

【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28年8月12日(2016.8.12)

【公開番号】特開2015-56544(P2015-56544A)

【公開日】平成27年3月23日(2015.3.23)

【年通号数】公開・登録公報2015-019

【出願番号】特願2013-189581(P2013-189581)

【国際特許分類】

H 01 L 21/331 (2006.01)

H 01 L 29/732 (2006.01)

H 01 L 29/161 (2006.01)

H 01 L 21/28 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/72 P

H 01 L 29/161

H 01 L 21/28 301B

【手続補正書】

【提出日】平成28年6月23日(2016.6.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

(7) 本発明の実施形態に係る炭化珪素半導体装置の製造方法は、六方晶の単結晶構造を有し、かつ第1の正面(10a)と、第1の正面(10a)とは反対側に位置する第2の正面(10b)とを有する炭化珪素層(10)を準備する工程を備える。炭化珪素層(10)を準備する工程は、第1の導電型を有し、第2の正面(10b)を規定するコレクタ領域(11, 12)を形成する工程と、第2の正面(10b)とは反対側のコレクタ領域(11, 12)の表面に、第1の導電型とは異なる第2の導電型を有するベース領域(13)を形成する工程と、ベース領域(13)上に、第1の導電型を有し、かつ第1の正面(10a)を規定するエミッタ領域(14)を形成する工程とを含む。製造方法は、エミッタ領域(14)を貫通してベース領域(13)に至る側壁面を有するトレンチ(TR)を形成する工程をさらに備える。トレンチ(TR)を形成する工程は、{000-1}面に対して、50°以上70°以下の角度を有する第1の領域(SW1)を形成するために、炭化珪素層(10)の第1の正面(10a)を化学的に処理する工程を含む。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

オフ角は、好ましくは8°以下の角度であり、たとえば4°または8°である。具体的には、正面10cの法線ベクトルzが<11-20>および<1-100>の少なくとも一方の成分を有するように、n型層12の正面10c(図4)は、{0001}面からオフした面である。好ましくは、正面10cの法線ベクトルzが<11-20>の成分を有するように、正面10cは{0001}面からオフした面である。図3において、方向cは[0001]方向(つまり六方晶炭化珪素のc軸)であり、方向a<sub>1</sub>はたとえば<1

$1 - 2 0 >$  方向である。オフ方向とは、主面  $10c$  の法線ベクトル  $z$  が [ 0 0 0 1 ] 方向から傾斜している方向である。図 3 の場合において、オフ方向は  $a_1$  方向（つまり  $< 1 1 - 2 0 >$  方向）である。図 4 において主面  $10c$  は、( 0 0 0 1 ) 面が  $a_1$  方向にオフした面である。面内オフ方向とは、オフ方向 ( $a_1$  方向) を主面  $10c$  に投影した方向である。この実施の形態において、面内オフ方向は、 $a_{11}$  方向である。

#### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 0 7 9】

熱エッチングは、たとえば、少なくとも 1 種類以上のハロゲン原子を有する反応性ガスを含む雰囲気中での加熱によって行ない得る。少なくとも 1 種類以上のハロゲン原子は、塩素 (C 1) 原子およびフッ素 (F) 原子の少なくともいずれかを含む。この雰囲気は、たとえば、 $C l_2$ 、 $B C l_3$ 、 $S F_6$ 、または  $C F_4$  である。たとえば、塩素ガスと酸素ガスとの混合ガスを反応ガスとして用い、熱処理温度を、たとえば 700 以上 1000 以下として、熱エッチングが行われる。

#### 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 2 5】

上記のように、第 3 の実施の形態では、 $n^+$ 型層 14 (エミッタ領域) と p 型層 13 (ベース領域) との接合面と、第 2 の領域 SW2 とが垂直に交わる。したがって、図 2 6 に示されるように、空乏層は、 $n^+$ 型層 14 (エミッタ領域) と p 型層 13 (ベース領域) との両方において一様に広がる。したがって炭化珪素半導体装置の耐圧を確保することができる。

#### 【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【図 3】

