

課題番号 : F-20-FA-26
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¹⁾
Username (English) : N. Morita¹⁾
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, CMOS プロセス, 光センサ.

1. 概要(Summary)

近年、新型コロナウイルスにより ECMO などの体外循環療法が注目を浴びている。この体外循環療法において、循環回路内に発生する血栓が問題となっている。この血栓を検出可能な微小センサ実現のため、共同研究開発センターの設備を利用してフォトダイオード(PD)とアンプ回路を集積した CMOS-IC チップを開発した。



Fig.1. Micro thrombus sensor

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 プロセスを利用して CMOS-IC を試作した。その後、CMOS-IC 上へベアチップ LED や微小光学部品を実装したものをフレキシブル基板へ実装し、ワイヤボンディング、樹脂封止を経て小型血栓センサを試作した (Fig.1)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

センサ試作後動作確認を実施し、CMOS-IC 上に作成したアンプ回路及びフォトダイオードが所望のゲインおよび光検出感度を得られていることを確認した。その後、動物血液を用いた血液循環回路による in-vitro 試験を実施し、本センサにより血液循環回路中の血栓検出が可能であることを示した[1][2]。

4. その他・特記事項(Others)

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] Morita, N., et al., Int J Artif. Organs, 2020. doi:10.1177/0391398820978656
- [2] 森田 伸友. 他, 第 58 回日本人工臓器学会大会. 2020 年 11 月 13 日, 高知県立県民文化ホール
- [3] 森田 伸友. 他, 第 35 回エレクトロニクス実装学会春季講演大会, 2021 年 3 月 19 日, (オンライン)

6. 関連特許(Patent)

なし