

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01234237.8

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 2507167Y

[22] 申请日 2001.8.23

[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 叶子青 郑 权

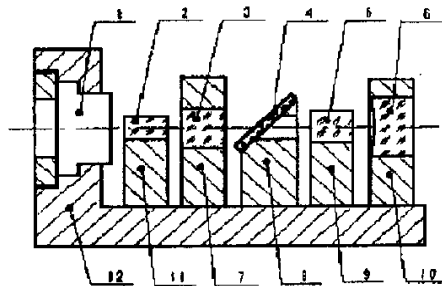
[21] 申请号 01234237.8

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54] 实用新型名称 半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔

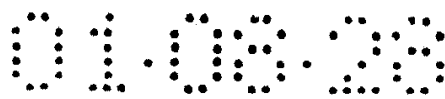
[57] 摘要

本实用新型是半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔,包括:半导体激光器、耦合镜组、激光晶体、偏振片、复合腔镜、端面腔镜、激光晶体支架、偏振片支架、复合腔镜架、输出腔镜座、端面腔镜架、壳体,在谐振腔体内同时含有偏振片和复合腔镜二种选纵模器件。本实用新型由于没有对腔长的限制,可提高输出功率;由于复合腔镜可利用腔内不镀抗反膜表面制成,提高生产用料的经济性;由于采用双选频元件综合作用,可提高输出稳定性;由于偏振片加工费用低于 F-P 标准具加工费用,可降低生产成本。



权 利 要 求 书

1. 半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔包括有：半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、端面腔镜 6、激光晶体支架 7、偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合腔镜座 10、端面腔镜架 11、壳体 12，其特征在于还包括有：偏振片 4 和复合腔镜 5，在耦合镜组 2 与端面腔镜 6 之间置有偏振片 4 和复合腔镜 5。



说明书

半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔

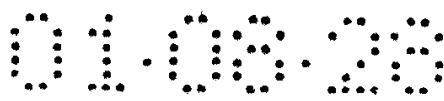
技术领域：本实用新型属于半导体激光泵浦全固态激光器技术领域，涉及对小功率输出的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔的改进。

背景技术：如图 1、2、3 所示小功率输出的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔可采用多种选频方式：如短腔选单纵模方式，如图 1 中由半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、端面腔镜 4 组成。F-P 选单纵模方式，如图 2 中由半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、F-P 标准具 4、端面腔镜 5 组成。复合腔选单纵模方式，如图 3 中由半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、复合腔镜 4、端面腔镜 5 组成。短腔选单纵模方式要限制腔长，也就是说不仅要限制激光晶体的长度，而且也限制在腔内插入其他元器件，故而功率很小且运转形式单一；F-P 选单纵模方式中 F-P 标准具的插入损耗很大，同样限制激光转换效率；复合腔选单纵模方式中，复合腔镜的一个表面上需镀制对应激光波长的部分反射膜，且对复合腔镜和端面腔镜的安装精度要求很高，否则容易产生不稳定输出。

发明内容：本实用新型的目的是从激光谐振腔总体结构着手解决已有半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔存在的问题，提出一种新的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔模式，如图 4 和图 5 所示包括：半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、偏振片 4、复合腔镜 5、端面腔镜 6、激光晶体支架 7、偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合腔镜座 10、端面腔镜架 11、壳体 12，其特征在于：在耦合镜组 2 与端面腔镜 6 之间置有偏振片 4 和复合腔镜 5。

工作过程：由半导体激光器发出泵浦光通过耦合镜组入射所对应的激光晶体，激发出的荧光在由端面腔镜构成的谐振腔内振荡内可产生多纵模激光，激光除中心模之外的多余纵模成分在通过偏振片和复合腔镜后被抑制，从而形成半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔。

本实用新型优点：本实用新型使得谐振腔有效提高光转换效率，提供一种新的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔模式。



(1) 由于本实用新型在腔内置有偏振片和复合腔镜，采用偏振片和复合腔镜综合选模，则对腔长没有限制，解决了短腔选单纵模方式限制腔长的问题，提高了激光输出功率；

(2) 由于本实用新型采用偏振片与复合腔镜的结构，则对复合腔镜表面可省去镀制部分反射膜，提高了生产用料的经济性；

(3) 由于本实用新型采用偏振片和复合腔镜双选频元件的综合作用，解决背景技术安装精度要求很高的问题，提高激光输出的稳定性；

(4) 由于本实用新型采用偏振片加工费用低于 F-P 标准具加工费用，可降低生产成本。

附图说明：

图 1 背景技术中短腔选单纵模方式的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔示意图；

图 2 背景技术中 F-P 选单纵模方式的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔示意图；

图 3 背景技术中复合腔单纵模方式的半导体激光泵浦全固态单纵模激光谐振腔示意图；

图 4 本实用新型实施例 1 装配示意图

图 5 本实用新型实施例 2 装配示意图

具体实施方式 1 如图 4 所示：包括有半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、偏振片 4、复合腔镜 5、端面腔镜 6、激光晶体支架 7、偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合镜座 10、端面腔镜架 11、壳体 12。

半导体激光器 1 采用 808nm 波长输出的半导体激光器；耦合镜组 2 采用自聚焦透镜，用胶固定在铝合金制成的耦合镜座 10 之上；

激光晶体 3 采用 Nd:YVO_4 晶体制成，其朝腔内一侧表面镀制对应激光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 1064nm、透过率 $T > 99.7\%$ ，而朝腔外一侧表面镀制对应基频激光波长的高反膜和对应泵光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 1064nm、反射率 $R > 99.7\%$ ，泵光波长 808nm、透过率 $T > 85\%$ ；用胶固定在铝合金制成的激光晶体支架 7 之上；

偏振片 4 采用 K9 玻璃制成，以与光轴呈布鲁斯特角，用胶固定在铝合金制成的偏振片支架 8；偏振片 4 还可通过激光晶体或调 Q 开关晶体或倍频晶体或其他光学晶体玻璃材料做成。

复合腔镜 5 采用 KTP 倍频晶体制成，一侧表面镀制对应激光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 1064nm、透过率 $T > 99.7\%$ ，另一侧表面镀制 SiO_2 保护膜，镀制 SiO_2 保护膜表面构成复合腔镜，用胶固定在铝合金制成的复合腔镜架 9 之上；复合腔镜 5 还可通过激光晶体或调 Q 开关晶体或倍频晶体或其他光学晶体玻璃材料做成。

端面腔镜 6 采用凹面腔镜结构，朝腔内凹面表面镀制对应基频激光波长的高反膜和对应倍频光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 1064nm、反射率 $R > 99.7\%$ ，倍频光波长 532nm、透过率 $T > 85\%$ ；表面可加工成球面或非球面，用胶固定在铝合金制成的端面腔镜架 11 上；

半导体激光器 1、激光晶体支架 7、偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合镜座 10、端面腔镜架 11 都固定在铝合金制成的壳体 12 之中。

具体实施方式 2 如图 5 所示：包括有半导体激光器 1、耦合镜组 2、激光晶体 3、偏振片 4、复合腔镜 5、端面腔镜 6、激光晶体支架 7、偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合镜座 10、端面腔镜架 11、壳体 12。

半导体激光器 1 采用 808nm 波长输出的半导体激光器阵列器件；耦合镜组 2 采用柱透镜，用胶固定在铝合金制成的耦合镜座 10 上；

激光晶体 3 采用 Nd:YAG 晶体制成，一侧表面镀制对应激光波长的抗反膜，其激光波长选择 946nm、反射率 $R > 99.7\%$ ，另一侧表面不镀膜且与光轴呈布鲁斯特角起到偏振片 4 作用，激光晶体 3 用导热胶固定在铝合金制成的激光晶体支架 7 即偏振片支架 8 之上；

复合腔镜 5 采用 LBO 倍频晶体制成，一侧表面镀制对应激光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 946nm、透过率 $T > 99.7\%$ ，另一侧表面镀制 SiO_2 保护膜，镀制 SiO_2 保护膜表面构成复合腔镜，用胶固定在铝合金制成的复合腔镜架 9 之上；

端面腔镜 6 采用 Cr:YAG 制成，朝腔内凹面表面镀制对应基频激光波长的高反膜和对应倍频光波长的抗反膜，其基频激光波长选择 946nm、反射率 $R > 99.7\%$ ，倍频光波长 473nm、透过率 $T > 85\%$ 、表面可加工成球面或非球面，用胶固定在铝合金制成的端面腔镜架 11 之上；

半导体激光器 1、激光晶体支架 7 即偏振片支架 8、复合腔镜架 9、耦合镜座 10、端面腔镜架 11 都固定在铝合金制成的壳体 12 之中。

说明书附图

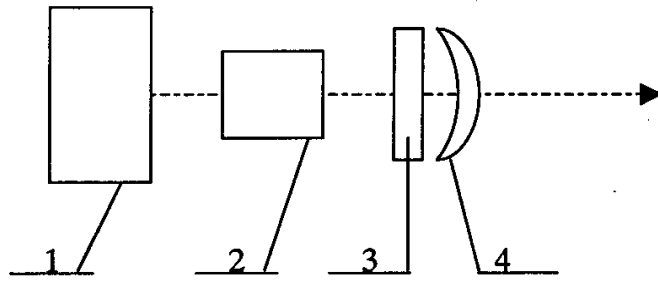


图 1

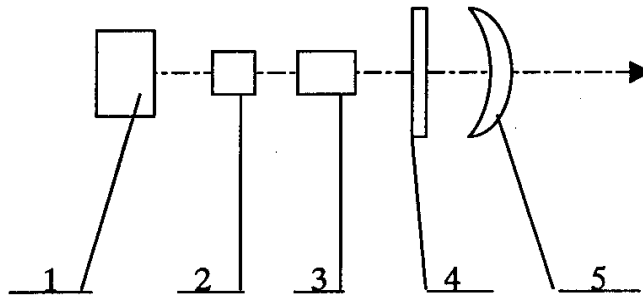


图 2,

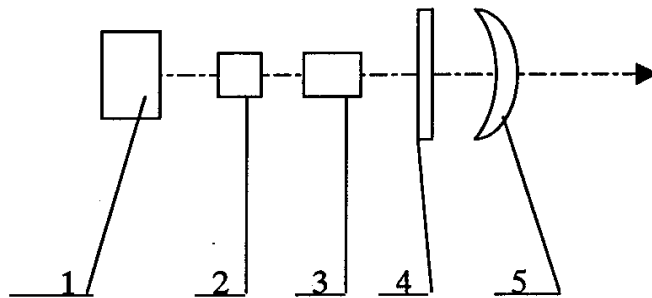


图 3

说明书附图

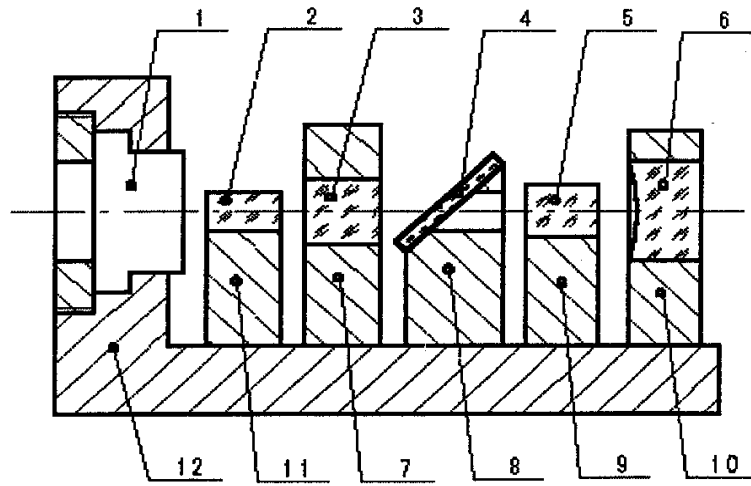


图 4

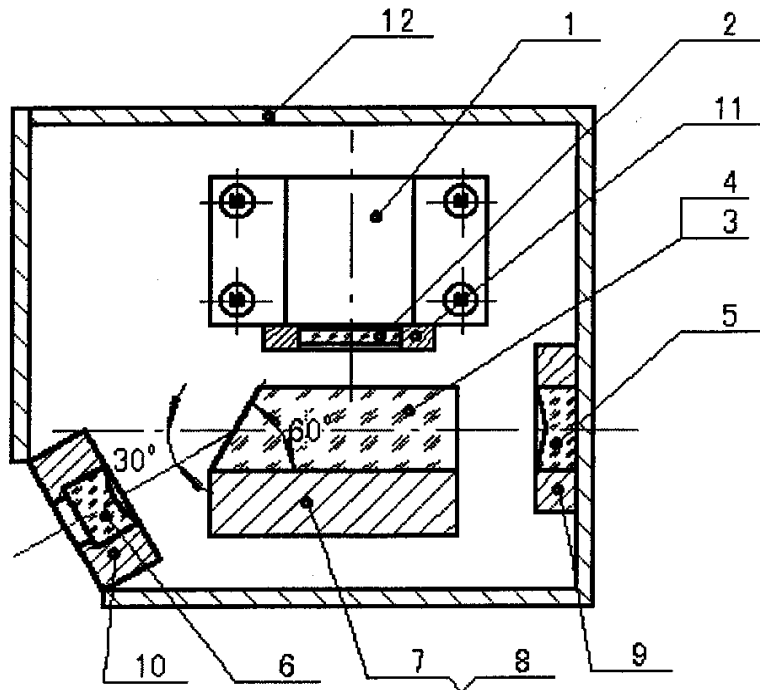


图 5