

【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 4 月 23 日 (2009.4.23)

【公開番号】特開 2007-281119 (P2007-281119A)  
 【公開日】平成 19 年 10 月 25 日 (2007.10.25)  
 【年通号数】公開・登録公報 2007-041  
 【出願番号】特願 2006-103845 (P2006-103845)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/66 N

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 3 月 10 日 (2009.3.10)

【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】

酸素濃度が  $1.0 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$  以下であるシリコン基板と、該基板の少なくとも一方の面にシリコンエピタキシャル層を有する、熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 2】

前記シリコンエピタキシャル層の厚さは  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の範囲である、請求項 1 に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 3】

前記シリコン基板は、 $4 \sim 20 \text{ cm}$  の範囲の抵抗値を有する、請求項 1 または 2 に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 4】

前記シリコンエピタキシャル層は、 $6 \sim 10 \text{ cm}$  の範囲の抵抗値を有する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 5】

前記シリコン基板は、前記シリコンエピタキシャル層の抵抗値より高い抵抗値を有する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 6】

前記シリコン基板およびシリコンエピタキシャル層は、ホウ素がドーブされている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 7】

前記シリコン基板は、前記シリコンエピタキシャル層を鏡面加工された面上に有する、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 8】

前記熱処理評価は、半導体ウェーハ製造工程中の熱処理における半導体ウェーハに対する金属汚染の有無および / または程度の評価である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 9】

前記金属は、Cu および / または Ni である、請求項 8 に記載の熱処理評価用ウェーハ。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱

し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、  
前記テスト熱処理工程後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する工程と、  
を含む熱処理評価方法。

【請求項 1 1】

前記金属成分の回収は、テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去した後に行われる、請求項 1 0 に記載の熱処理評価方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、

前記テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去する工程と、

前記酸化膜除去後のウェーハを所定時間放置する工程と、

前記放置後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する工程と、

を含む熱処理評価方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、

前記テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去した後、エピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する第一の分析工程と、

前記金属成分回収後のウェーハを所定時間放置する工程と、

前記放置後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する第二の分析工程と、

を含む、熱処理評価方法。

【請求項 1 4】

第一の分析工程において分析される金属成分は Ni であり、第二の分析工程において分析される金属成分は Cu である、請求項 1 3 に記載の熱処理評価方法。

【請求項 1 5】

前記ウェーハの放置時間は、12 ~ 36 時間である、請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価方法。

【請求項 1 6】

前記金属成分の回収は、弗酸、過酸化水素水および水の混合液を用いて行われる、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価方法。

【請求項 1 7】

前記熱処理評価は、半導体ウェーハ製造工程中の熱処理における半導体ウェーハに対する金属汚染の有無および / または程度の評価である、請求項 1 0 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の熱処理評価用ウェーハを含む複数の半導体ウェーハを加熱炉内で熱処理し、

前記熱処理後、前記熱処理評価用ウェーハの金属汚染の有無および / または程度を評価し、

金属汚染が目標値以下であった熱処理評価用ウェーハと同一加熱炉内で熱処理されたウェーハを製品ウェーハとして出荷することを含む、半導体ウェーハの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成する手段は、以下の通りである。

[1] 酸素濃度が  $1.0 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$  以下であるシリコン基板と、該基板の

少なくとも一方の面にシリコンエピタキシャル層を有する、熱処理評価用ウェーハ。

[ 2 ] 前記シリコンエピタキシャル層の厚さは  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  の範囲である、[ 1 ] に記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 3 ] 前記シリコン基板は、 $4 \sim 20 \text{ cm}$  の範囲の抵抗値を有する、[ 1 ] または [ 2 ] に記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 4 ] 前記シリコンエピタキシャル層は、 $6 \sim 10 \text{ cm}$  の範囲の抵抗値を有する、[ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 5 ] 前記シリコン基板は、前記シリコンエピタキシャル層の抵抗値より高い抵抗値を有する、[ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 6 ] 前記シリコン基板およびシリコンエピタキシャル層は、ホウ素がドーブされている、[ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 7 ] 前記シリコン基板は、前記シリコンエピタキシャル層を鏡面加工された面上に有する、[ 1 ] ~ [ 6 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 8 ] 前記熱処理評価は、半導体ウェーハ製造工程中の熱処理における半導体ウェーハに対する金属汚染の有無および / または程度の評価である、[ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 9 ] 前記金属は、Cu および / または Ni である、[ 8 ] に記載の熱処理評価用ウェーハ。

[ 10 ] [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれかに記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、  
前記テスト熱処理工程後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する工程と、  
を含む熱処理評価方法。

[ 11 ] 前記金属成分の回収は、テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去した後に行われる、[ 10 ] に記載の熱処理評価方法。

[ 12 ] [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれかに記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、  
前記テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去する工程と、  
前記酸化膜除去後のウェーハを所定時間放置する工程と、  
前記放置後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する工程と、  
を含む熱処理評価方法。

[ 13 ] [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれかに記載のウェーハを、評価対象の熱処理条件下において加熱し、次いで冷却するテスト熱処理工程と、  
前記テスト熱処理工程においてエピタキシャル層上に形成された酸化膜を除去した後、エピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する第一の分析工程と、  
前記金属成分回収後のウェーハを所定時間放置する工程と、  
前記放置後のエピタキシャル層表面上の金属成分を回収し分析する第二の分析工程と、  
を含む、熱処理評価方法。

[ 14 ] 第一の分析工程において分析される金属成分は Ni であり、第二の分析工程において分析される金属成分は Cu である、[ 13 ] に記載の熱処理評価方法。

[ 15 ] 前記ウェーハの放置時間は、 $12 \sim 36$  時間である、[ 12 ] ~ [ 14 ] のいずれかに記載の熱処理評価方法。

[ 16 ] 前記金属成分の回収は、弗酸、過酸化水素水および水の混合液を用いて行われる、[ 11 ] ~ [ 15 ] のいずれかに記載の熱処理評価方法。

[ 17 ] 前記熱処理評価は、半導体ウェーハ製造工程中の熱処理における半導体ウェーハに対する金属汚染の有無および / または程度の評価である、[ 10 ] ~ [ 16 ] のいずれかに記載の熱処理評価方法。

[ 18 ] [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれかに記載の熱処理評価用ウェーハを含む複数の半導体ウェーハを加熱炉内で熱処理し、  
前記熱処理後、前記熱処理評価用ウェーハの金属汚染の有無および / または程度を評価し

、  
金属汚染が目標値以下であった熱処理評価用ウェーハと同一加熱炉内で熱処理されたウェーハを製品ウェーハとして出荷することを含む、半導体ウェーハの製造方法。