

【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18年2月16日(2006.2.16)

【公開番号】特開2003-226596(P2003-226596A)
 【公開日】平成15年8月12日(2003.8.12)
 【出願番号】特願2002-368524(P2002-368524)
 【国際特許分類】

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

C 3 0 B 15/00 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/06 5 0 2 A

C 3 0 B 15/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月19日(2005.12.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 様々なサイズを有する断片の多結晶シリコン原料から、チョクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを形成する方法であって、斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の配列物、又は斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物から選ばれる斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の配列物を、るつぼの底部に配置することを含む単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項2】 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の2個の配列物が、前記るつぼの底部に配置される請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項3】 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の少なくとも2個の配列物が使用され、且つ前記同心状の配列物の少なくとも1個の配列物が、前記同心状の配列物の別の配列物の上に積み重ねられる請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項4】 前記多角形状で同心状の配列物が、八角形の形状である請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項5】 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物の1つ以上の層が、前記るつぼの底部に配置される斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物の上に積み重ねられる請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項6】 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物が、少なくとも約4個の切断されたロッドを含む請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項7】 前記るつぼに多結晶シリコン断片を加えて隙間を埋めることを更に含む請求項1に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項8】 前記多結晶シリコン断片が、最大寸法で約1mmないし約125mmのサイズ分布を有する不規則形状の多結晶シリコンチャンクを含む請求項7に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【請求項9】 高温の不活性環境の中で、るつぼ中の多結晶シリコンを溶融して原料

溶融体を形成すること、

前記るつぼ及び前記原料溶融体の温度を、結晶成長に好適な平衡レベルまで安定化させること、並びに

前記原料溶融体から、チョクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを引張ること、

を更に含む請求項7に記載の単結晶シリコンインゴットの形成方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【課題を解決するための手段】

本発明は、いろいろなサイズをした断片の多結晶シリコン原料から、チョクラルスキー(Czochralski)法によって単結晶シリコンインゴットを形成する方法に関する。更に詳しくは、本発明は、チョクラルスキー法による単結晶シリコン製造の場合に多結晶シリコン断片を積み重ねて、るつぼに入れる方法に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、いろいろなサイズを有する断片の多結晶シリコン原料から、チョクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを形成する方法を開示するものである。本発明の1つの実施態様では、本方法は、斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の配列物を、るつぼの底部に配置することを含む。本発明の別の実施態様では、本プロセスは、斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物を、るつぼの底部に配置することを含む。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明は、いろいろなサイズを有する断片の多結晶シリコン原料から、チョクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを形成する方法である。本発明の1つの実施態様では、本方法は、斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の配列物を、るつぼの底部に配置することを含む。本発明の別の実施態様では、本方法は、斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね平行な配列物を、るつぼの底部に配置することを含む。るつぼの中で多結晶シリコン断片を積み重ねる方法によって、るつぼの中でのシリコンの更に密な充填が可能となり、不規則形状のシリコン断片のサイズ仕分けを使った普通の充填方法と比較すると、本方法は従来の充填方法よりも速い時間で達成出来、そしてるつぼの底部に対する損傷の恐れは更に少ない。

【手続補正5】

【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】

本方法で使用される多結晶シリコン原料は、半導体用途向けの高純度シリコンを調製するのに半導体産業で周知の普通の方法で調製されることが出来る。好ましい方法は、加熱されたシリコンコア素子上でのトリクロロシランのような超高純度のシランの化学気相成長法である。このタイプの方法では、本質的に丸い棒状の素子が得られ、これを切断して斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片にすることが出来る。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の1つの実施態様では、いろいろなサイズの断片の多結晶シリコン原料から、チヨクラルスキー法によって単結晶シリコンを形成する方法は次を含む：

(A) 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の概ね多角形状で同心状の配列物を、るつぼの底部に配置すること、

(B) 不規則形状の断片の多結晶シリコンを、るつぼに配置すること、

(C) 高温の不活性環境の中で、るつぼ中の多結晶シリコンを溶融して原料溶融体を形成すること、

(D) 前記るつぼ及び前記原料溶融体の温度を結晶成長に好適な平衡レベルまで安定化させること、並びに

(E) 前記原料溶融体から、チヨクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを引張ること。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

この実施態様では、工程段階(A)及び(B)は前述の通りであり、段階(C)ないし(E)はチヨクラルスキー法を実施するための普通の方法によって実施出来る。チヨクラルスキー法を実施するためのそのような方法は、本明細書に記載している背景特許の中に記載されていて、そのような教示に対しては引用文献によって本明細書に組み入れられている。チヨクラルスキー法の全体像は、Zulehnerの、Historical Overview of Silicon Crystal Pulling Development, Material Science and Engineering B73(2000)7-15頁によって提供される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の代替の実施態様では、いろいろなサイズの断片の多結晶シリコン原料から、チヨクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを形成する方法は次を含む：

(a) 斜めに切断された端部を有する棒状の多結晶シリコン断片の実質的に平行な配列物を、るつぼの底部に配置すること、

(b) 不規則形状の断片の多結晶シリコンを、るつぼに配置すること、

(c) 高温の不活性環境の中で、るつぼ中の多結晶シリコンを溶融して原料溶融体を形成

すること、

(d) 前記るつぼ及び前記原料溶融体の温度を結晶成長に好適な平衡レベルまで安定化させること、並びに

(e) 前記原料溶融体から、チョクラルスキー法によって単結晶シリコンインゴットを引張ること。