

A Novel Image Multi-Pass Pump Arrangement for Thin Disk Laser

Enable the formation of reliable high quality laser at low cost

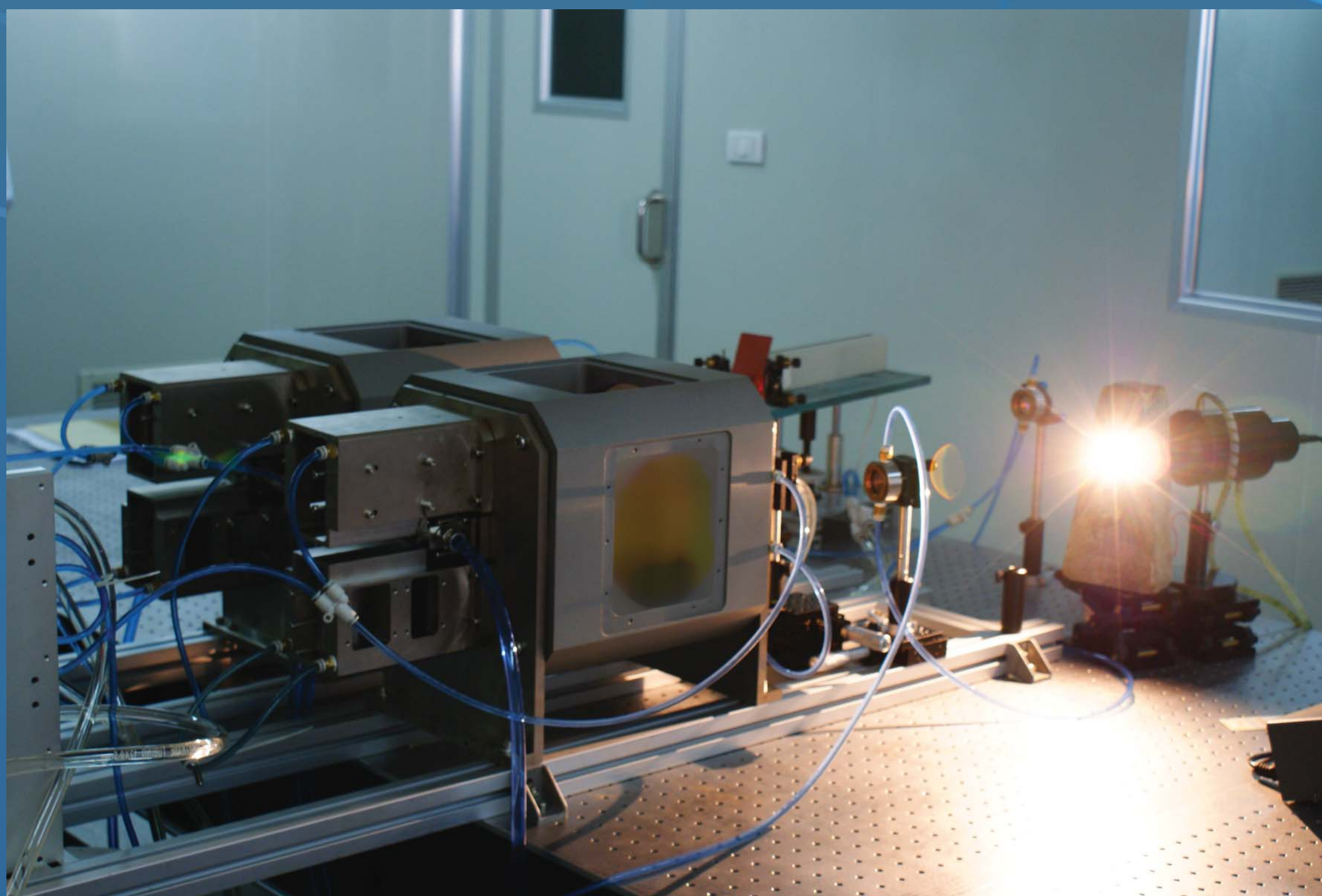
Nouvelle Disposition de Pompage d'Image Multi-passes pour Lasers à Disque Fin

Permet la réalisation d'un laser fiable de haute qualité à bas prix

Introduction

Thin-disk laser can avoid thermal problems in conventional high power rod or slab lasers but it requires a multi-pass pump arrangement to realize high absorption efficiency. The existing multi-pass pump arrangement has a very complicated mechanical structure composed of a parabolic mirror and prism retro-reflectors. Not only it is very difficult to adjust, but it also requires a costly high brightness pumping source.

This invention addresses these issues by using two conjugated parabolic mirrors symmetrically placed with the disk element and an adjusting mirror located at their focus spot. This novel method enables accurate control of pumping number and allows pumping of two beams simultaneously. The pumping power, efficiency and uniformity of the pump spot are increased, enabling the reliable formation of high quality and high power laser beam at low cost. With Yb:YAG, the laser has been demonstrated to output 4kW of power in multimode operation.



A Novel Image Multi-Pass Pump Arrangement for Thin Disk Laser

Special Features and Advantages

- Improve pumping power and uniformity of pump spot
- Eliminate aberration of the optical system and allow the use of low brightness pump diodes
- Accurate control of the pumping number for higher efficiency
- Simple mechanical structure for easy optical adjustment and higher device reliability
- Reduce the cost of thin disk laser by up to 40%

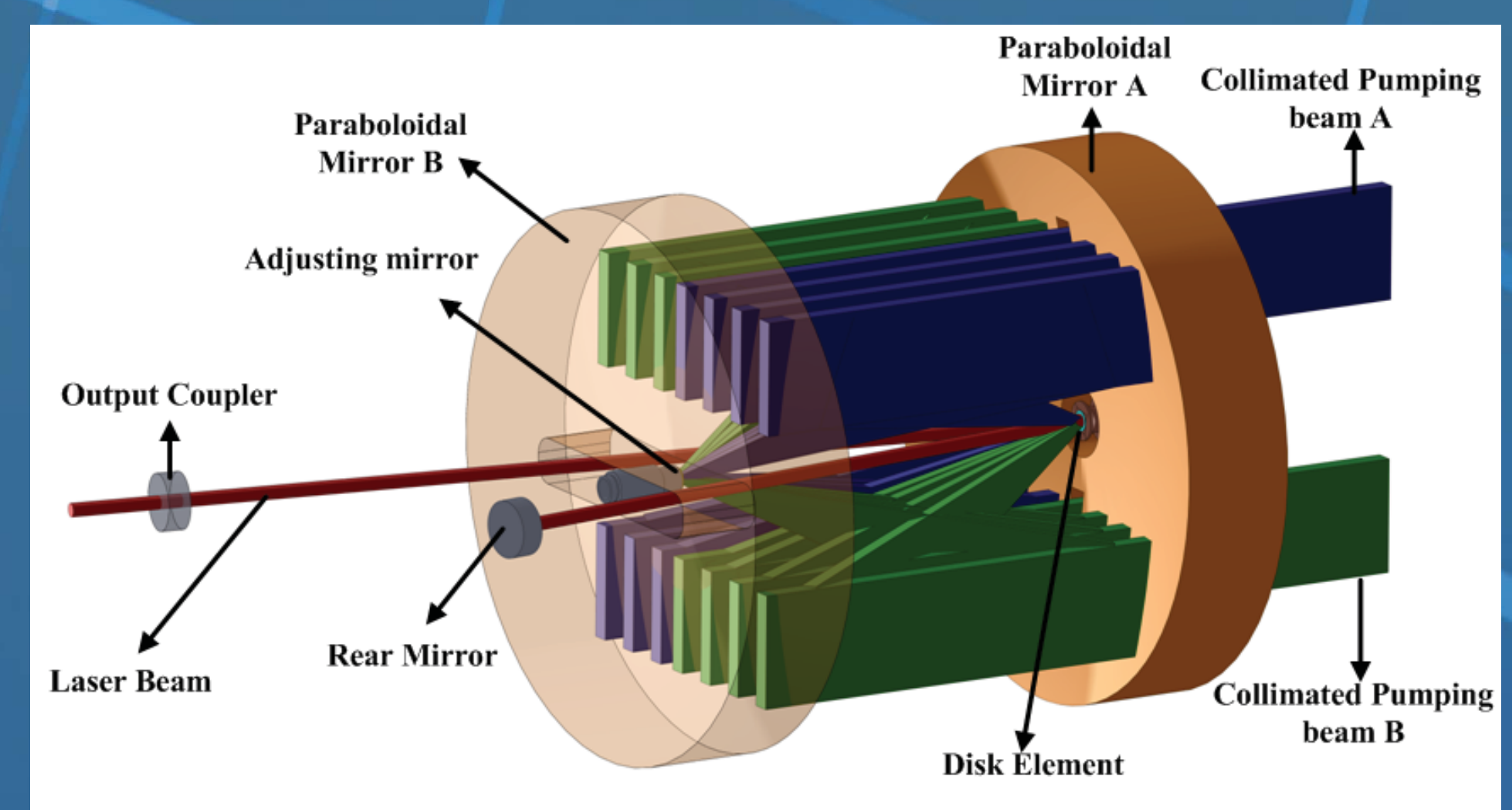
Applications

- The technology has already been adopted by Wuhan Meiman Laser Co Ltd. and a series of commercial products ranging from 500W to 4kW have been developed for laser cutting, welding, marking, micro-fabrication and other industrial applications.

Introduction

Les lasers à disque fin permettent d'éviter les problèmes thermiques des lasers traditionnels à barre ou à plaque mais ils nécessitent un arrangement en pompage multiple pour atteindre une haute efficacité d'absorption. L'arrangement existant à pompage multiple possède une structure mécanique très complexe composée d'un miroir parabolique et de rétro-rélecteurs à prismes. Il est non seulement très difficile à régler, mais il réclame en plus une source de pompage de haute luminosité très onéreuse.

Cette invention aborde ces problèmes par l'utilisation de deux miroirs paraboliques conjugués placés symétriquement par rapport au disque et d'un miroir de réglage situé à leur point focal. Cette méthode novatrice permet un contrôle précis du nombre de pompages et permet le pompage simultané de deux rayons. La puissance de pompage, le rendement et l'uniformité du point de pompage sont augmentés, permettant la formation fiable d'un rayon laser puissant de haute qualité à bas coût. Avec un Yb:YAG, le laser a réussi à sortir 4kW de puissance en opération multimode.



Pumping Structure

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Puissance de pompage améliorée et uniformité du point de pompage
- Élimine l'aberration du système optique et permet l'utilisation de diodes de pompage à faible luminosité
- Contrôle précis du nombre de pompages pour un rendement supérieur
- Structure mécanique simple pour un réglage optique facile et une plus grande fiabilité de l'appareil
- Réduit le coût des lasers à disque fin jusqu'à 40%

Applications

- Cette technologie a déjà été adoptée par la Wuhan Meiman Laser Co Ltd. et une série de produits commerciaux d'une puissance de 500W à 4kW a été développée pour les applications de découpe, de soudage, de marquage, de micro-fabrication et autres applications industrielles utilisant le laser.

Intellectual Property

PRC Patent: ZL200810048527.6

Principal Investigators

Prof. Xiao ZHU, Dr Guangzhi ZHU, Prof. Changhong ZHU, Dr Lijun QI
National Engineering Research Center for Laser Processing,
Institute of Optoelectronics Science and Engineering,
Huazhong University of Science and Technology
Email : zx@hust.edu.cn