



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101718418 A

(43) 申请公布日 2010.06.02

(21) 申请号 200910218057.8

(22) 申请日 2009.12.22

(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 巩岩 胡宜宁

(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.

F21V 13/00(2006.01)

G02B 27/00(2006.01)

G01C 21/02(2006.01)

G01C 21/24(2006.01)

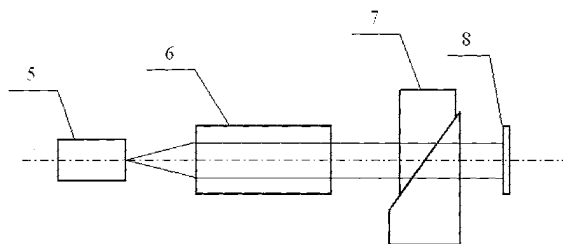
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种小型星光模拟器照明光学系统

(57) 摘要

一种小型星光模拟器照明光学系统,属于空间探测技术领域涉及的一种照明光学系统。要解决的技术问题是:提供一种小型星光模拟器照明光学系统,解决的技术方案,包括光源系统、匀光系统、全内反射棱镜、数字微镜芯片。在光的传播方向的光路光轴,从左至右依次排有光源系统、匀光系统、全内反射棱镜、数字微镜芯片。其中,光源系统由红、绿、蓝三个LED和X棱镜组成,红、绿、蓝三个LED发出的光线经过X棱镜合光后进入匀光系统,通过全内反射棱镜后,均匀照明数字微镜芯片。该照明光学系统体积小、重量轻、工作温度低、照明均匀性高,有利于携带与使用。



1. 一种小型星光模拟器照明光学系统,包括数字微镜芯片(8)。其特征在于还包括光源系统(5)、匀光系统(6)、全内反射棱镜(7);其中光源系统(5)包括红光LED(9)、绿光LED(10)、蓝光LED(11)以及X棱镜(12)。匀光系统(6)包括前排透镜阵列(13)、后排透镜阵列(14)和聚光镜(15)。在光的传播方向的光路光轴,从左至右依次排有光源系统(5)、匀光系统(6)、全内反射棱镜(7)、数字微镜芯片(8);光源系统(5)中的绿光LED(10)位于光路光轴的最左端,X棱镜(12)安置在绿光LED(10)的右边的光轴上,红光LED(9)位于光的传播方向的X棱镜(12)的左边对准X棱镜(12),蓝光LED(11)位于光的传播方向的X棱镜(12)的右边对准X棱镜(12),红光LED(9)、绿光LED(10)、蓝光LED(11)都对X棱镜(12)照明;在X棱镜(12)右边的光轴上依次置有匀光系统(6)中的前排透镜阵列(13)、后排透镜阵列(14)和聚光镜(15),后排透镜阵列(14)位于前排透镜阵列(13)的焦面上;全内反射棱镜(7)安置在聚光镜(15)与数字微镜芯片(8)之间,数字微镜芯片(8)位于聚光镜(15)的焦面上。

一种小型星光模拟器照明光学系统

技术领域

[0001] 本发明属于空间探测技术领域涉及的一种星光模拟器的照明光学系统。

背景技术

[0002] 星敏感器是一种高精度的姿态敏感测量仪器,它通过探测天空不同位置的恒星来确定卫星姿态,提供航天飞行器相对于惯性坐标系的三轴坐标。在这些飞行器发射之前,需要在地面对星敏感器进行跟星测试。星光模拟器能为星敏感器提供任一时刻、任一惯性坐标系下指向的模拟星图,是对星敏感器进行地面标定的核心设备。

[0003] 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于2005年申请的发明专利,专利申请号为200510017204.7,发明名称为“一种小型动态星光模拟器的光学系统”。如图1所示,包括光源1、照明光学透镜2、数字微镜芯片(DMD)3、准直物镜组4。其中光源1和照明光学透镜2组成照明部分。

[0004] 在水平光路的光轴上,安置数字微镜芯片(DMD)3和准直物镜组4,数字微镜芯片(DMD)3的反射面朝准直物镜组4,并位于准直物镜组4的焦面上;光源1和照明光学透镜2所构成的光路光轴与水平光路光轴成一定角度,其延长线通过数字微镜芯片(DMD)3的中心,光源1经照明光学透镜2发出的光均匀照明数字微镜芯片(DMD)3,再经数字微镜芯片(DMD)3反射后沿水平光轴由准直物镜组4以平行光方式发出。

[0005] 该小型动态星光模拟器的光学系统存在的主要问题是:采用溴钨灯作光源,导致照明系统体积大、重量重、发热高,不便于携带与使用;照明光学透镜采用普通柯拉照明系统,照明均匀性不高。

发明内容

[0006] 为了克服已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于减小照明光学系统的体积、重量,降低照明光学系统的工作温度,提高照明光学系统的均匀性,特设计一种星光模拟器的照明光学系统。

[0007] 本发明要解决的技术问题是:提供一种小型星光模拟器照明光学系统,解决技术问题的技术方案如图2所示,包括光源系统5、匀光系统6、全内反射棱镜(TIR)7、数字微镜芯片(DMD)8。其中光源系统5包括红光LED9、绿光LED10、蓝光LED11以及X棱镜12,如图3所示。匀光系统6包括前排透镜阵列13、后排透镜阵列14和聚光镜15,如图4所示。在光的传播方向的光路光轴,从左至右依次排有光源系统5、匀光系统6、全内反射棱镜(TIR)7、数字微镜芯片(DMD)8;光源系统5中的绿光LED10位于光路光轴的最左端,X棱镜12安置在绿光LED10的右边的光轴上,红光LED9位于光的传播方向的X棱镜12的左边对准X棱镜12,蓝光LED11位于光的传播方向的X棱镜12的右边对准X棱镜12,红光LED9、绿光LED10、蓝光LED11都对X棱镜12照明,这三个LED发出的光线经过X棱镜12合光后出射,到达前排透镜阵列13;在X棱镜12右边的光轴上依次置有匀光系统6中的前排透镜阵列13、后排透镜阵列14和聚光镜15,后排透镜阵列14位于前排透镜阵列13的焦面上,组成阵列型柯

拉照明系统；全内反射棱镜 (TLR) 7 安置在聚光镜 15 与数字微镜芯片 (DMD) 8 之间，数字微镜芯片 (DMD) 8 位于聚光镜 15 的焦面上。

[0008] 工作原理说明：红、绿、蓝三个 LED 发出的光线经过 X 棱镜 12 合光后出射，进入匀光系统 6 后，得到均匀的照明光束，通过全内反射棱镜 (TIR) 7 后，均匀照明数字微镜芯片 (DMD) 8。

[0009] 积极效果：该照明光学系统体积小、重量轻、工作温度低、照明均匀性高，有利于携带与使用。

附图说明

[0010] 图 1 是已有技术的结构示意图；

[0011] 图 2 是本发明的结构示意图；

[0012] 图 3 是本发明中光源系统 5 的结构示意图；

[0013] 图 4 是本发明中匀光系统 6 的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 本发明按图 2 所示的结构实施，其中：

[0015] 光源系统 5 包括红光 LED9、绿光 LED10、蓝光 LED11 以及 X 棱镜 12。其中，红、绿、蓝三色 LED 均采用 OSRAM 公司产品，分别为 LAW57B-FY、LT W5SG-GY 和 LB T67C-U1。X 棱镜 12 采用 4 个相同棱柱组合的结构形式，棱柱的底面是等腰直角三角形，4 个棱柱的直角顶点相交。临近红光 LED9 的棱柱中，与临近绿光 LED10 的棱柱相交的直角面上镀有反红透蓝绿彩色分光膜，另一直角面上镀有反蓝透红绿彩色分光膜；临近蓝光 LED11 的棱柱中，与临近绿光 LED10 的棱柱相交的直角面上镀有反蓝透红绿彩色分光膜，另一直角面上镀有反红透蓝绿彩色分光膜。

[0016] 匀光系统 6 包括前排透镜阵列 13、后排透镜阵列 14 和聚光镜 15。透镜阵列为 9×9 的二维透镜阵列。

[0017] 全内反射棱镜 (TIR) 7 为 2 块棱镜组合结构。

[0018] 数字微镜芯片 (DMD) 8 采用美国德州仪器公司 (TI) 的专利产品 DMD 芯片。

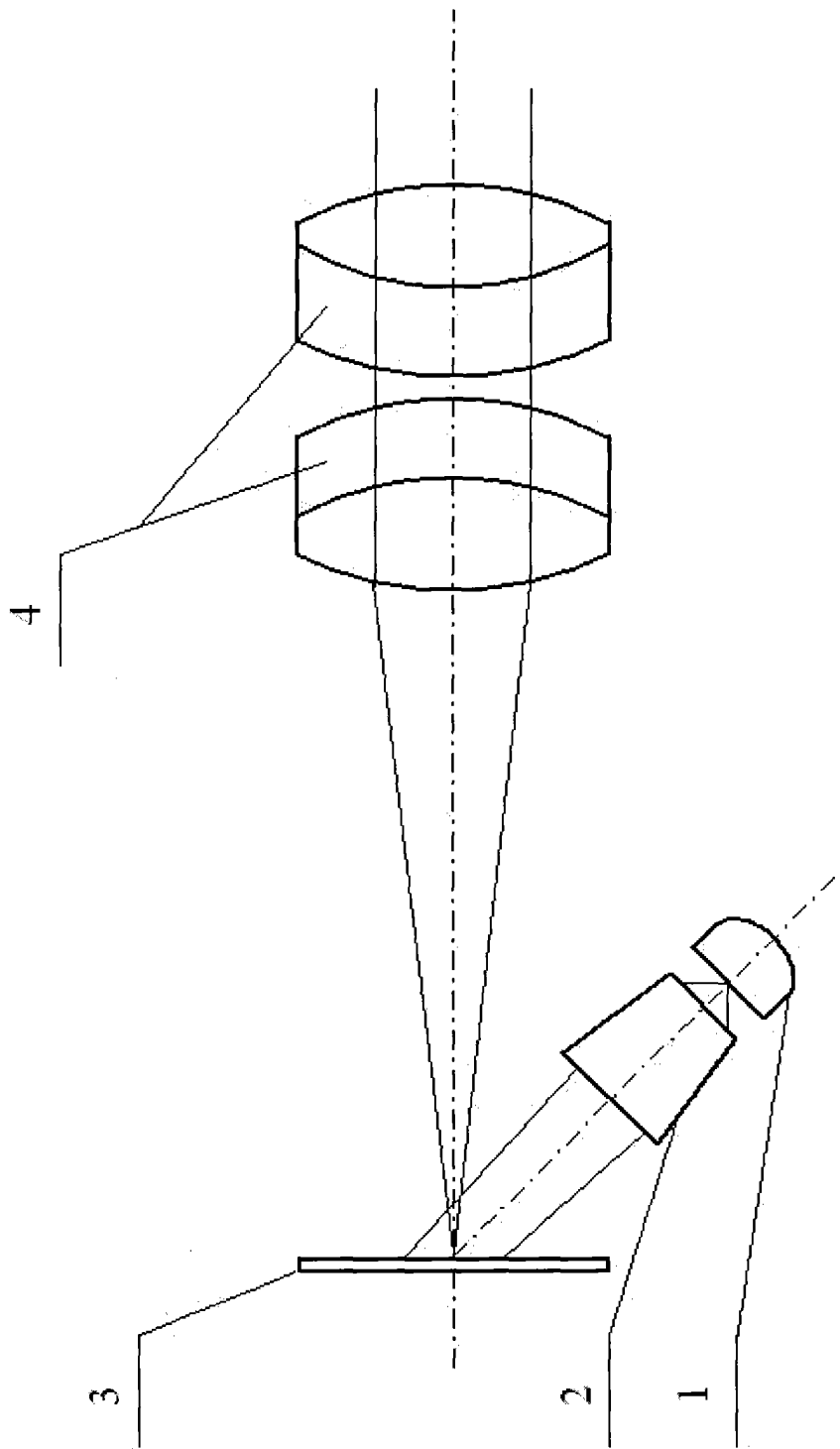


图1

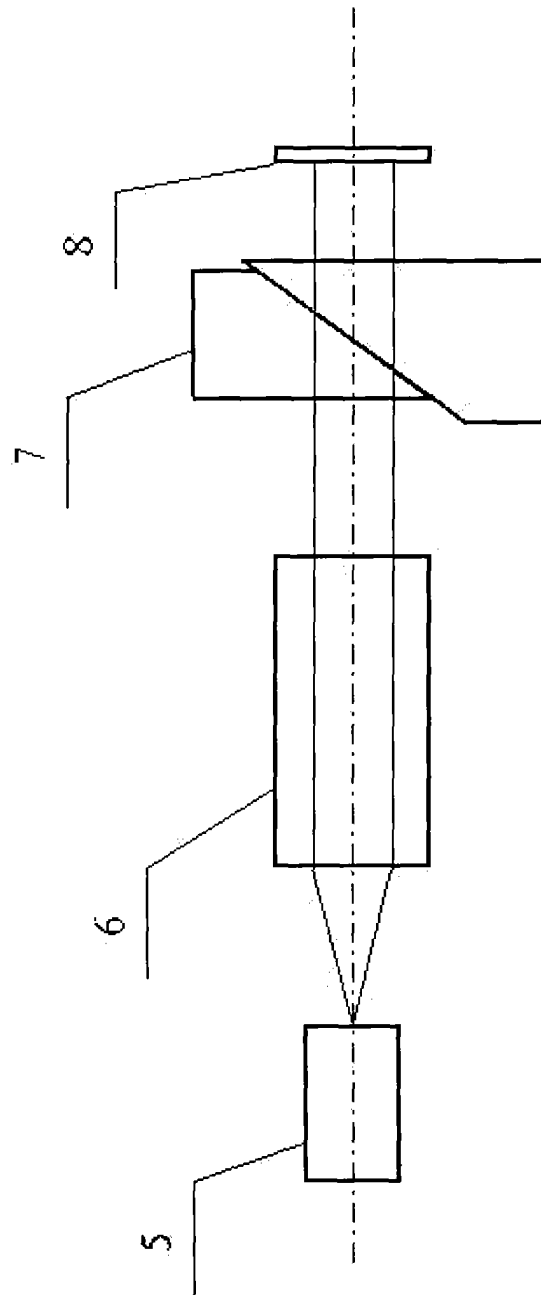


图 2

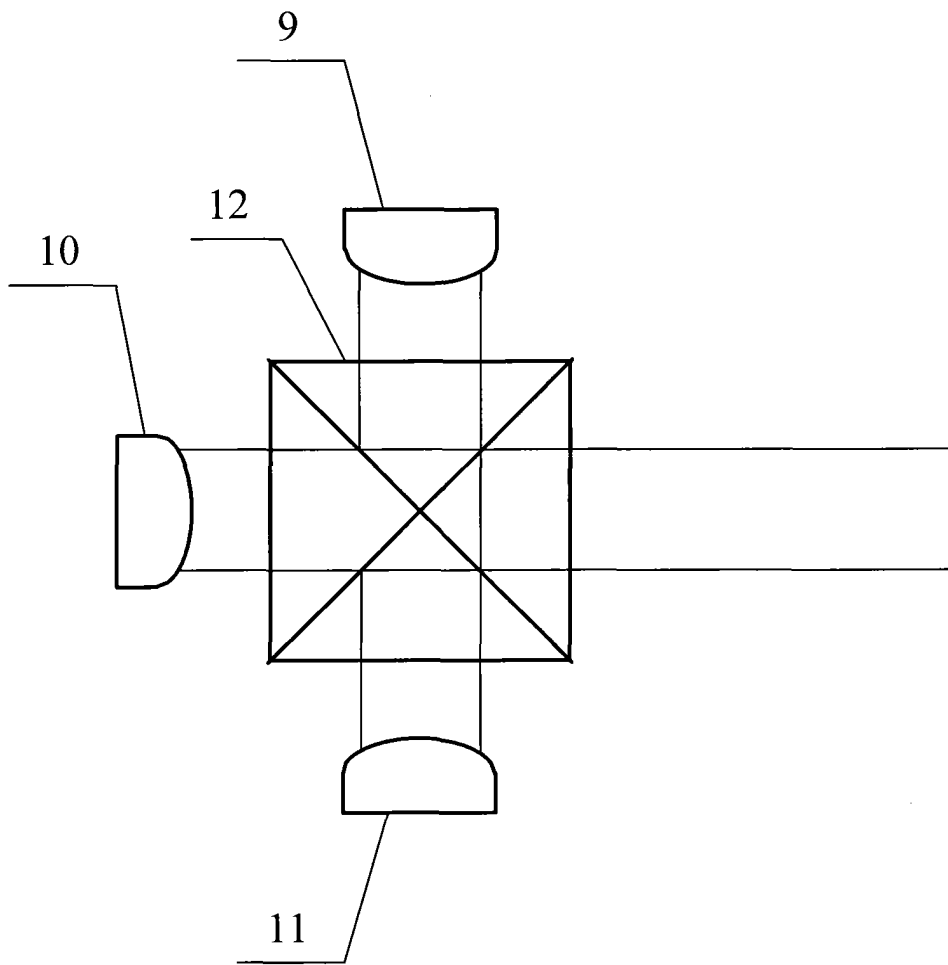


图 3

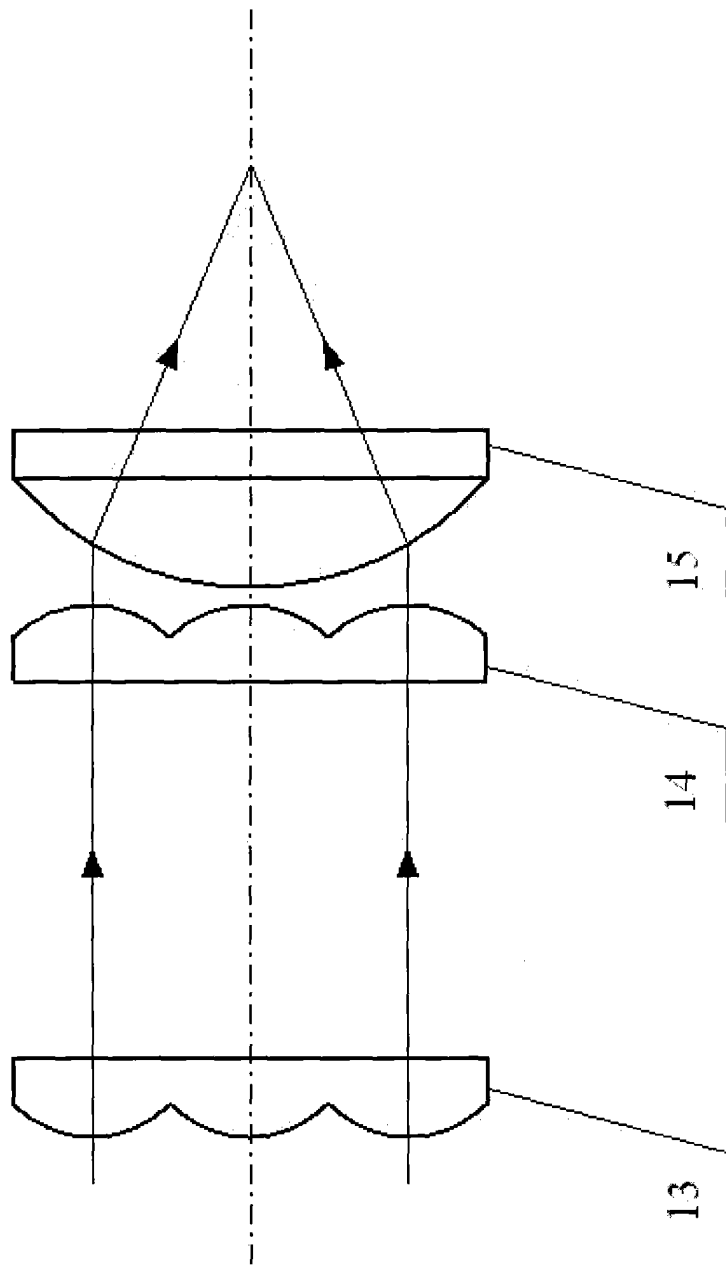


图 4