

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00253240.9

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2453577Y

[22] 申请日 2000.11.28

[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 姜耀亮

[21] 申请号 00253240.9

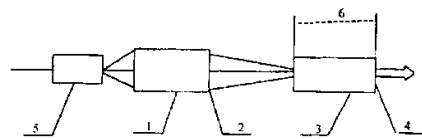
[74] 专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54] 实用新型名称 半导体二极管泵浦的自聚焦透镜激光谐振腔

[57] 摘要

本实用新型属于半导体激光二极管泵浦全固态激光器技术领域,涉及一种对自聚焦透镜端面泵浦激光谐振腔的改进。它包括自聚焦透镜、端面腔镜、腔内介质、输出镜。利用激光器中的自聚焦透镜出射端面与谐振腔的端面腔镜集成为一体,使得结构简单紧凑,调整方便,减小了体积、重量轻、降低了泵浦光的能量损耗、避免了已有技术在激光器的增益介质表面做为端面腔镜时,由于热膨胀而导致谐振腔失谐使得输出的激光模式变坏和功率不稳的问题。本实用新型输出激光模式及功率稳定良好,适合于中小型激光器的批量生产。



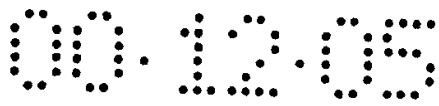
ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种半导体二极管泵浦的自聚焦透镜激光谐振腔，包括做为泵浦系统的自聚焦透镜 1、端面腔镜 2、腔内介质 3、输出镜 4，其特征在于：在激光器泵浦系统自聚焦透镜 1 本体的出射端面上镀制激光介质膜成为谐振腔的端面腔镜 2。

2、根据权利要求 1 所述的谐振腔，其特征在于：自聚焦透镜 1 的出射端面上的激光介质膜对激光高反和泵浦光减反。

3、根据权利要求 1 所述的谐振腔，其特征在于：自聚焦透镜 1 的出射面加工成光学平面或凹面。



说 明 书

半导体二极管泵浦的自聚焦透镜激光谐振腔

本实用新型属于半导体二极管泵浦全固态激光器技术领域，涉及一种对端面泵浦自聚焦透镜激光谐振腔的改进。

技术背景：半导体二极管泵浦全固体激光器，一般采用端面泵浦的方式。它装置简单，泵浦光束与谐振腔模匹配良好，增益介质对泵浦光的吸收十分充分，斜效率高，特别适合中小功率激光器。端面泵浦系统按聚光手段可分为七种方式：成象聚光；柱面透镜聚光；椭圆模腔；微型棱镜线阵聚光；自聚焦光纤微透镜聚光；多光束叠加；光纤束聚光等。在这类端面泵浦激光器中，其主要结构为：泵浦光源、泵浦系统、谐振腔。谐振腔是由：端面腔镜、腔内介质、输出镜组成。目前谐振腔的端面腔镜可分为两种：一种是由独立的光学元件做为端面腔镜，如图 1 所示：泵浦系统 1、端面腔镜 2、腔内介质 3、输出镜 4、泵浦源 5、谐振腔 6，在这种结构中，泵浦光经端面腔镜将有部分损耗，使得到达腔内介质中的增益介质时能量降低；由于这种端面腔镜的存在造成结构复杂，调整不便，体积较大等问题。另外一种是在腔内介质中的增益介质泵浦光入射面上镀制对激光高反、泵浦光增透的激光介质膜做为谐振腔的端面腔镜，如图 2 所示：泵浦系统 1、端面腔镜 2、腔内介质 3、输出镜 4、泵浦源 5、谐振腔 6，这种结构的缺点是由于腔内介质中增益介质的导

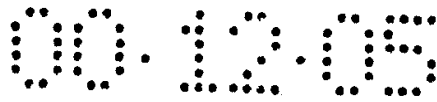
热性能差而产生的热膨胀使得谐振腔的腔面变形，导致谐振腔失谐：输出激光模式变坏，功率不稳。

本实用新型的目的是克服已有技术端面腔镜结构的存在而造成结构复杂，调整不便，体积较大，增益介质的导热性能差使得端面腔镜变形，导致谐振腔失谐等问题。提出一种新的谐振腔模式，使得结构简单，调整方便，体积小，降低泵浦光损耗，输出激光模式及功率稳定良好的半导体二极管泵浦的自聚焦透镜激光谐振腔。

本实用新型的创造内容：包括做为泵浦系统的自聚焦透镜、端面腔镜、腔内介质、输出镜，其特征在于：在激光器泵浦系统自聚焦透镜本体的出射端面上镀制激光介质膜成为谐振腔的端面腔镜。自聚焦透镜出射端面上的激光介质膜对激光高反和泵浦光减反。自聚焦透镜出射面加工成光学平面或凹面。

谐振腔的动态工作过程：由泵浦源发出泵浦光，经自聚焦透镜会聚到腔内介质中的增益介质内，由泵浦光激发出的荧光在谐振腔内振荡产生激光，通过输出镜或其他腔内介质后输出。

本实用新型的优点或积极效果：选用自聚焦透镜做为泵浦系统，它的数值孔径较大，能很好地与发散角较大的半导体二极管耦合，并且它的体积小，透过率较高，聚焦光斑质量好，是中小功率固态激光器的理想泵浦系统。利用激光器中的自聚焦透镜出射端面与激光谐振腔的端面腔镜集成为一体，使得结构简单紧凑，调整方便，减小了体积、重量减轻、降低了泵浦光的能量损耗、避免了已有技术在激光器的增益介质表面做为端面腔镜时，由于热膨胀而导致谐



振腔失谐使得输出的激光模式变坏和功率不稳的问题。本实用新型输出激光模式 (TEM_{00}) 及功率稳定良好, 适合于中小型激光器的批量生产。

附图说明:

图 1 是已有技术的激光器结构示意图

图 2 是已有技术的激光器结构示意图

图 3 是用本实用新型制造激光器的结构示意图

图 4 是用本实用新型制造激光器的结构示意图

本实用新型的实施例:

结构主要有以下几种形式如图 3、图 4 所示:

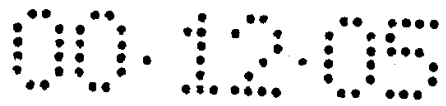
图 3 中的激光器包括: 自聚焦透镜 1、端面腔镜 2、腔内介质 3、输出镜 4、泵浦源 5、谐振腔 6, 其中泵浦源 5 采用半导体二极管。

自聚焦透镜 1 为泵浦系统, 采用入射面镀制对泵浦光减反的激光介质膜; 采用出射面加工成光学平面或凹面并镀制对泵浦光减反、激光高反的激光介质膜; 利用自聚焦透镜 1 出射面的光学平面或凹面制作谐振腔的端面腔镜 2。自聚焦透镜 1 采用渗钛玻璃形成柱透镜。

腔内介质 3 包括: 增益介质、非线性光学晶体器件或其他元件等。

输出镜 4 采用光学玻璃并镀制激光输出介质膜。端面腔镜 2 与输出镜 4 构成谐振腔 6。

图 4 的激光器包括: 自聚焦透镜 1、端面腔镜 2、腔内介质 3、输出镜 4、泵浦源 5、谐振腔 6, 泵浦源 5 采用半导体二极管。自聚焦透镜 1 为泵浦系统采用渗钛玻璃形成柱透镜。在自聚焦透镜 1 的



入射面镀制对泵浦光减反的激光介质膜。在自聚焦透镜 1 的出射面加工成光学平面或凹面并镀制对泵浦光减反、激光高反的激光介质膜以做为谐振腔 6 的端面腔镜 2。选择腔内介质 3 的出射面做为输出镜 4，端面腔镜 2 与腔内介质 3 和输出镜 4 构成谐振腔。腔内介质 3 包括：增益介质及非线性光学晶体器件等。

激光介质膜可以选择对激光高反射率和对泵浦光减反，其数值为： $HR_L > 99.5\%$ 、 $R_p < 5\%$ 。L 表示激光波长，p 表示泵浦光波长。

说明书附图

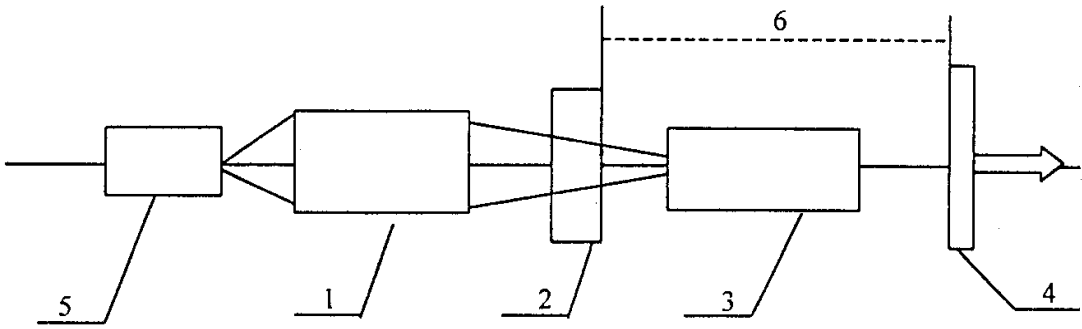


图1

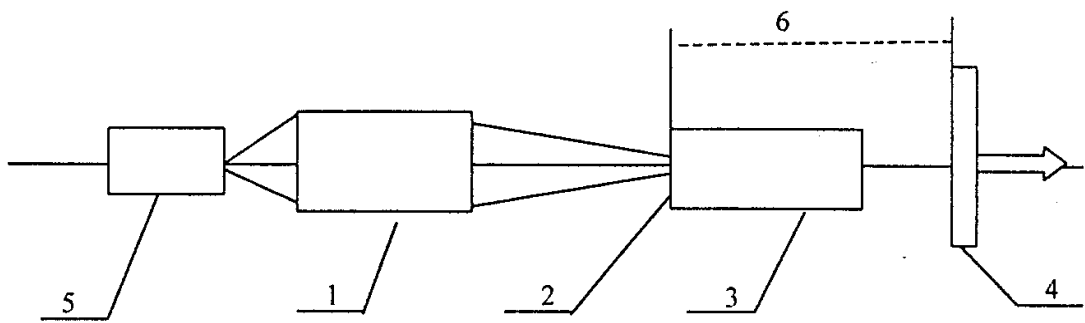


图2

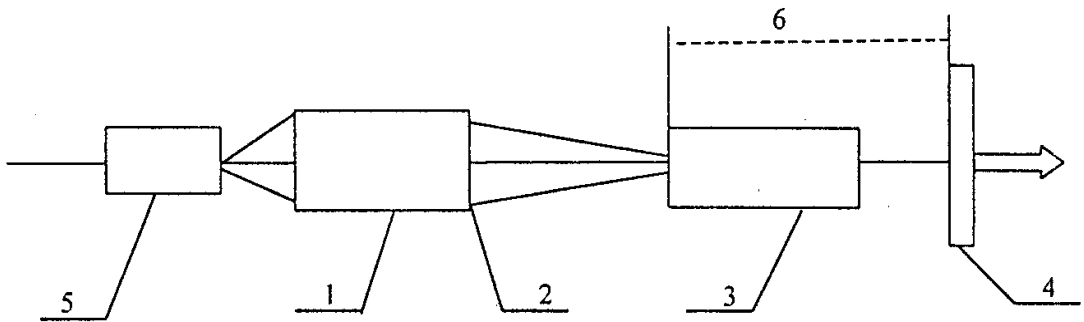


图3

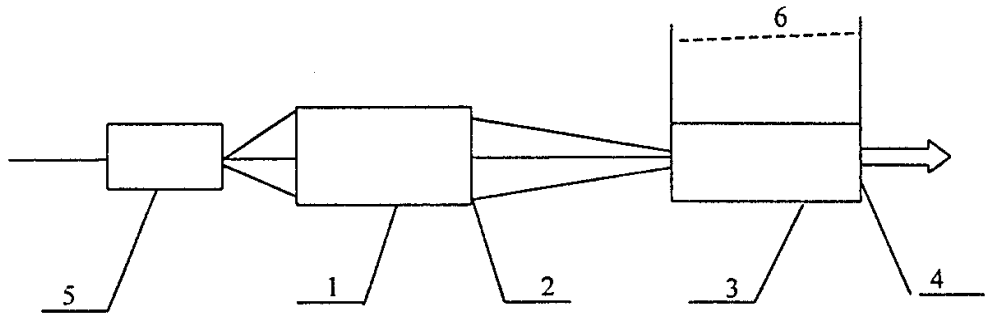


图4