Características Superconductoras de Heteroestructuras Epitaxiales de $YB_2Cu_3O_7/PrBa_2Cu_30_7/YBa_2Cu_30_7$ *

P. Prieto, D. Araújo, M.E. Gómez, M. Chacón y E. Solarte
Departamento de Física - Universidad del Valle

El presente comentario hace parte de una investigación que realiza el profesor Diógenes Araújo del programa de Matemáticas y Física de la Universidad Surcolombiana y cuyos resultados se publicarán en la serie Investigaciones No. 2 del CIDEC de la universidad Surcolombiana, próxima a editarse.

RESUMEN

Para las futuras aplicaciones electrónicas de los superconductores de alta temperatura es necesario producir estructuras del tipo superconductor - aislante - superconductor, SIS, en las cuales se tengan junturas que permitan la elaboración de diodos tunel o junturas Joshepson. Usando un sistema de sputtering DC y un conjunto de máscaras de MgO, hemos elaborado y caracterizado heteroestructuras conformadas por películas delgadas epitaxiales superconductoras de $YBa_2Cu_3O_7$ y películas ultradelgadas semiconductoras de $PrBa_2Cu_3O_7$. Las propiedades superconductoras de capas triples $YBa_2Cu_3O_7/PrBa_2Cu_3O_7/YBa_2Cu_3O_7$ con espesores de la capa semiconductora de$PrBa_2Cu_3O_7$ entre 10 y 100 nm fueron examinadas por medio de medidas de resistividad, corriente crítica y susceptibilidad. La transición superconductora a través de la juntura es mayor de 80 k para capas ultradelgadas de $PrBa_2Cu_3O_7$. Una reducción de la corriente crítica y un comportamiento típico de junturas SNS fue observado por medio de mediciones I-V a temperaturas por debajo de la del nitrógeno líquido. El crecimiento epitaxial de la multicapa, una interfase abrupta entre las capas y la ausencia de reacciones interfaciales son probablemente responsables por las excelentes propiedades superconductoras en este sistema.

ABSTRACT

For the future electronic applications of the High-To superconductors it is necesary ato produce superconductor/insulator/superconductor trilayered - type structures (SIS) that permit the fabrication of devices such as tunnel diodes or Josephson junctions. Using a do-sputtering system and a set of MgO masks, we have produced and characterized heterostructures formed of epitaxial thin films of superconducting $YBa_2Cu_3O_7$ and very thin films of semiconducting $PrBa_2Cu_3O_7$. The superconducting properties of $YBa_2Cu_3O_7/PrBa_2Cu_3O_7/YBa_2Cu_3O_7$ trilayers were examined by resistivity, susceptibility and current - voltage characteristics. $PrBa_2Cu_3O_7$ interlayer thicknesses ranged between 10 and 100 nm. The superconducting transition temperatures exceed 80 K for very thin $PrBa_2Cu_3O_7$ barriers. A reduction of the critical current and a SNS- like behaviour was found by measurement I-V characteristics at temperatures below of liquid-nitrogen. The epitaxial growth, a sharp interface between the layers with no chemical reaction at the interfaces is very likely to be responsible for the excellent superconducting properties found in this multilayer system.