# リン含有 SOG の熱拡散により作製した $n^+p$ 接合 Ge ダイオード

## $n^+p$ junction Ge diode fabricated by thermal diffusion from spin-on-glass

島根大総合理工　○葉文昌，中村友洋，法野真太郎

Shimane Univ　°Wenchang Yeh, Tomohiro Nakamura, Shintaro Hono

E-mail: yeh@riko.shimane-u.ac.jp

【はじめに】Ge は赤外感度を有することから、太陽電池のボトムセルや、赤外通信フォトセンサーの材料として期待されている。pn 接合のオフ電流は、太陽電池の並列抵抗やフォトセンサーの S/N 比に影響するため、極力下げる必要がある。オフ電流はダイオード作製プロセスとポストパシベーションプロセスにより大きく変わるが、それらの影響に関する報告例は少ない。本研究ではリン含有スピンオングラス(SOG)を調合・塗布して熱拡散することで n+p 接合を形成しダイオードを作製した。更にメサ構造形成のためのドライ/ウェットエッチング(DE/WE)プロセスと、ポストパシベーションプロセスの JV 特性への影響について調べた。【実験手法】Fig.1 に示したプロセスフローでダイオード を製作し、電気特性から pn 接合の品質を評価した。SOG 溶液には、リン酸含有シリコンアルコキシドを用いた。メサ構造形成時の DE と WE にはそれぞれ $CF_4$ プラズマと熱 $H_2O_2$ 水溶液 (3%, 80℃, 3min)を用いて比較した。ポストパシベーションプロセスについては、フォーミングガスアニール(FGA, 300~400℃)とスパッタ $SiO_2$ 膜堆積を比較した。【実験結果】DE と WE プロセスで作製した $n^+p$ ダイオードの JV 特性を Fig.2 に示す。-1V 時のオフ電流はそれぞれ $7.5\times10^{-3}Acm^{-2}$ と $1.4\times10^{-3}Acm^{-2}$ であった。DE ではプラズマ中の高エネルギー粒子により欠陥が増加したためである。JV 特性の FGA 温度依存性を Fig.3 に示す。300℃以上の処理でオフ電流が減少し、325℃で最小値 $8.5\times10^{-4}Acm^{-2}$ に達した。この時の on/off 比は 10800、理想因子は 1.09 に達がした。しかし 375℃以上では劣化した。続けてスパッタ SiO2 膜を 10nm 堆積したが、整流特性は失われた。プラズマの高エネルギー粒子により欠陥を生成したと思われる。【まとめ】リン酸含有シリコンアルコキシド溶液を調合し、それを SOG に用いた P の熱拡散により、n+p 接合を形成し、メサ構造ダイオードを作製した。メサ構造形成において、WE プロセスが DE より低いオフ電流が得られた。更に 325℃の FGA により、オフ電流 $8.5\times10^{-4}Acm^{-2}$、on/off 比 10800、理想因子 1.09 の良好な特性が得られた。

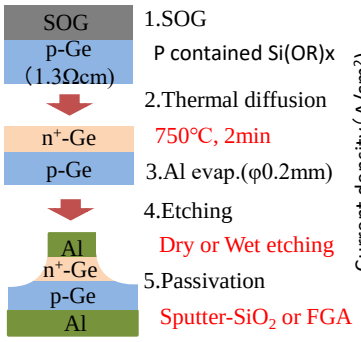


Fig.1 Fabrication process of n+p Ge diode

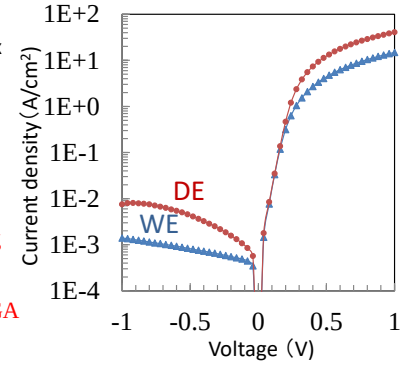


Fig.2 JV characteristics of Ge diode with DE/WE processes

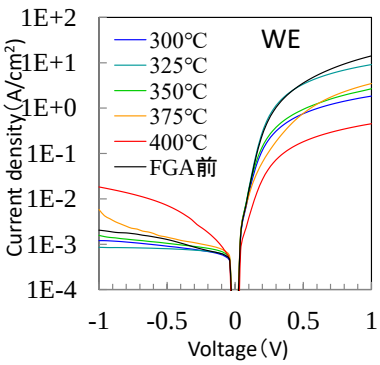


Fig.3 JV characteristics of Ge diode with various FGA temps.