



Processos Avançados de Microeletrônica

Corrosão

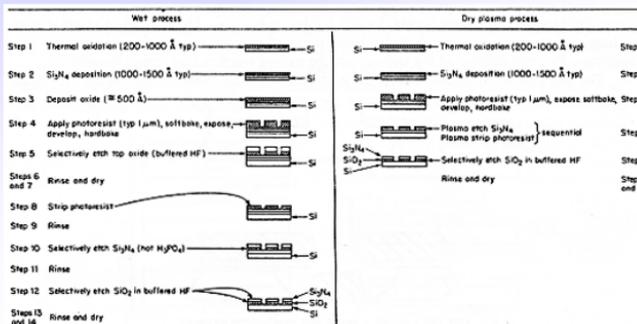
Aula6

Prof. Dr. Antonio Carlos Seabra
Dep. Eng. de Sistemas Eletrônicos
Escola Politécnica da USP
acseabra@lsi.usp.br



Tipos de Corrosão

- Corrosão Úmida
 - Bancadas Químicas ou Spray
- Corrosão Seca
 - Plasma



Corrosão

- Polarização
- Tolerância
- Taxa de Corrosão
- Uniformidade
- Anisotropia
- Seletividade
- Sobrecorrosão
- Efeito de Carga



Corrosão a Seco

- Direcional (Anisotrópica)
- Utiliza poucos insumos
- Permite acompanhamento da evolução
- Cara e complexa



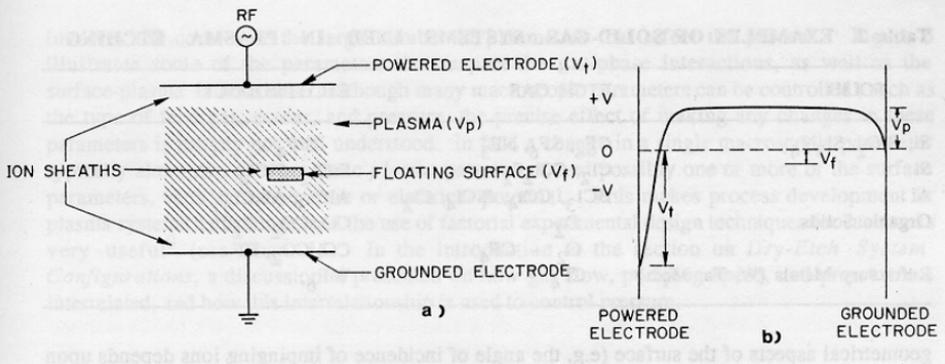
Corrosão a Seco

- Parâmetros (entrada)
 - Pressão
 - Fluxo
 - Potência
 - Tipo de Gás
- Resultados (saída)
 - Taxa
 - Seletividade
 - Grau de Anisotropia
 - Uniformidade

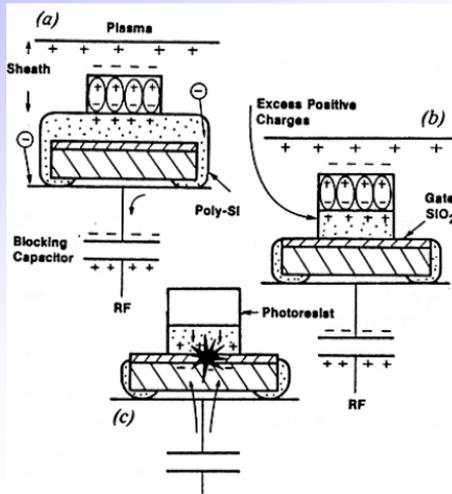


Corrosão a Seco

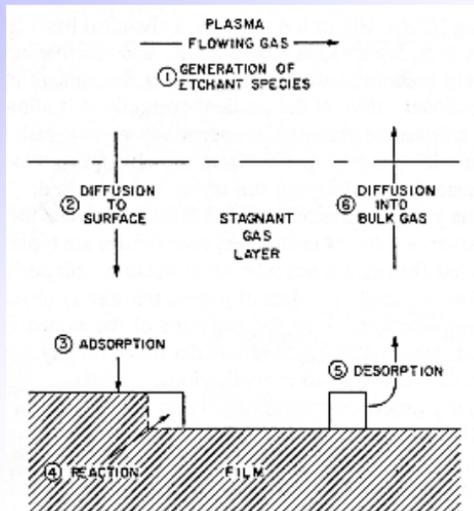
- Plasmas Frios



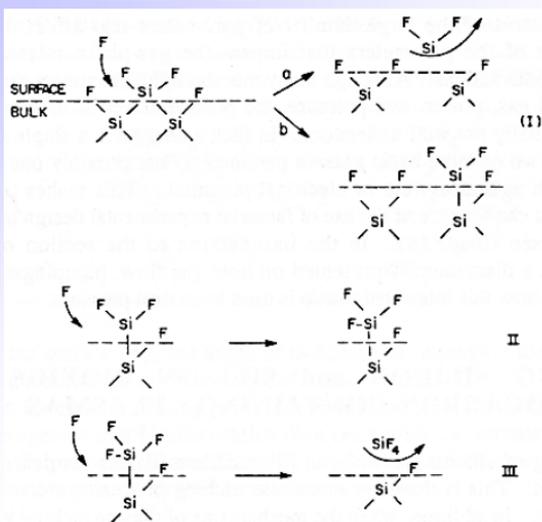
Danos às Estruturas



Processo de Corrosão a Seco



Reações Químicas



Gases de Processo

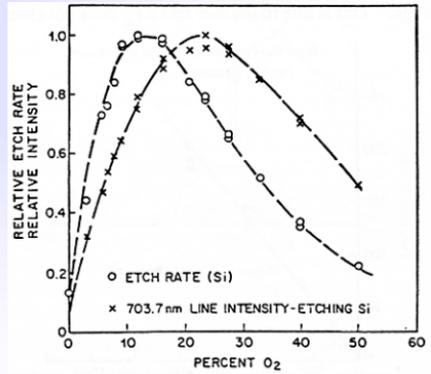
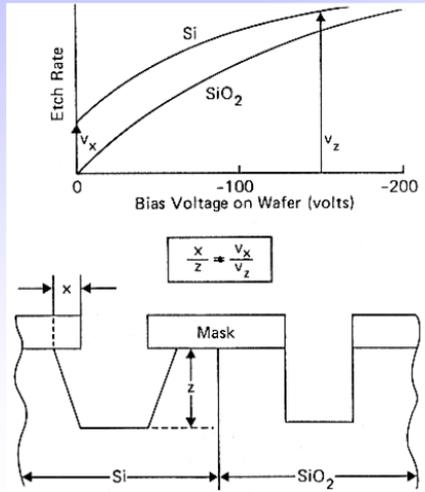
Table 2 EXAMPLES OF SOLID-GAS SYSTEMS USED IN PLASMA ETCHING

SOLID	ETCH GAS	ETCH PRODUCT
Si, SiO ₂ , Si ₃ N ₄	CF ₄ , SF ₆ , NF ₃	SiF ₄
Si	Cl ₂ , CCl ₂ F ₂	SiCl ₂ , SiCl ₄
Al	BCl ₃ , CCl ₄ , SiCl ₄ , Cl ₂	AlCl ₃ , Al ₂ Cl ₆
Organic Solids	O ₂	CO, CO ₂ , H ₂ O
Refractory Metals (W, Ta, Mo...)	O ₂ + CF ₄	CO, CO ₂ , HF
	CF ₄	WF ₆ , ...

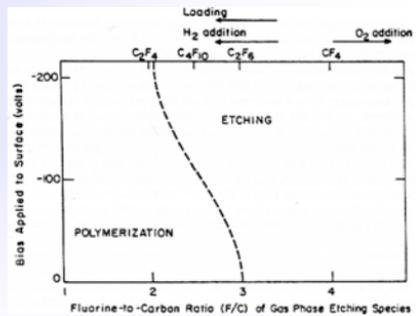
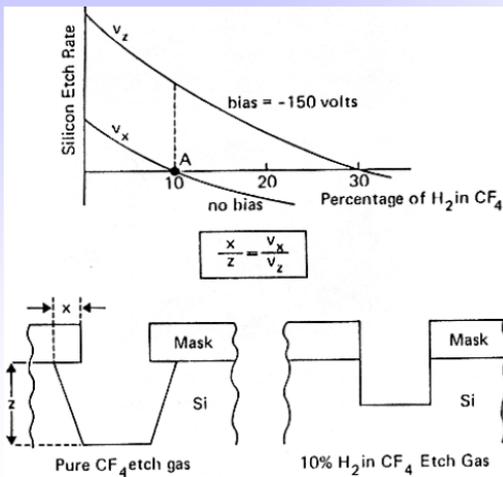
Table 5 ETCH GASES USED FOR VARIOUS INTEGRATED CIRCUIT MATERIALS

MATERIAL	GASES
Silicon (including polysilicon)	CF ₄ , CF ₄ /O ₂ , CF ₃ Cl, SF ₆ /Cl ₂ , Cl ₂ + H ₂ , C ₂ ClF ₅ /O ₂ , SF ₆ /O ₂ , SiF ₄ /O ₂ , NF ₃ , ClF ₃ , CCl ₃ F ₅ , C ₂ ClF ₅ /SF ₆
SiO ₂	CF ₄ /H ₂ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈ , CHF ₃
Si ₃ N ₄	CF ₄ /O ₂ , CF ₄ /H ₂ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈
Organic Solids	O ₂ , O ₂ + CF ₄ , O ₂ + SF ₆
Aluminum	BCl ₃ , CCl ₄ , SiCl ₄ , BCl ₃ /Cl ₂ , CCl ₄ /Cl ₂ , SiCl ₄ /Cl ₂
W, WSi ₂ , Mo	CF ₄ , CF ₄ /O ₂ , C ₂ F ₆ , SF ₆
TaSi ₂	SF ₆ /Cl ₂ , CF ₄ /Cl ₂
Au	C ₂ Cl ₂ F ₄ /Cl ₂

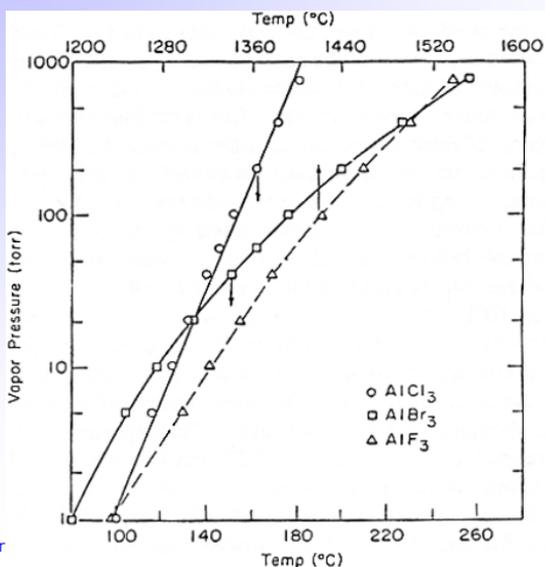
O Efeito da Polarização DC



O Efeito da Polarização DC



Pressão de Vapor

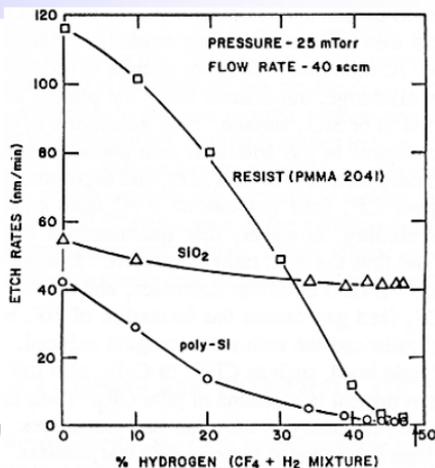
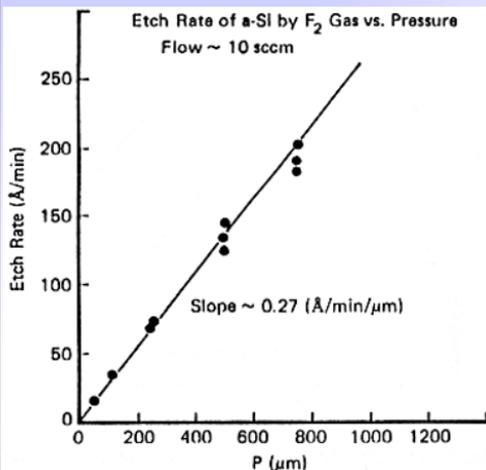


Prof. A.C. Seabr

2015

13

Efeito dos Parâmetros



Prof. A.C. Seabra

Processos Avançados de Microeletrônica: Aula 6

2015

14

Sistemas de Diagnose

