

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติการสวิตของโซลิตอนทางแสงในคัปเปิลอร์ไม่เชิงเส้นที่โคปด้วยเออร์เบียมทั้งชนิดสอง และสามแกน ซึ่งสามารถทำนายได้โดยการแก้ระบบสมการที่คัปปลิงกันของสมการชเรอดิงเงอร์ไม่เชิงเส้น โดยค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ความยาวของคัปเปิลอร์ อัตราขยายของตัวกลาง การกระจายของแกน และการอิมพัลส์ของแกนได้ถูกนำมาพิจารณาในสมการดังกล่าว ค่าคุณสมบัติการส่งผ่านสัญญาณที่ได้ของคัปเปิลอร์ที่โคปด้วยเออร์เบียมสำหรับการใช้อินพุตพัลส์โซลิตอนแสดงให้เห็นว่ามีความคมชัดของสัญญาณการสวิตที่ชัดเจน และใช้กำลังงานการสวิตที่ต่ำกว่าคัปเปิลอร์ที่ไม่ได้โคป นอกจากนั้นเรายังแสดงให้เห็นว่าคัปเปิลอร์ที่โคปด้วยเออร์เบียมชนิดสามแกนแบบอะเรียให้ลักษณะการสวิตโซลิตอนทางแสงที่ดีกว่าทั้งคัปเปิลอร์ที่โคปด้วยเออร์เบียมชนิดสองแกน และคัปเปิลอร์ที่โคปด้วยเออร์เบียมชนิดสามแกนแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งลักษณะที่ได้คล้ายสวิตในอุดมคติโดยดูได้จากความคมชัดที่เป็นลักษณะฟังก์ชันขั้นบันไดและใช้กำลังงานในการสวิตที่ต่ำ ผลของแกนแบนด์วิดท์ที่จำกัดทำให้ความคมชัดในการสวิตแย่ลง และต้องใช้กำลังงานการสวิตที่สูงขึ้น นอกจากนั้นเรายังแสดงให้เห็นว่าเมื่อผลของพารามิเตอร์การอิมพัลส์ของแกนที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการสวิตจะลดลง ในการศึกษาอาจเพิ่มเติมผลอื่นๆเข้าไปได้อีก เช่น การเลื่อนของความถี่ด้วยตัวเอง และการกระจายอันดับที่สาม ในท้ายที่สุดนี้เรายังแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่จะมีการสวิต การขยาย และการบีบอัดสัญญาณทางแสงในอุปกรณ์เพียงตัวเดียว ซึ่งคำตอบที่ได้โดยวิธีทางตัวเลขนี้ได้ถูกนำไปใช้พิจารณาในการเลือกพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการออกแบบอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารทางแสงความเร็วสูง

A numerical study of the optical soliton switching properties in erbium-doped two and three core nonlinear directional couplers which can be predicted by solving the dimensionless Coupled system of Nonlinear Schrödinger equations is presented. The parameters such as coupler length , medium gain , gain dispersion , and gain saturation are employed in the CNLS equations. The transmission characteristics of erbium-doped coupler for soliton input pulses to show that sharper switching behavior and a lower switching power than for an identical undoped coupler. Here, we show that a erbium-doped three-core coupler array formation offers the better optical soliton switching properties than erbium-doped two-core and erbium-doped triangular three-core couplers because it shows device characteristics in contrast to ideal switching which is characterized by a step function and use lower switching power. The finite gain bandwidth is found to lead to a deterioration of the sharp switching behavior and increasing switching power. We have shown that when gain saturation parameter is increased, the switching efficiency will decrease. The algorithm employed for this study is straightforward so that other effects such as the self-frequency shift and third-order dispersion can readily be included. Finally, we have shown that it is possible to obtain all-optical switching, amplification , and compression of short pulses in a single device and the physical behaviors of the optical output signals obtained by numerical technique which consider a suitable parameter for the high speed optical networking communication.