

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01221642.9

[45]授权公告日 2002年2月20日

[11]授权公告号 CN 2478265Y

[22]申请日 2001.4.17 [24]颁证日 2002.2.20

[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 130022 吉林省长春市人民大街140号

[72]设计人 檀慧明 周立民 田慕纯

[21]申请号 01221642.9

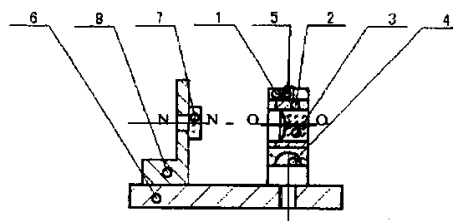
[74]专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 梁爱荣

权利要求书1页 说明书4页 附图页数2页

[54]实用新型名称 激光器谐振腔偏心调整机构

[57]摘要

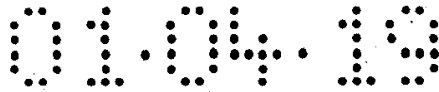
本实用新型属于激光器件领域,涉及一种激光器谐振腔单元器件装调与固定的偏心调整机构。包括主镜座、偏心输出凹面镜座、输出凹面镜、螺钉、锁紧螺钉、底板、反射镜、镜座。由于采用偏心调节输出凹面镜光轴的垂直方向的位置,然后直接移动与转动输出凹面镜座调节输出凹面镜水平方向的位置和角度,使得输出凹面镜装调结构简单、装调容易、装调速度快和成本低,采用螺钉固定偏心输出凹面镜座和主镜座使得整个结构固定可靠、抗振动能力强,因此提供适合批量生产激光器谐振腔装调的偏心调整机构。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、激光器谐振腔偏心调整机构，包括反射镜 7、镜座 8，其特征在于：还包括主镜座 1、偏心输出凹面镜座 2、输出凹面镜 3、螺钉 4、锁紧螺钉 5、底板 6，输出凹面镜 3 固定在偏心输出凹面镜座 2 内，偏心输出凹面镜座 2 套在主镜座 1 内并用锁紧螺钉 5 固定，在底板 6 上用螺钉 4 固定主镜座 1。



说明书

激光器谐振腔偏心调整机构

本实用新型属于激光器件领域，涉及一种激光器谐振腔单元器件装调与固定的偏心调整机构。

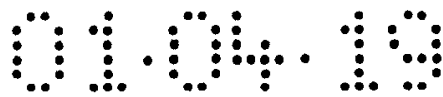
技术背景：激光器中最关键的器件是谐振腔。谐振腔的装调结果将直接影响激光器输出光束的功率稳定性、功率值和光束质量等技术指标。

输出凹面镜的调整与固定是谐振腔装调的关键技术。如图 1 所示：平凹谐振腔是由反射镜和输出凹面镜组成。在端泵浦激光器中，入射泵浦光在激光增益介质中的强度中心沿 NN 轴传播，同时 NN 轴也是反射镜的法线。谐振腔装调结果是使输出凹面镜的光轴 OO 与反射镜法线 NN 平行并且输出凹面镜凹面顶点 O 及凹面球心位于法线 NN 上。要达到上述结果要求，输出凹面镜的装调与固定技术是获得高质量激光的关键。要实现装调与固定技术有多种方案。

方案一：如图 2 是采用光学调整架形式，其谐振腔的调整速度快。缺点是：由于采用了两个螺钉调节输出凹面镜座，使得结构庞大；采用滚珠限位和弹簧拉紧使得抗振动性能差，因此不适合于激光器产品的生产。

方案二：如图 1 是采用修垫输出凹面镜座的形式，在装调输出凹面镜垂直方向时出现如图 3、4 所示的现象：

a、如图 3 所示：当输出凹面镜球心高于 NN 轴时可以修磨输出凹面镜座，也可以垫输出凹面镜座的一边使输出凹面镜倾斜，降低输出凹面镜的凹面球心。



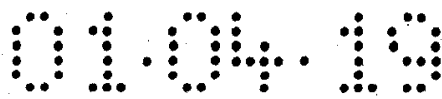
b、如图 4 所示：当输出镜凹面球心低于 NN 时可以用垫片整体垫输出凹面镜座，也可以垫输出凹面镜座的一边使输出凹面镜倾斜，抬高输出凹面镜的凹面球心；

按以上方法调节输出凹面镜垂直方向时，输出凹面镜的水平方向可通过移动输出凹面镜座来调整。此方案结构可靠、抗振动性强。缺点是由于需要修磨输出凹面镜座或用垫块垫，使得装调速度慢，不适合于激光器产品的生产。

本实用新型的目的是解决激光器谐振腔的装调过程中，输出凹面镜的装调和固定结构庞大，抗振动性差，装调速度慢，不适合于激光器产品的批量生产问题，将提供一种输出凹面镜容易装调、装调速度快、固定可靠、抗振动能力强、成本低和适合批量生产的激光器谐振腔偏心调整机构。

本实用新型如图 5 所示：包括主镜座 1、偏心输出凹面镜座 2、输出凹面镜 3、螺钉 4、锁紧螺钉 5、底板 6、反射镜 7、镜座 8 组成，输出凹面镜 3 固定在偏心输出凹面镜座 2 内，偏心输出凹面镜座 2 套在主镜座 1 内并用锁紧螺钉 5 固定，在底板 6 上用螺钉 4 固定主镜座 1。

由于机械件和光学件加工误差等原因，反射镜的法线 NN 与输出凹面镜的光轴 OO 是不重合的。调整偏心输出凹面镜座在主镜座内转动，使输出凹面镜的光轴 OO 在垂直平面内的轨迹为一个圆，只要反射镜的法线 NN 与输出凹面镜的光轴 OO 在输出凹面镜光轴 OO 的垂直平面内垂直方向的距离小于这个圆的半径，就可以通过在主镜座的孔内转动偏心输出凹面镜座，可在垂直方向调整输出凹面镜的光轴 OO 和反射镜法线 NN 在同一个水平面上，拧紧锁紧螺钉而固定偏心输出凹面镜座。再通过水平方向移动和绕垂直轴转动输出凹面镜，使输出凹面镜光轴 OO 和反射镜法线 NN 重合，然后再拧紧主镜座固定螺钉，把主镜座固定在



底板上。

本实用新型的优点：由于采用偏心调节输出凹面镜光轴的垂直方向的位置，然后直接移动与转动输出凹面镜座调节输出凹面镜水平方向的位置和角度，使得输出凹面镜装调结构简单、装调容易、装调速度快和成本低，采用螺钉固定偏心输出凹面镜座和主镜座使得整个结构固定可靠、抗振动能力强，因此本实用新型提供了适合批量生产激光器谐振腔装调的偏心调整机构。

附图说明：

图 1 是已有技术谐振腔光学结构图；

图 2 是已有技术光学调整架；

图 3 是已有技术输出镜球心位于反射镜法线 NN 下；

图 4 是已有技术输出镜球心位于反射镜法线 NN 上；

图 5 是本实用新型结构示意图；

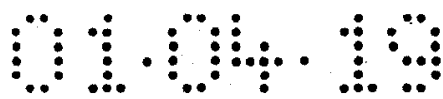
图 6 是装调半导体激光泵浦固体红外激光器的实施图；

图 7 是装调半导体激光泵浦固体绿光和红光激光器的实施图；

本实用新型的实施例一如图 6 所示：它是半导体激光泵浦固体红外激光器谐振腔中的偏心调整机构。

具体元件为：泵浦源及光学系统 9 和激光谐振腔组件 10。激光谐振腔组件 10 中有主镜座 1、偏心输出凹面镜座 2、输出凹面镜 3、螺钉 4、锁紧螺钉 5、底板 6、反射镜 7、镜座 8。在激光工作物质上镀制 1064nm 波长反射率高于 99%，808nm 波长增透的反射镜 7，激光工作物质采用 Nd:YVO₄ 材料，另一面镀制 1064nm 波长的增透膜；输出凹面镜 3 镀制 1064nm 波长的反射率在 50%到 99.9%之间的反射膜。

谐振腔由反射镜 7 和输出凹面镜 3 组成。泵浦源及光学系统 9 发出的泵浦光束 11 聚焦到反射镜 7 的激光工作物质内，泵浦光束强度中心



沿图 5 中的 NN 方向传播并调整输出凹面镜 3, 可获得 1064nm 波长的激光。

本实用新型的实施例二如图 7 所示: 它是半导体激光泵浦固体绿激光器谐振腔中的偏心调整机构。激光谐振腔组件 10 内增加了 KTP 作为材料的倍频晶体 12, 在倍频晶体两通光面镀制 1064nm 波长和 532nm 波长双增透膜。输出凹面镜 3 镀制 1064nm 波长反射率高于到 99% 高反膜和 532nm 波长增透膜。其它元件与实施例一中相同。

谐振腔由反射镜 7 和输出凹面镜 3 组成。泵浦源及光学系统 9 发出的泵浦光束 11 聚焦到反射镜 7 的激光工作物质内, 泵浦光束 11 强度中心沿图 5 中的 NN 方向传播并调整输出凹面镜 3, 在谐振腔内可产生 1064nm 波长的激光并在谐振腔内振荡传播, 当 1064nm 波长的激光通过倍频晶体 12 时产生 532nm 的倍频光, 倍频光可通过输出凹面镜 3 输出而获得 532nm 的绿色激光。

本实用新型的实施例三与图 7 所示相同: 它是半导体激光泵浦固体红激光器谐振腔中的偏心调整机构。倍频晶体 12 也可改为 LBO 作为晶体材料, 在倍频晶体两通光面镀制 1342nm 波长和 671nm 波长双增透膜。在激光工作物质上镀制 1342nm 波长反射率高于 99%, 808nm 波长增透的反射镜 7, 激光工作物质采用 Nd:YVO₄ 材料, 另一面镀制 1342nm 波长的增透膜; 输出凹面镜 3 镀制 1342nm 波长反射率高于 99% 高反膜以及 1064nm 波长和 532nm 波长增透膜。其它元件与实施例一中相同。

工作原理与实施例二相同, 只不过调整输出凹面镜 3 时, 在谐振腔内产生 1342nm 波长的激光并在谐振腔内振荡传播, 当 1342nm 波长的激光通过倍频晶体 12 时产生 671nm 的倍频光, 并通过输出凹面镜 3 输出而获得 671nm 的红色激光。

说明书附图

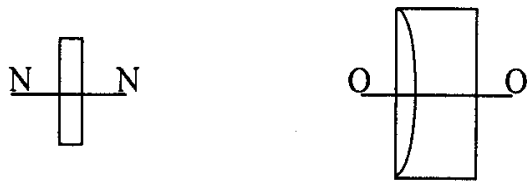


图 1

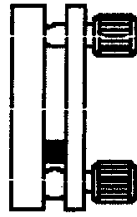


图 2

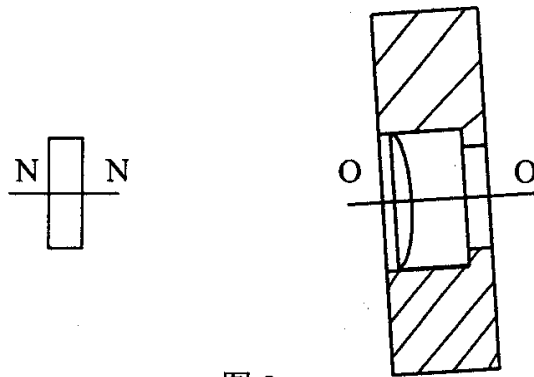


图 3

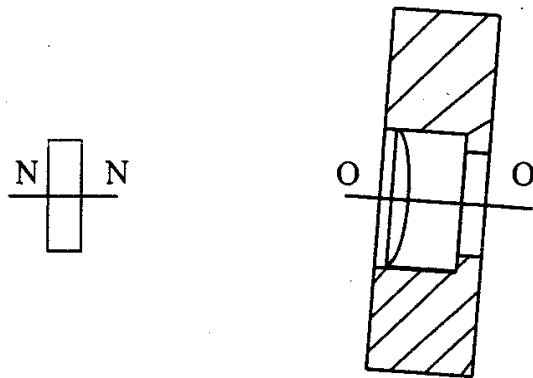


图 4

说明书附图

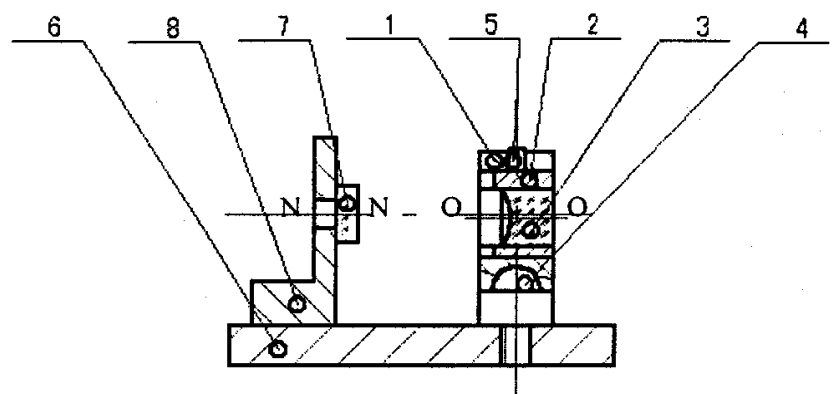


图 5

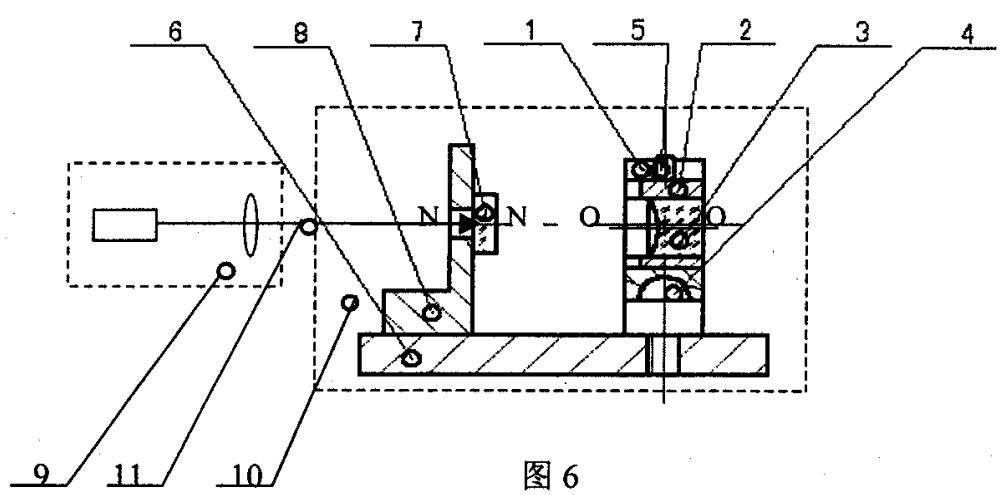


图 6

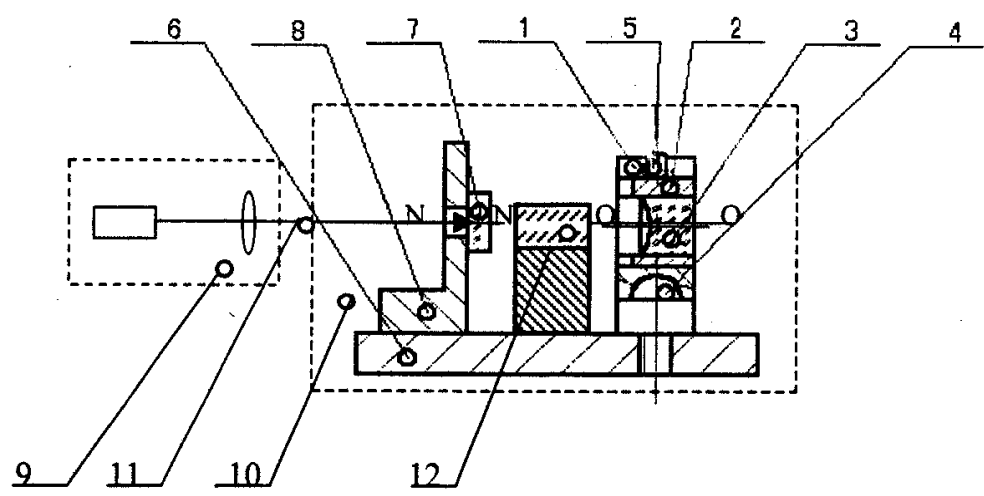


图 7