



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420012292.2

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 2735608Y

[22] 申请日 2004.7.29

[21] 申请号 200420012292.2

[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 李春明 高兰兰 檀慧明

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

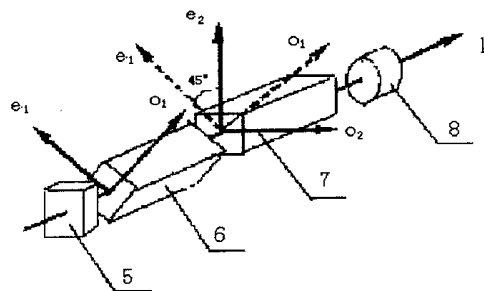
代理人 刘树清

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 双 II 类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔

[57] 摘要

双 II 类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔, 属于激光技术领域涉及的一种腔内倍频激光谐振腔。要解决的技术问题是: 提供一种双 II 类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔。解决的技术方案是: 在泵浦光传播的方向上从左至右依次放置激光增益介质, 两个 II 类相位匹配倍频晶体, 激光输出腔镜; 激光增益介质的左端表面镀有对泵浦光减反膜和对倍频激光高反多层介质膜, 右端表面镀有对倍频激光的减反膜, 激光增益介质左端与激光输出腔镜之间形成激光谐振腔; 安装在激光谐振腔内的两个 II 类相位匹配倍频晶体的双端面上镀有对基频光的减反膜, 两个 II 类相位匹配倍频晶体的快轴之间的转角成 45° 匹配。



1、双 II 类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔，包括激光增益介质，II 类相位匹配倍频晶体，激光输出腔镜，其特征在于在泵浦光传播方向上从左至右依次放置激光增益介质（5）、II 类相位匹配倍频晶体（6）和（7），激光输出腔镜（8），各件之间的间距可作微调；激光增益介质（5）的左端表面镀有对泵浦光的减反膜和对倍频激光的高反多层介质膜，右端表面镀有对倍频激光的减反介质膜，激光增益介质（5）的左端与激光输出腔镜（8）之间形成激光谐振腔；安装在激光谐振腔内的 II 类相位匹配倍频晶体（6）和（7）的双端面上镀有对基频光的减反膜，II 类相位匹配倍频晶体（6）的快轴相对于 II 类相位匹配倍频晶体（7）的快轴匹配转角成 45° 。

双Ⅱ类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔

技术领域

本实用新型属于激光技术领域中的一种双Ⅱ类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔。

技术背景

激光谐振腔是激光器的核心部件，它的构成形成和结构参数决定着激光器的效率和输出光模的特性。

获得倍频输出的激光器，可以在不改变激光增益介质的条件下，使激光器的输出波长发生改变，扩大了激光器的应用范围和应用领域，在科学试验和技术应用上倍受人们的重视。

半导体激光泵浦腔内倍频方式，可以利用谐振腔内高功率密度的基频光进行倍频，倍频效率高，结构紧凑，受环境温度机械振动等因素的影响小。但是由于激光增益介质的交叉饱和效应和腔内倍频晶体中不同纵横间的和频效应，使得谐波输出出现高频噪声，并使激光输出功率不稳定。这一问题长期以来一直是激光技术领域研究热点，解决办法有单纵膜低噪声法和多纵膜低噪声法，与本实用新型最为接近的已有技术是美国光学快报 1998 年 13 卷 10 期 805—807 页 (Stable intracavity doubling of orthogonal linearly polarized mode in diode-pumped Nd:YAG lasers) 报导的，如图 1 所示，包括激光增益介质 1，Ⅱ类相位匹配倍频晶体 2、1/4 波片 3、激光输出腔镜 4。

激光增益介质 1 的左端镀有对泵浦光减反膜和高反的多层介质膜作腔镜，与激光输出腔镜 4 组成激光谐振腔，当泵浦光耦合到激光增益介质 1 内，振荡的激光束通过 II 类相位匹配倍频晶体 2 与 1/4 波片 3 时，在 II 类相位匹配倍频晶体 2 与 1/4 波片 3 的匹配作用下，产生低噪声、功率稳定的倍频激光，由激光输出腔镜 4 输出到腔外。

该激光谐振腔存在的主要问题是：II 类相位匹配倍频晶体 2 与 1/4 波片 3 的匹配，要求旋转 1/4 波片 3 的快轴与 II 类相位匹配倍频晶体 2 的快轴之间成 45° 角，要求调节的精度高，在不同的基频光功率下，1/4 波片快慢轴相位差 $\pi/2$ ，只要有微小的变化，无法得到调节补偿，很不适合生产线上的批量投产装调。

发明内容

为了克服已有技术存在的缺陷，本实用新型的目的在于使腔内产生倍频激光的部件安装调整方便，低噪声稳定的输出，适应生产线上批量投产的需要，特设计一种用双 II 类相位匹配倍频晶体来替代用一个 II 类相位匹配倍频晶体与 1/4 波片匹配的激光谐振腔。

本实用新型要解决的技术问题是：提供一种双 II 类相位匹配倍频晶体腔内倍频低噪声激光谐振腔。解决技术问题的技术方案如图 2 所示，包括激光增益介质 5、II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7、激光输出腔镜 8。

在泵浦光传播方向上从左至右依次放置激光增益介质 5、II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7，激光输出腔镜 8，各件之间的间距可作微调；激光增益介质 5 的左端表面镀有对泵浦光的减反膜和对倍频激光的高反多层介质膜，右端表面镀有对倍频激光的减反介质膜，激光增益介质（5）的左端与激光输出腔镜

8 之间形成激光谐振腔；安装在激光谐振腔内的 II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7 的双端面上镀有对基频光的减反膜，II 类相位匹配倍频晶体 6 的快轴相对于 II 类相位匹配倍频晶体 7 的快轴匹配转角成 45° 。

工作原理说明：泵浦光耦合到激光增益介质内，在激光谐振腔内振荡的基频光通过两个快轴转角成 45° 匹配的 II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7，II 类相位匹配倍频晶体 7 对基频光具有 $1/4$ 波片的作用。因此，基频光单程往返传输后，腔内本征偏振态是线偏振且相位关系固定消清除了和频效应，可获得稳定的低噪声倍频激光输出。

本实用新型的积极效果：采用双 II 类相位匹配倍频晶体快轴之间转角成 45° 匹配，使其在腔内的安装、调试、固定简单方便，双 II 类相位匹配倍频晶体控制腔内基频光的偏振态，获得多纵模低噪声倍频激光输出，具有腔内损耗小，输出功率稳定性高，适用于半导体激光泵浦全固态倍频激光器的批量生产。

附图说明：

图 1 是已有技术的结构示意图，图 2 是本实用新型的立体结构示意图；摘要附图亦采用图 2。

具体实施方式

本实用新型按图 2 所示的结构实施，其中激光增益介质 5 采用 Nd:YVO₄，朝向泵浦源的一端镀有 808nm 减反膜和 1064nm 高反多层介质膜，另一端表面镀有 1064nm 减反膜，两个 II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7 采用 KTP，双端面均镀有 1064nm 减反膜，两个 II 类相位匹配倍频晶体 6 和 7 的快轴之间转角成 45° 安装固定，激光输出腔镜 8 采用曲率半径为 100mm 的平凹透镜，腔内凹面镀有 1064nm 高反多层介质膜和 532nm 减反膜，平面镀有 532nm 减反膜。

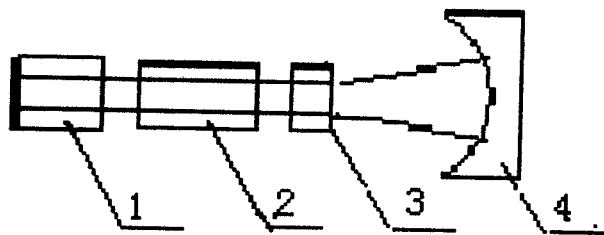


图 1

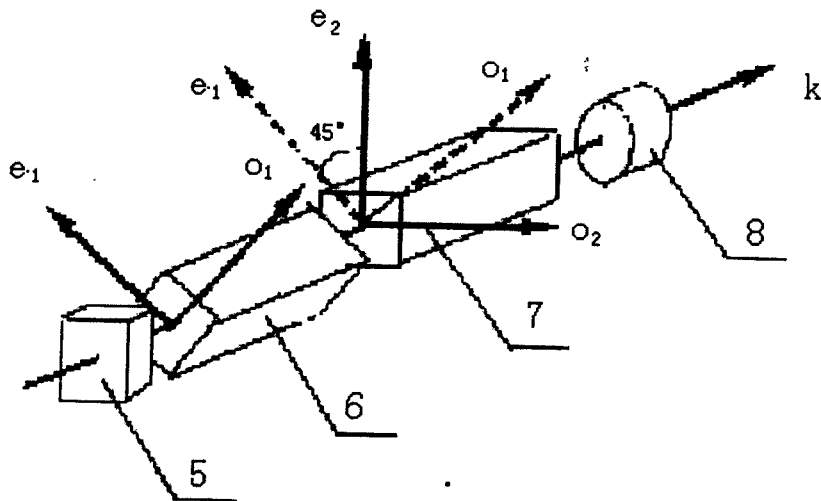


图 2