

Estudo da Fabricação de Filmes de AlSb Sobre Si Utilizando a Técnica de Sputtering

Rafael S. Japur, William Just, Josiane B. Salazar, Antônio M. H. de Andrade e Raquel Giulian

Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS

INTRODUÇÃO

Filmes de AlSb têm potencial aplicação na concorrida indústria de semicondutores por exibirem band gap (banda proibida) de valor intermediário 1,62eV. Filmes de outros antimonetos como GaSb e InSb têm um comportamento tal que se tornam porosos depois de irradiados por feixes de íons.^{1,2} Este comportamento é de grande potencial tecnológico, pois com a formação de poros se aumenta a área de superfície, favorecendo reações químicas que ocorrem na superfície, características muito favoráveis para seu uso no desenvolvimento de sensores de gás. Sendo o AlSb de band gap intermediário, sua utilização é ainda mais adequada, confirmada sua porosidade após irradiado.

Tabela 1: Materiais e seus respectivos valores de banda proibida.

Material ³	Band Gap (eV)
InSb	0.17
InAs	0.36
GaSb	0.68
InP	1.27
GaAs	1.43
AlSb	1,62
CdSe	1.74
GaP	2.25
ZnO	3.2
ZnS	3.6

T = 300K

SPUTTERING

Tratamento térmico durante deposição:

Al – 75 Watts (DC) - 0,78 Å/s → T = 300°C ; t = 500s
Sb – 75 Watts (RF) – 1,5 Å/s

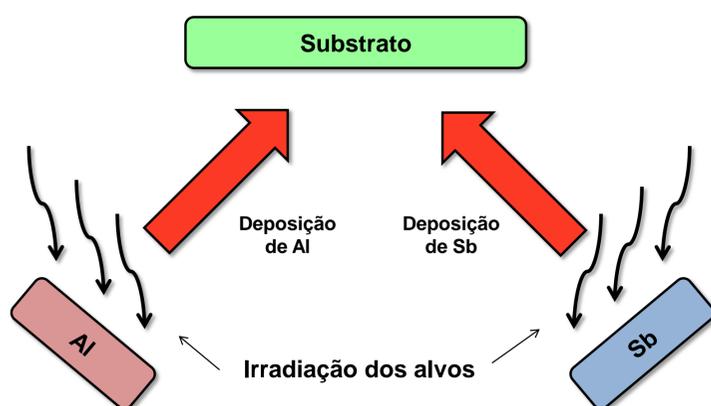
SiO₂ – 90 Watts (DC) – 0,1 Å/s → T = 300°C ; t = 17min

Tratamento térmico após deposição:

Al – 75 Watts (DC) - 0,78 Å/s → T = 21°C ; t = 500s
Sb – 75 Watts (RF) – 1,5 Å/s

SiO₂ – 90 Watts (DC) – 0,1 Å/s → T = 300°C ; t = 17min

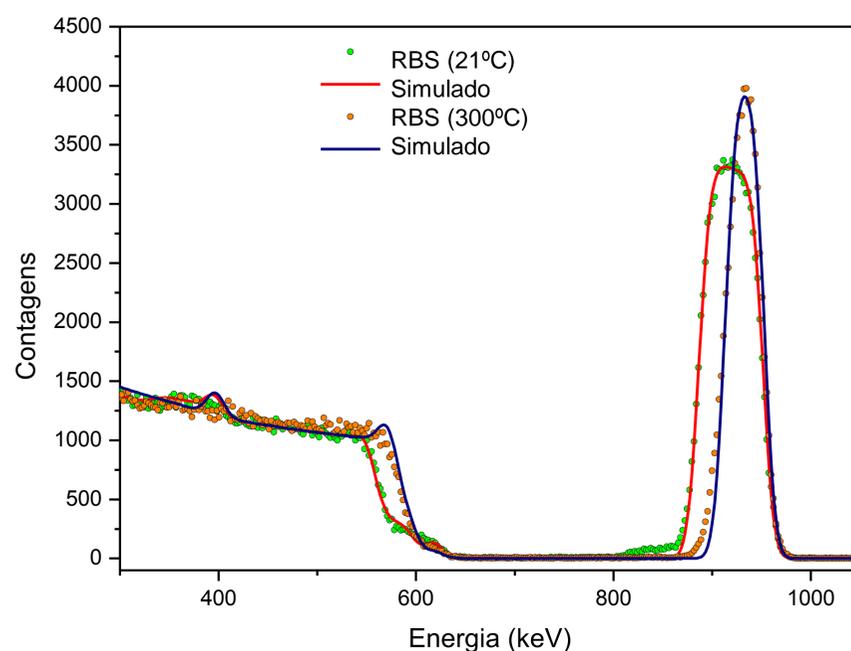
Todas as amostras foram cobertas com uma camada de SiO₂ para inibir a oxidação do AlSb



Magnetron sputtering especializado em codeposição simultânea.

RESULTADOS E PREVISÕES

A concentração relativa de Al e Sb nas amostras foi investigada por espectroscopia de retroespalhamento Rutherford (RBS), e os resultados foram analisados com auxílio do software SIMNRA⁴:



A largura do pico de Sb é menor na amostra depositada a 300°C que na amostra depositada a temperatura ambiente, o que indica que o Sb está presente em menor quantidade nessa amostra. Também é observado um decréscimo na concentração de Al, porém em diferentes proporções. A análise dos resultados mostra que na deposição à temperatura ambiente a razão Al/Sb é de 1,20, e à temperatura de 300°C a razão Al/Sb é de 1,28. De acordo com a análise de difração de raios-x não há evidências da presença do composto AlSb nas amostras investigadas. Novas amostras serão feitas com temperatura elevada e com taxas de deposição diferentes para fabricar filmes com a mesma proporção de Al e Sb, otimizando assim a formação do composto AlSb.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. C.C. Jacobi, T. Steinbach, W. Wesch. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B. 272 (2012) 326 – 329.
2. S.M. Kluth, David Llewellyn, M.C. Ridgway. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B. 242 (2006) 640–642.
3. Kittel, C., Introduction to Solid State Physics, 6th Ed., New York: John Wiley, 1986, p. 185.
4. M. Mayer, SIMNRA User's Guide, Report IPP 9/113, Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching, Germany, 1997

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos técnicos do Laboratório de Implantação Iônica e Laboratório de Conformação Nanométrica do IF – UFRGS pelo suporte técnico e ao CNPq pelo suporte financeiro.