

埋植型 PWM 出力 CMOS イメージセンサの低電圧化

A Low Voltage Implantable CMOS Image Sensor Based on PWM

○永田 健悟, 速水 一, 笹川 清隆, 竹原 宏明, 野田 俊彦, 徳田 崇, 太田 淳

(奈良先端科学技術大学院大学)

○Kengo Nagata, Hajime Hayami, Kiyotaka Sasagawa, Hiroaki Takehara, Toshihiko Noda,

Takashi Tokuda, Jun Ohta (NARA INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY)

E-mail: ohta@ms.naist.jp

1. はじめに

生体埋植型 CMOS イメージセンサは、超小型化が可能であり、マウス等の脳機能観察に適用可能である。我々は、これまで、完全な自由行動下観察のため、生体を通信媒体として用いる PWM (Pulse Width Modulation) 出力センサを試作し、出力の無線化を行った¹。しかし、電源については体外からの供給が必要であった。本研究では、小型電池駆動あるいは無線給電を目指し、低電圧(1.5V)で駆動可能な生体埋植型センサを試作した(Table1, Fig.1)。

Table1 Chip specifications

Technology	AMS 0.35 μ m 2poly4metal
Power Supply Voltage	1.5V
Chip Size	490 μ m \times 1333 μ m
Pixel Size	7.5 μ m \times 7.5 μ m
Pixel Number	40 \times 120
Numerical Aperture	37% (PD: n-well / psub)
Frame rate	0.188fps

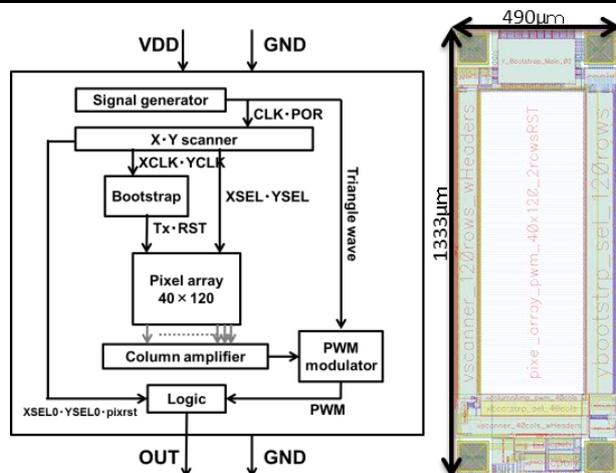


Fig.1 Block diagram and layout.

2. 低電源電圧デバイス設計

一般的なイメージセンサ回路では、電源の低電圧化により、ダイナミックレンジが低下する。これは、出力信号振幅が、電源電圧と n 型および p 型 MOSFET の閾値電圧との差分以下に制限されることによる。本試作では、リセットおよび画素選択用トランジスタのゲート入力信号電圧を昇圧回路で高くすることで、出力電圧振幅を広くした。昇圧回路では、電源電圧である 1.5V から 2.3V へ昇圧される²。ここで、昇圧電圧(2.3V)は、電源電圧(1.5V)、n 型 MOSFET 閾値(約 0.5V)、および、設計余裕(0.3V)により決定した。これにより、信号振幅として約 0.2-1.5V を出力可能とした。

3. まとめと今後の取り組み

低電源電圧(1.5V)駆動によるダイナミックレンジ低下を低減するために、埋植型 PWM 出力 CMOS イメージセンサを試作し、昇圧回路の組み込みと読み込み回路の変更をした。

今後は、性能評価の後、埋植実験で脳内画像を取得するためのシステム構築を目指す。

【謝辞】

本研究の一部は、科学研究費補助基板 A(26249051)により助成された。

【参考文献】

1. H. Hayami *et al.*, SSDM, 2014, D-7-1.
2. S. Itoh *et al.*, IEEJ Trans. SM, 126(7), pp. 318-324 (2006).