッドは比抵抗値が低い場合がある。また、成長期間の初期では、ポリシリコンロッドのロッド径が細く、反応器に投入する混合ガスの投入度合によっては、ポリシリコンロッドが揺れて倒壊するおそれがある。

[0006]　本発明の一態様は、成長期間の初期のポリシリコンロッドの倒壊を防ぎつ

つ、成長期間の初期に析出されたポリシリコンロッドの比抵抗値を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るポリシリコンロッドの製造方法は、反応炉の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線にクロロシラン類を含む原料ガスを供給することにより、前記シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させ、直径が８０ｍｍ以上のポリシリコンロッドとして成長させるポリシリコンロッドの製造方法であって、前記シリコン芯線の表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの、ポリシリコンロッドの成長開始期間における、前記反応炉の体積に対する前記反応炉への原料ガスの投入量であるガス交換回数が８回以上３５回未満となるように、前記原料ガスを前記反応炉に投入する。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、成長期間の初期のポリシリコンロッドの倒壊を防ぎつつ、成長期間の初期に析出されたポリシリコンロッドの比抵抗値を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態１に係るポリシリコンロッドの製造装置を示す概略図である。

[図2]各析出時間に対する析出中のポリシリコンロッドの直径の一例を示すグラフである。

[図3]本発明の実施例および比較例について、析出時間と投入ガス量の関係を示すグラフである。

[図4]本発明の実施例および比較例について、析出時間とガス交換回数の関係を示すグラフである。

[図5]本発明の実施例および比較例のポリシリコンロッドの比抵抗値の測定結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施形態について、詳細に説明する。ただし、以下の説明は本発明に係るポリシリコンロッドＳ１の製造装置１およびその製造方法の一例であり、本発明の技術的範囲は、発明を実施するための形態の欄および図示された例に限定されるものではない。

[0011] 〔ポリシリコンロッドの製造方法の概要〕

ポリシリコンロッドＳ１の製造方法として、反応炉１０の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線（図示無）にクロロシラン類を含む原料ガスＧ１を供給することにより、シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させポリシリコンロッドＳ１として成長させる製造方法がある。このようなポリシリコンロッドＳ１の製造方法においては、シリコン芯線表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの、ポリシリコンロッドの成長開始期間Ｔ１（図２参照）に析出されたポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値が低い場合がある。また、成長開始期間Ｔ１では、ポリシリコンロッドＳ１のロッド径が細く、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の投入度合によっては、ポリシリコンロッドＳ１が揺れて倒壊するおそれがある。

[0012] 本発明に係るポリシリコンロッドＳ１の製造方法は、反応炉１０のガス交換回数を本願発明者らの鋭意研究により見出したガス交換回数とすることで、成長開始期間Ｔ１におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊を防ぐとともに、析出されたポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値の改善を実現するものである。

[0013] 〔ポリシリコンロッドの製造装置の構成〕

図１は、本発明の実施形態１に係るポリシリコンロッドＳ１の製造装置１を示す概略図である。図１に示すように、ポリシリコンロッドＳ１の製造装置１は、制御部２と、ミキサー３と、反応炉１０と、供給配管２０と、供給ノズル４０と、電極５０と、排出配管６０と、を備えている。

[0014] ここで、供給ノズル４０の口径および反応炉１０に設置される供給ノズル４０の本数は特に限定されないが、一例として、供給ノズル４０の口径を１

４φ以上１８φ以下、供給ノズル４０の本数を１０～３０本としてもよい。

[0015] 反応炉１０は、ポリシリコンロッドＳ１が配置される底部１１と、底部１１に対して着脱自在に連結されるベルジャー型の蓋部１２と、から構成されている。反応炉１０は、底部１１に対して蓋部１２が連結された状態でシリコン析出用の原料ガスＧ１を収容する。原料ガスＧ１は混合ガスであり、クロロシラン類と水素（H_2）とがミキサー３により混合されて反応炉１０に投入される。クロロシラン類は、例えば、ガス状のモノクロロシラン（SiH_3Cl）、ジクロロシラン（SiH_2Cl_2）、トリクロロシラン（$SiHCl_3$）、テトラクロロシラン（$SiCl_4$）の単体、または混合物である。

[0016] 底部１１には、反応炉１０内に原料ガスＧ１が流入するための流入口１１１と、反応炉１０内の反応後の排ガスを排出するための排出口１１２と、が形成されている。流入口１１１から、底部１１を貫通する貫通孔Ｈ１が延伸している。排出口１１２から、底部１１を貫通する貫通孔Ｈ２が延伸している。図１では、流入口１１１が底部１１に２つ形成され、排出口１１２が底部１１に１つ形成されているが、底部１１に形成される流入口１１１および排出口１１２の数は、特に限定されない。

[0017] 供給配管２０は、貫通孔Ｈ１の反応炉１０の内部とは反対側の端部に接続され、貫通孔Ｈ１に原料ガスＧ１を供給する。供給ノズル４０は、流入口１１１から反応炉１０内に突出するノズルである。供給ノズル４０は、流入口１１１から流入する原料ガスＧ１を反応炉１０内の上部に到達させ、ポリシリコンロッドＳ１を均一に成長させるために底部１１に設けられている。また、供給ノズル４０の先端部の高さは、原料ガスＧ１が電極５０の近傍に直接当たらないようにするために、電極５０の最頂部より高くなっている。供給ノズル４０先端のガス線速を調整することにより、ポリシリコンロッドＳ１が折れやすくなることを防止できる。供給ノズル４０は、原料ガスＧ１に対する耐腐食性が高い材料から構成されることが好ましく、例えばカーボン製である。

[0018] 電極５０は、電源（図示せず）とシリコン芯線とを電気的に接続する部材

である。ポリシリコンの析出温度は、約６００℃以上である。シリコン芯線上にポリシリコンを迅速に析出するという観点から、シリコン芯線が９００～１０００℃程度の温度に保持されるように、シリコン芯線を通電加熱する。電極５０は、底部１１に少なくとも一対設けられている。電極５０の数は、反応炉１０の内部に設置されるシリコン芯線の数に対応して決定される。

[0019] 排出配管６０は、シリコン析出工程にて形成されるガスを、反応炉１０の外部へ排出するための配管である。排出配管６０は、反応炉１０の外部と、貫通孔Ｈ２における排出口１１２とは反対側の端と、の間を延伸している。シリコン析出工程から排出されるガスは、クロロシラン類、水素（H_2）、塩化水素（ＨＣｌ）、副生成物および汚染物質が含まれる。シリコン析出工程にて形成されて排出されるガスは回収され処理される。

[0020] 制御部２は、反応炉１０への原料ガスＧ１の投入を制御する。制御部２は、析出時間、ポリシリコンロッドＳ１の直径、供給ノズル４０先端のガス線速等に基づき、反応炉１０への原料ガスＧ１の投入を制御する。制御部２の機能は、記憶部（図示なし）に記憶されたプログラムを、ＣＰＵ（Central Processing Unit）が実行することで実現されてよい。

[0021] 〔ポリシリコンロッドの製造方法〕

本願のポリシリコンロッドＳ１の製造方法は、反応炉１０の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線にクロロシラン類を含む原料ガスＧ１を供給することにより、シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させ、直径が８０ｍｍ以上のポリシリコンロッドＳ１として成長させるものであり、原料ガスＧ１を反応炉１０に投入する工程を含む。

[0022] 図２は、各析出時間に対する析出中のポリシリコンロッドＳ１の直径の一例を示すグラフである。ポリシリコンロッドＳ１の直径は、工業的な利用価値を勘案して、８０ｍｍ以上であり、９０～１８０ｍｍであるのが好ましい。成長期間は、一般には５０時間以上であり、６０～１５０時間が好ましい。図２に示すように、ポリシリコンロッドＳ１は一例として、直径が約１３０ｍｍとなるまで約１００時間かけて析出される。以降の説明においてポリ

シリコンロッドＳ１の析出開始から析出完了までの時間（図２では０時間から１００時間まで）を成長期間Ｔ３（成長全期間）として説明を行う。

[0023] なお、本明細書において、特記がない場合は「ポリシリコンロッドＳ１の直径」は「芯線にポリシリコンが析出された状態」における直径を示し、ポリシリコンロッドＳ１の直径には芯線が含まれる。この直径は、ベルジャー型の蓋部１２の側面に設けた反応炉１０内を観察するための覗窓（図示せず）を通して、反応炉１０外に設けた距離計測計（図示せず）でポリシリコンロッドＳ１の右端と左端間の距離を測定することにより得られる。

[0024] （ガス交換回数）

＜成長開始期間Ｔ１＞

上述したように、成長開始期間（シリコン芯線の表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの期間）Ｔ１に析出されたポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値は低い場合がある。これは、以下の理由によると推定される。

[0025] 通常、反応炉１０は、（１）運転停止時には、水素や窒素等の高純度ガスを充填させて保持され、（２）ポリシリコンロッドＳ１の製造開始時には、これら高純度ガスや原料ガスにより反応炉１０の内気を置換して浄化処理を施してから、ポリシリコンの析出が実施に供される。

[0026] しかしながら、上記の浄化処理を行っても、反応炉１０の運転停止中に反応炉１０内壁等から放出され反応炉１０内に蓄積された汚染物質の全てを、反応炉１０外に排出させることは困難であり、一部が反応炉１０内に残留することが避けられない。そのため、反応炉１０内に残留した汚染物質が、ポリシリコンロッドＳ１の成長開始期間Ｔ１において、析出するポリシリコンに取り込まれる。その結果、当該箇所の比抵抗値が低下すると推定される。

[0027] また、成長開始期間Ｔ１では、ポリシリコンロッドＳ１の径が細く、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の投入度合によっては、ポリシリコンロッドＳ１が揺れて倒壊するおそれがある。具体的には、成長開始期間Ｔ１では、ポリシリコン芯線は、その直径が通常５～１５ｍｍの細さであり、成長開始

期間Ｔ１の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は６～１８ｍｍの細さにある。

[0028] 本件発明者らは、鋭意研究の結果、成長開始期間Ｔ１における、反応炉１０のガス交換回数を８回以上３５回未満、好ましくは１０回以上３０回未満とすることにより、成長開始期間Ｔ１におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊を防ぐとともに、析出されたポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値を改善できることを見出した。

[0029] 従来、成長開始期間Ｔ１における、ガス交換回数は８回より少ないのが普通であるが、本件発明者らは、ガス交換回数を８回以上に増加させることにより、反応炉１０から発生する汚染物質を適切に排出できることを見出した。これにより、成長開始期間Ｔ１において析出されたポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値を大きく改善することができる。

[0030] 他方で、ガス交換回数を増加させると、供給ノズル４０先端のガス線速が大きくなり、成長開始期間Ｔ１での細い直径のポリシリコンロッドＳ１に対して負荷が大きくなる。それに対して、本件発明者らは、ガス交換回数を３５回未満に抑えることで、ポリシリコンロッドＳ１が倒壊するほどに、上記負荷が高まることが防止されることを見出した。

[0031] しかも、このように、ガス交換回数を増加させ投入ガス量を多めとしたことで、ポリシリコンロッドＳ１の直径の成長速度は大きくなり、その直径が倒壊し難いだけの太さに、より早期に達するようになり、さらにポリシリコンロッドＳ１の生産性も向上する。なお、成長開始期間Ｔ１において、ガス交換回数が３５回以上では、ポリシリコンロッドＳ１の倒壊発生率が高くなり、生産性が悪くなる。

[0032] ここで、ガス交換回数は、１時間当たりの反応炉１０の内部の体積に対する反応炉１０への原料ガスＧ１の投入量であり（反応炉１０への原料ガスＧ１の投入量）／（反応炉１０の内部の体積）で求められ、単位は、回／ｈである。

[0033] ポリシリコンロッドＳ１の成長開始期間Ｔ１において、反応炉１０に投入

する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速が４０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下であるのが好ましい。それにより、ポリシリコンロッドＳ１の倒壊の防止効果をより高めることができる。原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は、３５Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下であるのがより好ましい。

[0034] 線速の下限は供給ノズル４０の口径により適宜決定される。例えば、線速の下限値は、５．０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以上２０．０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下の範囲で適宜決定される。供給ノズル４０の線速を、上記範囲を超える値とすることで、反応炉１０の上部に十分に原料ガスＧ１を行き渡らせることができる。

[0035] なお、「線速」は「投入ガス量／（ノズルの断面積×ノズルの本数）」で算出される供給ノズル４０先端のガス線速である。

[0036] ＜成長初期期間Ｔ２＞

ポリシリコンロッドＳ１の製造方法では、成長期間Ｔ３において、ポリシリコンロッドＳ１が８０ｍｍ以上の所望の直径に成長するまで、成長開始期間Ｔ１の以降も、原料ガスＧ１が反応炉１０に投入される。原料ガスＧ１の投入量は、成長開始期間Ｔ１の以降、ポリシリコンの析出完了まで大局的には増加されていく。その成長期間Ｔ３において、１時間当たりのガス交換回数の最大値は８０回以上１００回以下であるのが好ましい。

[0037] なお、成長期間Ｔ３における任意の１時間を任意期間ＴＥとし、任意期間ＴＥの直前の１時間を任意期間ＴＥ－１とすると、成長開始期間Ｔ１の以降の原料ガスＧ１の投入量は、析出開始からの時間経過に応じて、一時的には、任意期間ＴＥの投入量が任意期間ＴＥ－１の投入量と同じ投入量で維持されたり、任意期間ＴＥの投入量を任意期間ＴＥ－１の投入量から減少させたりする期間があり得る。

[0038] 成長期間Ｔ３において成長開始期間Ｔ１の経過後も、成長開始期間Ｔ１に続く一定期間は、成長開始期間Ｔ１ほどではないにせよ、反応炉１０内に汚染物質が僅かながらも残留している。そのため、成長開始期間Ｔ１に続く一定期間においても反応炉１０内に残留している汚染物質が析出するポリシリ

コンに取り込まれ比抵抗値を低下させるおそれがある。

[0039] 特に、ポリシリコンロッドＳ１の成長開始期間Ｔ１経過後に続く、その直径が３０ｍｍに達するまでの成長初期期間Ｔ２（図２参照）においては、この比抵抗値の低下は生じ易い。

[0040] そのため、この成長初期期間Ｔ２において、反応炉１０への原料ガスＧ１の投入は、（１）成長初期期間Ｔ２の１時間ごとのガス交換回数の増加倍率が０．６以上５．０以下の範囲内であり、且つ、（２）ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する前１時間において、該ガス交換回数が３０以上５０回以下に増加している態様で実施するのがより好ましい。これにより、成長初期期間Ｔ２においても、ポリシリコンロッドＳ１の倒壊防止を持続しつつも、汚染物質のポリシリコンへの取り込みをより低減させることができる。ここで、「１時間ごとのガス交換回数の増加倍率」は、「（任意期間ＴＥにおけるガス交換回数）／（任意期間ＴＥ－１におけるガス交換回数）」で算出される。

[0041] 成長初期期間Ｔ２において、上述の範囲でガス交換を実施すれば、ガス交換回数を８回以上３５回未満とする成長開始期間Ｔ１に続けて、成長初期期間Ｔ２においてもポリシリコンロッドＳ１の倒壊を防止しつつ、比抵抗値を低く抑えることができる。

[0042] 成長初期期間Ｔ２において、ガス交換回数の増加倍率は０．６以上５．０以下の範囲内、より好ましくは０．７以上３．５以下の範囲内、特に好ましくは０．８以上３．４以下の範囲としてガス交換を実施する。

[0043] また、成長初期期間Ｔ２のガス交換回数は、増加倍率が０．６以上であれば、任意期間ＴＥのガス交換回数を、任意期間ＴＥ－１に対して少なくすることもできる。しかしながら、こうした減少期間は一時的なものに留め、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する前１時間においては、ガス交換回数は３０回以上５０回以下、より好ましくは３５以上４５回以下に増加させる必要性がある。

[0044] ここで、シリコン芯線表面へのポリシリコンの析出を開始してから、成長

初期期間Ｔ２の終時に達するまで、換言すれば、ポリシリコンの析出を開始してから、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達するまでの時間は、通常、１０～３０時間である。

[0045] なお、成長初期期間Ｔ２において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は１５Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以上１５０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下であるのが好ましい。それにより、ポリシリコンロッドＳ１の倒壊の防止効果をより高めることができる。原料ガスＧ１の、供給ノズル当たりの線速は、２０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以上１２０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下であるのがより好ましい。

[0046] （実施例１）

図３から図５に基づき、本発明の実施例１について説明する。図３は、本発明の実施例および比較例について、析出時間と投入ガス量の関係を示したグラフである。より詳しくは、図３は、析出開始から１時間が経過するごとの、その１時間での反応炉１０に対する投入ガス量を示したグラフである。

[0047] 図４は、本発明の実施例および比較例について、析出時間とガス交換回数の関係を示したグラフである。より詳しくは、図４は、析出開始から１時間が経過するごとの、その１時間でのガス交換回数を示したグラフである。図５は、本発明の実施例および比較例のポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値の測定結果を示したグラフである。なお、図３から図５においては、ａ１－１は実施例１の結果、ａ１－２、ｂ１－１及びｂ１－２はそれぞれ、後述する実施例２、比較例１、及び、比較例２の結果を示した。

[0048] 実施例１では、図１に示した製造装置１を用いてポリシリコンロッドＳ１を製造した。反応炉１０は、１０本の多結晶シリコンロッド（５対の逆Ｕ字型のポリシリコンロッドＳ１）を立てることが可能であり、実施例１では、高さが２０００ｍｍである逆Ｕ字型のシリコン芯線を５対、反応炉１０の底部１１に立設した。

[0049] 反応炉１０の各シリコン芯線を、温度が約１０００℃になるように通電加熱し、原料ガスＧ１としてトリクロロシランと水素の混合ガスを用い供給ノ

ズル４０から原料ガスＧ１を投入して、シーメンス法によるシリコン析出反応を１００時間実施した。供給ノズル４０は６本、底部１１の上面のほぼ全域に均等な間隔で分散配置した。

[0050] その結果、図２のグラフに示すように、ポリシリコンロッドＳ１の直径は成長し、直径１３０ｍｍのポリシリコンロッドＳ１を得た。なお、上記直径は製造したポリシリコンロッドＳ１、１０本の平均であり、本実施例において、以後のポリシリコンロッドＳ１の物性も同様に１０本の平均で評価した。

[0051] ポリシリコンロッドＳ１の製造において、析出開始から１時間が経過するまでの成長開始期間Ｔ１は、原料ガスＧ１を、図３のａ１－１に示したように２４３Ｎｍ^3／ｈの投入ガス量で反応炉１０に投入した。

[0052] 成長開始期間Ｔ１のガス交換回数は、図４のａ１－１に示したように１９回であった。成長開始期間Ｔ１の終時において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は３０．９Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）であった。

[0053] 成長開始期間Ｔ１の経過時において、成長するポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本もなかった。成長開始期間Ｔ１の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は１１ｍｍに達していた。

[0054] 成長開始期間Ｔ１に続けて、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達するまでの成長初期期間Ｔ２を、図３のａ１－１に示したような投入ガス量、及び図４に示したようなガス交換回数で、反応炉１０に原料ガスＧ１を投入した。析出開始から、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達するまでの経過時間は２１時間であった。

[0055] 成長初期期間Ｔ２において、１時間ごとのガス交換回数の増加倍率は０．９～２．０の範囲であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する前１時間における、ガス交換回数は４５回に増加していた。なお、この成長初期期間Ｔ２中において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は３０．９～７２．７Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）の

範囲であった。この成長初期期間Ｔ２においても、ポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本も生じなかった。

[0056] さらに、成長初期期間Ｔ２に続けて、析出開始から１００時間が経過するまでの間は、析出開始から４２時間においてガス交換回数は最大値の９５回に達するように徐々に増加させ、その後は、１時間ごとのガス交換回数の増加倍率を０．０以上１．５以下の範囲として、原料ガスＧ１を反応炉１０に投入した。また、成長終了時の最後の１時間はガス交換回数を０回とした。上述のように析出開始から１００時間が経過したところで成長を終了させ、直径が約１３０ｍｍのポリシリコンロッドＳ１を得た。

[0057] 以上のポリシリコンロッドＳ１の製造後、得られたポリシリコンロッドＳ１について、ロッドＳ１の長さ方向に対して垂直方向に、且つ、芯線部を含むように直径１９ｍｍのコアロッドをくり抜き、そのコアロッドの長さ方向の比抵抗値を測定して、ポリシリコンロッドＳ１の半径方向の比抵抗値を求めた。その結果を、図５にａ１－１として示した。図５の横軸において、例えば「芯線＋２ｃｍ」は、芯線の周囲に約１ｃｍの厚さ（すなわち、芯線の直径よりも２ｃｍ大きな直径）でポリシリコンが析出した状態を示した。

[0058] 図５のａ１－１の比抵抗値において、ポリシリコンの析出開始から１時間が経過した成長開始期間Ｔ１終了時の直径Ｘのポリシリコンロッドの比抵抗値Ｘａ１－１は約１７００（Ωｃｍ）の高い値であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍ（直径Ｙ）に達した、成長初期期間Ｔ２の終了時のポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値Ｙａ１－１は約３６００（Ωｃｍ）であり、高い比抵抗値が良好に維持されていた。

[0059] （比較例１）

図３から図５に基づき、本発明の比較例１について説明する。比較例１では、成長開始期間Ｔ１及び成長初期期間Ｔ２における、原料ガスＧ１の投入量を下記に変更した以外は、実施例１と同様にしてポリシリコンロッドＳ１の製造を実施した。比較例１は、従来一般的に実施されている投入ガス量に沿ったポリシリコンロッドＳ１の製造方法である。

[0060] 比較例１では、成長開始期間Ｔ１の原料ガスＧ１の投入量を、図３のｂ１－１に示した８８Ｎｍ^3／ｈに低下させ、成長開始期間Ｔ１のガス交換回数を、図４のｂ１－１に示した７回に小さくした。成長開始期間Ｔ１の終時において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は９．７Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）であった。

[0061] また、成長初期期間Ｔ２では、図３のｂ１－１に示したような投入ガス量、及び図４に示したようなガス交換回数で、反応炉１０に原料ガスＧ１を投入した。析出開始から、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達するまでの経過時間は２１時間であった。

[0062] 成長初期期間Ｔ２において、１時間ごとのガス交換回数の増加倍率は０．９～１．６の範囲であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する前１時間における、ガス交換回数は２７回に増加していた。なお、成長初期期間Ｔ２中において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は９．７～３７．８Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）の範囲であった。

[0063] 比較例１のポリシリコンロッドＳ１の製造において、成長開始期間Ｔ１の経過時におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本もなかった。成長開始期間Ｔ１の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は約１１ｍｍに達していた。

[0064] 続く、成長初期期間Ｔ２の経過時におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本もなかった。成長初期期間Ｔ２の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は約３０ｍｍに達していた。

[0065] 得られたポリシリコンロッドＳ１について、実施例１と同様に、コアロッドくり抜き、その長さ方向の比抵抗値を求め、図５においてｂ１－１として示した。成長開始期間Ｔ１終了時の直径Ｘのポリシリコンロッドの比抵抗値Ｘｂ１－１は約４８０（Ωｃｍ）であり、実施例１に比べて、約２８％の低い値であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍ（直径Ｙ）に達した、成長初期期間Ｔ２の終了時のポリシリコンロッドＳ１の比抵

抗値Ｙｂ１－１は約９８０（Ωｃｍ）であり、実施例１に比べて、約２７％の低い値であった。

[0066] （比較例２）

図３から図５に基づき、本発明の比較例２について説明する。比較例２では、成長開始期間Ｔ１における、原料ガスＧ１の投入量を、下記に変更した以外は、実施例１と同様にしてポリシリコンロッドＳ１の製造を実施した。

[0067] 比較例２では、成長開始期間Ｔ１における、原料ガスＧ１の投入量を、図３のｂ１－２に示した５１８Ｎｍ^3／ｈに増加させ、成長開始期間Ｔ１のガス交換回数を、図４のｂ１－２に示した４０回に大きくした。成長開始期間Ｔ１において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は６５．７Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）であった。

[0068] 比較例２では、成長開始期間Ｔ１の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１は、１０本のうちの１対（２本）が倒壊し、倒れたポリシリコンロッドＳ１が他のポリシリコンロッドＳ１にもたれかかることで、全てのポリシリコンロッドＳ１が倒壊する結果であった。

[0069] （実施例２）

図３から図５に基づき、本発明の実施例２について説明する。実施例２では、成長開始期間Ｔ１及び成長初期期間Ｔ２における原料ガスＧ１の投入量を、下記に変更した以外は、実施例１と同様にしてポリシリコンロッドＳ１の製造を実施した。

[0070] 実施例２では、成長開始期間Ｔ１の投入ガス量を、図３のａ１－２に示した１６２Ｎｍ^3／ｈに低下させ、成長開始期間Ｔ１のガス交換回数を、図４のａ１－２に示した１３回に小さくした。成長開始期間Ｔ１の終時において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は２０．６Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）であった。

[0071] また、成長初期期間Ｔ２では、図３のａ１－２に示したような投入ガス量、及び図４に示したようなガス交換回数で、反応炉１０に原料ガスＧ１を投入した。析出開始から、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する

までの経過時間は２１時間であった。

[0072] 成長初期期間Ｔ２において、１時間ごとのガス交換回数の増加倍率は０．８～２．２の範囲であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍに達する前１時間における、ガス交換回数は３０回に増加していた。なお、この成長初期期間Ｔ２中において、反応炉１０に投入する原料ガスＧ１の、供給ノズル４０あたりの線速は２０．６～４８．７Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）の範囲であった。

[0073] 実施例２のポリシリコンロッドＳ１の製造において、成長開始期間Ｔ１の経過時におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本もなかった。成長開始期間Ｔ１の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は約１１ｍｍに達していた。

[0074] 続く、成長初期期間Ｔ２の経過時におけるポリシリコンロッドＳ１の倒壊は１本もなかった。成長初期期間Ｔ２の経過時において、ポリシリコンロッドＳ１の直径は約３０ｍｍに達していた。

[0075] 得られたポリシリコンロッドＳ１について、実施例１と同様に、コアロッドくり抜き、その長さ方向の比抵抗値を求め、図５においてａ１－２として示した。成長開始期間Ｔ１終了時の直径Ｘのポリシリコンロッドの比抵抗値Ｘａ１－２は約９４０（Ωｃｍ）の高い値であった。また、ポリシリコンロッドＳ１の直径が３０ｍｍ（直径Ｙ）に達した、成長初期期間Ｔ２の終了時のポリシリコンロッドＳ１の比抵抗値Ｙａ１－２は約２０５０（Ωｃｍ）であり、高い比抵抗値が良好に維持されていた。

[0076] 〔まとめ〕

本発明の態様１に係るポリシリコンロッドの製造方法は、反応炉（１０）の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線にクロロシラン類を含む原料ガス（Ｇ１）を供給することにより、前記シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させ、直径が８０ｍｍ以上のポリシリコンロッド（Ｓ１）として成長させるポリシリコンロッド（Ｓ１）の製造方法であって、前記シリコン芯線の表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの、

ポリシリコンロッドの成長開始期間（Ｔ１）における、前記反応炉（１０）の体積に対する前記反応炉（１０）への原料ガス（Ｇ１）の投入量であるガス交換回数が８回以上３５回未満となるように、前記原料ガス（Ｇ１）を前記反応炉（１０）に投入する。

[0077] 本件発明者らは、鋭意研究の結果、反応炉（１０）のガス交換回数を、単位時間あたり８回以上３５回未満とすることにより、成長開始期間（Ｔ１）におけるポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊を防ぐとともに、析出されたポリシリコンロッド（Ｓ１）の比抵抗値を改善できることを見出した。

[0078] そのため、上記構成によれば、成長開始期間（Ｔ１）のポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊を防ぎつつ、成長開始期間（Ｔ１）に析出されたポリシリコンロッド（Ｓ１）の比抵抗値を改善することができる。

[0079] 本発明の態様２に係るポリシリコンロッドの製造方法は、上記態様１において、前記ポリシリコンロッドの成長開始期間（Ｔ１）経過後に続く、前記ポリシリコンロッド（Ｓ１）が直径３０ｍｍに達するまでの、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の成長初期期間（Ｔ２）において、前記反応炉（１０）への前記原料ガス（Ｇ１）の投入が、（１）前記ポリシリコンロッドの成長初期期間（Ｔ２）の１時間ごとの前記ガス交換回数の増加倍率が０．６以上５．０以下の範囲内であり、且つ、（２）前記ポリシリコンロッド（Ｓ１）の直径が３０ｍｍに達する前１時間において、該ガス交換回数が３０回以上５０回以下に増加している態様で実施されてなってもよい。

[0080] 析出開始時は、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の直径が小さいため、投入ガス量を増加させるとポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊を招来しかねない。上記構成によれば、ポリシリコンロッド（Ｓ１）が析出によって成長して太くなり強度があがっていくことに応じて投入ガス量を増やしていくことができる。これにより、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊とポリシリコンロッド（Ｓ１）の適切な析出とを両立させることができる。

[0081] 本発明の態様３に係るポリシリコンロッドの製造方法は、上記態様１または２において、前記成長開始期間（Ｔ１）において、前記原料ガス（Ｇ１）

は供給ノズル（４０）により前記反応炉（１０）に投入され、前記反応炉（１０）に投入する前記原料ガス（Ｇ１）の、供給ノズル（４０）あたりの線速が４０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下であってもよい。

[0082] ポリシリコンロッド（Ｓ１）の成長開始期間（Ｔ１）において、反応炉（１０）に投入する原料ガス（Ｇ１）の供給ノズル（４０）あたりの線速が高すぎると、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊の要因となる場合がある。上記の構成によれば、ポリシリコンロッド（Ｓ１）の自立を維持できる供給ノズル（４０）あたりの線速で原料ガス（Ｇ１）が投入されるため、成長開始期間（Ｔ１）におけるポリシリコンロッド（Ｓ１）の倒壊の可能性をさらに軽減させることができる。

[0083] 本発明の態様４に係るポリシリコンロッドの製造方法は、上記態様１から３のいずれかおいて、前記ポリシリコンロッド（Ｓ１）の成長全期間（成長期間Ｔ３）において、１時間当たりの前記ガス交換回数の最大値が８０回以上１００回以下であってもよい。

[0084] 上記の構成によれば、ポリシリコンロッドの成長全期間（成長期間Ｔ３）において、ポリシリコンロッド（Ｓ１）が倒壊しないように、原料ガス（Ｇ１）を反応炉（１０）に投入することができる。

[0085] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

[0086] １　製造装置

１０　反応炉

４０　供給ノズル

Ｇ１　原料ガス

Ｓ１　ポリシリコンロッド

Ｔ１　成長開始期間

Ｔ２　成長初期期間

Ｔ３　成長期間（成長全期間）

請求の範囲

[請求項1] 反応炉の内部に立設され、通電加熱されてなるシリコン芯線にクロロシラン類を含む原料ガスを供給することにより、前記シリコン芯線の表面にポリシリコンを析出させ、直径が８０ｍｍ以上のポリシリコンロッドとして成長させるポリシリコンロッドの製造方法であって、

前記シリコン芯線の表面へのポリシリコンの析出開始から１時間が経過するまでの、ポリシリコンロッドの成長開始期間における、前記反応炉の体積に対する前記反応炉への原料ガスの投入量であるガス交換回数が８回以上３５回未満となるように、前記原料ガスを前記反応炉に投入する、ポリシリコンロッドの製造方法。

[請求項2] 前記ポリシリコンロッドの成長開始期間経過後に続く、前記ポリシリコンロッドが直径３０ｍｍに達するまでの、ポリシリコンロッドの成長初期期間において、前記反応炉への前記原料ガスの投入が、（１）前記成長初期期間の１時間ごとの前記ガス交換回数の増加倍率が０．６以上５．０以下の範囲内であり、且つ、（２）前記ポリシリコンロッドの直径が３０ｍｍに達する前１時間において、該ガス交換回数が３０回以上５０回以下に増加している態様で実施されてなる、請求項１記載のポリシリコンロッドの製造方法。

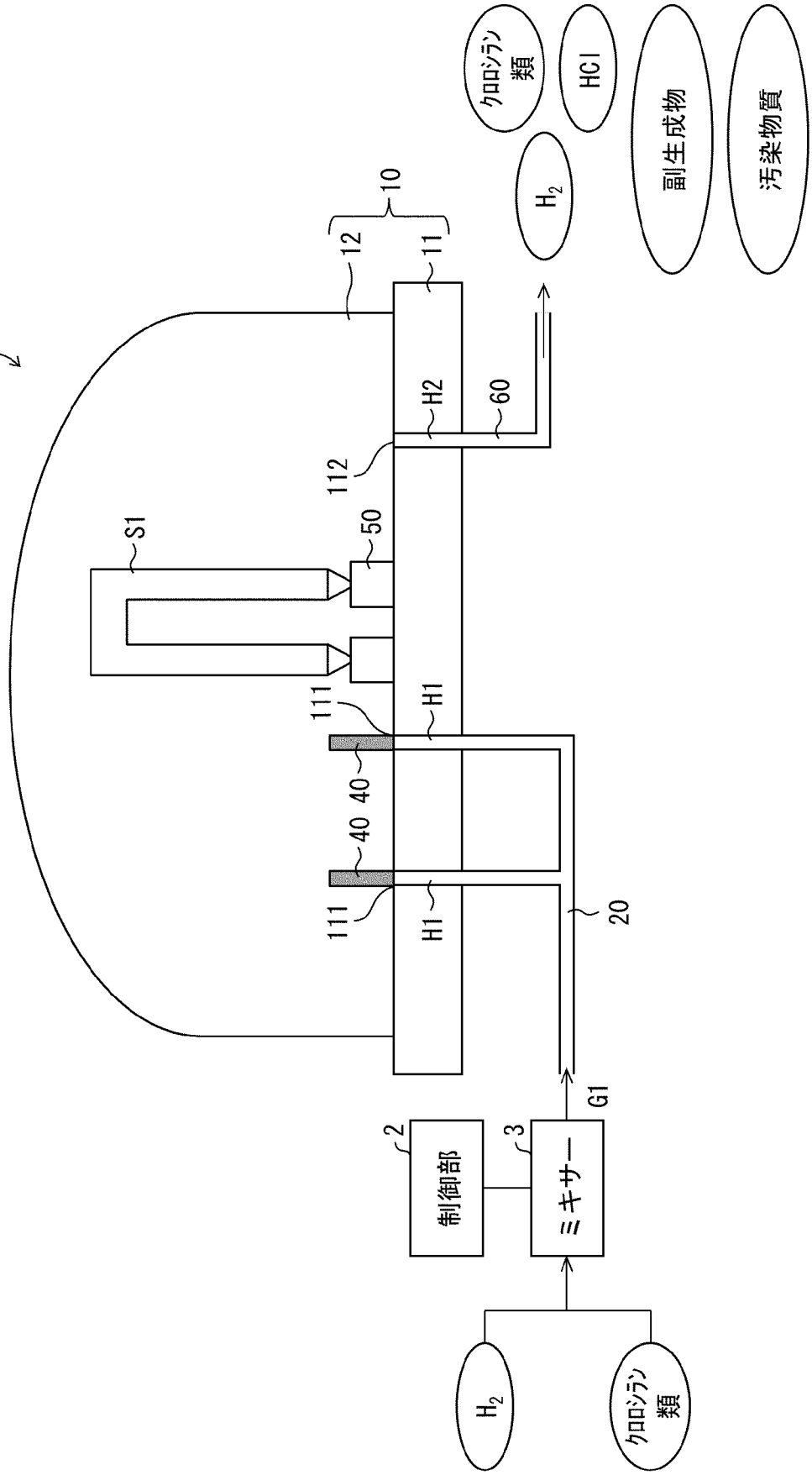
[請求項3] 前記成長開始期間において、前記原料ガスは供給ノズルにより前記反応炉に投入され、

前記反応炉に投入する前記原料ガスの、前記供給ノズルあたりの線速が４０Ｎｍ^3／（ｓ・ｍ^2）以下である、請求項１または２に記載のポリシリコンロッドの製造方法。

[請求項4] 前記ポリシリコンロッドの成長全期間において、１時間当たりの前記ガス交換回数の最大値が８０回以上１００回以下である、請求項１または２に記載のポリシリコンロッドの製造方法。

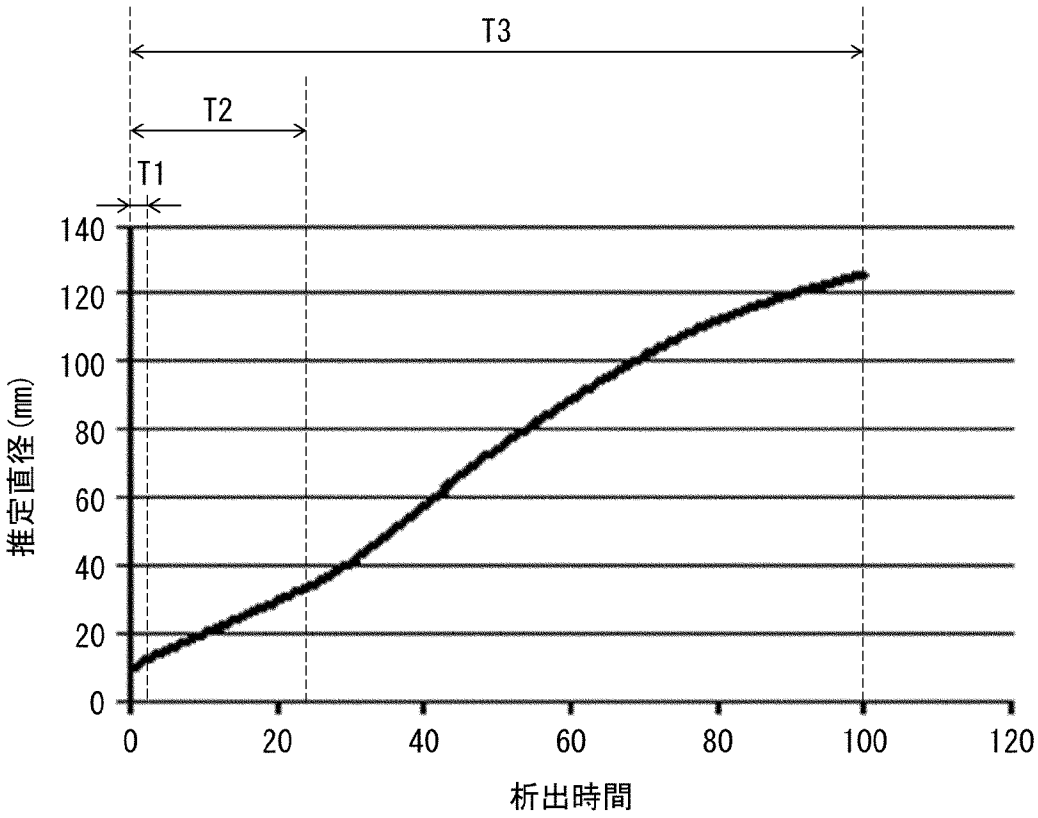
[図1]

図 1


1
10
11
12
H2
60
112
S1
50
111
H1
40
40
111
H1
20
G1
3
ミキサー
2
制御部
H2
クロロシラン類
HCl
副生成物
汚染物質
H2
クロロシラン類

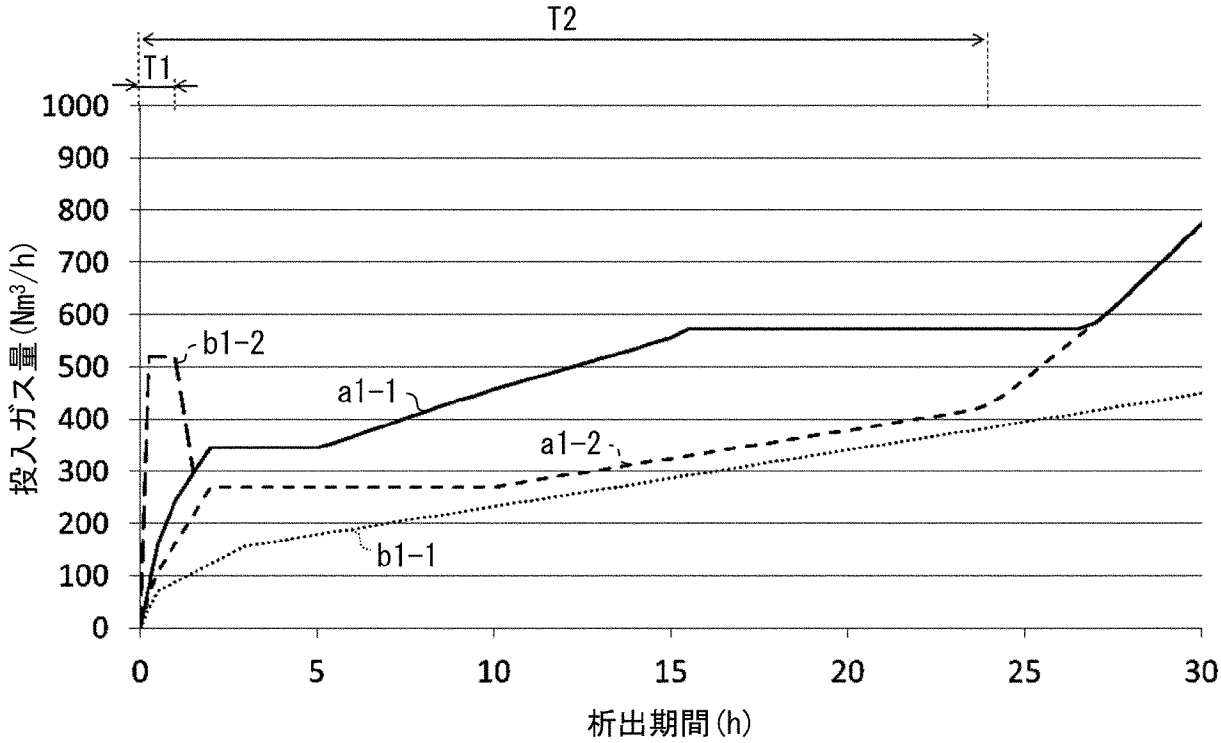
[図2]

図 2


T3
T2
T1
140
120
100
80
60
40
20
0
推定直径(mm)
0
20
40
60
80
100
120
析出時間

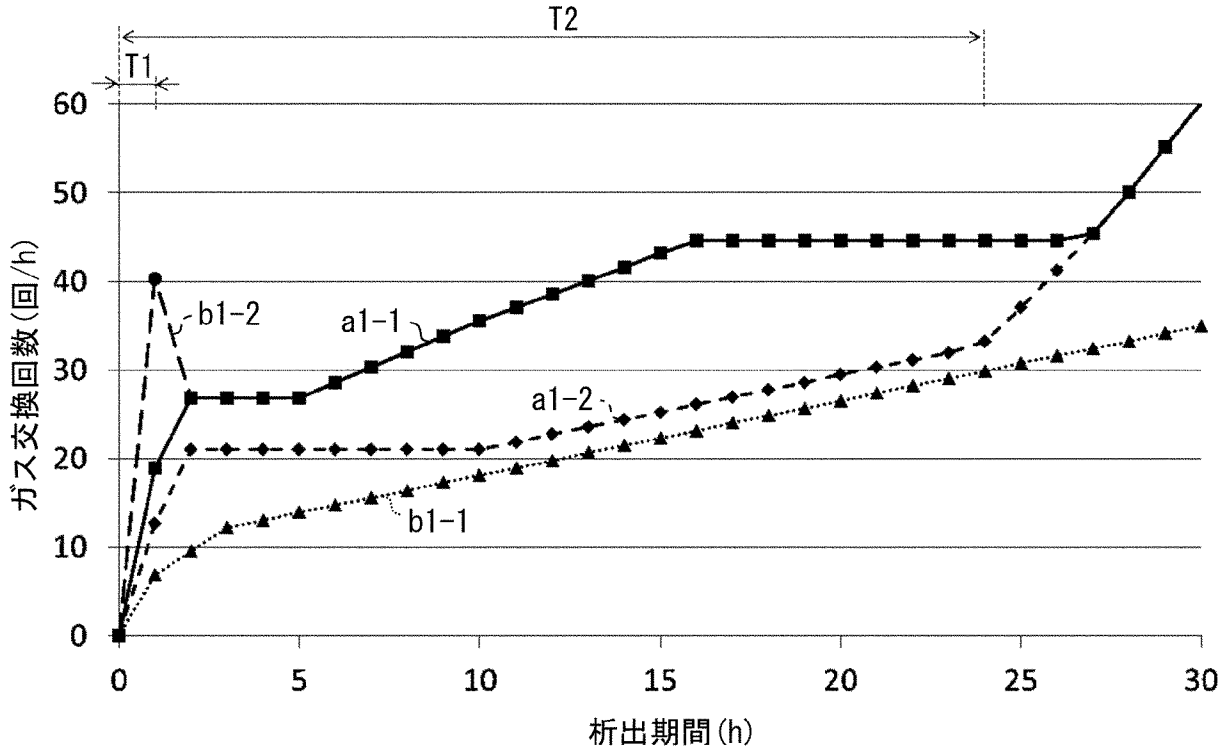
[図3]

図 3


T2
T1
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
投入ガス量(Nm³/h)
b1-2
a1-1
a1-2
b1-1
0
5
10
15
20
25
30
析出期間(h)

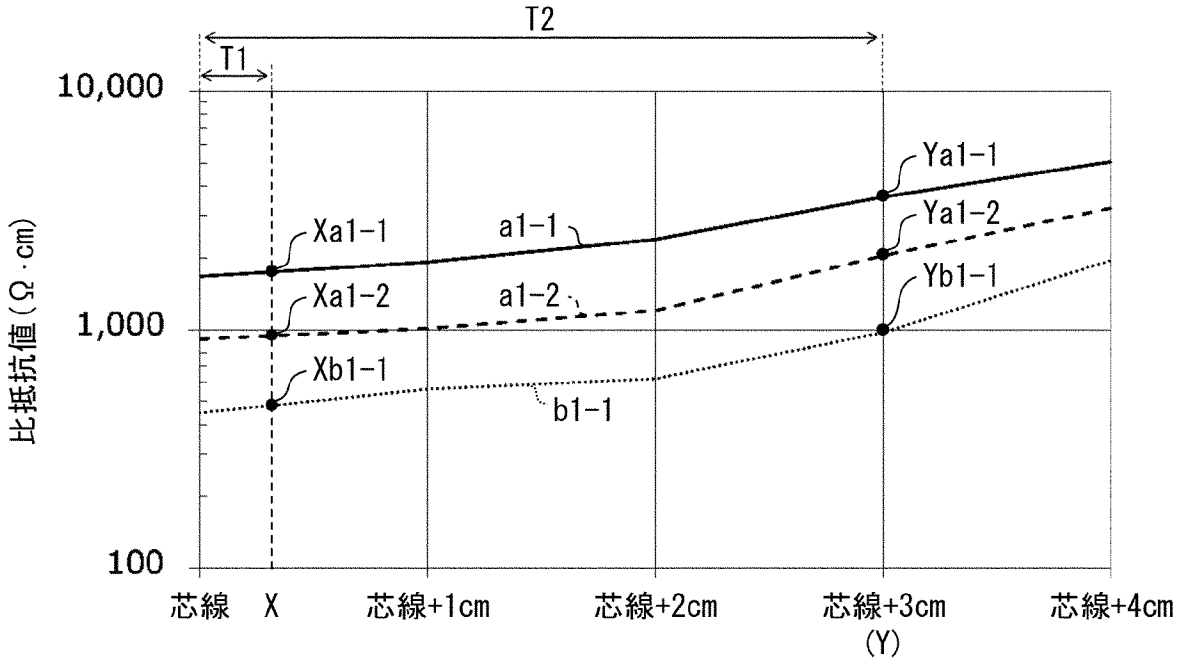
[図4]

図 4


T2
T1
60
50
40
30
20
10
0
ガス交換回数(回/h)
b1-2
a1-1
a1-2
b1-1
0
5
10
15
20
25
30
析出期間(h)

[図5]

図 5


T2
T1
10,000
1,000
100
比抵抗値(Ω·cm)
Xa1-1
Xa1-2
Xb1-1
a1-1
a1-2
b1-1
Ya1-1
Ya1-2
Yb1-1
芯線
X
芯線+1cm
芯線+2cm
芯線+3cm
(Y)
芯線+4cm

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/038264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C30B 29/06(2006.01)i; ***C01B 33/035***(2006.01)i
FI: C30B29/06 501A; C01B33/035

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C30B29/06; C01B33/035

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-37699 A (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 24 February 2011 (2011-02-24) paragraphs [0009]-[0059]	1-4
A	JP 2003-128492 A (SUMITOMO TITANIUM CORP.) 08 May 2003 (2003-05-08) paragraphs [0015]-[0038]	1-4
A	CN 114314595 A (SHANDONG HUNDRED MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.) 12 April 2022 (2022-04-12) paragraphs [0009]-[0212]	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 December 2024	**07 January 2025**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/038264

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-37699 A	24 February 2011	US 2011/0014468 A1 paragraphs [0017]-[0140] EP 2275387 A2 CN 101956232 A KR 10-2011-0007043 A	
JP 2003-128492 A	08 May 2003	(Family: none)	
CN 114314595 A	12 April 2022	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/038264

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C30B 29/06(2006.01)i; C01B 33/035(2006.01)i
FI: C30B29/06 501A; C01B33/035

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C30B29/06; C01B33/035

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-37699 A (三菱マテリアル株式会社) 24.02.2011 (2011-02-24) [0009]-[0059]	1-4
A	JP 2003-128492 A (住友チタニウム株式会社) 08.05.2003 (2003-05-08) [0015]-[0038]	1-4
A	CN 114314595 A (SHANDONG HUNDRED MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.) 12.04.2022 (2022-04-12) [0009]-[0212]	1-4

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
17.12.2024	07.01.2025

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
今井　淳一 4G 9055
電話番号 03-3581-1101 内線 3465

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/038264

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-37699 A	24.02.2011	US 2011/0014468 A1 [0017]-[0140] EP 2275387 A2 CN 101956232 A KR 10-2011-0007043 A	
JP 2003-128492 A	08.05.2003	（ファミリーなし）	
CN 114314595 A	12.04.2022	（ファミリーなし）	