



Voltar

Caracterização de fibras monocristalinas dopadas com terras raras para uso em bombeio longitudinal com diodos laser.

Lidia Ernestina Santana e Niklaus Ursus Wetter
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Fibras monocristalinas dopadas com terras raras tem a premissa de juntar duas características desejáveis em lasers: a de alto ganho dos cristais volumétricos com a qualidade de feixe e eficiência de absorção de bombeio das fibras, além da facilidade de refrigeração inerente aos lasers de fibra. Mais detalhadamente, as fibras monocristalinas apresentam altíssimas seções de choque que permitem a oscilação laser em frequências de baixíssimo ganho além de permitir dopagens de terras raras em porcentagem acima da dopagem máxima suportada por cristais volumétricos. Esta vantagem pode ser associada à facilidade de manuseio e refrigeração das fibras, além da boa sobreposição entre feixe de bombeamento e feixe laser. Em busca de melhorar a eficiência dos lasers de fibras é importante superar um grande impasse tecnológico que são as metodologias empregadas para realização de seu polimento.

Como continuação do projeto de

OBJETIVO

Desenvolver técnica de caracterização de monocristais dopados com terras raras para uso como meio ativo laser.

METODOLOGIA

A técnica de polimento de fibras monocristalinas foi desenvolvida em uma politriz especializada em polimento de pequenas áreas e com precisão da ordem de $1\mu\text{m}$. O polimento foi realizado nas superfícies transversais da fibra, onde ocorre o bombeio.



Figura 1. Fibra monocristalina, Nd:LiLa.

Antes de iniciar o polimento foi necessário lapidar o material em ângulo de Brewster,

Como continuação do projeto de caracterização de monocristais dopados com terras raras para uso como meio ativo laser, este trabalho apresenta os resultados da nova técnica de polimento de fibras monocristalinas, desenvolvida após um longo processo de aperfeiçoamento da técnica no laboratório de laser de alta potência, com a orientação do Dr. Niklaus U. Wetter. A qualidade da superfície, em termos de planicidade, foi de $\lambda/10$ na porção central correspondente a 85% da área da superfície da amostra.

luminosa, fazendo uso de um plano ótico posicionado nas superfícies transversais que foram polidas. Para observação do resultado, utilizou-se um microscópio ótico com capacidade de aumento de 40 vezes.

RESULTADOS

Obteve-se resultado de $\lambda/10$ de planicidade na região central da superfície, que pode ser observado na figura 2.

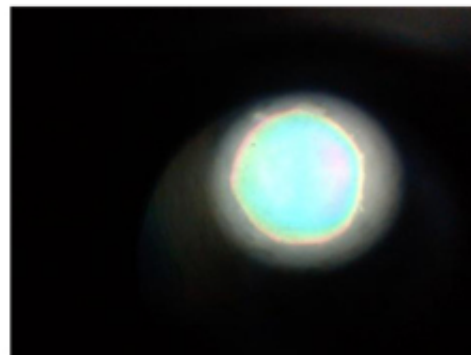


Figura 2. Padrão de interferência observado nas superfícies transversais polidas da fibra.

para atribuir-lhe a geometria necessária para a sua utilização. Neste processo, utilizou-se lixa com granulação de $19\mu\text{m}$. O polimento foi realizado utilizando lixas de granulações inferiores ao utilizado para a lapidação, de $6\mu\text{m}$, $1\mu\text{m}$, até a finalização, com lixa de $0,5\mu\text{m}$. Devido ao sensor de contato presente na politriz, foi possível obter acabamento de $\lambda/10$ na área central da superfície. Durante o processo de polimento, utilizou-se etileno glicol com a finalidade de resfriar o material, que aquece durante o procedimento por conta do atrito. Para análise do resultado, utilizou-se o método de padrão de interferência

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] KOECHNER, Walter. "Solid-State Laser Engineering". 5ª ed. Berlim: Springer-Verlag, 1999.
- [2] FYNN, G. W. POWELL W.J.A. "Cutting and Polishing optical and electronic materials". 2ª ed. Bristol: Adam Hilger, 1988.
- [3] BÜNNAGEL, R., OEHRING, H.A., STEINER, K. Fizeau Interferometer for Measuring the Flatness of Optical Surfaces. Applied Optics, Vol. 7, Issue 2, pp. 331-335.
- [4] HARIHARAN, P. "Interferometric testing of optical surfaces: absolute measurements of flatness", Opt. Eng. 36, 2478 (1997).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq.

CONCLUSÕES

O resultado obtido por meio desta técnica de polimento apresentou qualidade suficiente para uso em bombeio longitudinal com diodos laser. A qualidade da superfície em relação à planicidade foi de $\lambda/10$ na região central, correspondente a 85% da área da superfície, podendo ser utilizada para obtenção de ação laser. Com esta técnica de polimento foi possível obter uma superfície com qualidade muito superior aos resultados alcançados anteriormente, fazendo uso dos métodos tradicionais.

[Voltar](#)