

【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 27 年 5 月 21 日 (2015.5.21)

【公表番号】特表 2014-513034 (P2014-513034A)

【公表日】平成 26 年 5 月 29 日 (2014.5.29)

【年通号数】公開・登録公報 2014-028

【出願番号】特願 2014-509471 (P2014-509471)

【国際特許分類】

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

C 3 0 B 15/04 (2006.01)

C 3 0 B 15/12 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/06 5 0 2 H

C 3 0 B 29/06 5 0 2 B

C 3 0 B 15/04

C 3 0 B 15/12

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 4 月 1 日 (2015.4.1)

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏析係数 を有するドーパント材料を含むシリコンインゴットの成長方法であって、以下の工程：

i) 内側の成長ゾーンが外側の供給ゾーンと流体連通されているルツボを設ける工程；

i i) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーンへの初期チャージを、内側の成長ゾーンへの供給はシリコンとドーパント材料を含み、外側の供給ゾーンへの供給はシリコンを含むがドーパント材料を含まないように行う工程；

i i i) 内側の成長ゾーン中のシリコンとドーパント材料を溶融して溶融混合物を形成し、外側の供給ゾーン中のシリコンを溶融してシリコン融液を形成する工程であって、溶融混合物とシリコン融液が実質的に同様な高さの融液上面を有するようにし、前記内側の成長ゾーンが溶融混合物の融液上面の断面積 A_s を有し、ルツボが溶融混合物とシリコン融液の融液上面の断面積の合計 A_t を有する工程；

i v) 内側の成長ゾーンからシリコンインゴットを形成させる工程；及び

v) 軸方向に、実質的に一定濃度のドーパント材料を含む成長したシリコンインゴットを取り除く工程、

を含み、上記方法が、シリコンインゴットを M_x 量で成長させながら、シリコンを含みドーパント材料を含まない原料を外側の供給ゾーンに M_F の量で供給する工程を含む連続チヨクラルスキー成長方法であり、 $(dM_F / dM_x) = 1 - (A_t / A_s)$ である、シリコンインゴットの成長方法。

【請求項 2】

内側の成長ゾーンが、少なくとも 1 つの開口部を備えた壁を通して、外側の供給ゾーンと流体連通されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

偏析係数 を有するドーパント材料を含むシリコンインゴットの成長方法であって、以

下の工程：

- i) 内側の成長ゾーンが外側の供給ゾーンと流体連通されているルツボを設ける工程；
 - ii) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーンへの初期チャージを、内側の成長ゾーンへの供給はシリコンとドーパント材料を含み、外側の供給ゾーンへの供給はシリコンを含むがドーパント材料を含まないように行う工程；
 - iii) 内側の成長ゾーン中のシリコンとドーパント材料を溶融して溶融混合物を形成し、外側の供給ゾーン中のシリコンを溶融してシリコン融液を形成する工程であって、溶融混合物とシリコン融液が実質的に同様な高さの融液上面を有するようにし、前記内側の成長ゾーンが溶融混合物の融液上面の断面積 A_s を有し、ルツボが溶融混合物とシリコン融液の融液上面の断面積の合計 A_t を有する工程；
 - iv) 内側の成長ゾーンからシリコンインゴットを形成させる工程；及び
 - v) 軸方向に、実質的に一定濃度のドーパント材料を含む成長したシリコンインゴットを取り除く工程、
- を含み、上記方法が、シリコンインゴットを M_x 量で成長させながら、シリコンを含みドーパント材料を含まない原料を外側の供給ゾーンに M_F の量で供給する工程を含む連続チヨクラルスキー成長方法であり、 $(A_t / A_s) < 1$ 及び $dM_F < dM_x$ である、シリコンインゴットの成長方法。

【請求項 4】

内側の成長ゾーンが、少なくとも 1 つの開口部を備えた壁を通して、外側の供給ゾーンと流体連通されている、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

偏析係数 β を有するドーパント材料を含むシリコンインゴットの成長方法であって、以下の工程：

- i) 内側の成長ゾーンが外側の供給ゾーンと流体連通されているルツボを設ける工程；
 - ii) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーンにシリコンとドーパント材料を含む初期チャージを行う工程であって、内側の成長ゾーンへの供給は溶融したときのドーパント材料の濃度が C_L に、外側の供給ゾーンへの供給は溶融したときのドーパント材料の濃度が C_F になるようにする工程；
 - iii) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーン中のシリコンとドーパント材料を溶融して溶融混合物を形成する工程、両ゾーンの溶融混合物が実質的に同様な高さの融液上面を有するようにし、前記内側の成長ゾーンが溶融混合物の融液上面の断面積 A_s を有し、ルツボが前記両ゾーンの溶融混合物の融液上面の断面積の合計 A_t を有する工程；
 - iv) 内側の成長ゾーンからシリコンインゴットを形成させる工程；及び
 - v) 軸方向に、実質的に一定濃度のドーパント材料を含む成長したシリコンインゴットを取り除く工程、
- を含み、上記方法が、バッチ式チヨクラルスキー成長方法であり、ドーパント材料が実質的に 0 に等しい蒸発速度定数を有し、 $(C_F / C_L) = [1 - (A_s / A_t)] / [1 - (A_s / A_t)]$ である、シリコンインゴットの成長方法。

【請求項 6】

内側の成長ゾーンが、少なくとも 1 つの開口部を備えた壁を通して、外側の供給ゾーンと流体連通されている、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

偏析係数 β を有するドーパント材料を含むシリコンインゴットの成長方法であって、以下の工程：

- i) 内側の成長ゾーンが外側の供給ゾーンと流体連通されているルツボを設ける工程；
- ii) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーンにシリコンとドーパント材料を含む初期チャージを行う工程であって、内側の成長ゾーンへの供給は溶融したときのドーパント材料の濃度が C_L に、外側の供給ゾーンへの供給は溶融したときのドーパント材料の濃度を C_F にする工程；
- iii) 内側の成長ゾーンと外側の供給ゾーン中のシリコンとドーパント材料を溶融し

て溶融混合物を形成する工程であって、両ゾーンの溶融混合物が実質的に同様な高さの融液上面を有するようにし、前記内側の成長ゾーンが溶融混合物の融液上面の断面積 A_s を有し、ルツボが前記両ゾーンの溶融混合物の融液上面の断面積の合計 A_t を有する工程；

i v) 内側の成長ゾーンからシリコンインゴットを形成させる工程；及び

v) 軸方向に、実質的に一定濃度のドーパント材料を含む成長したシリコンインゴットを取り除く工程、

を含み、上記方法がバッチ式チョクラルスキー成長方法であり、ドーパント材料が実質的に 0 に等しい蒸発速度定数を有し、 $(A_t / A_s) > 1$ 及び $C_F < C_L$ である、シリコンインゴットの成長方法。

【請求項 8】

ドーパント材料がホウ素又はリンである、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

内側の成長ゾーンが、少なくとも 1 つの開口部を備えた壁を通して、外側の供給ゾーンと流体連通されている、請求項 7 に記載の方法。