

課題番号 : F-17-RO-0054
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 光バイオセンサーにおける受光素子と信号増幅回路の集積化
 Program Title (English) : Integration of photodetectors and signal amplifiers in optical biosensors
 利用者名(日本語) : 雨宮嘉照
 Username (English) : Y. Amemiya
 所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
 Affiliation (English) : Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University
 キーワード/Keyword : 光露光、受光素子、信号増幅回路、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

シリコン光共振器のバイオセンサー応用においては、その共振器表面に吸着した物質による共振波長変化を検出することにより、高感度なセンシングが可能である。しかし現状では、共振波長の測定のために外部光学機器が必要で、リング共振器自体は小型だが、測定系全体は大型になってしまっている。そこで、光共振器と共に受光素子や信号増幅回路を集積化して、光バイオセンサーのさらなる小型化を目指している。本研究では半導体微細加工やシリコン基板上に光学素子を作製するシリコンフォントクス技術を用いてこれらの集積化を行う。

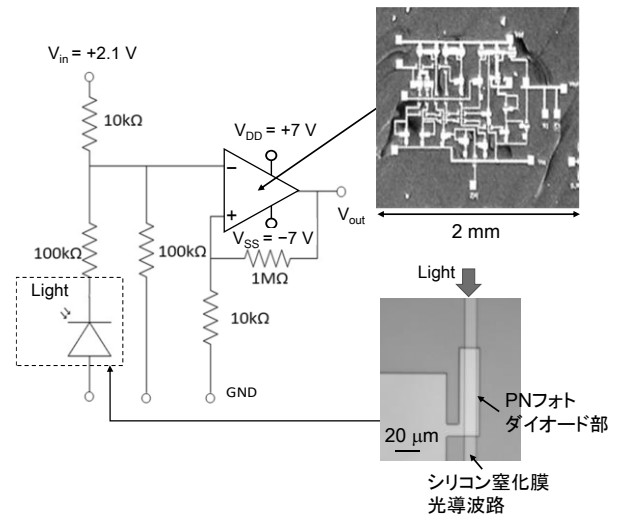


Fig. 1 Circuit diagram for optical measurement.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置

【実験方法】

シリコン窒化膜光導波路とシリコンフォトダイオードを集積化した受光素子、光電流増幅用の CMOS オペアンプをシリコン基板上にマスクレス露光装置等を用いて作製した。導波路は幅 10 μm、フォトダイオードの面積は 320 μm² に設計した。CMOS 回路の最小加工サイズは 5 μm で Al ゲートを用いた。導波路端面に波長 513 nm のレーザ光を入射させて、得られる電気信号を CMOS アンプで増幅し出力電圧を測定した。

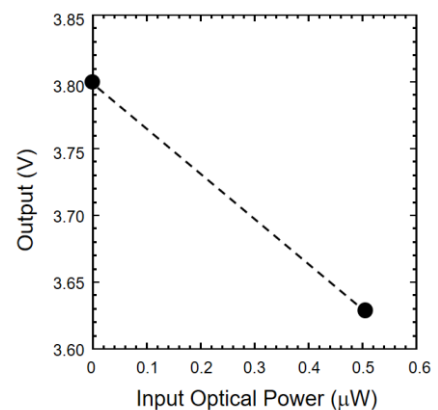


Fig. 2 Input optical power dependence of output voltage.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

受光素子と CMOS オペアンプの非反転接続図を Fig. 1 に示す。ここで、電源電圧は $V_{in}=+2.1$ V, $V_{DD}=+7$ V, $V_{SS}=-7$ V とした。光入力と出力電圧の関係を Fig. 2 に示す。光入力 0.5 μW の時の受光素子の光誘起電流は 166 nA、CMOS アンプの出力電圧変化量は 0.17 V と実用的な値が得られた。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。