

波長選択スイッチ用 MEMS 可変シリコン細線導波路リング共振器

MEMS tunable silicon-wire waveguide ring resonator for wavelength-selective switch

東北大¹ H. M. Chu¹, 阿部 翔太郎¹, 佐々木 敬¹, 金森 義明¹, ○羽根 一博¹

Tohoku Univ.¹, H.M. Chu¹, S. Abe¹, T. Sasaki¹, Y. Kanamori¹, K. Hane¹

E-mail: hane2@hane.mech.tohoku.ac.jp

はじめに シリコン細線導波路は集積回路の光配線および小型の光通信デバイス回路として注目されている。我々は MEMS の超小型静電駆動アクチュエータを用いた導波路カップラー型スイッチを報告してきた^{1,2)}。本研究では、自立したシリコン導波路とカップラーで構成されたリング共振器³⁾を用いた波長選択スイッチを提案し、リング共振器の改良設計と製作について報告する。静電駆動アクチュエータのため、消費電力は極めて小さい。スイッチ構造と設計 図 1 に可変リングの構造を示す。マイクロリングは U 形の 2 つの自立導波路より構成する。2 つの導波路は 2 つのカップラーで結合されリングを形成する。マイクロアクチュエータにより一方の U 形導波路を駆動することで、リングの周長が変えられる。リング共振器とバスラインの結合は別のアクチュエータによりスイッチできる。リング共振器の設計 リングのカップラー部の結合効率がリングの損失と波長特性に影響する。もしカップラーの結合が最大（理論的には 100%）に最適化されている場合は、損失が最も少ないリングを構成できる。カップラーの波長依存性はあまり強くないが、光通信の広い帯域で波長を変えると、最適結合状態から離れる。リングのアクチュエータを駆動しリング周長を長くすると、選択される同じ縦モード波長は長くなる。一方、カップラーの間隔が一定に保たれているので、波長が長くなると結合が強まる。リング周長を長くするとともにカップラーの長さが短くなり、最適カップラーの条件を保つように設計できれば、波長依存の少ない可変リングを構成できる。製作 リングのカップラーの条件を変えていくつかのマイクロリングを製作した。図 2 に製作した結果の例を示す。提案構造を製作することができている。

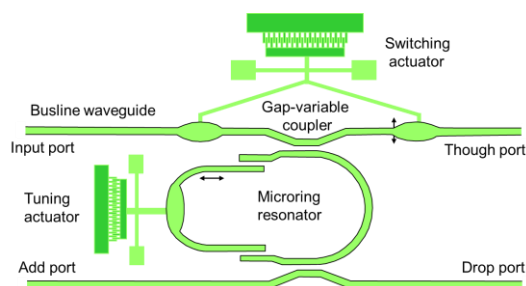


図 1 可変リング共振器の構成

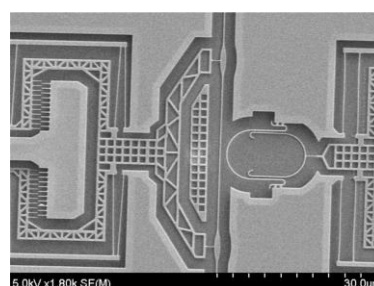


図 2 製作した可変リング共振器

文献:1)Y. Akihama, et al. Opt. Exp. 19(2011)23658. 2)S. Abe,K. Hane, IEEE Photon Technol. Lett. 25(2013)675. 3) T. Ikeda, K.Hane, Appl. Phys. Lett. 102(2013)in press. 謝辞:本研究は SCOPE の援助を得た。デバイスの製作は東北大 MNC を利用した。