

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01S 3/06 (2006.01)

H01S 3/16 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620028184.3

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 200965973Y

[22] 申请日 2006.1.24

[21] 申请号 200620028184.3

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 叶子青 郑 权

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

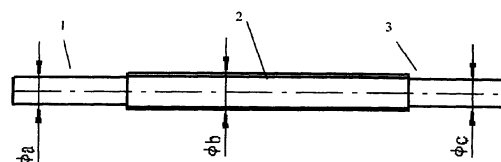
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

圆形封口的激光晶体板条

[57] 摘要

本实用新型圆形封口的激光晶体板，涉及对侧泵浦结构中大功率输出的固态激光泵浦模块所用光学元件的改进，它包括后接口(1)、激光晶体(2)和前接口(3)三个部分。激光晶体(2)的二个泵光接收表面为相互平行的光学表面，后接口(1)和前接口(3)的截面呈圆形，后接口(1)、前接口(3)与激光晶体(2)既可分体加工光胶组合，也可一体加工实现，后接口(1)和前接口(3)的通光表面可与激光晶体中心轴形成任何角度，既可镀制膜层也可不镀制膜层。泵光在激光晶体内的分布与谐振腔内激光横低阶模模式良好匹配，易于获得横基模输出；谐振腔内激光在激光晶体内多次反射，交叉通过增益区，可适当补偿热效应对激光输出影响。截面呈圆形的前后接口结构可有效降低密封泵浦模块的生产成本。



1、一种圆形封口的激光晶体板条，其特征在于该激光晶体包括后接口(1)、激光晶体(2)和前接口(3)三个部分，激光晶体(2)的二个泵光接收表面为相互平行的光学表面，后接口(1)和前接口(3)的截面呈圆形。

2、按照权利要求 1 所述的圆形封口的激光晶体板条，其特征在于后接口(1)、前接口(3)与激光晶体(2)既可分体，也可一体。

3、按照权利要求 1 所述的圆形封口的激光晶体板条，其特征在于后接口(1)和前接口(3)的通光表面可与激光晶体中心轴形成任何角度，既可镀制膜层也可不镀制膜层。

圆形封口的激光晶体板条

技术领域：本实用新型属于全固态激光器技术领域，涉及对侧泵浦结构中大功率输出的固态激光泵浦模块所用光学元件的改进。

背景技术：中大功率输出的固态激光谐振腔多采用泵浦光能量，在注入激光晶体前的传递过程中损耗较小的侧泵浦结构方式，所用的激光晶体几何结构基本特点为如图 1、2 所示分为二类。第一类如图 1 所示其截面呈圆形，泵浦光从非通光圆柱表面注入，且方向与谐振腔内光轴方向正交。该结构的优点在于：易于实现密封，加工成本较低；不足在于：泵光在激光晶体内的分布与谐振腔内激光横低阶模模式（尤其是基横模）不能良好匹配，热效应对激光输出影响较大。第二类如图 2 所示其截面呈矩形，泵浦光从非通光圆柱表面注入，但方向与谐振腔内光轴方向并不正交。该结构的优点在于：泵光在激光晶体内的分布可与谐振腔内激光横低阶模模式良好匹配，热效应对激光输出影响不大。不足在于：不易于实现密封，加工成本较高。

发明内容：本实用新型的目的是从激光晶体几何结构着手解决已有技术中存在不能兼顾泵光在激光晶体内的分布与谐振腔内激光横低阶模模式了不良匹配、热效应对激光输出影响较大和难于实现密封等问题，提出一种新的如图 3 所示圆形封口的激光晶体板条结构模式，包括后接口 1、激光晶体 2 和前接口 3 三个部分。其特征在于：激光晶体 2 的二个泵光接收表面为相互平行的光学表面，后接口 1 和前接口 3 的截

面呈圆形，后接口 1、前接口 3 与激光晶体 2 既可分体加工光胶组合，也可连成一体加工而成，后接口 1 和前接口 3 的通光表面可与激光晶体中心轴形成任何角度，既可镀制膜层也可不镀制膜层。

动态工作过程：

由二个（组）泵浦源发出的泵浦光相对入射所对应的激光晶体 2 的二个为相互平行的光学表面，在激光晶体泵光接受表面内形成二个条状增益区，增益强度在激光晶体中呈自泵光接收表面向中心由强变弱分布，激光光路在激光晶体内泵光接受表面多次全反射，获得增益放大。

本实用新型优点或积极效果：

1. 泵光在激光晶体内的分布与谐振腔内激光横低阶模模式良好匹配,易于获得横基模输出;
2. 谐振腔内激光在激光晶体内多次反射，交叉通过增益区，可以补偿热效应对激光输出影响。
3. 截面呈圆形的前后接口结构可有效降低密封泵浦模块的生产成本。

附图说明：

图 1 已有技术中其截面呈圆形激光晶体棒的结构示意图;

图 2 已有技术中其截面呈矩形激光晶体板条的结构示意图;

图 3 本实用新型实施例示意图及相对应的剖面图。其中后接口 1、激光晶体 2 和前接口 3。

图 4 是图 3 中 1 的剖面图。

图 5 是图 3 中 2 的剖面图。

图 6 是图 3 中 3 的剖面图。

实施例：

用于大功率半导体激光泵浦全固激光器的圆形封口的激光晶体板条结构，包括后接口 1、激光晶体 2 和前接口 3。后接口 1、激光晶体 2

和前接口 3 的材料均为掺钕钇铝石榴石。激光晶体 2 部分的截面呈“腰”形，二弧线的曲率半径为 2 毫米，相对距离为 4 毫米，二直线（泵光接受表面）相对距离为 3 毫米，长度为 30 毫米，与半导体激光列阵长度匹配。前接口 3 和后接口 1 的截面呈“圆”形，直径为 3 毫米，长度为 12 毫米，与泵浦模块结构尺寸相关。前接口 3 和后接口 1 的通光表面与其中心轴垂直。后接口 1、激光晶体 2 和前接口 3 采用一体加工而成。后接口 1 的通光表面镀制激光波长 1064 纳米高反介质膜，前接口 3 的通光表面镀制激光波长 1064 纳米抗反介质膜。1064 纳米波长激光光路在激光晶体内呈菱形，即以小角度从镀制激光波长 1064 纳米抗反介质膜的前接口 3 通光面入射的激光在激光晶体泵光接收表面全反射后折向后接口 1 的通光表面，在镀制激光波长 1064 纳米抗高介质膜的后接口 1 的通光表面反向另一个激光晶体泵光接受表面，全反射后折向前接口 3 通光面，与入射光路形成一定角度出射。

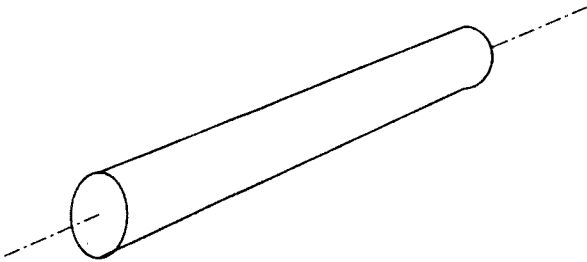


图 1

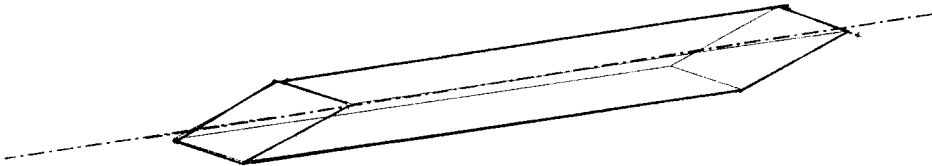


图 2

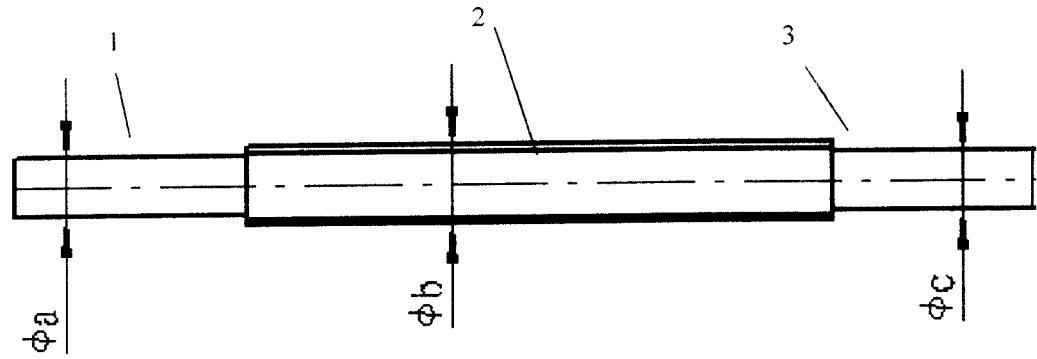


图 3.



图 4. 1 剖视

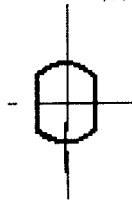


图 5. 2 剖视



图 6. 3 剖视