



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101907773 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 201010224117. X

G01R 31/26(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 13

(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 刘洪波 陈家奇 王丽 陈兰峰
高雁

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

G02B 27/00(2006. 01)

F21S 8/00(2006. 01)

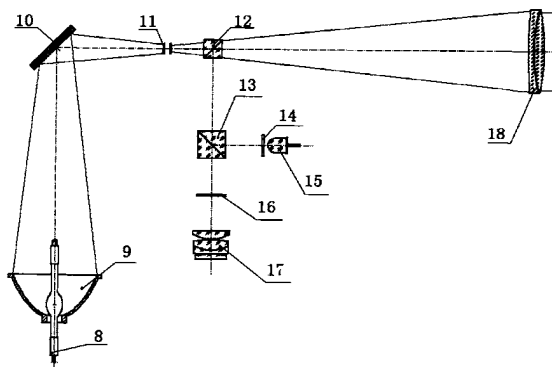
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统

(57) 摘要

一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统,属于光学设计技术领域涉及的一种太阳模拟器光学系统。要解决的技术问题是:提供一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统。解决的技术方案包括氙灯光源、椭球聚光镜、平面反射镜、光学积分器组件、第一分光棱镜、第二分光棱镜、发射分划板、LED 光源、瞄准分划板、目镜、准直物镜;该光学系统是在原有高准直太阳模拟器光学系统的基础上,在光学积分器组件后的光路上增加了自准直瞄准系统后形成的光学系统。其中自准直光学系统包括第一分光棱镜、第二分光棱镜、发射分划板、LED 光源、瞄准分划板和目镜。通过本发明能更准确的进行零位标定,从而消除人为的影响,达到更好的实验效果。



1. 一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统,包括氙灯光源(8)、椭球聚光镜(9)、平面反射镜(10)、光学积分器组件(11)、准直物镜(18);其特征在于还包括第一分光棱镜(12)、第二分光棱镜(13)、发射分划板(14)、LED光源(15)、瞄准分划板(16)、目镜(17);发射分划板(14)是十字丝透光,瞄准分划板(16)是十字丝不透光;氙灯光源(8)位于椭球聚光镜(9)的第一焦点处,平面反射镜(10)与椭球聚光镜(9)的光轴成45度角安装,光学积分器组件(11)中的场镜位于椭球聚光镜(9)的第二焦点处,后组投影镜与前组场镜同光轴;在平面反射镜(10)和光学积分器组件(11)形成的光路光轴上从左至右依次有第一分光棱镜(12)和准直物镜(18),使第一分光棱镜(12)的分光反射透射面与光轴成45度角;在第一分光棱镜(12)的反射光光轴上依次放置有第二分光棱镜(13)、瞄准分划板(16)、目镜(17);使第二分光棱镜(13)的分光反射透射面与光轴成45度角安装,瞄准分划板(16)的工作面与光轴垂直;在第二分光棱镜(13)的反射光光轴上,从左至右依次装有发射分划板(14)和LED光源(15);发射分划板(14)、瞄准分划板(16)和光学积分器组件(11)后的光阑共轭,均处于准直物镜(18)的前焦面上。

一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统

技术领域

[0001] 本发明属于光学设计技术领域涉及的一种太阳模拟器光学系统。

背景技术

[0002] 太阳模拟器是在室内模拟在不同大气质量条件下太阳光辐照特性的一种试验或定标设备。太阳模拟技术领域的发展与我国空间科学的发展密切相关。太阳模拟器已经成为我国空间科学中在地面进行空间环境模拟试验研究的重要组成部分。太阳模拟器多用于空间飞行器的地面环境模拟试验,是空间环境模拟设备的主要组成部分,为航天器提供与太阳光谱分布相匹配的、均匀的、准直稳定的光辐照。在航天器真空热环境试验中,太阳模拟器是最真实准确的热流模拟手段,应用太阳模拟器可以高精度的完成航天器热平衡试验,特别是对形状复杂、热耦合关系复杂的航天器的热平衡试验,必须用太阳模拟器来完成。

[0003] 在其他方面,例如人造卫星飞行姿态控制用太阳角计的地面模拟试验与标定,地球资源卫星多光谱扫描仪太阳光谱辐照响应的地面定标,太阳光伏科学与工程中光电转换器件太阳电池的检测,遥感技术中室内模拟太阳光谱辐照,生物科学中研究植物发育与培育良种等等,都在应用太阳模拟器。然而,不同场所的应用对太阳光辐照的要求是不同的,因此对太阳模拟器光学系统的结构要求也是有区别的。

[0004] 与本发明最为接近的已有技术是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所设计的太阳模拟器光学系统,如图 1、图 2、图 3 所示,包括氙灯光源 1、椭球聚光镜 2、平面反射镜 3、光学积分器组件 4、准直物镜 5,其中,光学积分器组件 4 如图 2 所示,包括光胶板 6 和元素透镜 7,一定数量的六边形元素透镜 7 按规则排列光胶在光胶板 6 上构成两组透镜,前组为场镜,后组为投影镜,如图 3 所示同光轴相反安装。具体结构关系是:氙灯光源 1 位于椭球聚光镜 2 的第一焦点处,平面反射镜 3 与椭球聚光镜 2 的光轴成 45 度角,光学积分器组件 4 中的场镜位于椭球聚光镜 2 的第二焦点处;氙灯光源 1 发出的光辐射通量,经椭球聚光镜 2 反射并以设计的包容角汇聚,再通过平面反射镜 3 改变方向投影到椭球聚光镜 2 的第二焦面上,形成一个较大范围的辐照分布;这个较大范围的辐照分布经由光学积分器组件 4 成像到无穷远,形成一个较均匀的辐照范围,再经准直物镜 5 以一定的准直角,投影到准直物镜 5 的后焦面附近,形成一个较均匀的辐照面。

[0005] 该光学系统存在的主要问题是:太阳模拟器使用之前必须进行零位标定,该光学系统只能是人为的进行零位标定,即在模拟器输出准直光束的光轴给定的情况下,微调安装有太阳敏感器的三维或二维转台,通过敏感器输出信号的特征来确定零位,其微调的结果只能定性的描述非常接近零位。

发明内容

[0006] 为了克服已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于利用增加的自准直瞄准系统进行零位标定,完全摆脱人为因素带来的零位标定误差。

[0007] 本发明要解决的技术问题是：提供一种带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统。解决技术问题的技术方案如图 4、图 5、图 6 所示，包括氙灯光源 8、椭球聚光镜 9、平面反射镜 10、光学积分器组件 11、第一分光棱镜 12、第二分光棱镜 13、发射分划板 14、LED 光源 15、瞄准分划板 16、目镜 17、准直物镜 18；发射分划板 14 是十字丝透光，瞄准分划板 16 是十字丝不透光；氙灯光源 8 位于椭球聚光镜 9 的第一焦点处，平面反射镜 10 与椭球聚光镜 9 的光轴成 45 度角安装，光学积分器组件 11 中的场镜位于椭球聚光镜 9 的第二焦点处，后组投影镜与前组场镜同光轴；在平面反射镜 10 和光学积分器组件 11 形成的光路光轴上从左至右依次有第一分光棱镜 12 和准直物镜 18，使第一分光棱镜 12 的分光反射透射面与光轴成 45 度角；在第一分光棱镜 12 的反射光光轴上依次放置有第二分光棱镜 13、瞄准分划板 16、目镜 17；使第二分光棱镜 13 的分光反射透射面与光轴成 45 度角安装，瞄准分划板 16 的工作面与光轴垂直；在第二分光棱镜 13 的反射光光轴上，从左至右依次装有发射分划板 14 和 LED 光源 15；发射分划板 14、瞄准分划板 16 和光学积分器组件 11 后的光阑共轭，均处于准直物镜 18 的前焦面上。第一分光棱镜 12 至目镜 17 各件组成自准直瞄准光学系统。

[0008] 工作原理说明：由 LED 光源 15 发出的光辐射投射到发射分划板 14 上，发射分划板 14 上透光的十字线经第二分光棱镜 13、第一分光棱镜 12 及准直物镜 18 后成像在无穷远处，经外部的三维或二维转台上设置的平面反射镜反射后，折返回准直物镜 18，再经第一分光棱镜 12、第二分光棱镜 13 成像在瞄准分划板 16 上。人眼可经目镜 17 观察到瞄准分划板 16 上的十字线与发射分划板 14 上的十字线的自准像，微调位于转台上的平面反射镜，使两个十字线重合，可定量的读出瞄准零位精度，瞄准精度可达秒级。零位精度标定后，在太阳模拟器工作时将第一分光棱镜 12 移出光路。

[0009] 本发明的积极效果：通过本发明在原来的高准直太阳模拟器光学系统加上自准直瞄准系统能更准确的进行零位标定，从而消除人为的影响，达到更好的实验效果。本发明巧妙的利用太阳模拟器中的光束准直物镜作为平行光管的物镜，一镜两用既是模拟器的准直物镜又是瞄准平行光管的物镜。

附图说明

[0010] 图 1 是已有技术的高准直太阳模拟器光学系统的结构示意图。

[0011] 图 2 是已有技术中的光学积分器的正视结构示意图。

[0012] 图 3 是图 2 的侧视结构示意图。

[0013] 图 4 是本发明的带自准直瞄准系统的高准直太阳模拟器光学系统。

[0014] 图 5 是图 4 中发射分划板 14 的结构示意图。

[0015] 图 6 是图 4 中瞄准分划板 16 的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明按图 4、图 5、图 6 所示的结构实施。椭球聚光镜 9 材料采用锻铝，光学表面细磨抛光镀镍层之后，镀铝反射膜和二氧化硅保护膜；平面反射镜 10 的材料采用锻铝，与椭球聚光镜 9 采用一样的工艺；光学积分器组件 11 材料均采用 JGS3 玻璃；自准直瞄准系统中各件的材料均采用 K9 玻璃，第一分光棱镜 12 和第二分光棱镜 13 的规格相同，都采用两

块直角棱镜胶合而成,目镜 17 采用 10 倍目镜 ;准直物镜 18 采用双分离组合透镜,各表面镀增透膜,凸透镜的材料采用 K9,凹透镜的材料采用 KF2,该组合可以消除色差。

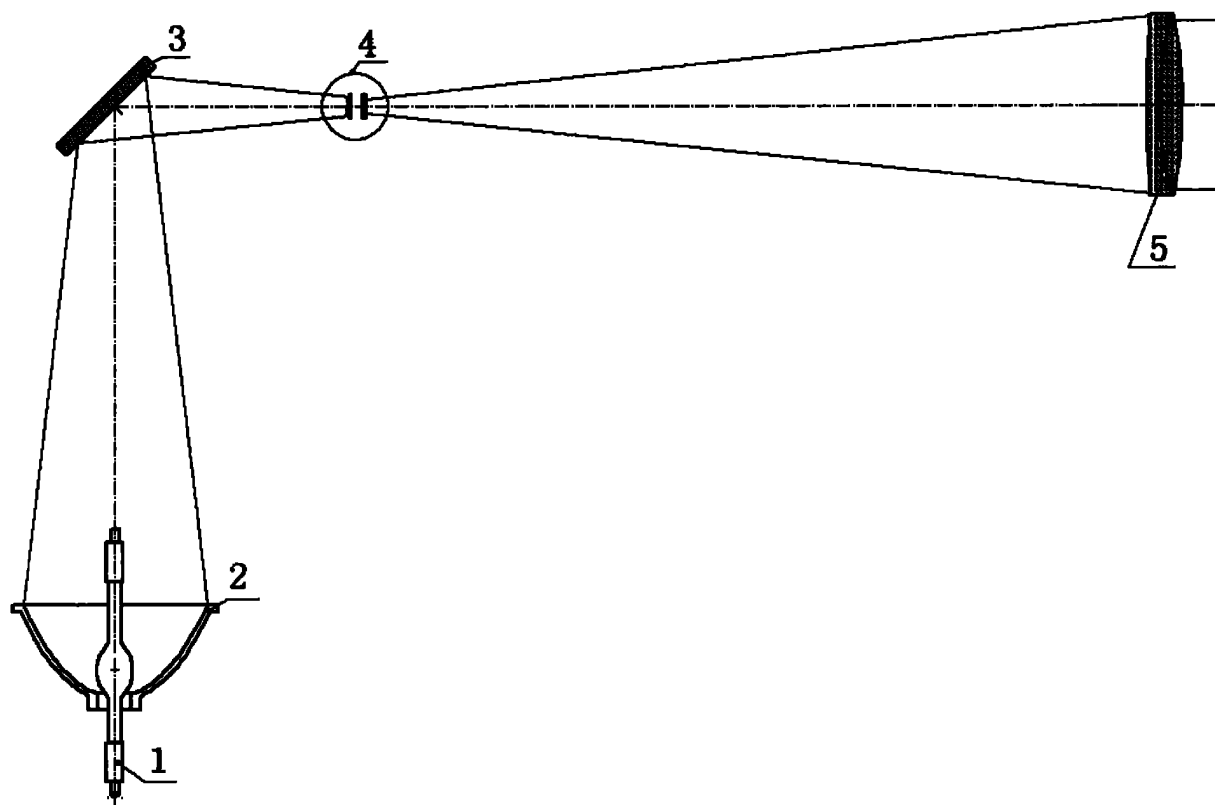


图 1

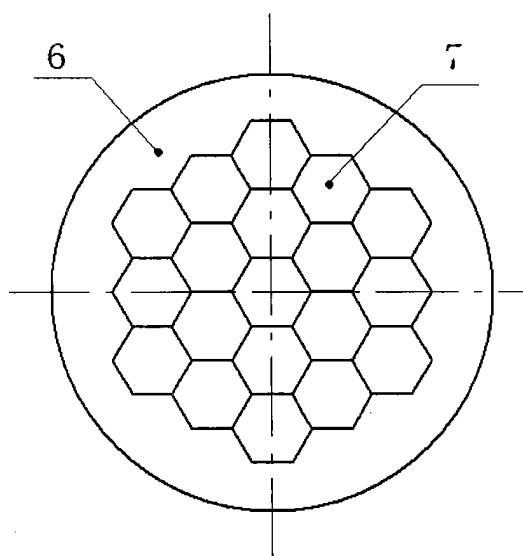


图 2

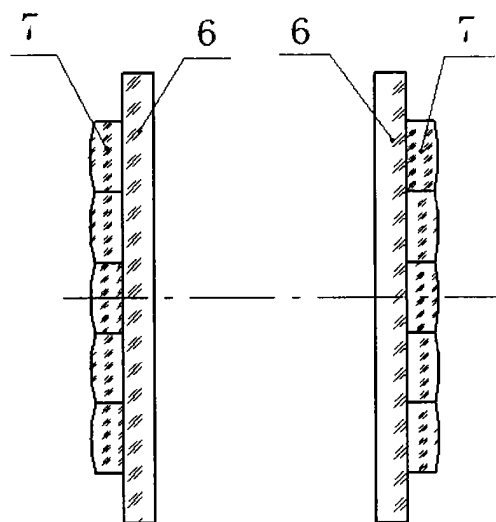


图 3

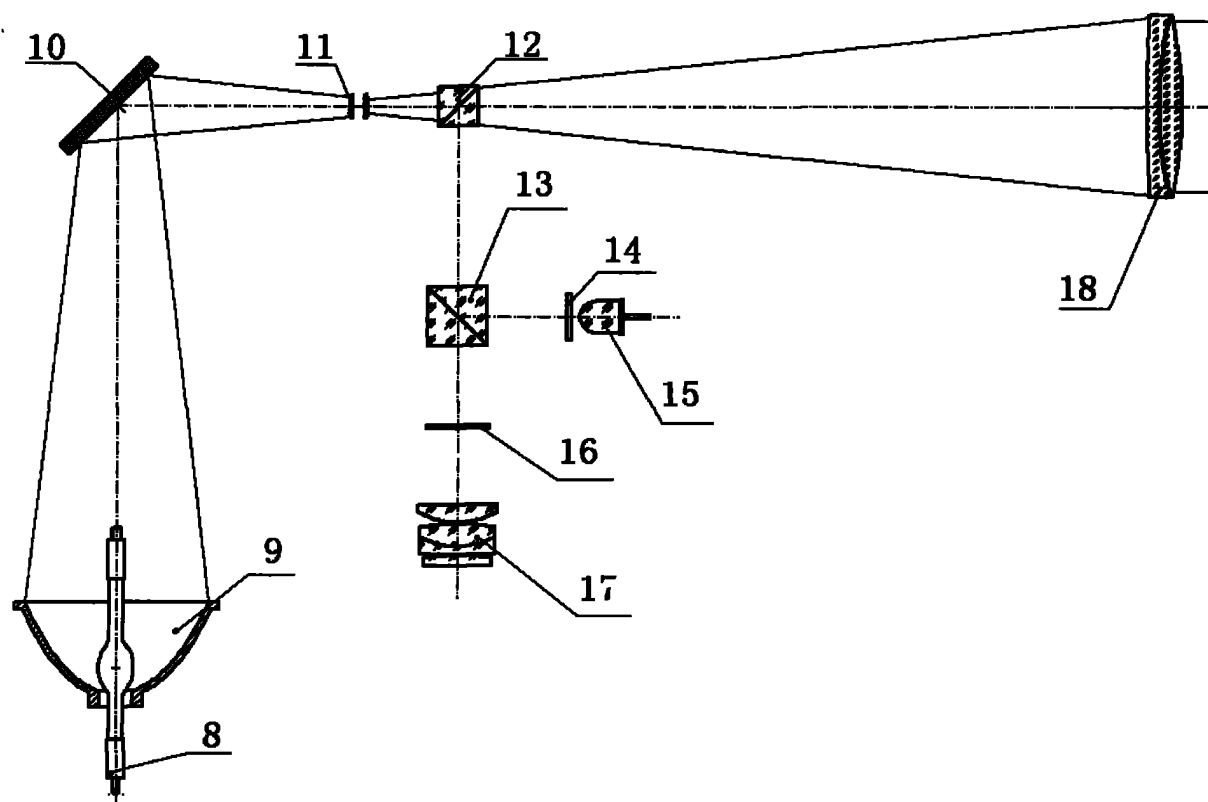


图 4

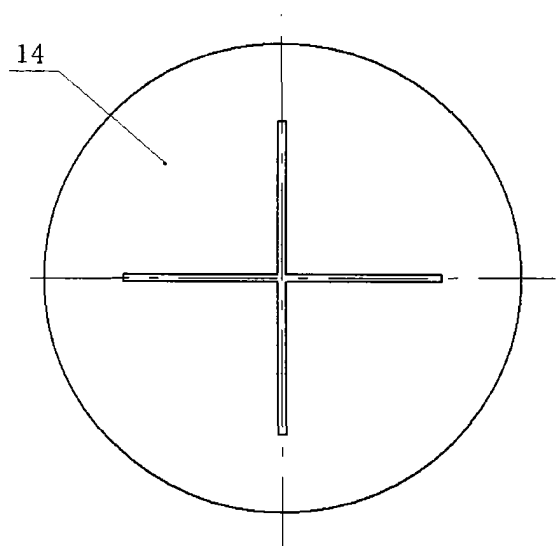


图 5

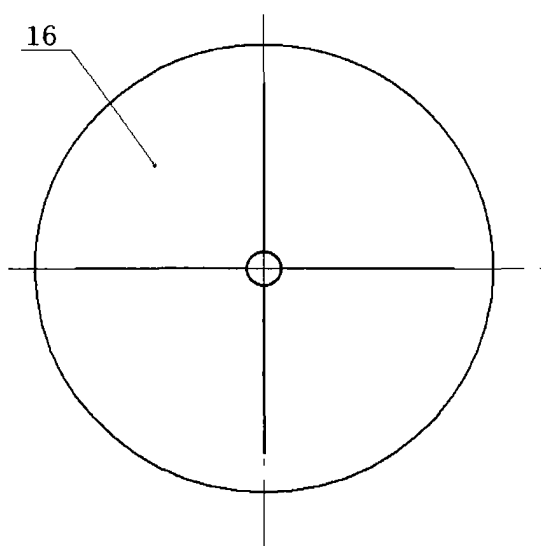


图 6