

【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 23 年 8 月 11 日 (2011.8.11)

【公表番号】特表 2010-531805 (P2010-531805A)

【公表日】平成 22 年 9 月 30 日 (2010.9.30)

【年通号数】公開・登録公報 2010-039

【出願番号】特願 2010-515195 (P2010-515195)

【国際特許分類】

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

C 0 1 B 33/037 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/06 5 0 1 Z

C 0 1 B 33/037

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 6 月 23 日 (2011.6.23)

【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】

シリコンインゴットを形成する際に抵抗率を制御する方法であって、
シリコン原料を調製して溶融させてシリコン融液を形成するステップであり、前記シリコン原料が p 型優勢の半導体を含むステップと、
前記シリコン原料中のホウ素およびリンの濃度を評価するステップと、
前記シリコン原料に、アルミニウムまたはガリウムを所定量添加するステップであり、
前記ホウ素及びリンの濃度が前記アルミニウム又はガリウムの所定量により決定されているステップと、
前記シリコン原料および前記アルミニウムまたはガリウムを溶融させて、前記アルミニウムまたはガリウムを含有するシリコン融液を形成するステップと、
シリコンインゴットを形成するために前記シリコン融液の一方向凝固を実行して、前記シリコンインゴットが n 型とならないように遷移を抑制し、前記ホウ素及びリンの偏析係数の違いの効果を低減させるガリウムの効力によって、単結晶まで約 95% となる工程内において前記シリコンインゴットの抵抗を維持するステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記シリコン原料が、約 0.15 cm ~ 5.0 cm の範囲の初期抵抗率を有する改質された金属級シリコンを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シリコン原料中のホウ素およびリンの濃度を評価する前記ステップが、補償され改質された金属級シリコン基準試料の軸方向抵抗率を決定することに由来する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記シリコン原料が、約 0.5 cm より大きい抵抗率を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記シリコン原料が、約 0.15 cm ~ 0.5 cm の範囲の抵抗率を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、初期抵抗率が約 $0.15 \text{ cm} \sim 0.5 \text{ cm}$ の範囲の場合に、前記シリコン原料に所定量のアルミニウムを添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、初期抵抗率が約 0.4 cm 未満の場合に、前記シリコン原料に所定量のアルミニウムおよび所定量のリンを添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記抵抗率が約 $0.15 \text{ cm} \sim 0.5 \text{ cm}$ の範囲の場合に、前記シリコン原料にアルミニウムおよびリンの組み合わせを場合によっては添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、補償され改質された金属級シリコン原料に所定量のガリウムを添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、初期抵抗率が約 $0.15 \text{ cm} \sim 0.5 \text{ cm}$ の範囲の場合に、前記シリコン原料に所定量のガリウムを添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、初期抵抗率が約 0.4 cm 未満の場合に、前記シリコン原料に所定量のガリウムおよび所定量のリンを添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記抵抗率が約 $0.15 \text{ cm} \sim 0.5 \text{ cm}$ の範囲の場合に、前記シリコン原料にガリウムおよびリンの組み合わせを場合によっては添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記シリコン原料に添加する前記ステップが、前記シリコン原料に所定量のアルミニウムと所定量のガリウムとの混合物を添加するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記シリコン融液の一方向凝固を実行する前記ステップが、前記シリコンインゴット全体に亘って実質的に均一な p 型ドーピング分布を有するシリコンインゴットを生成するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記シリコン融液の一方向凝固を実行する前記ステップが、実質的に 100% p 型の材料を含むシリコンインゴットを生成し、前記シリコンインゴットの約 95% が $0.53 \text{ cm} \sim 0.76 \text{ cm}$ の範囲の抵抗率を有するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記シリコン融液の一方向凝固を実行する前記ステップが、実質的に 100% p 型の材料を含むシリコンインゴットを生成し、前記シリコンインゴットの約 95% が $0.43 \text{ cm} \sim 0.98 \text{ cm}$ の範囲の抵抗率を有するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の方法で形成されたシリコンインゴット。

【請求項 18】

粒の大きい多結晶半導体インゴットを形成する方法およびシステムであって、
シリコン原料を収容し、且つ、前記シリコン原料を調製して溶解させてシリコン融液を

形成するつぼであり、前記シリコン原料が p 型優勢の半導体を含んでいる、つぼと、前記シリコン原料中のホウ素およびリンの濃度を評価する評価機構と、

前記シリコン原料にアルミニウムまたはガリウムを所定量添加する元素添加機構であり、アルミニウムまたはガリウムの前記所定量が評価されたホウ素およびリン濃度に関連する、元素添加機構と、

前記シリコン原料の抵抗率が約 0 . 4 m 以下である場合に前記シリコン原料に燐を添加する元素添加機構と、

前記シリコン原料およびアルミニウムまたはガリウムを溶融させて、アルミニウムまたはガリウムを含んだシリコン融液を形成する加熱機構と、

前記シリコン融液の一方向凝固を実行するシリコン凝固機構とを含む、粒の大きい多結晶半導体インゴットを形成する方法システム。

【請求項 19】

前記評価機構が、シリコン基準試料の軸方向抵抗率を決定する手段を含む、請求項 17 に記載のシステム。