

課題番号 : F-21-FA-0004  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 血液凝固検出用光センサチップの開発  
Program Title (English) : Development of optical sensor chip for thrombus detection  
利用者名(日本語) : 森田伸友<sup>1)</sup>  
Username (English) : N. Morita<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター  
Affiliation (English) : 1) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Sensing System Research Center  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積、熱処理、ドーピング、電気計測、CMOS プロセス, 光センサ.

## 1. 概要(Summary)

ECMO ( extracorporeal membrane oxygenation ) 等の体外循環機器の血栓問題の解決に向け、血栓モニタリング用の超小型・光学式センサシステムの開発を目指している。スマートフォンや車載向けなどの半導体製品と比較して、医療に向けた機器は小ロットとなるため大規模な初期投資を行うことは現実的ではない。そのため半導体・MEMS 技術を活用した医療向け機器の研究開発では基礎的検証のための少量試作、実証試験に向けた中量試作と段階的に試作可能な環境が非常に重要である。本研究では共同研究開発センターの設備を利用して血栓センサ用 CMOS-IC チップを開発し、その後の実証試験に向けて 100 チップの量産を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

CMOS プロセス関連装置全般(マニュアルプローバー、デバイスアナライザ、コータ/デベロッパ、ステッパ、酸化炉、リアクティブイオンエッチャー、イオン注入装置、スパッタ装置、高速熱処理装置、EDA ツール、他)

### 【実験方法】

レイアウト設計後、共同研究開発センターの標準的 CMOS レシピにメタル層を 1 層追加して 3 層配線とした CMOS-IC を試作した(Fig.1)。その後、デバイステスタ等の評価装置によって CMOS-IC の多段アンプ回路やフォトダイオードといった各素子の特性評価を実施した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

2 インチウエハ 3 枚を製造し、目標 100 チップに対し 190 チップの良品が得られた。歩留まりは 0.51 と標準レ

シブより低くなった。これはメタル配線層のコンタクト不良が原因であるが、メタル配線層の 1 層追加は今回初めて行ったものであり、今後レシピの調整で十分改善可能なものと考えられる。本研究ではセンサデバイスを開発し早期に実証を目指しており、歩留まりを高めることよりも必要数の良品サンプルを早期に準備できることが優先される。

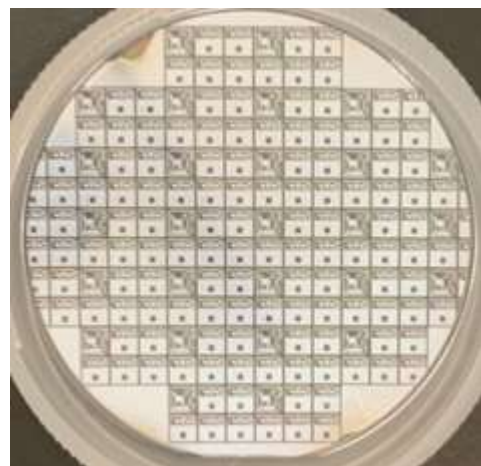


Fig.1 Custom CMOS-IC for optical sensing

## 4. その他・特記事項(Others)

受賞: 第 35 回エレクトロニクス実装学会春季講演大会研究奨励賞

### 謝辞

共同研究開発センターの安藤様、竹内様には装置利用の検討段階から作業方法の詳細に至るまで幅広くご支援頂いた。ここに厚く御礼申し上げます

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] 森田 伸友. 他, 第 36 回エレクトロニクス実装学会春季講演大会, 2022 年 3 月 23 日, (オンライン)

## 6. 関連特許(Patent) なし