

【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1月16日(2014.1.16)

【公開番号】特開2013-4825(P2013-4825A)

【公開日】平成25年1月7日(2013.1.7)

【年通号数】公開・登録公報2013-001

【出願番号】特願2011-135891(P2011-135891)

【国際特許分類】

H 01 L 21/322 (2006.01)

C 30 B 29/06 (2006.01)

C 30 B 33/02 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/322 G

C 30 B 29/06 B

C 30 B 33/02

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月21日(2013.11.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

〔実験例1〕

まず、LPDの発生原因を突き止めるために、直径810mmの石英ルツボに多結晶シリコンを410kg充填し、溶融後に特許文献2に開示されたようにシリコンの固相 / 液相境界領域の温度勾配(G)と成長速度(V)を制御することにより直径300mmの無欠陥シリコン単結晶を育成した。この際、比抵抗は10 · cmとなるようにボロンをドープし、結晶軸方位は成長軸方向と垂直な面が<100>であるようにした。この無欠陥シリコン単結晶に工業的に一般に適用されるスライス、ラッピング、エッチング、鏡面研磨等を施し鏡面研磨ウェーハIを作製した。この鏡面研磨ウェーハIをパーティクルカウンター(KLA Tencor社 モデル名=SP2 検出粒径サイズは0.037μm以上)にて測定した。ウェーハ面内のLPDマップの検出結果を図1(a)に示した。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

〔実験例6:鏡面研磨ウェーハIIの再研磨〕

実験例2の鏡面研磨ウェーハIIに形成されたLPDは、SEMによる詳細な形状観察より、実験例3で示した空洞欠陥(COP)とは明白に異なる。また、実験例4で示した研磨工程の影響によるPIDとも異なる欠陥形状を示した。実験例5と同様に、更に、研磨工程によるLPDへの影響を再度確認するために、鏡面研磨ウェーハIIを再研磨して鏡面研磨ウェーハVIとし、鏡面研磨ウェーハVIのLPDの再測定を行った。再研磨は研磨量1.5μmとした。再研磨後のLPDマップを図6(a)に示し、SEMによる欠陥形状の確認結果を図6(b)に示した。図6(a)、図6(b)に示されるように、鏡面研磨ウェーハVIには鏡面研磨ウェーハIIと同一の不定形の凸状のヒロックが見られ

た。これより鏡面研磨ウェーハⅡのL P D欠陥は研磨工程によるものではないことが確認できた。

【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】

(実施例1)

直径810mmの石英ルツボに多結晶シリコンを410kg充填し、シリコンの固相/液相境界領域の温度勾配(G)と成長速度(V)を制御することにより直径300mmの無欠陥シリコン単結晶を育成した。この際、比抵抗は10 $\cdot$ cmとなるようにボロンをドープし、結晶軸方位は成長軸方向と垂直な面が<100>であるようにした。この無欠陥シリコン単結晶にスライス、面取り、ラッピング、エッチング、鏡面研磨を施し鏡面研磨ウェーハを作製した。この鏡面研磨ウェーハを熱処理温度500 $^{\circ}$ 、熱処理時間4時間で熱処理をし、その後、再研磨量1.5 $\mu$ mとして再研磨を行ってシリコンウェーハを作製した。熱処理、再研磨後のシリコンウェーハのL P Dをパーティクルカウンター(KLA Tencor社 モデル名=SP2 検出粒径サイズは0.037 $\mu$ m以上)にて検出した。結果を表6に示す。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

【特許文献1】特開平6-56588号公報

【特許文献2】特開平7-257991号公報

【特許文献3】WO2010/140671A1号公報

【特許文献4】特開平9-64052号公報

【非特許文献1】Jpn. J. Appl. Phys., 29 (1990), L1947-L1949

【非特許文献2】日本結晶成長学会 vol. 25 No. 5, (1998)

【非特許文献3】J. Appl. Phys., 78 (1995), P5984-5988

【非特許文献4】最新シリコンデバイスと結晶技術、リアライズ社、平成17年12月26日発行 P. 171

【非特許文献5】ULSI製造のための分析ハンドブック、リアライズ社、平成6年7月29日発行、P. 115