

【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10月22日(2009.10.22)

【公開番号】特開2008-244019(P2008-244019A)
 【公開日】平成20年10月9日(2008.10.9)
 【年通号数】公開・登録公報2008-040
 【出願番号】特願2007-80313(P2007-80313)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/02 (2006.01)

H 0 1 L 27/12 (2006.01)

H 0 1 L 21/762 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/12 B

H 0 1 L 21/76 D

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月3日(2009.9.3)

【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】

少なくとも、

ウエーハ全体にp型ドーパントを高濃度に含有するp⁺シリコン単結晶ウエーハからなるベースウエーハと、前記ベースウエーハのp型ドーパントよりも低濃度のドーパントを含有するシリコン単結晶ウエーハからなるボンドウエーハとを準備する工程と、

前記ベースウエーハの表面にシリコン酸化膜を熱酸化によって形成する工程と、

前記ボンドウエーハと前記ベースウエーハとを、前記ベースウエーハ上のシリコン酸化膜を介して貼り合わせる貼り合わせ工程と、

前記ボンドウエーハを薄膜化してSOI層を形成する工程と

を含むSOIウエーハの製造方法において、

前記貼り合わせ工程より前に、前記ベースウエーハ上のシリコン酸化膜中に取り込まれた前記p型ドーパントが前記貼り合わせ工程後に前記ボンドウエーハに拡散することを防止する拡散防止膜を50nm以上1000nm以下(400nm以上1000nm以下を除く)の膜厚で前記ボンドウエーハの表面に形成する工程を有し、前記拡散防止膜の膜厚を、前記ベースウエーハ上のシリコン酸化膜の膜厚よりも薄くすることを特徴とするSOIウエーハの製造方法。

【請求項2】

前記拡散防止膜を、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、シリコン酸化窒化膜のいずれかとすることを特徴とする請求項1に記載のSOIウエーハの製造方法。

【請求項3】

前記拡散防止膜の膜厚を、前記ベースウエーハ上のシリコン酸化膜の膜厚の1/5以下とすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のSOIウエーハの製造方法。

【請求項4】

前記ボンドウエーハに前記拡散防止膜を形成する工程の後、前記貼り合わせ工程より前に、前記拡散防止膜を通して前記ボンドウエーハの内部に水素イオンまたは希ガスイオンの少なくとも1種類を注入してイオン注入層を形成しておき、前記ボンドウエーハの薄膜

化を、前記イオン注入層において前記ボンドウエー八を剥離することにより行うことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載のSOIウエー八の製造方法。

【請求項5】

前記ベースウエー八のp型ドーパント濃度を $5 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上とすることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載のSOIウエー八の製造方法。

【請求項6】

前記ベースウエー八上のシリコン酸化膜の膜厚と、前記拡散防止膜の膜厚との合計を $2 \mu\text{m}$ 以上とすることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載のSOIウエー八の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、少なくとも、ウエー八全体にp型ドーパントを高濃度に含有する p^+ シリコン単結晶ウエー八からなるベースウエー八と、前記ベースウエー八のp型ドーパントよりも低濃度のドーパントを含有するシリコン単結晶ウエー八からなるボンドウエー八とを準備する工程と、前記ベースウエー八の表面にシリコン酸化膜を熱酸化によって形成する工程と、前記ボンドウエー八と前記ベースウエー八とを、前記ベースウエー八上のシリコン酸化膜を介して貼り合わせる貼り合わせ工程と、前記ボンドウエー八を薄膜化してSOI層を形成する工程とを含むSOIウエー八の製造方法において、前記貼り合わせ工程より前に、前記ベースウエー八上のシリコン酸化膜中に取り込まれた前記p型ドーパントが前記貼り合わせ工程後に前記ボンドウエー八に拡散することを防止する拡散防止膜を前記ボンドウエー八の表面に形成する工程を有し、前記拡散防止膜の膜厚を、前記ベースウエー八上のシリコン酸化膜の膜厚よりも薄くすることを特徴とするSOIウエー八の製造方法を提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

この場合、前記拡散防止膜を、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、シリコン酸化窒化膜のいずれかとすることが好ましい。

このように、拡散防止膜を、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、シリコン酸化窒化膜のいずれかとすれば、簡便な方法により拡散防止膜を形成することができ、かつ、緻密な拡散防止膜とすることができるので、ベースウエー八上のシリコン酸化膜中に取り込まれたp型ドーパントが貼り合わせ工程後にボンドウエー八(SOI層)に拡散することをより効果的に防止することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、前記拡散防止膜の膜厚を、前記ベースウエー八上のシリコン酸化膜の膜厚の $1/5$ 以下とすることが好ましい。

このように、拡散防止膜の膜厚を、ベースウエー八上のシリコン酸化膜の膜厚の $1/5$

以下とすれば、より確実に埋め込み絶縁層とSOIウエーハの裏面に形成される酸化膜厚の差を小さくすることができるので、より反りの小さいSOIウエーハとすることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、前記拡散防止膜の膜厚を、50nm以上1000nm以下とすることができる。

このように、拡散防止膜の膜厚を50nm以上とすれば、十分にp型ドーパントの拡散防止の効果を得ることができ、100nm以上とすれば、より確実に拡散を防止することができる。また、拡散防止膜の膜厚を1000nm以下とすれば、埋め込み絶縁層とSOIウエーハの裏面に形成される酸化膜厚の差をより小さくすることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明のSOIウエーハの製造方法では、前記ボンドウエーハに前記拡散防止膜を形成する工程の後、前記貼り合わせ工程より前に、前記拡散防止膜を通して前記ボンドウエーハの内部に水素イオンまたは希ガスイオンの少なくとも1種類を注入してイオン注入層を形成しておき、前記ボンドウエーハの薄膜化を、前記イオン注入層において前記ボンドウエーハを剥離することにより行うことができる。

本発明に係るSOIウエーハの製造方法は、このような、いわゆるイオン注入剥離法によってボンドウエーハを薄膜化するSOIウエーハの製造方法の場合にも適用することができる。また、このようなイオン注入剥離法によってボンドウエーハを薄膜化すれば、SOI層の膜厚均一性が高く、SOI層の膜厚が薄いSOIウエーハを製造することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、前記ベースウエーハのp型ドーパント濃度を $5 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上とすることができる。

このように、ベースウエーハのp型ドーパント濃度を $5 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上とした場合であっても、本発明のSOIウエーハの製造方法によれば、SOI層にp型ドーパントが拡散することを効果的に防止することができる。また、このようなベースウエーハのp型ドーパント濃度とすれば、より反りが小さく、ゲッターリング能力の高いSOIウエーハとすることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、前記ベースウエーハ上のシリコン酸化膜の膜厚と、前記拡散防止膜の膜厚との合

計を $2\ \mu\text{m}$ 以上とすることができる。

このように、ベースウエーハ上のシリコン酸化膜の膜厚と、拡散防止膜の膜厚との合計を $2\ \mu\text{m}$ 以上とすれば、埋め込み絶縁層の膜厚を $2\ \mu\text{m}$ 以上と厚くしたSOIウエーハを得ることができる。