

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101846812 A

(43) 申请公布日 2010.09.29

(21) 申请号 201010162722.9

(22) 申请日 2010.04.29

(71) 申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市蜀山区金寨路
96号

(72) 发明人 王昌建 陆守香

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114

代理人 金惠贞

(51) Int. Cl.

G02B 27/54 (2006.01)

G01N 9/24 (2006.01)

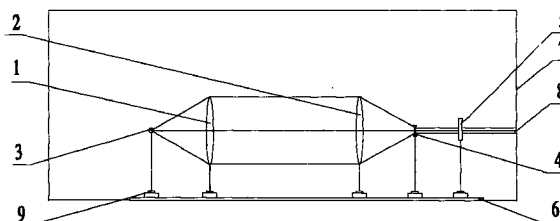
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

纹影准单色光源装置

(57) 摘要

本发明涉及纹影光学成像的准单色光源装置。该装置包括箱体，箱体内底面的光具导轨上由前至后通过光具座依次排列安装有光源、凸透镜 A、凸透镜 B、凹透镜和滤光片，它们的光轴中心被设置在同一条光轴线上；与滤光片相对应的一侧箱体上开设有通光孔。本发明的有益技术效果在于：利用窄带准单色光代替了现有技术中的白光和激光，克服了高速燃烧流场自发光和激光干涉条纹对纹影成像的影响，从而提高了纹影成像质量。本发明采用透镜和滤光片为主要部件，相对于激光器来说，价格便宜。另外，该发明便于调节，使用灵活，有利于使用者根据各自的需求进行调节，得到不同颜色的准单色光，用于其它用途。



1. 纹影准单色光源装置,其特征在于:包括箱体(7),箱体(7)内底面设有光具导轨(6),所述光具导轨(6)上由前至后同轴依次通过光具座设有光源(3)、凸透镜A(1)、凸透镜B(2)、凹透镜(4)和滤光片(5),与滤光片(5)相对应的一侧箱体(7)上设有通光孔(8)。

2. 根据权利要求1所述的纹影准单色光源装置,其特征在于:所述光源的发光点位于凸透镜A(1)的焦点处;

3. 根据权利要求1所述的纹影准单色光源装置,其特征在于:所述凸透镜A(1)的焦径比(即焦距与直径之比)不大于1;

4. 根据权利要求1所述的纹影准单色光源装置,其特征在于:所述凸透镜A(1)与凸透镜B(2)之间的间距大于2倍凸透镜B(2)的焦距;

5. 根据权利要求1所述的纹影准单色光源装置,其特征在于:所述凹透镜(4)位于凸透镜B(2)的焦点之前,并与凸透镜B(2)共焦点;所述凹透镜(4)的直径为6~10mm,其焦径比小于或等于凸透镜B(2)的焦径比。

6. 根据权利要求1所述的纹影准单色光源装置,其特征在于:所述滤光片(5)带通光带宽为10-20nm,透过率大于50%。

纹影准单色光源装置

技术领域

[0001] 本发明属于纹影光学成像技术领域,具体涉及一种新型纹影准单色光源装置。

背景技术

[0002] 当平行光线经过与其垂直方向有密度梯度的流场时会发生偏折,纹影系统光学成像就是利用这一原理来实现对流场的观测。纹影系统的结构方式有很多种,但主要包括光源系统(光源、狭缝、透镜、平面反射镜等)、纹影镜和成像系统(刀口、平面反射镜、相机或 CCD 等)。纹影镜可采用大口径的凸透镜或凹面反射镜。纹影系统广泛应用在风洞、燃烧及弹道等科学研究领域。

[0003] 针对高速燃烧流场(如爆燃、爆轰、超燃等),传统的纹影系统光源主要有白光光源和激光光源。采用白光光源,由于流场自发光,会干扰光源的成像质量,导致成像模糊。而采用激光光源和滤光片,尽管能将燃烧流场自发光滤除,但由于激光具有很好的相干性,会导致成像图上有很多的干涉条纹,明显影响成像质量。因此,为了提高高速燃烧流场的纹影成像质量,迫切需要一种新型的纹影光源,即能消除燃烧流场自发光的影响,又能消除激光所带来的干涉条纹影响。

发明内容

[0004] 在高速燃烧流场纹影光学成像时,为了避免采用白光光源时燃烧流场自发光的影响,又能避免干涉条纹对纹影成像影响,本发明提供一种纹影准单色光源装置。

[0005] 具体的技术解决方案如下:

[0006] 纹影准单色光源装置包括箱体 7,箱体 7 内底面设有光具导轨 6,所述光具导轨 6 上由前至后同轴依次通过光具座设有光源 3、凸透镜 A1、凸透镜 B2、凹透镜 4 和滤光片 5,与滤光片 5 相对应的一侧箱体 7 上设有通光孔 8。

[0007] 所述光源的发光点位于凸透镜 A1 的焦点处;

[0008] 所述凸透镜 A1 的焦径比即焦距与直径之比不大于 1;

[0009] 所述凸透镜 A1 与凸透镜 B2 之间的间距大于 2 倍凸透镜 B2 的焦距;

[0010] 所述凹透镜 4 位于凸透镜 B2 的焦点之前,并与凸透镜 B2 共焦点;所述凹透镜 4 的直径为 6 ~ 10mm,其焦径比小于或等于凸透镜 B2 的焦径比。

[0011] 滤光片 5 带通光带宽为 10-20nm,透过率大于 50%。

[0012] 本发明的有益技术效果在于:利用窄带准单色光代替了现有技术中的白光和激光,克服了高速燃烧流场自发光和激光干涉条纹对纹影光学成像的影响,从而提高了纹影成像质量。本发明采用透镜和滤光片为主要部件,相对于激光器来说,价格便宜。另外,该发明便于调节,使用灵活,有利于使用者根据各自的需求进行调节,得到不同颜色的准单色光,用于其它用途。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明结构示意图,

[0014] 图 2 为本发明使用状态图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图,通过实施例对本发明作进一步地描述。

[0016] 实施例:

[0017] 参见图 1,纹影准单色光源装置包括箱体 7,箱体 7 内底面安装有光具导轨 6,光具导轨 6 上由前至后通过光具座 9 依次排列安装有卤钨灯 3、凸透镜 A1、凸透镜 B2、凹透镜 4 和滤光片 5,它们的光轴中心被设置在同一条光轴线上;光具座 9 能进行三坐标调节,即俯仰、转动和升降,以便调整卤钨灯 3 的发光点、透镜、滤光片的高度,使各中心保持相同光轴。与滤光片 5 相对应的一侧箱体 7 上开设有通光孔 8。卤钨灯 3 的发光点位于凸透镜 A1 的焦点处;凸透镜 A1 与凸透镜 B2 之间的间距为 150mm;凹透镜 4 位于凸透镜 B2 的焦点之前,并与凸透镜 B2 共焦点;凹透镜 4 和滤光片 5 之间的间距为 30mm;滤光片 5 与通光孔 8 之间的间距为 20mm;卤钨灯 3 的功率为 50W;凸透镜 A1 的直径为 30mm,焦距为 20mm;凸透镜 B2 的直径为 30mm,焦距为 60mm;凹透镜 4 的直径为 10mm,焦距为 16mm;滤光片 5 的中心波长 600nm,带宽 15nm,透过率大于 50%。

[0018] 卤钨灯 3 发出的光经过凸透镜 A1、凸透镜 B2 和凹透镜 4 后形成平行光束,平行光束最后经过一个窄带滤光片 5 从箱体侧壁上的通光孔 8 射出。

[0019] 将本发明应用于纹影系统时,见图 2,形成的准单色光束直径为 8mm。本发明光源 10 的光在纹影系统中可以看作为类激光进行调节。即光源的光首先经过一个凸透镜 11(直径为 10mm,焦距为 72mm)。形成的中心发散光经过纹影凹面反射镜 12 后射出平行光,平行光经过高速爆轰流场 14,再经过纹影凹面反射镜 13 汇聚,凹面反射镜 12 和纹影凹面反射镜 13 参数完全相同,直径 300mm,焦距 3m。汇聚的光经过刀口 15 后再经过另一片滤光片 17(与前述滤光片参数完全相同),成像于高速 CCD16(其拍摄频率 1000fps,画幅像数 512×512)。实验结果表明,本发明准单色光源使用方便,质量优良,且能清晰地显示出高速燃烧流场中密度的变化。

[0020] 实施例 2:

[0021] 所用光源为氙灯,功率为 500W;凸透镜 A1 的直径为 30mm,焦距为 30mm;凸透镜 A1 与凸透镜 B2 之间的间距为 180mm;凹透镜 4 和滤光片 5 之间的间距为 40mm;滤光片 5 带通光带宽为 20nm。

[0022] 其它同实施例 1。

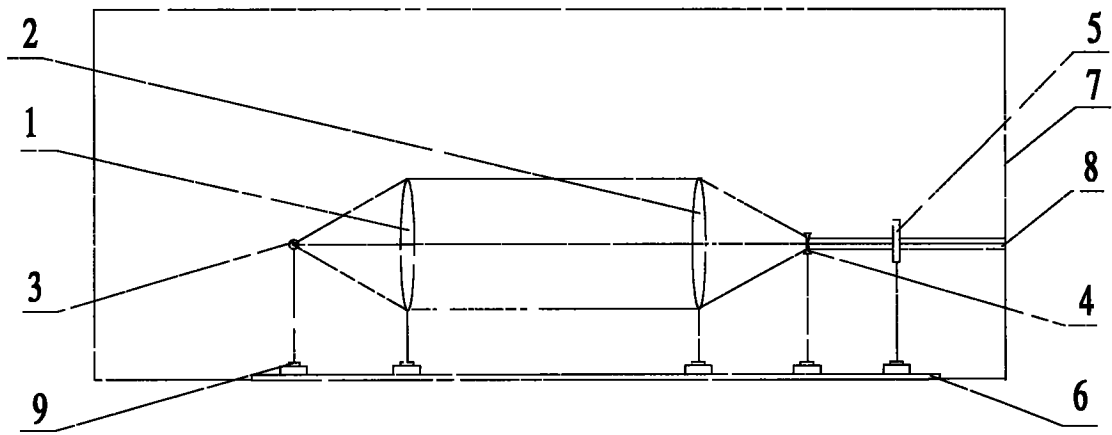


图 1

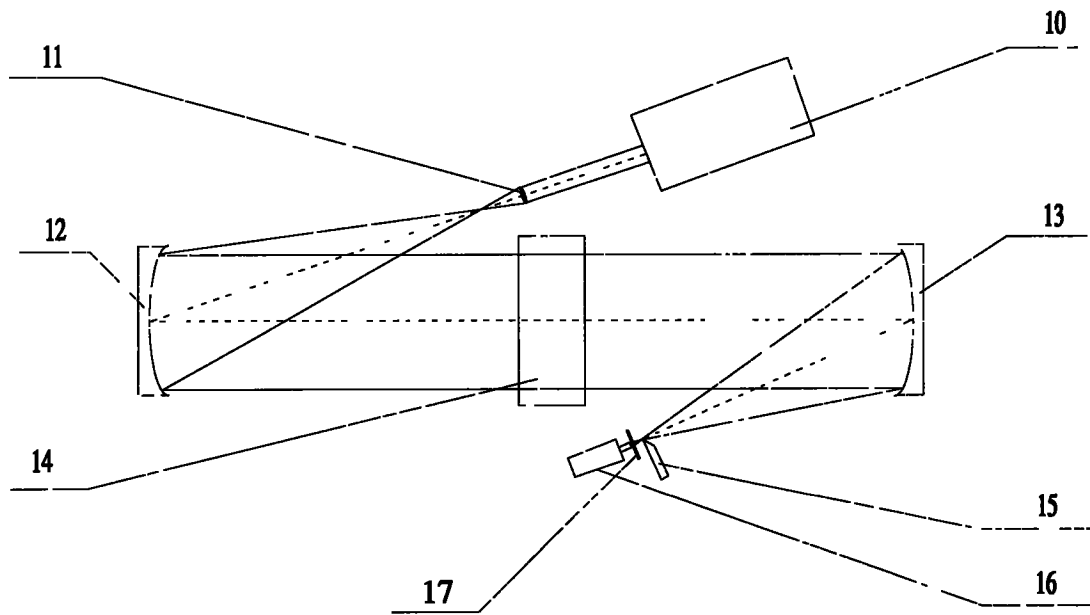


图 2