



ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО РУКОВОДСТВУ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ
И ПРОПАГАНДОЙ В РСФСР
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

НОВОСИБИРСКИЙ

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ И ПРОПАГАНДЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТОК

о научно-техническом достижении

№ 88-45

УДК 678.027.942

Серия Р 47.33.37

ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЕВ СТЕХИОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ

Для получения тонких пленок используют термический, эпитаксиальный и др. методы.)

Разработан метод магнетронного распыления, предназначенный для получения тонкопленочных слоев соединений и твердых растворов $A_{1-x}B_x$ стехиометрического состава на аморфной или кристаллической подложке.

Пленки получают на вакуумной установке УВН-2М-2, в которую встроен планарный магнетрон постоянного тока марки УМ-5. Диаметр его мишени составляет $r = 130$ мм, магнитная индукция на расстоянии $z = 15...20$ мм от поверхности мишени соответствует $(2...3) \cdot 10^{-3} T_d$.

На алюминиевое основание мишени, охлаждаемое водой, помещают измельченный монокристалл твердого раствора $Pb_{1-x}Sn_x$ Te ($x=0,2$). Величина кристаллитов составляет $1...2$ мкм. Распыляющим газом являлся аргон, содержащий суммарное количество примесей не более $1 \cdot 10^{-2}$ об.%, и смесь аргона с кислородом, при парциальном давлении последнего от $1,33 \cdot 10^{-4}$ до $1,06 \cdot 10^{-2}$ Па. В качестве подложек применяют пластины монокристаллического кремния КЭФ-7,5(100), окисленные

в потоке сухого кислорода. Толщина пленки двуокиси кремния составляет 0,1...0,2 мкм. Kontakтами к исследуемым слоям служат пленки индия, напыленные термическим методом. Мощность распыления в процессе исследований изменяется от 0,1 до 1,0 Вт/см². Температура конденсации варьирует от 50 до 350°С и измеряется хромель-алюмелевой термопарой. Точность поддержания температуры составляет ± 10°С

Рабочий объем установки вакуумируется до давления (4...6,6)·10⁻⁴ Па. После обезгаживания и прогрева подложек через игольчатый натекагель напускается распыляющий газ.

Напыление слоев проводят как при неподвижной, так и при вращающейся карусели. Толщина получаемых пленок составляет 0,5...1,3 мкм. Толщину измеряют на микроинтерферометре Линника МИИ-4. Физико-химические свойства пленок исследуют комплексом методов: ИК - спектроскопии, электронной дифракции, количественного микрорентгеновского анализа, электронной растровой микроскопии и холловских измерений.

Сопrotивление исследуемых образцов при двух фиксированных температурах (комнатной и кипения жидкого азота) измеряют в вакуумном криостате.

Влияние уровня распыляющей мощности на скорость конденсации пленок РbO,8SbO,2Te, при постоянной температуре подложки 50°С, представляет линейное возрастание скорости от 0,15 до 1,1 нм/с при изменении мощности распыления от 0,1 до 1,0 Вт/см². Оптимальные составы пленок, соответствующие составу распыляемой мишени, получают при удельной распыляющей мощности от 0,3 до 0,6 Вт/см².

Повышение температуры подложки от 50 до 340°С (при постоянной распыляющей мощности равной 0,5 Вт/см²) приводит к увеличению подвижности носителей от 5 до 150 см².В.с. При этом концентрация носителей (дырок) возрастает от 8·10¹⁸ до 5·10¹⁹ см⁻³ при повышении температуры до 250°С. Удельное сопротивление пленок, полученных при температуре конденсации 250°С составляет (2...4)·10⁻² Ом.см и изменяется с изменением температуры конденсации, подобно изменению подвижности носителей.

Электрофизические свойства пленок теллуридов свинца-олова, измеренные при температуре 77К, показали, что подвижность носителей возрастает на 10...40%, концентрация носителей уменьшается на один-полтора порядка, удельное сопротивление возрастает в 5...8 раз. Структура пленок, полученных при температуре аморфной поверхности подложки 150...250°С, представляет

текстурированный поликристалл однофазного твердого раствора РbO,8SbO,2Te. Таким образом, магнетронным распылением можно получать тонкопленочные слои теллуридов свинца-олова, близкие по свойствам объемным соединениям.

Основное преимущество такого распыления перед термическими, эпитаксиальными и другими методами получения тонких пленок состоит в высокой производительности, что позволяет перенести катодные методы из лабораторий в производство, используя серийные установки магнетронного распыления, а также в простоте управления процессом и воспроизводимости получаемых результатов.

Экономический эффект составляет 1,5...3 тыс.руб в год.

Техническая помощь - представление технической документации, консультации, справки.

Рекомендуется применять в микроэлектронной и оптоэлектронной технике.

Материал поступил в ЦНТИ 10 мая 1988г.

Составители С.А.Кутюлин, доктор хим.наук, профессор,

Н.И.Бойкин, канд.хим.наук, доцент,

А.В.Кангро, ст.научн.сотр.

ЦООНТИ - ЦНИИТЭИ МПС

Издан на основании рекомендации Экспертного совета при Новосибирском ЦНТИ

По вопросу получения документации обращаться по адресу: 630023, Новосибирск, ул.Д.Ковальчук, 191.Кафедра "Химия", НИИЖТ

Ответственный за выпуск гл.инженер ЦНТИ Н.Е.Комаров

Адрес ЦНТИ: 630050, Новосибирск, Красный проспект, 82

Подписано в печать 16.05.88 МН11583 60 x 84 1/16
Печать офсетная Уч.исд.-л. С,5
Тираж 460 экз. Заказ № 579 Цена 2 коп.

Ротапринт Новосибирского ЦНТИ, 630050, Новосибирск, Красный проспект, 82