



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Simulación de nanotransistores avanzados: efecto de la tensión mecánica

Descripción general (resumen y metodología):

El desarrollo de los circuitos integrados en las últimas décadas se ha basado en la reducción del tamaño de los transistores descrito por la "ley de Moore". En las generaciones más avanzadas, el canal de los transistores se reduce a pocos nanómetros. Para que dispositivos tan pequeños funcionen correctamente, se ha tenido que modificar la arquitectura de los mismos, pasando de estructuras planas a aletas (FinFETs) hasta nanohilos o "nanosheet" totalmente rodeados por la puerta del transistor [1].

Una forma de mejorar las prestaciones de los transistores de silicio en los últimos 20 años ha sido la aplicación de tensión mecánica para incrementar la velocidad de los electrones. Sin embargo, al modificar la arquitectura de los transistores, el efecto de la tensión se modifica. Por esta razón resulta fundamental estudiar si la tensión sigue manteniendo sus efectos beneficiosos para tamaños muy reducidos y para estructuras tan distintas de los transistores tradicionales.

Para llevar a cabo este estudio, se empleará un simulador avanzado Monte Carlo multi-subbanda para dispositivos electrónicos tipo MOSFET tridimensionales (FinFETs, nanosheets, nanowires) desarrollado en el departamento [2,3]. Se modelará la geometría de los transistores y se calculará la corriente para distintos tamaño de dispositivos y configuraciones de tensión mecánica para evaluar las mejores condiciones de funcionamiento.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Entender el funcionamiento de transistores a escala nanométrica.
- Aprender el método de simulación Monte Carlo aplicado a transistores nanométricos.
- Estudiar el efecto que tiene la tensión mecánica en el comportamiento eléctrico de los transistores.
- Proponer estructuras de transistores que optimicen su comportamiento para transistores de futuros nodos tecnológicos.

Bibliografía básica:

- [1] J.-P. Colinge, "FinFETs and Other Multi-Gate Transistors", Springer, 2008.
- [2] L. Donetti , C. Sampedro, F.G. Ruiz, A. Godoy, F. Gamiz, "Multi-Subband Ensemble Monte Carlo simulations of scaled GAA MOSFETs", Solid State Electronics 143 (2018) 49-55.
- [3] L. Donetti , C. Sampedro, F.G. Ruiz, A. Godoy, F. Gamiz, "A thorough study of Si nanowire FETs with 3D Multi-Subband Ensemble Monte Carlo simulations", Solid State Electronics 159 (2019), 19-25.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: LUCA DONETTI

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: donetti@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: CRISTINA MEDINA BAILÓN

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: cmedba@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: