

05.4; 10; 12

© 1992

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК ОКСИДА ЦЕРИЯ МЕТОДОМ
РЕАКТИВНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯЕ.К. Г о л ь м а н, А.Г. З а й ц е в,
Ю.В. Л и х о л е т о в, В.Е. Л о г и н о в,
Б.Т. М е л е х

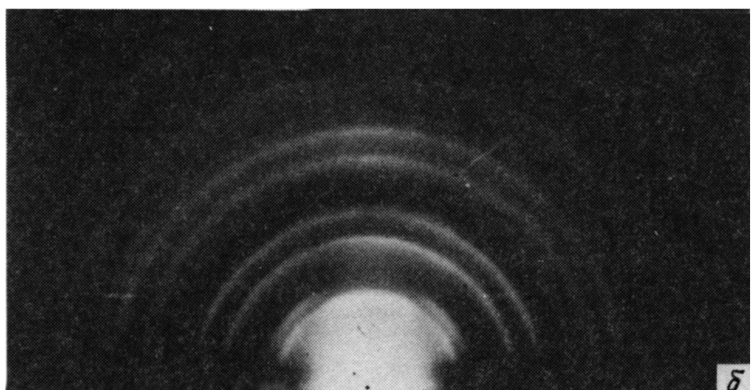
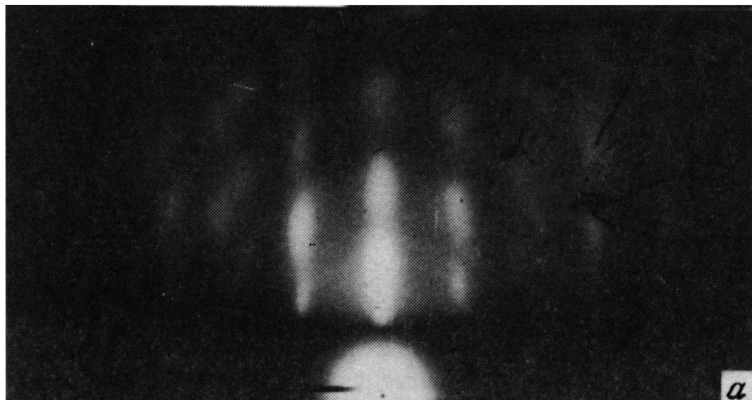
Одной из задач технологии высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) является создание на поверхности сапфира диэлектрических покрытий, имеющих кристаллическую структуру, близкую к структуре $YBa_2Cu_3O_{7-x}$, и препятствующих взаимодиффузии элементов ВТСП пленки и подложки [1]. В качестве материала, наиболее удовлетворяющего этим требованиям, был признан диоксид церия (CeO_2) [2], монокристалл которого имеет кубическую симметрию с постоянной решетки $a = 5.420 \text{ \AA}$. Методом получения пленок CeO_2 служит испарение [2-4] либо ВЧ распыление [5] мишенной CeO_2 , заведомо определяющих состав покрытия.

Цель настоящей работы - исследование возможностей метода реактивного магнетронного распыления металлической цериевой мишени при получении пленок оксидов церия различной стехиометрии. Данная задача включает получение пленок как CeO_2 , так и Ce_2O_3 . Последний имеет кристаллическую структуру с гексагональной симметрией (постоянные решетки $a = 3.888 \text{ \AA}$ и $c = 6.062 \text{ \AA}$), что позволяет рассматривать его как более перспективный подслой для ВТСП пленок.

Напыление пленок проводилось на установке ВУП-5, позволяющей достигать предельное давление остаточных газов порядка 10^{-9} Па с помощью диффузионного насоса. Металлическая цериевая мишень диаметром 76 мм распылялась на постоянном токе в плоскопараллельной магнетронной системе. Каждый процесс начинался с 15-20-минутного предраспыления мишени на закрытую заслонку.

В качестве подложек использовался сапфир кристаллографической ориентации $(1\bar{1}02)$. Идентификация кристаллических фаз полученных покрытий производилась методом электронографии „на отражение“ на установке ЭМР-100 при ускоряющем напряжении 75 кВ.

На рисунке, а представлена электронограмма пленки толщиной примерно 1500 \AA , полученной при использовании в качестве рабочего газа чистого аргона ($P_{Ar} = 10^{-1}$ Па, ток разряда составлял 0.2 А, температура нагрева подложек при напылении $T = 380^\circ\text{C}$). Расшифровка электронограммы указывает на наличие единственной фазы - Ce_2O_3 , имеющей блочную монокристаллическую структуру с гексагональной симметрией и ориентацией $(1\bar{1}02)$, т.е. повторяющей кристаллическую структуру и ориентацию подложки.



Электроннограммы пленок оксида церия: а - Ce_2O_3 ; б - CeO_2 .

При добавлении в рабочую атмосферу кислорода $O_2 = 10^{-2}$ Па) были получены однофазные поликристаллические пленки CeO_2 . На рисунке, б представлена электроннограмма подобной пленки, имеющей толщину примерно 1500 Å.

Таким образом, реактивное магнетронное распыление цериевой мишени может быть использовано для получения тонких пленок оксидов церия различной стехиометрии. Данным методом, в частности, получены тонкие пленки CeO_2 , кристаллографические свойства которых позволяют рассматривать их использование в качестве буферных подслоев при получении ВТСП пленок $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ на сапфире.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] А т а е в Б.М., К а м и л о в И.К., Р а б а д а н о в М.Х.// Письма в ЖТФ. 1990. Т. 16. В. 15-16. С. 61-65.

- [2] W u X.D., D y e R.C., M u e n c h a u s e n R.E.
et al. // Appl. Phys. Lett. 1991. V. 58. P. 2165-2167.
- [3] I n u o e T., Y a m a m o t o Y., K o y a-
m a S. et al. // Appl. Phys. Lett. 1990. V. 56.
P. 1332-1333.
- [4] I n o u e T., O s o n o e M., T o h o d a H. et
al. // J. Appl. Phys. 1991. V. 69. P. 8313-8315.
- [5] K a g e y a m a Y., T a g a A. // J. Vac. Sci.
Techol. A. 1991. V. 9. P. 604-608.

Поступило в Редакцию
20 октября 1992 г.