

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 21 年 8 月 20 日 (2009.8.20)

【公開番号】特開 2006-54350 (P2006-54350A)

【公開日】平成 18 年 2 月 23 日 (2006.2.23)

【年通号数】公開・登録公報 2006-008

【出願番号】特願 2004-235645 (P2004-235645)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/322 (2006.01)

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/322 Y

C 3 0 B 29/06 A

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 7 月 8 日 (2009.7.8)

【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】

窒素を添加したシリコン単結晶において、

結晶成長時に導入された酸素析出物の半径に対する密度を表す関係式を、窒素濃度と結晶成長中の酸素析出物の密度が増加する温度領域での冷却速度から導出し、

導出された酸素析出物の半径毎の密度を表す関係式と酸素濃度及び熱処理の温度プロセスを与えることにより、熱処理後に得られる酸素析出物密度を予測する方法。

【請求項 2】

前記結晶成長中の酸素析出物の密度が増加する温度領域は、1100 近傍であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

シリコンウェーハ中の酸素析出物密度を予測するプログラムにおいて、

該シリコンウェーハの原材料のシリコン単結晶の結晶成長時に導入された酸素析出物の密度が増加する温度領域での冷却速度、該シリコン単結晶中における窒素濃度及び／又は酸素濃度の入力を促し、

結晶成長時に導入された酸素析出物の半径に対する密度を表す所定の関係式により、該シリコンウェーハが被る温度プロセスデータを用いて、熱処理後に得られる酸素析出物密度を計算し、

前記計算結果を出力するプログラム及びそのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項 4】

CZ 法又は MCZ 法によりシリコンインゴットを引き上げ、該インゴットからシリコンウェーハを切り出し、該シリコンウェーハをプレアニールして、製造されるエピタキシャル成長ウェーハ又は高温アニールシリコンウェーハであって、

製造されたエピタキシャル成長ウェーハ又は高温アニールシリコンウェーハの用途に適した酸素析出物密度を決定し、

酸素及び窒素濃度に基づいて、所定の関係式により、決定された酸素析出物密度となるように、前記シリコンインゴットの引き上げ時の冷却速度、プレアニールの温度及び保持時間、及び、エピタキシャル成長ウェーハの水素ベークの温度及び保持時間又は高温アニ

ールウェーハの高温アニールの所定温度範囲での昇温速度を決定し、  
決定された条件により製造されたウェーハ。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の方法を用いて予測される条件に基づいて適正な酸素析出物密度に制御されたシリコンウェーハ。

【請求項 6】

結晶成長中の 1 1 0 0 近傍での冷却速度を 0 . 7 6 / 分以上とし、請求項 1 又は 2 記載の方法を用いて予測される条件とすることで、酸素析出物密度を  $5 \times 10^8$  個 /  $\text{cm}^3$  以上としたことを特徴とするシリコンウェーハ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、シリコン単結晶インゴットを窒素を添加したシリコン融液から育成し切り出したウェーハから得られる結晶欠陥がコントロールされたシリコンウェーハの製造方法及びその方法で得られたシリコンウェーハに関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 0】

結晶成長中の 1 1 0 0 付近の冷却速度を 3 . 5 / 分とし、酸素濃度を  $12.0 \times 10^{17} \text{ atoms / cm}^3$  とした。高温アニールプロセスでは、800 から 1000 までの昇温速度は図に示す通りで、1000 から 1100 までの昇温速度は 2 / 分とし、1100 から 1200 までの昇温速度は、1 / 分とし、1200 での保持時間を 1 時間とした。図中等高線状に引かれている線は、BMD の密度を表すもので、幾つかの線には、BMD 密度の具体的な値を示している。これらの図から BMD 密度を  $5 \times 10^8$  個 /  $\text{cm}^3$  以上とする条件を選定することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 4】

( 9 ) シリコンウェーハ中の酸素析出物密度を予測するプログラムにおいて、

該シリコンウェーハの原材料のシリコン単結晶の結晶成長時に導入された酸素析出物の密度が増加する温度領域での冷却速度、該シリコン単結晶中における窒素濃度及び / 又は酸素濃度の入力を促し、

結晶成長時に導入された酸素析出物の半径に対する密度を表す所定の関係式により、該シリコンウェーハが被る温度プロセスデータを用いて、熱処理後に得られる酸素析出物密度を計算し、

前記計算結果を出力するプログラム。