

差動Siリング光共振器センサーの温度特性

Temperature dependence of differential Si ring optical resonator sensor

広島大ナノデバイス・バイオ融合科学研¹, 大学院先端物質科学研究科半導体集積科学専攻²,
分子生命機能科学専攻³ ○横山脩平^{1,2}, 谷口智哉^{1,2}, 雨宮 嘉照¹, 池田 丈^{3,1}, 黒田 章夫^{3,1}, 横山 新^{1,2}

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima Univ. ¹ Dept of Semiconductor Electronics and
Integration Science ², Dept of Molecular Biotechnology, AdSM Hiroshima Univ. ³

○S. Yokoyama^{1,2}, T. Taniguchi^{1,2}, Y. Amemiya¹, T. Ikeda^{3,1}, A. Kuroda^{3,1}, and S. Yokoyama^{1,2}

E-mail: yokoyama-shu@hiroshima-u.ac.jp

1. 研究背景

我々の研究グループでは光検出を用いたバイオセンサーの研究を行っている[1,2]。高いSignal/Noise比、電気的Noiseが少ない反面Siは、温度変化に弱いという欠点がある。そこで差動Siリング光共振器センサーを利用することで温度依存性を減少させる試みを行った。図1のように片側のリングの出力部に位相シフタを設けることで、2つのリングの差動出力を得る構造となっている。実際のサンプル画像が図2であり、これを用いて温度特性を測定した。

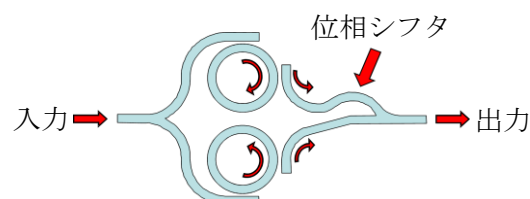


図1. 差動Siリング光共振器センサー概略図

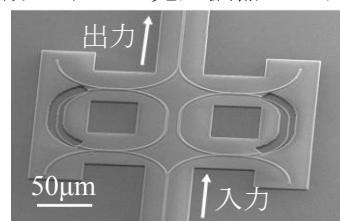


図2. 差動Siリング光共振器 SEM 画像

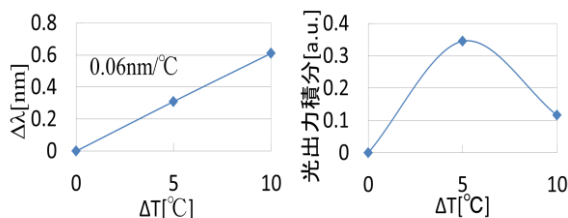


図3. 差動Siリング光共振器温度特性

3. 考察、まとめ

共振波長は $0.06\text{nm}/^\circ\text{C}$ 変化した。この結果は、非差動の場合とまったく同じである[3]。光出力は構造が完全対称の場合、温度に依らないはずだが、測定結果では図のように変化している。これは図1のような構造では、位相シフタがあるため、その温度依存性が表れていると考えられる。改善法として、図4(a)のようなリングを直列に並べた対称構造にすることで温度依存性が減少すると考えられる。直列の場合、検体濃度が0%で出力が最大となるので微小変化を確認する必要がある。そのための、オフセット成分を除去後、増幅する回路が出力部に必要となる。

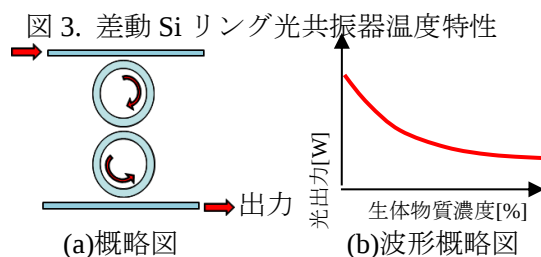


図4. 直列差動Siリング共振器

入力
参考文献

- [1] M. Fukuyama *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **49** (2010) 04DL09.
- [2] 谷口他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会(2014) 19p-E15-11
- [3] M. Fukuyama *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **50** (2011) 04DL11.