

【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 26 年 7 月 31 日 (2014.7.31)

【公開番号】特開 2011-3907 (P2011-3907A)

【公開日】平成 23 年 1 月 6 日 (2011.1.6)

【年通号数】公開・登録公報 2011-001

【出願番号】特願 2010-141326 (P2010-141326)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/331 (2006.01)

H 0 1 L 29/737 (2006.01)

H 0 1 L 29/732 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/72 H

H 0 1 L 29/72 S

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 5 月 30 日 (2014.5.30)

【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】

バイポーラ・トランジスタであって、
コレクタ領域を含む半導体基板と、

前記コレクタ領域に接触するベース領域であって、前記コレクタ領域と反対にある前記ベース領域の表面が前記ベース領域に伸長する損傷領域を含み、前記損傷領域が、1 平方センチメートル当たり $4 \times 10^{14} \sim 6 \times 10^{14}$ の不純物原子濃度で存在する酸素不純物と、フッ素不純物及び炭素不純物から成る群から選択される少なくとも一つの他の不純物とを含み、前記他の不純物が、1 平方センチメートル当たり $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$ の不純物原子濃度で存在する、前記ベース領域と、

前記ベース領域に接触するエミッタ領域であって、前記損傷領域は前記エミッタ領域と前記ベース領域の間の界面で存在している、前記エミッタ領域と

を備えている、前記バイポーラ・トランジスタ。

【請求項 2】

前記酸素不純物および前記他の不純物が、前記エミッタ領域と前記ベース領域の界面に限局されている、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 3】

前記バイポーラ・トランジスタが、NPN バイポーラ・トランジスタ構造を備えている、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 4】

前記バイポーラ・トランジスタが、PNP バイポーラ・トランジスタ構造を備えている、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 5】

前記界面が、前記酸素不純物および前記フッ素不純物を含む、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 6】

前記界面が、前記酸素不純物および前記炭素不純物を含む、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

ラ・トランジスタ。

【請求項 7】

前記界面が、前記酸素不純物、前記フッ素不純物および前記炭素不純物を含む、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 8】

前記ベース領域が、少なくとも部分的に単結晶ベース材料を含み、
前記エミッタ領域が、多結晶エミッタ材料を含む、
請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 9】

前記エミッタ領域が、スペーサを含むエミッタ分離層によって前記ベース領域から部分的に隔てられている、請求項 1 に記載のバイポーラ・トランジスタ。

【請求項 10】

バイポーラ・トランジスタを製造する方法であって、
半導体基板内に少なくとも部分的にコレクタ領域を形成するステップと、
前記コレクタ領域に接触するベース領域を形成するステップと、
前記ベース領域の上部表面全体上に直接的に誘電体層を形成するステップと、
前記誘電体層の一部を通して開口部を形成して、前記ベース領域の曝露された表面を用意するステップと、

前記ベース領域の前記曝露された表面上に損傷領域を形成するステップであって、前記損傷領域が、前記ベース領域に伸長し、且つ、1 平方センチメートル当たり 4×10^{14} ~ 6×10^{14} の不純物原子濃度で存在する酸素不純物と、フッ素不純物及び炭素不純物から成る群から選択される少なくとも一つの他の不純物とを含み、前記他の不純物が、1 平方センチメートル当たり 1×10^{13} ~ 5×10^{13} の不純物原子濃度で存在する、前記損傷領域を形成するステップと、

前記ベース領域の前記損傷領域に接触するエミッタ領域を形成するステップと
を含む、前記方法。

【請求項 11】

前記酸素不純物および前記他の不純物が、前記エミッタ領域か前記ベース領域かのどちらかの中に均一に分布していない、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ベース領域を形成する前記ステップが、単結晶ベース材料を少なくとも部分的に生成する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記単結晶ベース材料が、前記酸素不純物および前記少なくとも一つの他の不純物を生成するようにエッチング・プラズマで処理される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記単結晶ベース材料が、熱的に酸化され、次に、前記酸素不純物および前記少なくとも一つの他の不純物を生成するように無水アンモニア蒸気および無水フッ化水素蒸気エッチング剤で処理される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

前記界面が、前記酸素不純物および前記フッ素不純物を含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】

前記界面が、前記酸素不純物および前記炭素不純物を含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 17】

バイポーラ・トランジスタを製造する方法であって、
半導体基板内に少なくとも部分的にコレクタ領域を形成するステップと、
前記コレクタ領域に接触する、前記単結晶ベース材料のベース領域を形成するステップと、
前記ベース領域の上部表面全体上に直接的に誘電体層を形成するステップと、

前記誘電体層の一部を通して開口部を形成して、前記ベース領域の曝露された表面を用意するステップと、

前記単結晶ベース材料のベース領域の前記曝露された表面上に損傷領域を形成するステップであって、前記損傷領域が、前記ベース領域に伸長し、且つ、1平方センチメートル当たり $4 \times 10^{14} \sim 6 \times 10^{14}$ の不純物原子濃度で存在する酸素不純物と、フッ素不純物及び炭素不純物から成る群から選択される少なくとも一つの他の不純物とを含み、前記他の不純物が、1平方センチメートル当たり $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{13}$ の不純物原子濃度で存在する、前記損傷領域を形成するステップと、

前記単結晶ベース材料のベース領域の前記曝露された表面に水性フッ化水素酸エッチングを適用して、前記酸素不純物の濃度と、フッ素不純物及び炭素不純物から成る群から選択される少なくとも一つの他の不純物の濃度とを増加させるステップと、

前記ベース領域の前記損傷領域に接触するエミッタ領域を形成するステップとを含む、前記方法。