

※課題番号 : F-12-UT-0047  
※支援課題名 (日本語) : 小型・低価格放射線量モニタリングネットワークシステム  
※Program Title (in English) : A Compact and Low-Cost Radioactivity Monitoring System  
※利用者名 (日本語) : 松本佳宣  
※Username (in English) : Yoshinori Matsumoto  
※所属名 (日本語) : 慶應義塾大学  
※Affiliation (in English) : Keio University

※概要 (Summary) :

河川・河口・林野にできるホットスポットの放射線量を低価格で測定できる「小型・低価格放射線量モニタリングネットワークシステム」を目指して、低消費電力チャージアンプ集積回路の設計・試作の検討を行った。

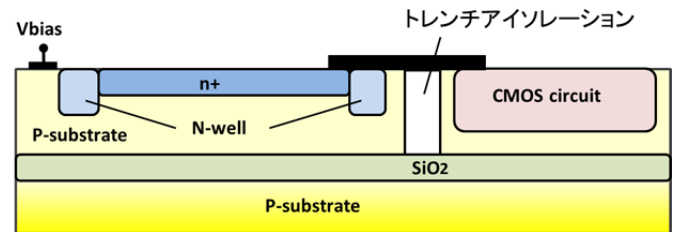
※実験 (Experimental) :

サブミクロン CMOS 技術を用いて低電圧駆動のアバランシェフォトダイオードとその信号処理回路をワンチップ上に集積化して、放射能や宇宙線計測に応用できる高精度センサを実現する事を検討した。アバランシェフォトダイオードの構造を倍増率、暗電流測定を通して最適化して、エッジブレイクダウンを防ぐために n+層の横に低濃度の n-well タブを作る構造を検討した。この場合 p 型基板に高電圧をかけるために、回路部分とセンサ部分の絶縁を行う必要がある。その有力な手法が SOI ウェハ上にセンサと回路を形成して両者をトレンチアイソレーションする手法である。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

試作に用いるウェハに関しては東京大学大規模集積システム設計教育研究センター (VDEC) が新規に進める混載 MEMS シャトルサービスを用いて、15mm 角チップの検討を行った。納品されたチップにレジスト塗布を行い東京大学拠点の高速電子線描画装置によりアバランシェフォトダイオードとチャージアンプの間の絶縁領域をパタニングする。東京大学拠点の公開装置である ICP プラズマエッチングにより SOI ウェハの Si 部分をエッチングして空気絶縁によりアバランシェフォトダイオードとチャージアンプを分離させる。このプロセスと構造に関しては東京大学の三田研究室によって予備実験を行い、成功した。それに引き続いて、実験の詳細について聞き取り調査

を行い、同拠点の装置と条件をそのまま用いることで構造が可能であることが確認できた。



目標とする集積化線量計の断面構造

※その他・特記事項 (Others) :

申請者は Zigbee 無線送信機を組み合わせた無線線量計と複数の線量計からのデータを収集して計測値を PC 上に表示するソフトウェアも開発している。今後はこれらの手法と CMOS アバランシェフォトダイオードを用いて、モバイルや定点観測に適した線量計システムの設計を行う。学会発表を通して研究者と企業に情報提供を行い、放射線計測における新規デバイスの実現を目指したい。

共同研究者等 (Coauthor) :

ヤグチ電子工業株式会社 工場長 佐藤 雅俊

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし