

DEPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE NITRETO DE TITÂNIO SOBRE SUBSTRATO DE VIDRO POR PLASMA COM USO DE GAIOLA CATÓDICA DE DIFERENTES GEOMETRIAS

Castro A. L.¹, Nogueira. F. S. N.¹, Pimentel B. P.¹, Gontijo L. C.¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo

<http://www.metallum.com.br/37cbravic/sistema/>

1. Introdução

O presente trabalho visa deposição de filmes sobre substratos de vidro, utilizando duas gaiolas catódicas cilíndricas e suas respectivas tampas furadas em titânio e uma gaiola catódica piramidal de titânio, com sua tampa furada confeccionada em aço. A tecnologia de gaiola catódica foi desenvolvida e patenteada pelo Laboratório de Processamento de Materiais por Plasma da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LabPlasma) e consiste em uma chapa que pode ser cilíndrica, ou não, com furos e uma tampa também com furos similares^[1,3]. Segundo Bottoni, a deposição por plasma em descarga de gaiola catódica apresenta resultados satisfatórios por exibir uma estrutura simples de tratamento típica dos reatores de nitretação a plasma^[2]. Nesta técnica, o processo de deposição ocorre por sputtering, ou seja, os átomos são arrancados das gaiolas, combinando-se com as espécies do gás reativo da atmosfera do plasma, neste caso, o Nitrogênio, e o composto formado deposita-se sobre a superfície da amostra^[3]. O objetivo desse trabalho é caracterizar a estrutura dos filmes formados utilizando a Microscopia Confocal, a Difração de Raios X e analisar suas propriedades elétricas.

2. Parte experimental

As gaiolas catódicas utilizadas para a deposição dos filmes de nitreto de titânio eram: duas de formato cilíndrico com furos nas laterais, sendo uma gaiola com duas carreiras de furos e outra gaiola com três carreiras de furos, tanto as gaiolas quanto suas tampas também furadas, confeccionadas em Titânio e uma gaiola piramidal com furos nas laterais confeccionada em Titânio, cuja tampa com furos foi confeccionada em Aço. Os filmes foram depositados em substratos de vidro, sobre porta amostras de material cerâmico, localizados dentro das gaiolas em potencial suspenso. Durante as deposições, todos os parâmetros foram mantidos estáveis (temperatura, tempo, mistura gasosa, etc.). As variáveis em estudo foram a influência das dimensões das gaiolas catódicas e a composição do filme formado através da gaiola catódica piramidal de titânio com tampa de aço. A temperatura foi fixada em 240°C, a pressão em 0,97 Torr (0,97 mmHg), o tempo de deposição utilizado foi de 3 h e a concentração dos gases foi mantida em 20 % N₂ e 80 % H₂ sobre um fluxo de 300 sccm. As análises realizadas nos filmes foram Difração de Raios X, Microscopia Confocal e Efeito Hall.

3. Resultados e discussões.

A Microscopia Confocal mostrou que a espessura do filme cuja gaiola e tampas utilizadas eram de titânio e tinha duas carreiras de furos foi de 178,39 nm. Para a amostra cuja gaiola e tampa eram de titânio e tinha três carreiras de furos, a espessura foi de 77,01 nm. Enquanto a amostra cuja gaiola era de titânio e a tampa de aço, a espessura do filme foi de 266,30 nm. A Difração de Raios X mostrou que todos os filmes formados, independente da gaiola utilizada, são predominantemente amorfos. O Efeito Hall mostrou que as resistividades dos filmes das gaiolas com duas carreiras de furos, três carreiras de furos e piramidal, eram respectivamente, $3,267 \times 10^9$, $5,104 \times 10^3$ e $1,316 \times 10^4$.

Imagem 1

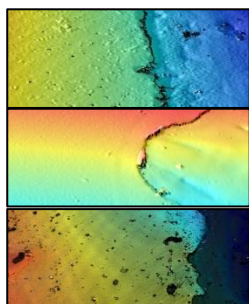


Imagem A: Confocal da superfície do substrato de vidro revestido com filme de nitreto de titânio da gaiola cilíndrica com duas carreiras de furo.

Imagem B: Confocal da superfície do substrato de vidro revestido com filme de nitreto de titânio da gaiola cilíndrica com três carreiras de furo.

Imagem C: Confocal da superfície do substrato de vidro revestido com filme de nitreto de titânio da gaiola piramidal.

4. Referencias

- [1] Souza, R.R.M.; Araujo, F.O; Costa, J.A.O; Brandim A.S; Brito, R.A; Alves Jr.C.; Cathodic Cage plasma nitriding: Na innovative technique, Hindawi Publishing Corporation Journal of Metallurgy, v. 20012, Article ID 385963, 2011.
- [2] Cintia de L. R. Bottoni, Danielly C. Gripa, Leonardo C. Gontijo; Desenvolvimento da técnica de deposição de filmes por gaiola catódica. Artigo em revista Sbvacuo, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). 2013.
- [3] Alves Jr., C. ; Nitretação a plasma: Fundamentos e aplicações, Rio Grande do Norte, Brasil. 2001.