

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第1区分

【発行日】平成24年12月20日(2012.12.20)

【公表番号】特表2012-515698(P2012-515698A)

【公表日】平成24年7月12日(2012.7.12)

【年通号数】公開・登録公報2012-027

【出願番号】特願2011-546591(P2011-546591)

【国際特許分類】

C 01 B 33/035 (2006.01)

C 01 B 33/02 (2006.01)

【F I】

C 01 B 33/035

C 01 B 33/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月30日(2012.10.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

るつぼなしの結晶化法によりシリコン心棒を製造する方法であって、唯一の巻線を備え、かつ電流供給部としてのスリットを備えるディスクからなる、HF電流が通電される平たんな誘導コイルにより形成される、技術的に一般的な直径を有するSi原料棒の上端の融液から、シリコン心棒を、平たんな誘導コイルを通して上方に引き上げる、るつぼなしの結晶化法によりシリコン心棒を製造する方法において、融液の誘導性の加熱のためだけに役立つ平たんな誘導コイル(1)が、シリコン心棒が引き上げられない電流が環流する中央開口(4)の他に、別の引き上げ開口(5.1, 5.2, 5.3, 5.4)を備え、該引き上げ開口(5.1, 5.2, 5.3, 5.4)を通してそれぞれ1つのシリコン心棒(9.1, 9.2, 9.3, 9.4)を引き上げることを特徴とする、るつぼなしの結晶化法によりシリコン心棒を製造する方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明により、この課題は、請求項1記載の特徴を備える方法により解決される。すなわち、本発明に係るるつぼなしのペデスタル結晶化法によりシリコン心棒を製造する方法は、唯一の巻線を備え、かつ電流供給部としてのスリットを備えるディスクからなる、HF電流が通電される平たんな誘導コイルにより形成される、技術的に一般的な直径を有するSi原料棒の上端の融液から、シリコン心棒を、平たんな誘導コイルを通して上方に引き上げる、るつぼなしのペデスタル結晶化法によりシリコン心棒を製造する方法において、公知のペデスタル法を、融液の誘導性の加熱のためだけに役立つ平たんな誘導コイルが、電流が環流する中央開口の他に、別の引き上げ開口を備え、該引き上げ開口を通してそれぞれ1つのシリコン心棒が引き上げられるように変更することを特徴とする。好ましくは、開始段階において、それぞれ1つの支持体に固定されている複数のシリコン種棒を、Si原料棒の頂部の、前記誘導コイルにより融解された融液溜において、前記引き上げ開

口を通して融液に接触させ、その後、シリコン種棒をそれぞれ 1 つの引き上げ開口を通して上方に引き上げることにより、成長を行う。好ましくは、前記誘導コイルの上方に、結晶化したシリコン心棒への誘導性の熱供給を抑制する手段を設ける。好ましくは、前記支持体を前記シリコン種棒及び該シリコン種棒において成長したシリコン心棒とともに同期的に上方に引き上げる。好ましくは、前記 Si 原料棒を、引き上げプロセス中、前記融液溜内に常時十分な量の融解した材料が前記シリコン心棒の成長のために提供されているような速度で、上方に追従制御する。好ましくは、使用する Si 原料棒が、引き上げられるシリコン心棒が所望のドーピングを有しているように、ホウ素及び / 又は別のドーパントを含むドーピングを有している。好ましくは、ドーパントを融液にプロセス中に供給する。好ましくは、上述の方法を閉鎖された容器内で保護ガス雰囲気下で実施する。好ましくは、成長したシリコン心棒を、引き上げチャンバの上側の部分に存在するガスシールを通して、連続的に引き上げチャンバから外空間まで引き上げ、引き上げプロセスを、 Si 原料棒の融解した材料貯留が消費されるまで持続可能とする。本発明に係る方法は、原則、熱源として唯一の巻線を備える平たんな誘導コイルが使用され、誘導コイルが、同時に原料棒の上端を融解し、かつ同時に融液から上方に引き上げられる成長するシリコン心棒における結晶化フロントの調節のために役立つ、古典的なペデスタル法に類似する。使用されるディスク状の単巻線の誘導コイルは、電流供給部として形成されている主スリットを有しており、中央に中央開口を有している。本発明により、誘導コイルは、電流が環流する中央開口周りに別の貫通孔を有している。貫通孔は、シリコン心棒のための引き上げ開口として役立つ。HF 電流が通電される誘導コイルの下には、十分に均等な温度プロファイルが形成され、この温度プロファイルは、貯蔵棒の頂部に融液溜を発生させる。誘導コイルに設けられた別の引き上げ開口を通して、それぞれ 1 つのシリコン心棒が、誘導コイルの下に存在する融液溜から上方に引き上げ可能である。公知の従来技術とは異なり、電流が環流する中央開口を通して棒が上方に引き上げられず、中央開口はフリーの状態にある。単巻線の誘導コイルの直径は、有利には技術的に一般的な比較的大きな直径を有する Si 原料棒の直径より大きい。別の付加的な引き上げ開口は、有利には同心的又はペア状に、それぞれ中央開口に対して対称的に配置されている。別の付加的な引き上げ開口の間隔は、成長したシリコン心棒が互いに熱的に過度に強く干渉し合わないように選択されており、これにより、個々のシリコン心棒は、可及的等しく成長する。使用される Si 原料棒の直径が大きければ大きいほど、誘導コイルの直径も大きく選択可能であり、これにより、相当数の付加的な引き上げ開口を設けることもできる。