

Resumen

La fotónica de silicio es una de las tecnologías con más auge en las últimas dos décadas. Es por ello que el estudio y desarrollo de circuitos integrados fotónicos ha tenido una importante presencia en la investigación de nuevos componentes y dispositivos para la mejora de prestaciones en sistemas de comunicaciones ópticos. Una de las principales ventajas de la fotónica de silicio es su compatibilidad con la tecnología electrónica CMOS, la cual la convierte en una plataforma prometedora para la fabricación en masa a bajo coste. El tamaño reducido de las estructuras fotónicas y las bajas pérdidas alcanzadas en guías de onda nanométricas ha permitido el desarrollo de dispositivos con una alta densidad de integración. De igual manera, se han demostrado moduladores ópticos de alta velocidad y fotodetectores altamente eficientes. Sin embargo, el desarrollo de la fuente de luz o láser, elemento indispensable en cualquier sistema de comunicaciones óptico, no es posible debido al “bandgap” indirecto del silicio. Por lo cual, otros materiales de “bandgap” directo se han estudiado y propuesto para conseguir integrar un láser sobre el chip de silicio con emisión en las bandas O y C. El principal desafío radica en alcanzar el régimen de emisión estimulada coherente por medio de un bombeo eléctrico y de forma eficiente. Para ello se han propuesto varios esquemas de integración. La integración monolítica aborda la fabricación del láser directamente en el chip. Por otra parte, la integración híbrida consiste en la fabricación del láser por separado para luego ser integrado en el chip, siendo este esquema con el que mejores resultados se han conseguido. De esta manera, el principal objetivo de la tesis ha sido el desarrollo de un láser de cavidad externa por medio de un esquema de integración híbrida y con funcionamiento en la banda O. Los distintos bloques básicos se han analizado, diseñado, fabricado y demostrado experimentalmente. Finalmente, se ha llevado a cabo la integración con el medio de ganancia demostrándose satisfactoriamente emisión estimulada y funcionamiento monomodo. Además, en la tesis se ha abordado también el acoplamiento a estructuras de guiado tipo ranura, las cuales han sido propuestas en esquemas de integración monolítica.