

de válvula de spin basado en la combinación de un campo magnético uniforme y un campo eléctrico modulado actuando sobre un cable cuántico. Variando sólo el campo magnético, encontramos fases medio-metálicas, con conductividad balística para electrones con una polarización de spin determinada y propiedades aisladoras para la polarización opuesta. Nuestra predicción surge de técnicas de bosonización, complementadas con la diagonalización de estructura de bandas y cálculos DMRG. Las fases medio-metálicas encontradas son robustas ante una interacción electrón-electrón repulsiva de corto alcance.

37. Influencia de la morfología de los sustratos en las nanoestructuras de ZnO crecidas por deposición electroforética

Espíndola O¹, Real S², Marín O³, Comedi D³, Tirado M¹

¹ NanoProject, Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas (LNPD), Depto. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Tucumán, Argentina y CONICET

² NanoProject y LNPD, Depto. de Física, FACET, UNT, Tucumán, Argentina

³ NanoProject y Laboratorio de Física del Sólido, Depto. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán - CONICET, Argentina

El uso de estructuras de baja dimensión es un factor tecnológico clave en la creación de nuevos dispositivos funcionales y de detección que se benefician de su gran relación superficie-volumen. Sin embargo, muchas propiedades de los nanomateriales dependen no sólo de su tamaño sino también de sus procesos de crecimiento. Por lo tanto, es imperativo la búsqueda de una adecuada comprensión y control de la relación entre los procesos de crecimiento, la estructura, la morfología y las propiedades resultantes.

Entre los materiales semiconductores, el ZnO constituye un material muy prometedor debido a sus propiedades de banda ancha directa, alta energía de ligación excitónica, no toxicidad, síntesis controlable en una amplia diversidad de nanoestructuras, entre otras. Al combinar estas propiedades, el ZnO permite su aplicación en sensores, biosensores, dispositivos fotónicos y optoelectrónicos, memorias ópticas y elementos básicos para la construcción de una electrónica flexible y transparente.

En un trabajo anterior [1], se informó el crecimiento auto-ensamblado (sin el uso de una plantilla) de nanohilos de ZnO sobre sustrato de Si con nanoclusters Au. El crecimiento de los nanohilos se realizó a temperatura ambiente mediante deposición electroforética (EPD) a partir de una suspensión coloidal de nanopartículas de ZnO.

Dado que los resultados experimentales muestran que las morfologías y calidades obtenidas dependen fuertemente de la morfología del sustrato, en el presente trabajo se investiga la influencia del sustrato así como también del tamaño, forma y separación entre los nanoclusters de Au sobre las propiedades de las nanoestructuras de ZnO crecidas por EPD.

Los sustratos utilizados son obleas comerciales de Si y obleas de Si con capas de SiO₂ amorfas (crecidas por oxidación térmica), donde se deposita una monocapa de Au por pulverización catódica y recocido en diferentes condiciones para producir clusters de Au de tamaño nanométrico. Las nanoestructuras de ZnO obtenidas se caracterizan por microscopía electrónica de barrido y transmisión, espectroscopia de rayos X de dispersión de energía, difracción de rayos X y espectroscopia de fotoluminiscencia. La influencia de la morfología del sustrato y parámetros del proceso sobre la calidad y morfología de las nanoestructuras producidas se

discute en detalle.

[1]. C. Sandoval, O. Marin, S. Real, D. Comedi, M. Tirado. Electrophoretic deposition of ZnO nanostructures: Au nanoclusters on Si substrates induce self-assembled nanowire growth. *Materials Science Engineering B*, **187** (2014) 21-25

38. Nanoestructuras de ZnO obtenidas mediante EPD

Espíndola O^{1 2}, Real S¹, Comedi D^{3 2}, Tirado M^{4 2}

¹ *NanoProject y LNPD, Depto. de Física, FACET, UNT, Tucumán, Argentina*

² *CONICET*

³ *NanoProject y Laboratorio de Física del Sólido, Dep. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán*

⁴ *NanoProject y Laboratorio de Nanomateriales y de Propiedades Dieléctricas, Dep. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán*

El potencial de la nanotecnología depende sensiblemente de la habilidad de manipular átomos y nanopartículas con la mayor versatilidad posible durante el proceso de fabricación de las nanoestructuras, resultando la técnica de Deposición Electroforética (EPD) una herramienta muy valiosa que no exige equipos sofisticados, lo que constituye una enorme ventaja para su aplicación en el desarrollo de dispositivos de nanotecnología de bajo costo. El método de EPD se basa en la aplicación de un campo eléctrico adecuado que mueve las nanopartículas cargadas dispersas en una suspensión coloidal hacia un electrodo de carga opuesta (sustrato), permitiendo de esta manera el moldeado de nanoestructuras y la obtención de formas y razones de aspectos diversos a través de un diseño cuidadoso de la geometría de los electrodos y la variación de los parámetros de la deposición (tiempo de deposición, intensidad de campo eléctrico, separación entre los electrodos, etc.). En este trabajo se fabrican suspensiones coloidales de nanopartículas de ZnO dispersas en iso-propanol mediante el método de Bahnemann[1]. Estas suspensiones son caracterizadas mediante propiedades fisicoquímicas (conductividad, pH, viscosidad, densidad, potencial Zeta, etc.), morfológicas (microscopía electrónica de barrido SEM, microscopía electrónica de transmisión TEM), composición estequiométrica (EDS, RX, etc.) y ópticas (absorbancia, fotoluminiscencia, etc.). Estas últimas permiten determinar diámetro promedio y distribución de diámetros de las nanopartículas. Luego mediante la utilización de estas suspensiones se fabrican nanoestructuras de ZnO a partir de la técnica de EPD. Para lograr este objetivo fue necesario el diseño y optimización de diversas celdas electroforéticas a fin de controlar la direccionalidad y la intensidad del campo eléctrico aplicado, para obtener nanoestructuras con espesor y morfología deseada. Finalmente, se obtuvieron diferentes tipos de nanoestructuras, en los que se varió sistemáticamente los diferentes parámetros de deposición. Los sustratos usados para la fabricación de nanohilos son de Si en los que se depositan nanoislas de Au mediante sputtering para inducir un empaquetamiento ordenado de las nanopartículas con dirección preferentemente vertical al sustrato dando origen a los nanohilos. Las muestras obtenidas fueron caracterizadas mediante SEM, EDS y fotoluminiscencia [2]. El crecimiento de nanoestructuras porosas semiconductoras a temperatura ambiente posee un gran interés industrial debido a que minimiza costos de producción comparado con las técnicas convencionales y permite el uso de