

Abstract

La tecnologia més prometedora per les futures interconnexions intra-xip i de xip a xip és la fotònica de silici, en què l'electrònica i la fotònica s'integren monolíticament, només requerint línies de procés CMOS estàndard per a la fabricació. L'interacció no lineal pot proporcionar capacitats de processament totalment òptiques, sense les limitacions d'ample de banda imposades per l'electrònica. El silici té un coeficient de Kerr, que és 100 vegades més gran que la sílice, aquest fet, juntament amb el fort confinament a causa de la gran diferència d'índex de refracció, permeteix utilitzar efectes no lineals amb una potencia òptica relativament baixa.

No obstant això, a 1,5 micres de longitud d'ona, el silici també es sotmet a l'absorció de dos fotons, generant portadors amb dinàmica més lenta que poden emascarar l'efecte no lineal Kerr ultraràpid. Hi ha diferents estratègies per reduir l'efecte dels portadors, com accelerar portadors a través d'una unió PN o reduir el temps de vida dels portadors a través de la introducció de centres de recombinació. Una altra possibilitat és utilitzar una guia ranurada, amb la majoria de la llum confinada a la ranura i no en el silici [1–3]. El silici amorf també ha de ser considerat, per la seva alta no linealitat i baixos efectes de portadors [4]. En aquesta tesi, es consideren totes aquestes guies d'ona i estructures (anell resonant o MZI) per a la fabricació de commutadors totalment òptics a velocitats de 40 Gb/s o superiors.