

【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 9 月 22 日 (2011.9.22)

【公開番号】特開 2011-121847 (P2011-121847A)

【公開日】平成 23 年 6 月 23 日 (2011.6.23)

【年通号数】公開・登録公報 2011-025

【出願番号】特願 2009-283113 (P2009-283113)

【国際特許分類】

C 3 0 B 29/36 (2006.01)

C 3 0 B 25/20 (2006.01)

C 3 0 B 25/16 (2006.01)

C 2 3 C 16/42 (2006.01)

C 2 3 C 16/02 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

【 F I 】

C 3 0 B 29/36 A

C 3 0 B 25/20

C 3 0 B 25/16

C 2 3 C 16/42

C 2 3 C 16/02

H 0 1 L 21/205

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 8 月 5 日 (2011.8.5)

【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】

0.4°～5°のオフ角で傾斜させた 4H-SiC 単結晶基板上に SiC エピタキシャル層を形成した SiC エピタキシャルウェハの製造方法であって、

ガスエッチングによって表面を清浄化した前記基板上に、炭化珪素のエピタキシャル成長に必要とされる量の炭素と珪素の原子数比 C/Si が 0.7～1.2 となるように珪素含有ガス及び炭素含有ガスを供給して、1600 より高くかつ 1800 以下の温度で炭化珪素膜をエピタキシャル成長させることを有し、

前記炭化珪素膜のエピタキシャル成長は、

(1) オフ角が 0.4°～2°の 4H-SiC 単結晶基板を用いる場合は、炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる成長温度を 1600～1640 とするときは、成長速度を 1～3 μm/h として行い、成長温度を 1640～1700 とするときは、成長速度を 3～4 μm/h として行い、成長温度を 1700～1800 とするときは、成長速度を 4～10 μm/h として行い、

(2) オフ角が 2°～5°の 4H-SiC 単結晶基板を用いる場合は、炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる成長温度を 1600～1640 とするときは、成長速度を 2～4 μm/h として行い、成長温度を 1640～1700 とするときは、成長速度を 4～10 μm/h として行い、成長温度を 1700～1800 とするときは、成長速度を 10～20 μm/h として行う、ことを特徴とする SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 2】

室温において主面が凸状に加工され、 $0.4^{\circ} \sim 5^{\circ}$ のオフ角を有する $4H-SiC$ 単結晶基板を準備する工程と、

ガスエッチングによって表面を清浄化した前記基板上に、炭化珪素のエピタキシャル成長に必要とされる量の炭素と珪素の原子数比 C/Si が $0.7 \sim 1.2$ となるように珪素含有ガス及び炭素含有ガスを供給して、 1600 より高くかつ 1800 以下の温度で炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる工程と、

を備えたことを特徴とする SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 3】

前記炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる工程は、

(1) オフ角が $0.4^{\circ} \sim 2^{\circ}$ の $4H-SiC$ 単結晶基板を用いる場合は、炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる成長温度を $1600 \sim 1640$ とするときは、成長速度を $1 \sim 3 \mu m/h$ として行い、成長温度を $1640 \sim 1700$ とするときは、成長速度を $3 \sim 4 \mu m/h$ として行い、成長温度を $1700 \sim 1800$ とするときは、成長速度を $4 \sim 10 \mu m/h$ として行い、

(2) オフ角が $2^{\circ} \sim 5^{\circ}$ の $4H-SiC$ 単結晶基板を用いる場合は、炭化珪素膜をエピタキシャル成長させる成長温度を $1600 \sim 1640$ とするときは、成長速度を $2 \sim 4 \mu m/h$ として行い、成長温度を $1640 \sim 1700$ とするときは、成長速度を $4 \sim 10 \mu m/h$ として行い、成長温度を $1700 \sim 1800$ とするときは、成長速度を $10 \sim 20 \mu m/h$ として行う、ことを特徴とする請求項 2 に記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 4】

前記凸の曲率半径が $10 m$ 以上 $1000 m$ 以下の範囲にあることを特徴とする請求項 2 又は 3 のいずれかに記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 5】

前記珪素含有ガス及び前記炭素含有ガスの供給を同時に行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 6】

前記ガスエッチングによって表面を清浄化する前に、前記 $4H-SiC$ 単結晶基板の表面の格子乱れ層が $3 nm$ 以下となるまで研磨する工程を備えたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 7】

前記ガスエッチングを、水素雰囲気下で $1400 \sim 1800$ の温度で行うことを特徴とする 1 から 4 のいずれか一項に記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 8】

前記ガスエッチングにおいて、前記水素雰囲気に、珪素含有ガス及び / 又は炭素含有ガスを添加して行うことを特徴とする請求項 7 に記載の SiC エピタキシャルウェハの製造方法。

【請求項 9】

$0.4^{\circ} \sim 5^{\circ}$ のオフ角で傾斜させた $4H-SiC$ 単結晶基板上に SiC エピタキシャル層を形成した SiC エピタキシャルウェハであって、前記 SiC エピタキシャル層の表面の三角形の欠陥密度が $1 個/cm^2$ 以下であることを特徴とする SiC エピタキシャルウェハ。

【請求項 10】

$0.4^{\circ} \sim 5^{\circ}$ のオフ角で傾斜させた $4H-SiC$ 単結晶基板上に SiC エピタキシャル層を形成した SiC エピタキシャルウェハであって、前記 SiC エピタキシャル層中の積層欠陥の密度が $1 個/cm^2$ 以下であることを特徴とする SiC エピタキシャルウェハ。

【請求項 11】

前記 SiC エピタキシャル層の面方向の膜厚分布が 2% 以下であり、かつ、面方向のキャリア濃度分布が 10% 以下であると共に、室温において前記 SiC エピタキシャルウェ

ハの主面が凸状に反り、該凸の曲率半径が10 m以上1000 m以下の範囲にあることを特徴とする請求項9又は10のいずれかに記載のSiCエピタキシャルウェハ。