

【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】令和3年7月26日(2021.7.26)

【公開番号】特開2020-26376(P2020-26376A)
 【公開日】令和2年2月20日(2020.2.20)
 【年通号数】公開・登録公報2020-007
 【出願番号】特願2018-152391(P2018-152391)
 【国際特許分類】

C 3 0 B 29/36 (2006.01)

C 3 0 B 23/02 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/36 A

C 3 0 B 23/02

【手続補正書】

【提出日】令和3年5月11日(2021.5.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

「S i C単結晶」

図1は、本実施形態にかかるS i C単結晶の一例を平面視した図である。また図2は、本実施形態にかかるS i C単結晶を平面視中央を通り、 $[1 - 1 0 0]$ 方向に沿って切断した切断面の断面模式図である。図2において上側が $[0 0 0 - 1]$ 方向、すなわち $\langle 0 0 0 1 \rangle$ 方向に垂直に切断をした時にカーボン面(C面、 $(0 0 0 - 1)$ 面)が現れる方向である。さらに、図3は、本実施形態にかかるS i C単結晶を平面視中央を通り、図2に示す $[1 - 1 0 0]$ と直交する $[1 1 - 2 0]$ 方向に沿って切断した切断面の断面模式図である。図3においても上側が $[0 0 0 - 1]$ 方向、すなわち $\langle 0 0 0 1 \rangle$ 方向に垂直に切断をした時にカーボン面(C面、 $(0 0 0 - 1)$ 面)が現れる方向である。図2と図3では、 $\langle 1 - 1 0 0 \rangle$ 方向と、その $\langle 1 - 1 0 0 \rangle$ と直交する $\langle 1 1 - 2 0 \rangle$ 方向とを代表する方向として、それぞれ $[1 - 1 0 0]$ 方向と $[1 1 - 2 0]$ 方向とを選んで図示した。また以下の説明においても、 $[1 - 1 0 0]$ 方向と $[1 1 - 2 0]$ 方向とを用いて説明する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

結晶方位及び面は、ミラー指数として以下の括弧を用いて表記される。 $()$ と $\{ \}$ は面を表す時に用いられる。 $()$ は特定の面を表現する際に用いられ、 $\{ \}$ は結晶の対称性による等価な面の総称(集合面)を表現する際に用いられる。一方で、 $\langle \rangle$ と $[]$ は方向を表す時に用いられる。 $[]$ は特定の方向を表現する際に用いられ、 $\langle \rangle$ は結晶の対称性による等価な方向を表現する際に用いられる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

また種結晶5は、R A F法 (repeated a-face method) で作製したシードを用いることが好ましい。R A F法とは、a面成長を少なくとも1回以上行った後に、c面成長を行うという方法である。R A F法を用いると、螺旋転位、積層欠陥及びB P Dの少ないS i C単結晶を作製できる。これはa面成長を行った後のS i C単結晶が有する螺旋転位、積層欠陥及びB P Dは、c面成長した後のS i C単結晶に引き継がれないためである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

S i Cインゴットからウェハを作製し、B P D密度をK O Hエッチングにより求めたところ、B P D密度は $350 \text{個}/\text{cm}^2$ であった。また得られたS i Cインゴットから作製したウェハについて、[1 - 100]方向原子配列面と[11 - 20]方向原子配列面の形状をS i C種結晶と同じ方法によりX線回折(X R D)で確認した。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

得られたS i Cインゴット内のB P D密度は $3360 \text{個}/\text{cm}^2$ と大きな値であった。また得られたS i Cインゴットから作製したウェハについて、[1 - 100]方向原子配列面と[11 - 20]方向原子配列面の形状を種結晶と同じ方法によりX線回折(X R D)で確認した。この種結晶について、複数のX R Dの測定点から原子配列面の曲率半径を求めた。X線回折測定[1 - 100]方向及び[11 - 20]方向の測定結果をその結果を図17に示す。このX線回折測定結果から[1 - 100]方向においては曲率半径 - 138 m、湾曲量 - 20.4 μm の凸面、[11 - 20]方向においては曲率半径71 m、湾曲量39.6 μm の凹面と計算された。すなわち湾曲量が[1 - 100]方向においては負、[11 - 20]方向においては正と異なり、原子配列面2が一方の切断面では凸形状、異なる切断面では凹形状のポテトチップス型(鞍型)の形状であった。