

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620028183.9

[51] Int. Cl.

H01S 3/08 (2006.01)
H01S 3/0941 (2006.01)
H01S 3/16 (2006.01)
H01S 3/102 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 2935555Y

[22] 申请日 2006.1.24

[21] 申请号 200620028183.9

[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 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 王立伟

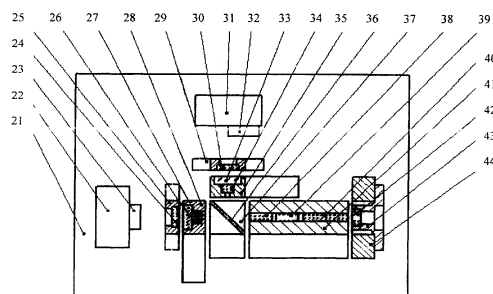
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

全固态内腔混频输出白光激光器

[57] 摘要

一种全固态内腔混频输出白光激光器，其特征是第一谐振腔与第二谐振腔组成 Y 型复合式谐振腔，第一激光晶体置放于分光镜与第一腔反射镜之间光路中，第二激光晶体置放于分光镜与第二腔反射镜之间光路中，分光镜和腔输出镜之间第一谐振腔与第二谐振腔同光路，同光路中置放三个分别产生红绿蓝三种不同可见波长的非线性晶体。由半导体激光器发出的泵浦光通过耦合镜组入射所对应的三块非线性晶体，即可产生红 ($2\omega_1$)、蓝 ($2\omega_2$) 和绿 ($\omega_1 + \omega_2$) 三种不同可见波长的激光，三种激光同光路以满足人眼视觉函数关系的不同功率输出，从而形成全固态激光器内腔混频输出的白光。本实用新型减少元器件和零部件，简化装配工艺，减小器件体积，降低生产成本。



1、一种全固态内腔混频输出白光激光器，包括基座（21）、第一半导体激光器座（22）、第一半导体激光器（23）、第一耦合镜组（24）、第一耦合镜座（25）、第一腔反射镜（26）、第一激光晶体（27）、第一腔反射镜架（28）、第二耦合镜座（29）、第二耦合镜组（30）、第二半导体激光器座（31）、第二半导体激光器（32）、第二腔反射镜（33）、第二激光晶体（34）、第二腔反射镜架（35）、分光镜（36）、分光镜座（37）、获得绿基色波长的倍频晶体（38）、获得红基色波长的倍频晶体（39）、获得蓝基色波长的倍频晶体（40）、倍频晶体座（41）、腔输出镜（42）、腔输出镜框（43）、腔输出镜座（44）；

其特征在于：第一腔反射镜（26）、分光镜（36）和腔输出镜（42）构成的第一谐振腔与第二腔反射镜（33）、分光镜（36）和腔输出镜（42）构成的第二谐振腔组成 Y 型复合式谐振腔基本结构，第一激光晶体（27）置放于分光镜（36）与第一腔反射镜（26）之间光路中，第二激光晶体（34）置放于分光镜（36）与第二腔反射镜（33）之间光路中，分光镜（36）和腔输出镜（42）之间第一谐振腔与第二谐振腔同光路，同光路中放置三个分别产生红绿蓝三种不同可见波长的非线性晶体。

全固态内腔混频输出白光激光器

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,涉及对半导体激光泵浦全固态内腔混频输出白光激光谐振腔的改进。

背景技术:

全固态白光激光器系统有二类:第一类如图 1 所示:全固态高重复率脉冲激光器、参量振荡和混频固态器件组合而成,采用声光调 Q 或锁膜掺钕钇铝石榴石激光器获得波长 1064nm 的高重复率脉冲,以此泵浦参量振荡器获得波长 1535nm 激光,通过对 1064nm 和 1535nm 激光实行和频获得波长 628nm 红基色波长激光输出,通过对 628nm 和 1535nm 激光实行和频获得波长 446nm 蓝基色波长激光输出,,通过对 1064nm 激光实行倍频获得波长 532nm 绿基色波长激光输出,最终利用白光合成器将红绿蓝三基色波长激光合成白光输出,图 1 中——全固态高重复率脉冲激光器 1、近红外分光镜 2、近红外全反镜 3、近红外聚焦镜 4、泵光耦合镜 5、参量振荡器 6、获得绿基色波长的二倍频晶体 7、聚焦镜 8、得红基色波长的二倍频晶体 9、倍频聚焦镜 10、绿光准直镜 11、获得蓝基色波长的三倍频晶体 12、蓝光准直镜 13、白光合成器 14、光反射镜 15,此类结构中变频系统复杂、体积庞大、装配工艺复杂且不能连续波运转。第二类如图 2 所示红绿蓝单色全固态器件组合合成,采用三台全固态内腔倍频激光器分别获得红绿蓝三基色波长激光输出而最终合成

白光。图2中——红全固态内腔倍频激光器16、绿全固态内腔倍频激光器17、蓝全固态内腔倍频激光器18、白光合成器19，此类结构红绿蓝三基色波长激光输出全固态内腔倍频激光器数量多、白光合成器体积大、装配工艺复杂。

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白光激光器系统存在的体积大,成本高,装配工艺复杂等问题，提出一种新的如图3所示的全固态内腔混频输出白光激光器系统模式，图3基座21、第一半导体激光器座22、第一半导体激光器23、第一耦合镜组24、第一耦合镜座25、第一腔反射镜26、第一激光晶体27、第一腔反射镜架28、第二耦合镜座29、第二耦合镜组30、第二半导体激光器座31、第二半导体激光器32、第二腔反射镜33、第二激光晶体34、第二腔反射镜架35、分光镜36、分光镜座37、获得绿基色波长的倍频晶体38、获得红基色波长的倍频晶体39、获得蓝基色波长的倍频晶体40、倍频晶体座41、腔输出镜42、腔输出镜框43、腔输出镜座44。

其特征在于：第一腔反射镜26、分光镜36和腔输出镜42构成的第一谐振腔与第二腔反射镜33、分光镜36和腔输出镜42构成的第二谐振腔组成Y型复合式谐振腔基本结构，第一激光晶体27置放于分光镜36与第一腔反射镜26之间光路中，第二激光晶体34置放于分光镜36与第二腔反射镜33之间光路中，分光镜36和腔输出镜42之间第一谐振腔与第二谐振腔同光路，同光路中放置三个分别产生红绿蓝三种不同可见波长的非线性晶体。

谐振腔的动态工作过程:

由第一半导体激光器发出的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和腔输出腔镜构成的谐振腔内振荡内可产生第一种基频(ω_1)激光;由第二半导体激光器发出的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和腔输出镜构成的谐振腔内振荡内可产生第二种基频(ω_2)激光,腔内可形成振荡的二个不同的近红外波长基频光增益可分别由第一半导体激光器和第二半导体激光器输出的光功率控制;当两个基频激光同光路通过分光镜至腔输出镜之间的三块非线性晶体,即可产生红($2\omega_1$)、蓝($2\omega_2$)和绿($\omega_1+\omega_2$)三种不同可见波长的激光,三种不同可见波长激光的功率可分别由第一半导体激光器和第二半导体激光器注入的泵光功率以及三块非线性晶体的长度控制,三种不同可见波长激光同光路以满足人眼视觉函数关系的不同功率从输出镜输出,从而形成全固态激光器内腔混频输出的白光。

优点和积极效果

本实用新型提供的全固态内腔混频输出白光激光器,在保证产品质量的前提下,由于元器件和零部件总数量减少,结构紧凑,元器件和零部件制备和装配工艺也相对简化、装调工时亦下降,故能有效地减小激光器体积,简化工艺,降低成本,适于批量生产。

附图说明:

图 1 背景技术中全固态高重复率脉冲激光器、参量振荡和混频固态器件组合合成示意图;

其中:全固态高重复率脉冲激光器 1、近红外分光镜 2、近红外全反镜 3、近红外聚焦镜 4、泵光耦合镜 5、参量振荡器 6、获得绿基色波长的二倍频晶体 7、聚焦镜 8、得红基色波长的二倍频晶体 9、倍频聚焦镜 10、绿光准直镜 11、获得蓝基色波长的三倍频晶体 12、蓝光准直镜 13、白光合成器 14、光反射镜 15,

图 2 背景技术中红绿蓝单色全固态器件组合合成示意图;

其中:红全固态内腔倍频激光器 16、绿全固态内腔倍频激光器 17、蓝全固态内腔倍频激光器 18、白光合成器 19,

图 3 本实用新型发明实施例 1 装配示意图

包括基座 21、第一半导体激光器座 22、第一半导体激光器 23、第一耦合镜组 24、第一耦合镜座 25、第一腔反射镜 26、第一激光晶体 27、第一腔反射镜架 28、第二耦合镜座 29、第二耦合镜组 30、第二半导体激光器座 31、第二半导体激光器 32、第二腔反射镜 33、第二激光晶体 34、第二腔反射镜架 35、分光镜 36、分光镜座 37、获得绿基色波长的倍频晶体 38、获得红基色波长的倍频晶体 39、获得蓝基色波长的倍频晶体 40、倍频晶体座 41、腔输出镜 42、腔输出镜框 43、腔输出镜座 44;

具体实施方式:全固态内腔混频输出白光激光器如图 3 所示,

第一半导体激光器 23 采用 808nm 波长输出的半导体激光器,通过铝合金制成的半导体激光器座 22 直接固定在铝合金制成的基座 21 上;耦合镜组 24 采用非球面镜,胶合在铝合金制成的耦合镜座 25 上,耦合镜座 25 直接固定在铝合金制成的基座 21 上;腔反射镜 26 采用凹面镀 808nm 波长高透 1319nm 波长高反介质膜的平凹镜,胶合在铝合金制成

的腔反射镜架 28 上，腔反射镜架 28 直接固定在铝合金制成的基座 21 上；激光晶体 27 采用掺钕钇铝石榴石，胶合在铝合金制成的腔反射镜架 28 上，腔反射镜架 28 直接固定在铝合金制成的基座 21 上；分光镜 36 采用一面镀 1319nm 波长高透 946nm 波长高反介质膜，另一面镀 1319nm 波长高透的平面镜、胶合在分光镜座 37 上，分光镜座 37 直接固定在基座 21 上；激光晶体 34 采用掺钕钇铝石榴石，胶合在腔反射镜架 35 上，腔反射镜架 35 直接固定在基座 21 上；腔反射镜 33 采用凹面镀 808nm 波长高透 946nm 波长高反介质膜的平凹镜，胶合在腔反射镜架 35 上，腔反射镜架 35 直接固定在基座 21 上；耦合镜座 29 采用非球面镜胶合在耦合镜组 30 上、耦合镜组 30 直接固定在基座 21 上；第二半导体激光器 32 采用 808nm 波长输出的半导体激光器，通过半导体激光器座 31 直接固定在基座 21 上；获得绿基色波长的倍频晶体 38 采用 II 类匹配的 KTP、获得红基色波长倍频晶体 39 采用 II 类匹配的 KTP、获得蓝基色波长的倍频晶体 40 采用 I 类匹配的 LBO、胶合在铝合金制成的倍频晶体座 41 上，倍频晶体座 41 直接固定在基座 21 上；腔输出镜 42 一面镀 1319nm、946nm 波长高反可见波长高透介质膜另一面镀可见波长高透介质膜、平面镜胶合在铝合金制成的腔输出镜框 43 和腔输出镜座 44 上，腔输出镜座 44 直接固定在基座 21 上。

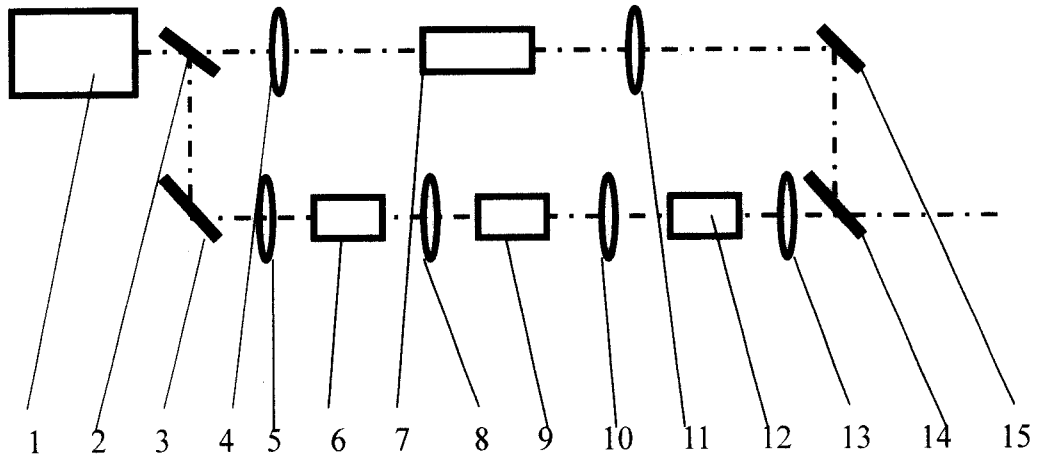


图 1.

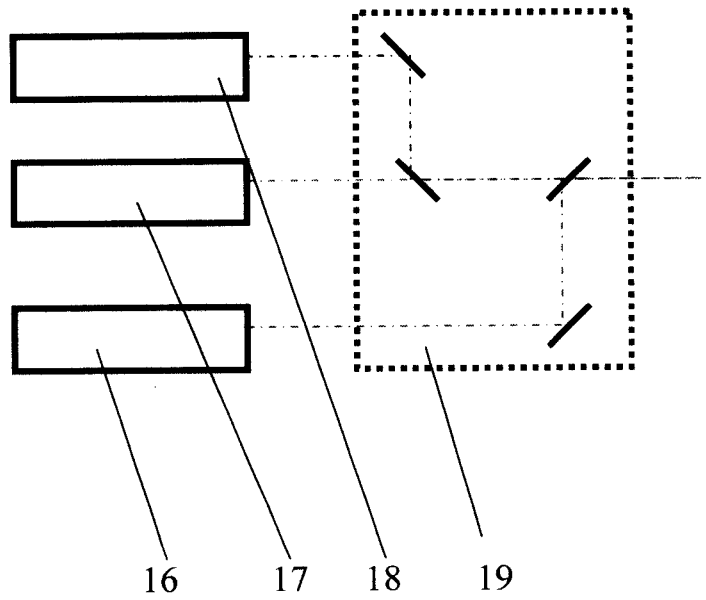


图 2

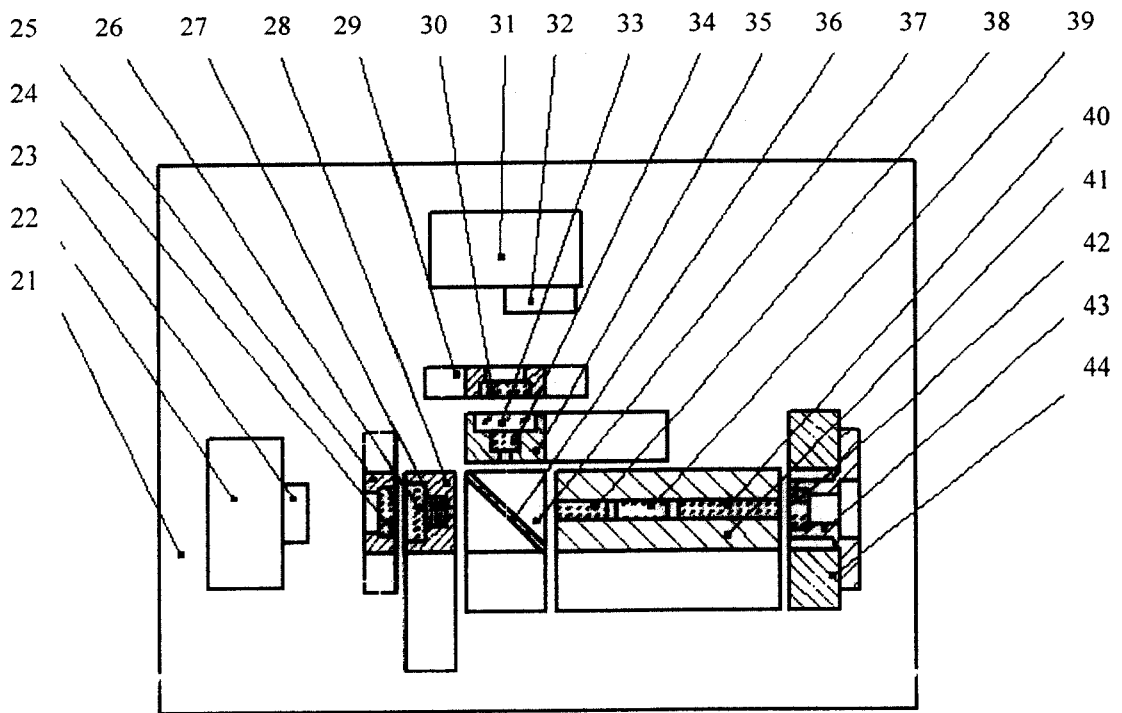


图 3