บทคัดย่อ

T139238

ตัวกำทอนขนาดเล็กเป็นอุปกรณ์ทางแสงที่มีประโยชน์มากในการสื่อสารด้วยแสง โดยสามารถนำมาใช้เป็นตัวกรองความยาวคลื่น, กำหนดเส้นทาง, สวิทชิง ,มอดูเลชัน มัลติเพลกซิง/ดีมัลติเพลกซิง โดยตัวมัลติเพลกซ์ที่ดีต้องมี FSR (Free Spectral Range) ที่กว้าง และค่า Q (quality factor) ที่สูง ซึ่งได้มีการนำเสนอโครงสร้างตัวกำทอนขนาดเล็กรูปวงแหวน(Ring Microcavity Resonator) ซึ่งให้คุณลักษณะดังกล่าวที่ดี แต่เนื่องจากการคัปเปิลที่มีเพียงจุดเดียว จึงทำให้ต้องลดระยะห่างให้แคบเพื่อเพิ่มการคัปเปิลให้พอเพียง ซึ่งระยะห่างนี้ถูกจำกัดไว้ต่ำกว่า 0.1 ไมครอน เนื่องจากข้อจำกัดในการผลิต จึงมีการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มระยะในการคัปเปิลให้ยาวออกไปโดยคงระยะห่างเอาไว้ ทำให้โครงสร้างมีรูปร่างเหมือนสนามแข่ง ทำให้โครงสร้างนี้มีระยะห่างที่มากขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธี FDTD(Finite-Difference Time-Domain) ในการเลียนแบบ เพื่อศึกษาผลของขนาดที่มีต่อค่าคุณลักษณะต่างๆ โดยเราได้กำหนดระยะห่างไว้ในระดับไมครอนบนพื้นฐานของวัสดุสารจากซิลิกอนเนื่องจากเทคโนโลยีในการสร้างที่แพร่หลายเพื่อลดขนาดของอุปกรณ์ และทำการศึกษาถึงการออกแบบค่าความยาวและรัศมีที่เหมาะสมที่ให้คุณลักษณะที่ต้องการ โดยสามารถออกแบบประสิทธิภาพของการคัปปลิงด้วยการเลือกระยะความยาวในการคัปเปิลและออกแบบค่า FSR จากการกำหนดขนาดของโครงสร้าง

The microcavity resonator is a useful component for optical communications. It can be used for wavelength filtering, routing, switching, modulation, and multiplexing/demultiplexing. The ideal wavelength division multiplexing (WDM) must has a wide free spectral range(FSR) and high quality factor(Q). Ring resonator has characteristics, since it has "a point " coupling length. Therefore it requires a very small gap for sufficient coupling. A simple alternative solution is to increase the coupling length by inserting a straight guide section, call this a "racetrack" resonator, for increase gap. In this research FDTD method is used to find characteristics of this structure. We fixed gap to be several microns, for which is matured technology and typical for the Integrated Circuit fabrication. The coupling efficiency, as well as the FSR can be designed by choosing length for coupling and geometrical size of structure.