



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102620613 A

(43) 申请公布日 2012.08.01

(21) 申请号 201210060398.9

(22) 申请日 2012.03.09

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 曹军胜 彭航宇 单肖楠 王彪 王立军

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

F42D 1/04 (2006.01)

G02B 7/00 (2006.01)

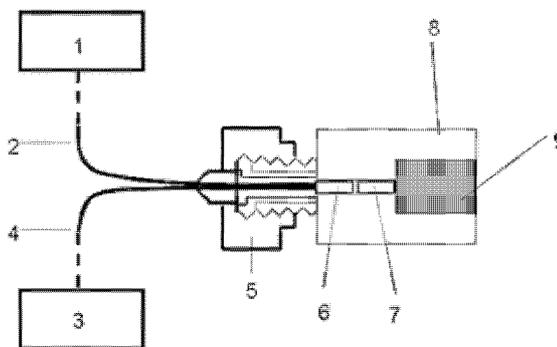
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口

(57) 摘要

双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口属于一种激光火工品的光学窗口设计,该光学窗口克服了目前传统的激光火工品光学窗口的技术缺陷,既能避免降低激光辐射功率密度,又能保证一定比例的反射光进入检测光纤,提高各个火工品反射率的一致性。该窗口包括:激光器、点火光纤、探测器和检测光纤,该窗口还包括:第一自聚焦透镜和第二自聚焦透镜;激光器通过点火光纤与第一自聚焦透镜连接;探测器通过检测光纤与第一自聚焦透镜连接;第一自聚焦透镜和第二自聚焦透镜连接;第一自聚焦透镜和第二自聚焦透镜并排放置且光轴同轴。本发明不仅保持了点火激光功率密度、保证了点火可靠性裕度,而且有效降低了光窗口反射率的随机性、便于实现反射光的定量检测进而提高光路连续性检测的有效性。



1. 双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,该窗口包括:激光器(1)、点火光纤(2)、探测器(3)和检测光纤(4),其特征在于,该窗口还包括:第一自聚焦透镜(6)和第二自聚焦透镜(7);所述激光器(1)通过点火光纤(2)与第一自聚焦透镜(6)连接;所述探测器(3)通过检测光纤(4)与第一自聚焦透镜(6)连接;所述第一自聚焦透镜(6)和第二自聚焦透镜(7)并排放置且光轴同轴。

2. 如权利要求1所述的双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,其特征在于,该窗口还包括:光纤接口部件(5),所述点火光纤(2)和检测光纤(4)通过光纤接口部件(5)与第一自聚焦透镜(6)连接。

3. 如权利要求1或2所述的双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,其特征在于,所述点火光纤(2)和检测光纤(4)芯径相等,点火光纤(2)和检测光纤(4)的中心连线的中点与第一自聚焦透镜(6)和第二自聚焦透镜(7)的光轴同轴。

4. 如权利要求1所述的双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,其特征在于,所述第一自聚焦透镜(6)和第二自聚焦透镜(7)的长度均为0.25个自聚焦透镜周期。

5. 如权利要求1或4所述的双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,其特征在于,所述第一自聚焦透镜(6)的前表面镀增透膜,后表面镀滤光膜。

6. 如权利要求1或4所述的双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,其特征在于,所述第二自聚焦透镜(7)前表面和后表面镀增透膜。

双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口

技术领域

[0001] 本发明属于一种激光火工品的光学窗口设计,具体涉及一种双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口。

背景技术

[0002] 激光点火系统中,激光能量通过光纤传输到激光火工品点火药剂的表面,从而将火工品引爆。激光点火系统的自检测功能要求对光路连续性进行检测,因而需要一种激光火工品光学窗口将部分入射光反射到检测光纤,通过光电转换定量检测从火工品表面反射进入检测光纤的光功率,从而判断光路连续性。

[0003] 传统的激光火工品光学窗口是位于点火药剂与点火光纤之间的一块楔形平板玻璃,主要起到对药剂的密封作用,并将一部分激光反射到检测光纤中。这种光学窗口结构简单但缺点显著:从点火光纤输出的激光存在一定的发散角,激光通过光学窗口后,激光辐射面积增大,激光辐射能量密度减小,从而导致激光器点火阈值功率的提高和点火可靠性裕度的降低;而且该结构对于自检测功能非常不利,即在这种结构中,各个火工品的反射率随机性很大,导致难以制定光路连续性检测的定量判据。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供了一种双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,该光学窗口克服了目前传统的激光火工品光学窗口的技术缺陷,既能避免降低激光辐射功率密度,又能保证一定比例的反射光进入检测光纤,提高各个火工品反射率的一致性。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,该窗口包括:激光器、点火光纤、探测器和检测光纤,该窗口还包括:第一自聚焦透镜和第二自聚焦透镜;激光器通过点火光纤与第一自聚焦透镜连接;探测器通过检测光纤与第一自聚焦透镜连接;第一自聚焦透镜和第二自聚焦透镜并排放置且光轴同轴。

[0007] 本发明的有益效果是:本发明不仅保持了点火激光功率密度、保证了点火可靠性裕度,而且有效降低了光窗口反射率的随机性、便于实现反射光的定量检测进而提高光路连续性检测的有效性。

附图说明

[0008] 图1 本发明双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口的结构图。

[0009] 图2 本发明双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口双光纤接口部件示意图。

[0010] 图中:1、激光器,2、点火光纤,3、探测器,4、检测光纤,5、光纤接口部件,6、第一自聚焦透镜,7、第二自聚焦透镜,8、激光火工品,9、点火药剂。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明。

[0012] 如图 1 所示,双自聚焦透镜结构的激光火工品光学窗口,该窗口包括:激光器 1、点火光纤 2、探测器 3 和检测光纤 4,该窗口还包括:第一自聚焦透镜 6 和第二自聚焦透镜 7;所述激光器 1 通过点火光纤 2 与第一自聚焦透镜 6 连接;所述探测器 3 通过检测光纤 4 与第一自聚焦透镜 6 连接;所述第一自聚焦透镜 6 和第二自聚焦透镜 7 并排放置且光轴同轴。

[0013] 本实施例中,激光器 1 分别输出波长为 808nm 与 980nm 两种激光,波长为 808nm 的激光用于引爆激光火工品 8 中的点火药剂 9,波长为 980nm 的激光用于光路检测,两种波长的激光通过点火光纤 2 传输,首先波长为 808nm 的激光依次透过第一自聚焦透镜 6 和第二自聚焦透镜 7,引爆激光火工品 8 中的点火剂 9,第一自聚焦透镜 6 和第二自聚焦透镜 7 距离为 $0.5P$ (P 为自聚焦透镜的周期,与波长有关),第一自聚焦透镜 6 前表面、第二自聚焦透镜 7 的前表面和后表面均镀增透膜,减小功率损失;第一自聚焦透镜 6 后表面镀滤光膜,对波长为 808nm 的激光起到透射作用,对波长为 980nm 的激光起到反射作用。波长为 980nm 的激光透过第一自聚焦透镜 6 的前表面,经过第一自聚焦透镜 6 的后表面,反射出第一自聚焦透镜 6,通过检测光纤 4 进入探测器中,波长为 980nm 的激光经过的距离也为 $0.5P$ 。光纤接口部件 5 的中心 O 与第一自聚焦透镜 6 和第二自聚焦透镜 7 的光轴同轴,根据自聚焦透镜的成像原理,当入射光是偏心入射时,经过长度为 $0.5P$ 自聚焦透镜后,成 1 : 1 的倒像。第一自聚焦透镜 6 入射前的光斑尺寸与第二自聚焦透镜 7 出射后的光斑尺寸大小一致,当入射激光功率相等时,保证照射到点火药剂 9 表面的激光功率密度不减小。

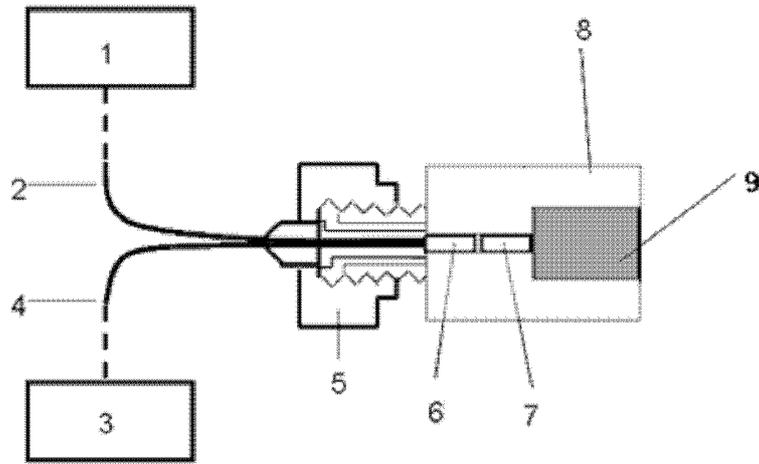


图 1

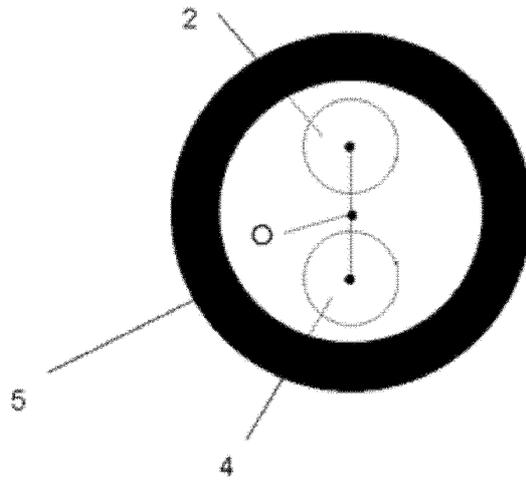


图 2