DOI: 10.20396/revpibic.

Fabricação de grades de difração por litografia interferométrica utilizando o espelho de Lloyd com aplicações como sensor de índice de refração de líquidos.

Vinicius B. Ribeiro*, Luis F. de Avila

Resumo

A pesquisa consiste em duas etapas, a primeira sendo o estudo e produção de grades de difração a partir de uma estrutura com espelho de Lloyd a fim gerar uma região com padrão de interferência onde será exposta a base de vidro com fotoresina positiva e a segunda etapa é fazer uso das grades produzidas para medição de índice de refração de liquidos.

Palavras-chave: .
Grades de difração, Litografia Holográfica, Índice de refração.

Introdução

O projeto faz uso da interferometria óptica com a finalidade de produzir grades de difração em uma fotorresina positiva depositada sobre um substrato de vidro.

A interferência desejada é obtida a partir de dois feixes luminosos coerentes incidindo numa mesma superfície a partir de uma estrutura de Lloyd e gerando uma região com padrão de interferência onde será posicionada a amostra de vidro com a fotorresina (BRUECK, 2005).

Alguns aspectos determinam as características da grade produzida, como angulação com o padrão de interferência, que define a periodicidade e tempo de exposição a intensidade luminosa, que está relacionado com a profundidade que o revelador removerá a resina sensibilizada pelo feixe luminoso (AVILA,2010).

Com uma grade de difração produzida é possível utilizá-la para medição de índice de refração de líquidos, já que o ângulo e intensidade luminosa das primeiras ordens de difração são diferentes ao comparar uma exposição da grade a um feixe de laser com algum líquido em sua superfície e uma exposição sem líquidos (SINGH, 2004).

Resultados e Discussão

Primeiramente, para produção das grades de difração foi necessário seguir uma sequência de passos indispensáveis como limpeza das bases de vidro, depositar SU-8, o promotor de aderência, passagem por lâmpada ultravioleta a fim de sensibilizar o SU-8, e por fim depositar a fotorresina positiva SC-1827.

O setup para produção da grade representado na Figura 1 foi ajustado de tal forma que a intensidade luminosa incidindo na amostra fosse de 1.2 mW/cm², o ângulo do interferômetro sendo 21º.

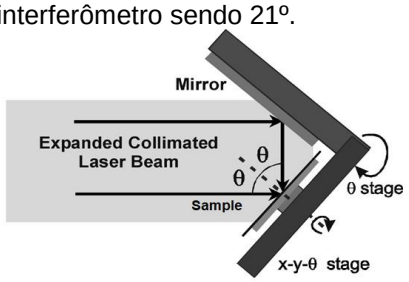

Figura 1. Esquemático para a gravação da interferência na amostra com fotorresina.

Foi estipulado ângulo entre amostra e espelho de 90º, uma dose de energia de 350 mJ/cm², tempo de exposição ao feixe do laser de 73 segundos e o tempo de revelação foi determinado a partir de testes.

Foram produzidas quatro amostras para diferentes tempos de revelação, mas com duas apresentando qualidade desejada.

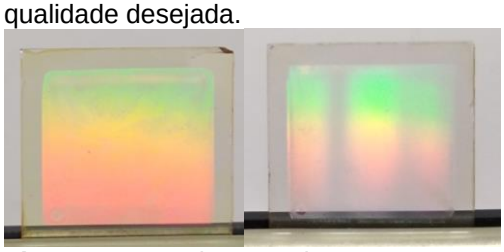

Figura 2. Grades resultantes para 50 segundos de imersão no revelador (esquerda) e 40 segundos (direita).

O laser utilizado na fabricação é da Melles Griot de estado sólido com comprimento de onda de 458 nanômetros, a partir das equações para grades de difração presentes na obra de HALLIDAY D.,(2009), foi possível calcular uma periodicidade da grade de 0,619 micrometros.

Com a grade de difração pronta é possível utilizá-la para medir o índice de refração de líquidos depositados em sua superfície.

Conclusões

Conclui-se que, apesar de necessitar de materiais e equipamentos muito específicos, boas grades de difração e com qualquer que seja a periodicidade desejada, podem ser produzidas. E que mesmo com pequenos defeitos na extensão da fotorresina ainda é possível utilizá-las para o objetivo da pesquisa, sensoriamento do índice de refração de líquidos.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Sistema de Apoio ao Estudante (SAE) pela concessão de bolsa e financiamento do projeto e à orientação do professor Luis Fernando de Ávila.

[1] CHEBEN, P.; CALVO, M. L., v. 78, n. 11, p. 1490–1492, 12 mar. 2001.

[2] AVILA, Luis Fernando de. 2010. 87 f. Tese (doutorado) -Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Fisica Gleb Wataghin, Campinas, SP.

[3] BRUECK, S. R. J. Proceedings of the IEEE. Anais...out. 2005

[4] SINGH, S. Physics Education, v. 39, n. 3, p. 235–235, 1 maio 2004.

[5] HALLIDAY D.; RESNICK R. e WALKER J. Fundamentos de Física: óptica e física moderna. Volume 4. 8ª edição. Editora LTC, 2009.

(cc) BY-NC-ND