



Plasma-LIITS

Equipamentos e Processos

Fonte de corrente para deposição por plasma pulsado de alta potência. ("High Pulse Magnetron Sputter Power Supply")

Introdução.

High power impulse magnetron sputtering (HIPIMS) é uma das mais avançadas técnicas de deposição por plasma. Diversos laboratórios no mundo estão ativamente envolvidos em pesquisas utilizando esta nova técnica de formação de filmes finos. A técnica se baseia na formação de um plasma denso na frente do alvo para produzir uma grande quantidade de íons do material do alvo. Para isso são aplicados no alvo pulsos rápidos de alta densidade de corrente chegando a densidade de potência de vários kW/cm^2 por tempos da ordem de 5-10 μs e frequência de repetição de vários kHz.

HIPIMS é um método que combina as vantagens da magnetron sputter convencional com as da evaporação por arco, produzindo um plasma livre de gotas e de alta densidade de íons, de até 10^{20} íons/ cm^2 .

A aplicação da técnica é simples e pode ser adaptada, em princípio, a qualquer sistema de magnetron sputter convencional sem mais modificações que o uso de uma fonte de potência apropriada.

As características associadas a um plasma de alta densidade de íons podem ser usadas com vantagens para melhorar as propriedades do filme.

Diversos estudos mostram algumas das vantagens que resultam da utilização da técnica de HIPIMS

- Os filmes de C crescidos usando esta técnica apresentam uma densidade até 35% maior que os obtidos usando a técnica de magnetron sputter convencional. [1]

- Estudos realizados em filmes de Ti-Si-C crescidos com esta técnica mostram que se consegue uma microestrutura de superior qualidade.[2].
- Os filmes crescidos usando HIPIMS em superfícies inclinadas têm melhor qualidade [3]
- A aplicação da técnica de HIPIMS permite a formação de filmes de CrN com excelente aderência ao substrato, maior densidade, e maior resistência a o desgaste e corrosão [4-6].
- A técnica pode ser usada com vantagens para preencher canais e furos estreitos [7].

Princípio de funcionamento da fonte FPMS da Plasma-LIITS

A empresa **Plasma-LIITS**, especialista em processos de nitretação a plasma, implantação iônica e deposição por sputter, tem desenvolvido a família de fontes de potência pulsada **FPMS** especialmente projetadas para gerar pulsos rápidos de alta potência em sistemas de Magnetron Sputter. Estas fontes permitem transformar um sistema de Magnetron Sputter convencional em um sistema de Magnetron Pulsado de Alta Potência.

O projeto convencional de fontes pulsadas de potência se baseia na descarga rápida de um capacitor ou uma linha formadora com uma ou vários conjuntos indutor capacitor. O conjunto LC é disparado periodicamente mediante uma chave de alta corrente, gerando assim os pulsos de potência. Este tipo de circuito opera com pulsos de duração fixa e os pulsos em geral não são quadrados.

As fontes **FPMS** da **Plasma-LIITS** permitem um ajuste contínuo da duração do pulso de corrente, geram pulsos quadrados com tempo de subida menor que 1 μ s e taxas de repetição de até 1 kHz. As fontes possuem um mecanismo de supressão de arcos e vários outros sistemas de proteção

Características típicas das fontes **FPMS** da **Plasma-LIITS**:

- **Corrente de pico ajustável continuamente até 1500 A.**
- **Estabilidade da corrente, melhor que 1 %.**
- **Pulso de corrente variável de 5 até 100 μ s.**
- **Pulsos de até 1.5 MW de potência.**
- **Voltagem máxima 2000V.**
- **Taxa de repetição variável até 1 kHz.**
- **Pulso quadrado.**
- **Fonte protegida por um sistema supervisor de curto circuito (arcos) que interrompe a corrente em um tempo de 1 μ s.**
- **Controle da fonte por Controlador Lógico Programável.**
- **Programação de ciclos completos de operação da fonte, especificando para cada ciclo, o valor da corrente e a duração do ciclo e frequência de repetição.**
- **Memória de programa que permite armazenar até 30 processos diferentes.**

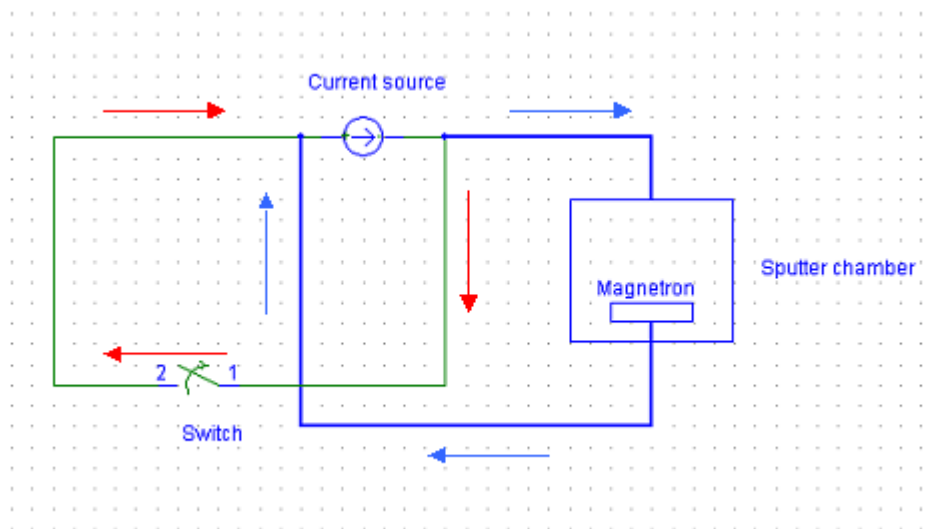


Figura 1 Esquema da Fonte pulsada FPMS

Referencias.

- [1] B.M. DeKoven, P.R. Ward, and R.E. Weiss, D.J. Christie, R.A. Scholl, W.D. Sproul, F. Tomasel, and A. Anders, Proceedings of the 46th Annual Technical Conference Proceedings of the Society of Vacuum Coaters, 158 (2003)
- [2] J. Alami, Dissertation No 948, Linköping Studies in Science and Technology (2005)
- [3] J. Alami, P.O.Å. Persson, D. Music, J.T. Gudmundsson, J. Bohlmark, and U. Helmersson, J. Vac. Sci. Technol. A 23, 278 (2005)
- [4] A.P. Ehiasarian, W.-D. Münz, L. Hultman, and U. Helmersson, Proceedings of the 45th Annual Technical Conference Proceedings of the Society of Vacuum Coaters, 328 (2002)
- [5] A.P. Ehiasarian, W.-D. Münz, L. Hultman, U. Helmersson, and I. Petrov, Surf. Coat. Technol. 163-164, 267 (2003)
- [6] A.P. Ehiasarian, P.Eh. Hovsepian, L. Hultman, and U. Helmersson, Thin Solid Films 457, 270 (2004)
- [7] V. Kouznetsov, K. Macák, J.M. Schneider, U. Helmersson, and I. Petrov, Surf. Coat. Technol. 122, 290 (1999)

Plasma - LIITS

Equipamentos e Processos

R. Bertrand Russel, 1001

13083-970 Campinas - SP, Brasil

Fones: (55) (19) 9166-6751

Endereço eletrônico: danielw@ifi.unicamp.br