

【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19年10月25日(2007.10.25)

【公表番号】特表2007-505502(P2007-505502A)

【公表日】平成19年3月8日(2007.3.8)

【年通号数】公開・登録公報2007-009

【出願番号】特願2006-526273(P2006-526273)

【国際特許分類】

H 01 L 21/20 (2006.01)

H 01 L 21/02 (2006.01)

H 01 L 27/12 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/20

H 01 L 27/12 E

【手続補正書】

【提出日】平成19年9月4日(2007.9.4)

【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】

SiGeオンインシュレータ基板材料を製作する方法であって、正孔を多く含む領域が中に形成されたSi含有基板、および前記Si含有基板の上のGe含有層を備える構造を提供するステップであって、当該ステップは、

(i) 初期Si含有基板上でp型を多く含むエピタキシャル層を成長させ、前記p型を多く含むエピタキシャル層の上に単結晶Si含有層を形成し、前記単結晶Si含有層上に前記Ge含有層を形成すること、

(ii) 初期単結晶Si含有基板にp型ドーパントをイオン注入し、次いで、前記基板上に前記Ge含有層を形成すること、および

(iii) 初期単結晶Si含有基板上に前記Ge含有層を形成し、次いで、前記基板にp型ドーパントを注入して正孔を多く含む前記領域を形成すること、のいずれか1つを含み、

さらに、正孔を多く含む前記領域を多孔質領域に転換するステップと、

実質的に緩和したSiGeオンインシュレータ材料を提供するために、酸素含有環境で前記多孔質領域を含む前記構造をアニールするステップを含む、方法。

【請求項2】

前記p型ドーパントは、Ga、Al、B、またはBF₂である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記p型ドーパントはB(ボロン)であり、前記Bは、100keV~500keVのエネルギー、かつ、5×10¹⁵原子/cm²~5×10¹⁶原子/cm²のドーズで注入される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記p型ドーパントはBF₂であり、前記BF₂は、500keV~2500keVのエネルギー、かつ、5×10¹⁵原子/cm²~5×10¹⁶原子/cm²のドーズで注入される、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

正孔を多く含む前記領域の p 型ドーパント濃度は、 1×10^{19} 原子 / cm^3 であるか、またはそれよりも高い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

正孔を多く含む前記領域の p 型ドーパント濃度は、 1×10^{20} 原子 / $\text{cm}^3 \sim 5 \times 10^{20}$ 原子 / cm^3 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記転換するステップの前に、活性化のためのアニール・ステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記アニール・ステップは、熱処理炉によるアニール、急速熱アニール、およびスパイク・アニールからなる群から選択される、請求項 1 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記アニール・ステップは熱処理炉によるアニール・ステップであり、前記熱処理炉によるアニール・ステップは、不活性ガス雰囲気または酸化環境あるいはその組合せの存在下で、600 またはそれよりも高い温度で 15 分またはそれよりも長く実施される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記アニール・ステップは急速熱アニール (RTA) ステップであり、前記 RTA ステップは、不活性ガス雰囲気または酸化雰囲気あるいはその組合せの存在下で、800 またはそれよりも高い温度で 5 分またはそれよりも短く実施される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記アニール・ステップはスパイク・アニール・ステップであり、前記スパイク・アニール・ステップは、不活性ガス雰囲気または酸化雰囲気あるいはその組合せの存在下で、900 またはそれよりも高い温度で 1 秒またはそれよりも短く実施される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記転換ステップは、電解陽極化プロセスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記陽極化プロセスは、HF 含有溶液の存在下で実施される、請求項 12 に記載の方法

【請求項 14】

前記陽極化プロセスは、 $0.05 \sim 50$ ミリアンペア / cm^2 の電流密度で動作する定電流源を使用して実施される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記多孔質領域の多孔率は 1 % であるか、またはそれよりも高い、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記転換ステップの後、前記アニール・ステップの前に、前記 Ge 含有層の上にキャップ層を形成することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記キャップ層は Si 材料を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記酸素含有環境はさらに、不活性ガスを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

前記酸素含有環境は、O₂、NO、N₂O、オゾン、および空気からなる群から選択される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記アニールは、650 ~ 1350 の温度で実施される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

前記アニールにより、前記実質的に緩和した SiGe オンインシュレータ材料の上に表面酸化物が形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記 SiGe オンインシュレータ材料は熱酸化物である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記実質的に緩和した SiGe オンインシュレータ材料の上に Si 層を形成することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

正孔を多く含む前記領域は離散アイランドを含み、前記実質的に緩和した SiGe オンインシュレータ材料は、熱酸化物の離散アイランドを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記提供するステップ、転換するステップ、およびアニール・ステップを任意の回数繰り返して、多層 SiGe オンインシュレータ材料を提供することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 6】

SiGe オンインシュレータ基板材料を製作する方法であって、

高濃度の p 型ドーパントの領域が中に形成された Si 含有基板、および前記 Si 含有基板の上の Ge 含有層を備える構造を提供するステップと、

HF 含有溶液を使用する陽極化プロセスを利用して、前記 p 型ドーパントの領域を多孔質領域に転換するステップと、

実質的に緩和した SiGe オンインシュレータ材料を提供するために、前記多孔質領域を含む前記構造を酸化するステップとを含む、方法。