



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109659800 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811547452.6

(22)申请日 2018.12.18

(71)申请人 西南技术物理研究所

地址 610041 四川省成都市武侯区人民南路四段七号

(72)发明人 王万祎 陈方军 公丕华 曾璞
丁钺 赵子俊 胡少佩 孙子泰
温锋 余吉庆 张治旭

(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利中心 11011

代理人 祁恒

(51)Int.Cl.

H01S 3/04(2006.01)

H01S 3/042(2006.01)

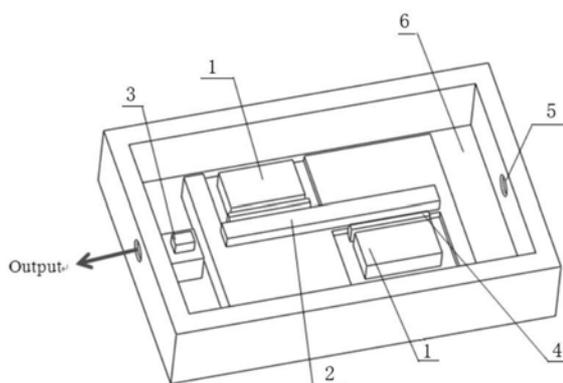
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种钕玻璃板条激光器的冷却方法

(57)摘要

本发明属于固体激光器热管理技术领域,具体涉及一种无需循环水冷或TEC冷却的LD双侧面泵浦钕玻璃板条激光器冷却方法。该冷却方法包括将钕玻璃板条激光器中的Bar条、钕玻璃、调Q晶体和快轴准直镜全部浸在冷却液中。本方法使得板条晶体的散热更均匀,能够有效地减少增益介质的温度梯度,有利于高光束质量的激光输出,同时也能够避免传统的庞大的冷却系统,大幅度减小整个激光器的结构尺寸。



1. 一种钕玻璃板条激光器的冷却方法,其特征在于,所述冷却方法包括将钕玻璃板条激光器中的Bar条、钕玻璃、调Q晶体和快轴准直镜全部浸在冷却液中。
2. 如权利要求1所述的冷却方法,其特征在于,所述冷却液采用3M公司的FC-770氟化液。

一种钼玻璃板条激光器的冷却方法

技术领域

[0001] 本发明属于固体激光器热管理技术领域,具体涉及一种无需循环水冷或TEC冷却的LD双侧面泵浦钼玻璃板条激光器冷却方法。

背景技术

[0002] 1.5 μm 波长处于人眼不敏感的波段,对人眼的允许曝光量是1064nmNd:YAG激光的40万倍,是10.6 μm CO₂激光的100倍;其次,1.5 μm 激光处于第三个大气传输窗口,对烟、雾的穿透能力强。因此,1.5 μm 波长的激光在激光测距、大气探测、激光雷达、光通信、外科整容等领域得到了广泛地应用。

[0003] 目前输出1.5 μm 波长人眼安全激光的技术方法有三种:光学参量振荡(Optical Parametric Oscillator, OPO),受激拉曼散射(Stimulated Raman Scattering, SRS)和直接输出。OPO和SRS通常是将1.06 μm 的激光经过转换频率来获得,导致系统结构复杂,不利于单兵作战和军事上利用,而且成本也比较高,不利于大量生产。直接输出1.5 μm 激光是实现大数量生产、微型化、大量应用最为理想的方法。直接输出1.5 μm 激光包括两种方式,一种是直接生产的半导体激光二极管,另一种是通过二极管泵浦增益来获得。激光二极管光束质量较差,半导体材料易受温度影响,稳定性不高。其中LD泵浦钼玻璃是最常见获得1.5 μm 人眼安全激光的方式,这是由于钼镱共掺磷酸盐玻璃具有长的上能级寿命、高的钼镱能量转移效率和不易产生荧光淬灭等特点,且生产条件成熟,是目前低重频直接输出1.5 μm 人眼安全激光最常使用的增益介质。

[0004] 对于毫焦级或百毫焦级输出的钼玻璃激光器,散热一直以来是1.5 μm 高能量输出的瓶颈。目前通常采用外加循环水箱,通过铜制热沉传到散热,这种冷却方式在一定程度上能够起到散热的作用,但该冷却方式一般是使板条晶体的一个大面与热沉紧密接触进行传导散热,而另外一个面是绝热面,因此在厚度方向有非常大的温度梯度,容易产生波前畸变、热致双折射和热透镜效应,严重影响高光束质量的激光输出。此外,该冷却方式需要外接循环水冷系统,造成了激光器系统体积的庞大,携带和使用非常不便。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明提出一种钼玻璃板条激光器的冷却方法,以解决如何对钼玻璃板条激光器进行有效散热的技术问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提出一种钼玻璃板条激光器的冷却方法,该冷却方法包括将钼玻璃板条激光器中的Bar条、钼玻璃、调Q晶体和快轴准直镜全部浸在冷却液中。

[0009] 进一步地,冷却液采用3M公司的FC-770氟化液。

[0010] (三)有益效果

[0011] 本发明提出的钼玻璃板条激光器的冷却方法,包括将钼玻璃板条激光器中的Bar条、钼玻璃、调Q晶体和快轴准直镜全部浸在冷却液中。本方法使得板条晶体的散热更均匀,能够有效地减少增益介质的温度梯度,有利于高光束质量的激光输出,同时也能够避免传统的庞大的冷却系统,大幅度减小整个激光器的结构尺寸。

附图说明

[0012] 图1为本发明实施例的冷却方法示意图。

具体实施方式

[0013] 为使本发明的目的、内容和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0014] 本实施例提出一种钼玻璃板条激光器的冷却方法,该冷却方法包括将钼玻璃板条激光器中的Bar条1、钼玻璃2、调Q晶体3、快轴准直镜4和全反镜5全部浸在冷却液6中。

[0015] 冷却液采用3M公司的FC-770氟化液,该氟化液具有绝缘性好、热导率高、沸点高(95℃)、凝点低(-127℃)、挥发性小、折射率低(1.27)等优势,将快轴准直镜、钼玻璃、调Q晶体等直接浸入其中进行冷却既不影响光路,也不影响Bar条的通电。此外,通过实验测定,FC-770氟化液对976nm和1535nm波段的吸收系数很小。因此,采用该冷却方式,在减小激光器体积的同时,也能够提高钼玻璃板条激光器的光束质量和单脉冲能量。

[0016] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

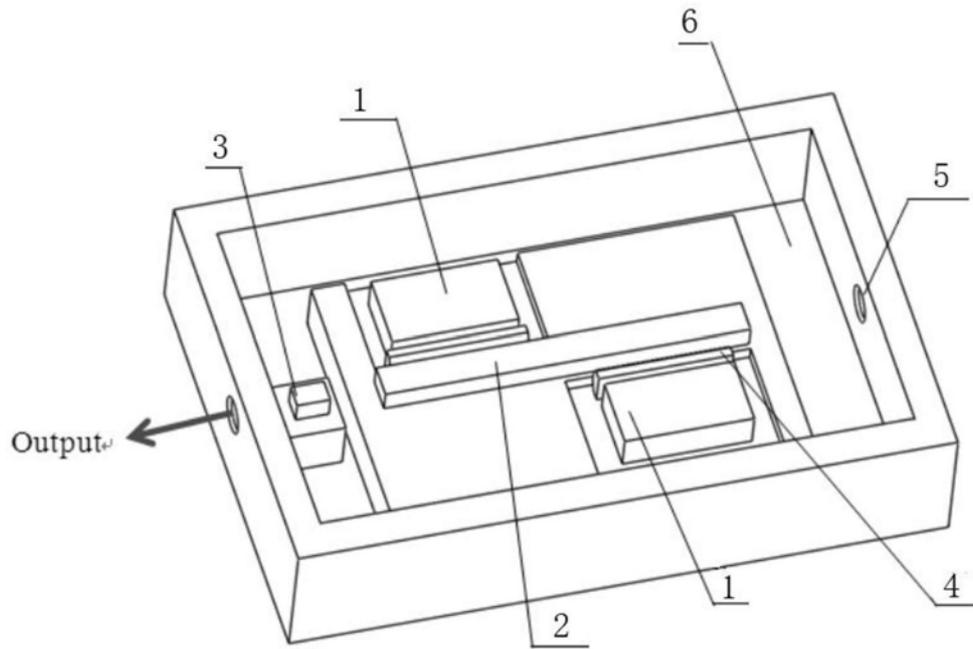


图1