シリコンウェーハにおけるボロンイオン注入ダメージの CL 評価

Cathodoluminescence evaluation of boron ion implantation damage in silicon wafers

グローバルウェーハズ・ジャパン¹, 九大² ⁰中川 聰子¹, 南 俊郎¹, 石川 高志¹, 西澤 伸一²

GlobalWafers Japan, Co. Ltd.¹, Kyushu University²,

[°]Satoko Nakagawa¹, Toshiro Minami¹, Takashi Ishikawa¹ and Shin-ichi Nishizawa²

E-mail: Satoko_Nakagawa@sas-globalwafers.co.jp

【背景】パワーデバイス用 Si-IGBT は、更なる 高性能化により変換効率向上と低損失化が求 められている。IGBT 工程では、表面 p ベース、 裏面コレクターと、表裏共にボロンイオン注入 が重要な工程として入っている。本研究ではこ のイオン注入に着目し、ボロンイオン注入のシ リコン結晶への影響を評価した。

【実験方法】サンプルは酸素濃度が 5×10^{15} atoms/cm³、炭素濃度は $5 \cdot 7 \times 10^{15}$ atoms/cm³の n-type (50 Ω cm) の 3 インチ FZ-Si ウェーハ (厚 さ 400 μ m) である。これに対し、ボロンイオン注入 (加速エネルギー3 keV, 照射量 3×10^{13} ions/cm²) を行なった。ボロンイオン注入後の サンプルは SIMS プロファイル分析および計算 機シミュレーションによりボロンプロファイ ルを取得し、断面 CL 評価を行なった。

【結果】ボロンイオン注入後のプロファイルは、 計算機シミュレーション結果と良く合ってお り、0.2-0.6 µm にボロンのピークを持ち、1 µm 程度でバックグラウンドレベルとなっている ことを確認した。これについて断面 CL 評価を 実施したところ、格子間炭素と置換炭素の複合 体に由来する G-line [1]を得た。Fig. 1 にボロン イオン注入表面からの深さに対する G-line 強 度をプロットし、図中の(a)-(c)を得た CL スペ クトルを Fig. 2 に示した。ボロンイオンの注入 深さは 1 µm 以下であったが、イオン注入ダメ ージを示す指標の一つである G-line は、深さ 300 µm まで観察されることが分かった。当日 はリファレンスやMCZ-Si との比較等を行ない、 考察する。

【参考文献】

[1] G. Davies, Phys. Rep., 176, 83 (1989).



Fig. 1 Plots of CL intensity of the G-line with depth from the implanted surface. (a)-(c) indicate the pick up CL spectra in figure 2.



Fig. 2 Cross-sectional CL spectra in each depth position of (a) 200, (b) 250, (c) 300 μ m from the implanted surface.