



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103928836 B

(45)授权公告日 2016.07.27

(21)申请号 201410136427.4

H01S 3/10(2006.01)

(22)申请日 2014.04.08

(56)对比文件

(73)专利权人 中国科学院武汉物理与数学研究所

FR 2904735 A1,2008.02.08,
US 7555177 B1,2009.06.30,
US 2010/0260029 A1,2010.10.14,
EP 0658813 A1,1995.06.21,
CN 102545015 A,2012.07.04,
CN 103605219 A,2014.02.26,

地址 430071 湖北省武汉市武昌小洪山西30号

(72)发明人 程学武 杨国韬 王继红 李亚娟
夏媛 李发泉 杨勇 林鑫
武魁军 熊俊

程学武等.高空钠层、钾层同时探测的激光雷达.《中国激光》.2011,第38卷(第2期),第0214001(1)-0214001(5)页.

(74)专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理有限公司 42215

审查员 罗文飞

代理人 王健

(51)Int.Cl.

H01S 3/16(2006.01)

H01S 3/067(2006.01)

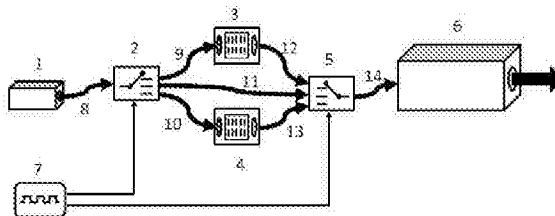
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

可输出三种频率的全固态激光器

(57)摘要

本发明公开了一种可输出三种频率的全固态激光器。该系统由单模种子激光器(1)、一输入三输出光纤开关(2)、第一声光移频器(3)、第二声光移频器(4)、三输入一输出光纤开关(5)大功率YAG激光器(6)和时序控制器(7)组成。该装置通过使用光纤开关切换输入波长,可以做到操作简单,为无人维护的激光应用提供有效方法;通过改变光纤开关的时序和三波长的占空比,可以获得自由配比的大功率输出激光,使用更加灵活方便。



1.可输出三种频率的全固态激光器,其特征在于,该激光器由单模种子激光器(1)、一输入三输出光纤开关(2)、第一声光移频器(3)、第二声光移频器(4)、三输入一输出光纤开关(5)、大功率YAG激光器(6)、时序控制器(7)组成;其中单模种子激光器(1)的激光输出端口通过光纤连接到一输入三输出光纤开关(2)的输入口,一输入三输出光纤开关(2)的三个输出端通过光纤分别连接到第一声光频移器(3)、第二声光频移器(4)、三输入一输出光纤开关(5)的第二输入端,第一声光移频器(3)和第二声光频移器(4)的输出端分别连接到三输入一输出光纤开关(5)的第一和第三输入端,三输入一输出光纤开关(5)的输出端通过光纤连接到大功率YAG激光器(6)的种子注入端口,时序控制器(7)分别与一输入三输出光纤开关(2)和三输入一输出光纤开关(5)相连。

可输出三种频率的全固态激光器

技术领域

[0001] 本发明涉及激光领域,尤其涉及采用声光移频器的三频率(波长)激光输出的全固态激光器。

背景技术

[0002] 声光移频器利用声光介质在超声波作用下产生的声光效应,能精确改变输出激光的频率,可用于窄线宽钠层荧光激光雷达中产生三种频率的输出激光,探测Na原子谱线的Doppler展宽和Doppler频移,反演出钠层的温度和风场信息。

[0003] 基于自由空间的声光移频器产生三频率激光输出的方案国际上已有“A Frequency-agile Na Lidar for the Measurement of Temperature and Velocity in the Mesopause Region”, thesis (Ph .D.) , Colorado State University, 1999; “Na Lidar at ALOMAR - electrooptic improvements, analysis algorithms, and selected atmospheric observations 80 to 100 km above Northern Norway”, Diploma thesis, Ulm University, Germany, 2009;一种能输出三种波长的声光调制装置,已申请中国发明专利,申请号201310368812.7,这些方案均利用环形腔激光器输出的单模589nm连续光激光经过偏振分束镜、聚焦透镜、自由空间声光移频器、全反镜等,获得三种不同频率输出,这种自由空间产生三频率的方式对光路调整要求极高,微小的角度误差或者光束质量不好,都会影响三频率输出激光的效率,因此存在使用和维护麻烦的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:提供一种可输出三种频率的全固态激光器,该装置通过采用光纤注入的声光移频器,实现高效率的三频率自动轮流输出,无须人为调整;采用光纤注入大功率YAG激光器,可获得高峰值功率、高稳定度的脉冲激光。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种可输出三种频率的全固态激光器由单模种子激光器、一输入三输出光纤开关、第一声光移频器、第二声光移频器、三输入一输出光纤开关、大功率YAG激光器和时序控制器组成,其中单模种子激光器的激光输出端口通过光纤连接到一输入三输出光纤开关的输入口,一输入三输出光纤开关的三个输出端通过光纤分别连接到第一声光移频器、第二声光移频器和三输入一输出光纤开关的第二输入端,第一声光移频器和第二声光移频器的输出端分别连接到三输入一输出光纤开关的第一和第三输入端,三输入一输出光纤开关的输出端通过光纤连接到大功率YAG激光器的种子注入端口,时序控制器分别与一输入三输出光纤开关和三输入一输出光纤开关相连。

[0007] 单模种子激光器的输出激光通过光纤连接到一输入三输出光纤开关的输入端,一输入三输出光纤开关两根出口的光纤分别连接到两个声光移频器的输入口,这两个声光移频器分别将输入激光的频率从 f_0 移频到 $f_0 \pm \Delta f$,从两个声光移频器出来的光纤加上从一输入三输出光纤开关第三个出口输出的光纤一起送入三输入一输出光纤开关中,三输入

一输出光纤开关由三个输入口和一个输出口组成,输出光纤连接到大功率YAG激光器的种子注入端口,两个光纤开关均由时序控制器同步控制,使其同时切换到同一个声光移频器或者不经过声光移频器,这样即可实现 f_0 、 $f_0 + \Delta f$ 、 $f_0 - \Delta f$ 三种频率的交替输出。

[0008] 本发明的优点和效果:

[0009] 整个光路均采用光纤连接,无须人为调整,维护简单;光纤开关由时序控制器控制,可以自由调节三种频率的输出次序和时间间隔,实现三种频率输出的全自动控制。

附图说明

[0010] 图1 为三频率输出的全固态激光器的结构示意图。

[0011] 其中,1 单模种子激光器,2一输入三输出光纤开关,3第一声光移频器,4第二声光移频器,5三输入一输出光纤开关,6 大功率YAG激光器,7时序控制器,8、9、10、11、12、13和14为光纤。

具体实施方式

[0012] 由图1可知,一种可输出三种频率的全固态激光器由单模种子激光器1、一输入三输出光纤开关2、第一声光移频器3、第二声光移频器4、三输入一输出光纤开关5、大功率YAG激光器6、时序控制器7组成,其中单模种子激光器1的激光输出端口通过光纤8连接到一输入三输出光纤开关2的输入口,一输入三输出光纤开关2的三个输出端通过光纤9、10、11分别连接到第一声光移频器3、第二声光移频器4、三输入一输出光纤开关5的第二输入端,第一声光移频器3和第二声光移频器4的输出端通过光纤12、13分别连接到三输入一输出光纤开关5的第一和第三输入端,三输入一输出光纤开关5的输出端通过光纤14连接到大功率YAG激光器6的种子注入端口,时序控制器7分别与一输入三输出光纤开关2和三输入一输出光纤开关5相连。

[0013] 用本发明的装置,输出三种波长的方法为:

[0014] 当时序控制器7控制一输入三输出光纤开关2和三输入一输出光纤开关5均第一端口接通时,单模种子激光器1输出的激光经一输入三输出光纤开关2后送入第一声光移频器3,第一声光移频器3改变输入光频率从 f_0 到 $f_0 + \Delta f$,再经三输入一输出光纤开关5后送入大功率YAG激光器6,由大功率YAG激光器6产生大功率单模脉冲激光,其输出频率为 $f_0 + \Delta f$;

[0015] 同理,当时序控制器7控制一输入三输出光纤开关2和三输入一输出光纤开关5均第二端口接通时,单模种子激光器1输出的激光经一输入三输出光纤开关2和三输入一输出光纤开关5后,送入大功率YAG激光器6,由大功率YAG激光器6产生大功率单模脉冲激光,其输出频率为 f_0 ;

[0016] 当时序控制器7控制一输入三输出光纤开关2和三输入一输出光纤开关5均第三端口接通时,单模种子激光器1输出的激光经一输入三输出光纤开关2后送入第二声光移频器4,第二声光移频器4改变输入光频率从 f_0 到 $f_0 - \Delta f$,再经三输入一输出光纤开关5后送入大功率YAG激光器6,由大功率YAG激光器6产生大功率单模脉冲激光,其输出频率为 $f_0 - \Delta f$;

[0017] 至此,实现了三种频率(波长)激光的分别输出,通过改变时序控制器7的开关时间和顺序,可以调节各个频率激光的输出时间,满足不同的探测要求。

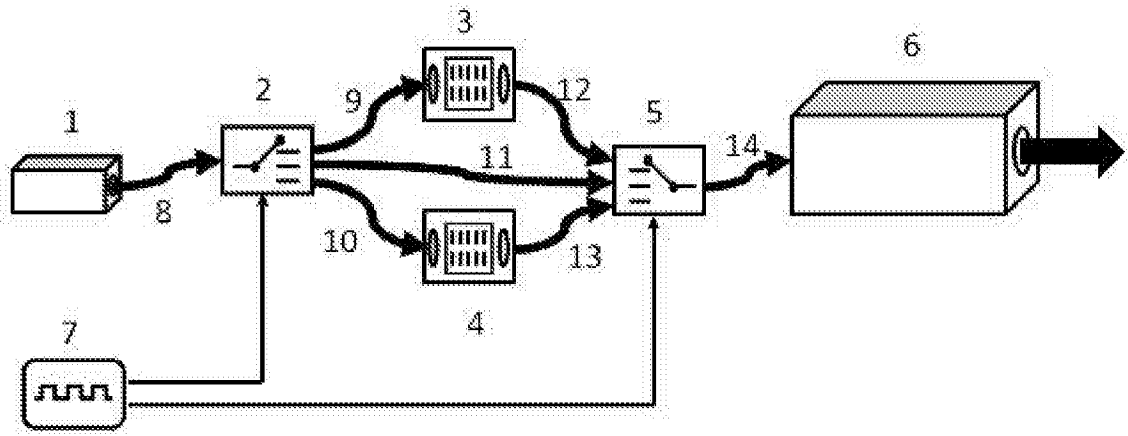


图1