

INTRODUÇÃO

O processamento com focused ion beam (FIB) é comumente utilizado para testes e modificações de circuitos integrados (chips). Neste trabalho buscamos encontrar parâmetros adequados para realizar (a) imageamento de circuitos, (b) deposição de camada protetora e (c) corrosão de diferentes materiais com FIB.)

METODOLOGIA

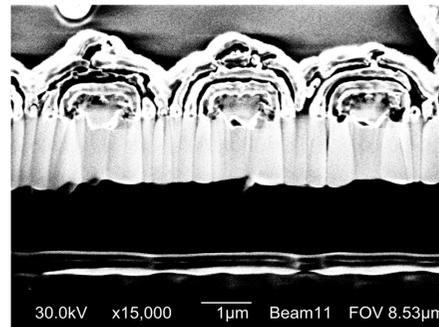
O estudo foi realizado na empresa CEITEC e no Laboratório de Nanoscopia de Superfícies (LANAS) da UFRGS. Na parte experimental foram utilizados circuitos integrados de teste da CEITEC e o FIB do LANAS. Para imageamento, combinamos dados de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e FIB. Procuramos maximizar a resolução das imagens e minimizar o dano provocado às amostras pelo feixe de íons.

RESULTADOS

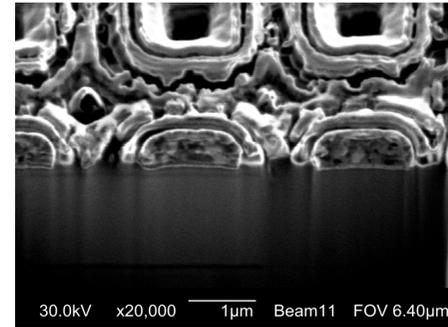
- No imageamento obtivemos os melhores resultados com feixe de 10 pA de Ga⁺ e 20 nm de diâmetro.
- Na deposição utilizamos carbono com cerca de 1 µm de espessura para proteger as bordas da trincheira e evitar redeposição do material removido na corrosão.
- Na corrosão, a etapa foi conduzida em três passos: primeiro feixe de 10 nA e 360 nm de diâmetro para iniciar a cavidade; seguido de feixe de 500 pA e 50 nm de diâmetro para a maior parte do trabalho; e no final feixe de 30 pA e 20 nm de diâmetro para realizar um polimento na região a ser imageada.

Com esses parâmetros obtivemos um procedimento considerado adequado para imageamento da seção transversal utilizando FIB.

a) Imageamento

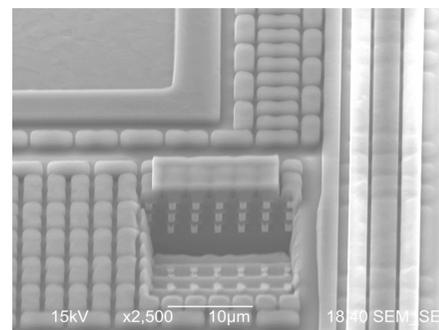


Inclinação de 10°



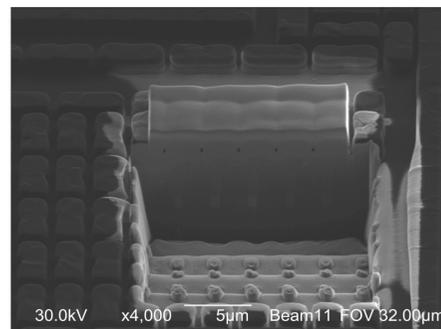
Inclinação de 30°

b) Deposição

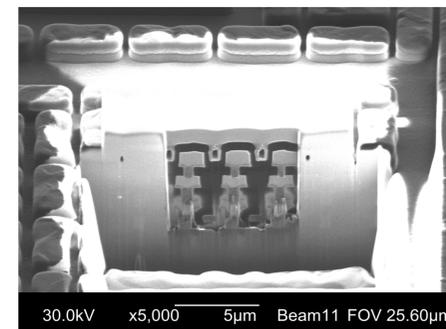


Deposição de carbono na borda trincheira para proteção da mesma, durante o processo de corrosão

c) Corrosão



Abertura de trincheira



Corrosão da área desejada

REFERÊNCIAS

- L. A. Giannuzzi and F. A. Stevie (Eds.), Introduction to Focused Ion Beams: Instrumentation, Theory, Techniques and Practice. New York, Springer, 2005;
- (b) J. Goldstein et al., Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. New York, Springer, 2003;
- (c) B. A. Dedavid et al., Microscopia Eletrônica de Varredura. Porto Alegre, ediPUCRS, 2007.