4

Conclusões

Neste trabalho foi proposto um novo caminho de processamento de materiais, a deposição de filmes finos por co-evaporação de elementos sob condições de transporte isotérmico; foi construído um protótipo para fabricar os filmes por este caminho e demonstrado o seu funcionamento como um método para criar filmes finos de CdTe por deposição a partir da fase vapor, através de seus elementos constituintes.

Filmes de CdTe, ricos em Te (tipo p), de boa qualidade microestrutural e morfológica, foram produzidos usando a temperatura de 450°C para fonte e substrato, mais baixo do que as temperaturas usadas no processo padrão.

O método proposto para obter filmes de CdTe é original e tem grande serventia, especialmente em dispositivos fotovoltaicos policristalinos. A possibilidade de crescer filmes finos de CdTe com temperatura menores que a técnica de transporte de vapor em espaço reduzido, dá um novo potencial para células solares, em particular para células solares policristalinas flexíveis, onde materiais poliméricos têm sido propostos como substratos.

O programa de simulação termodinâmica Thermocalc, empregado nesta dissertação, serviu para simular as reações no gás. Esta informação para várias condições de processo permitiu melhorar a eficiência da deposição. A modelagem com o uso de diagramas potenciais termodinâmicos permitiu prever as temperaturas e pressões corretas para o processo, importante para diminuir os custos de processo. Além disso, foi possível avaliar teoricamente a influência da presença de oxigênio durante a deposição.

O método de transporte de vapor foi também modelado, empregando conceitos fundamentais de fluxo de vapor no gás, base inicial para uma modelagem cinética. A configuração do sistema explorado nesta dissertação empregou um cadinho duplo para evaporar a partir de Cd e Te puros em um ambiente de vácuo primário, enquanto os processos atuais utilizam o composto CdTe como fonte.

Este trabalho mostra que o método pode ser útil nas aplicações de deposição de compostos criados através da reação entre elementos puros da fase de gás. Finalmente, a modelagem desta dissertação sugere que existe espaço para a melhoria da tecnologia CSS através de reconfiguração e melhor compreensão do sistema.

Algumas direções para a continuidade dessa pesquisa são:

- A dependência da deposição de um grande número de variáveis de processo mostra a importância de incorporar sensores no sistema para monitorar as variações da temperatura do sistema, a composição e a velocidade do vapor e a taxa de crescimento do filme.
- As propriedades elétricas e fotovoltaicas devem ser analisadas.
- O cadinho e a distribuição geométrica dos sulcos deve ser alterado para uma menor variação de espessura em função dessa geometria.