

タイトル 太陽電池を集積した電池交換不要な集積回路				
分野	キーワード	① 太陽電池	② CMOS LSI	
ナテク・材料				
研究者氏名:堀口 文男 (所属:総合情報学部総合情報学科)		[お問い合わせ先] TEL:049-239-1548 メールアドレス:f-hori@toyo.jp		

【概要】 通常のバルク CMOS で用いられるトリプルウェル CMOS プロセスを用いて、p-n 接合太陽電池を直列接続し、CMOS 回路の基板電圧とは独立に 0.9V、1.3V を発生させる方法を初めて提案した。これにより、同一チップ上の集積回路が単一の太陽電池以上の動作電圧で動作でき、外部の電源なしに動作することを明らかにした。

【研究内容】

近年固定電源や電池に頼らずに電源供給の手段を確保するエネルギーハーベスティングの観点から、超低消費電力 LSI の電力供給用としてオンチップの太陽電池の直列接続を使おうとする試みがある。通常のバルク CMOS プロセスでは、基板が共通であるため、直列接続時に CMOS 回路の基板電圧が順方向バイアスになったり、多大な面積を必要とする欠点があった。本研究では高精度アナログ CMOS LSI など一般的に用いられているトリプルウェルプロセスを使い、p-well の側面を特性 n-well で、底面を高加速イオン注入した deep n-well (dn-well) で取り囲み、p 基板と回路や太陽電池を p-n 接合分離する方法を新たに提案している。

これにより、通常 CMOS のシングルウェルプロセスからのわずかなコスト増で、CMOS 回路の基板電圧とは独立に、1.3V の電圧を高効率に発生させることができることを初めて明らかにした。さらに、この直列太陽電池を用いて、オンチップ形成した 151 段のリングオシレータでその有効性を実証した。

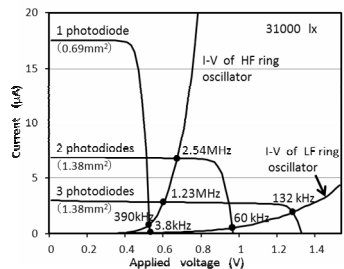


図1 太陽電池とリング発振器のI-V

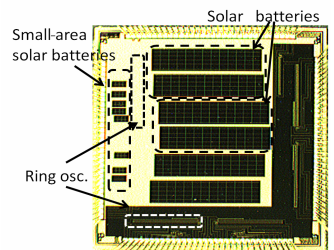


図2 試作した太陽電池を集積した集積回路

【実用化・活用が見込まれる分野・対象業種等】

センサー回路、玩具、一般半導体機器など

【関連特許】(特許名称・出願番号等)

半導体集積回路・特願 2010-279171