



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102518996 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 27

(21) 申请号 201110451076. 2

(22) 申请日 2011. 12. 29

(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 付喜宏 彭航宇 郝明月 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 李晓莉

(51) Int. Cl.

F21S 8/00 (2006. 01)

F21V 13/02 (2006. 01)

F21W 111/00 (2006. 01)

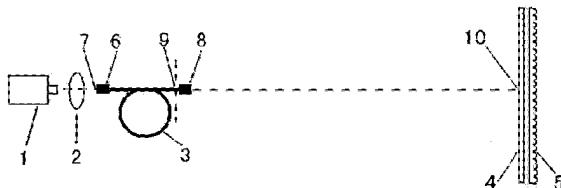
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于飞机降落导引的光源装置

(57) 摘要

一种用于飞机降落导引的光源装置，属于照明光学技术领域。包括激光器光源、非球面透镜、传输光纤、菲涅尔透镜、柱面镜阵列等，激光器光源、非球面透镜、传输光纤、菲涅尔透镜、柱面镜阵列顺次安装在同一光轴上，且激光器光源位于非球面透镜的前焦点位置，菲涅尔透镜位于柱面镜阵列焦平面的位置；传输光纤入射端位于非球面透镜后焦点的位置；传输光纤出射端位于菲涅尔透镜焦平面以里的位置。采用激光作为光源，可显著增加降落导引的作用距离，达到 10 公里以上，同时保证出射光束能够在有效作用距离内清晰可见和准确分辨光的颜色整个系统结构简单、可靠性高、可操作性强，并显著提高系统的使用寿命，可作为很好的飞机降落导引光源设备。



1. 一种用于飞机降落导引的光源装置,其特征是:包括激光器光源(1)、非球面透镜(2)、传输光纤(3)、菲涅尔透镜(4)、柱面镜阵列(5)、传输光纤入射端(6)、传输光纤出射端(8),所述的激光器光源(1)、非球面透镜(2)、传输光纤(3)、菲涅尔透镜(4)、柱面镜阵列(5)顺次安装在同一光轴上,且激光器光源(1)位于非球面透镜(2)的前焦点位置,菲涅尔透镜(4)位于柱面镜阵列焦平面(10)的位置;所述的传输光纤入射端(6)位于非球面透镜后焦点(7)的位置;所述的传输光纤出射端(8)位于菲涅尔透镜焦平面(9)以里的位置。
2. 根据权利要求1所述的一种用于飞机降落导引的光源装置,其特征是:所述的激光器光源(1)为全固态激光器或半导体激光器。

## 一种用于飞机降落导引的光源装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于照明光学技术领域，特别是涉及到以激光器作为光源，利用非球面镜和传输光纤进行耦合和匀化，使用菲涅尔透镜和柱面镜阵列对光束发散角进行控制的光源装置。

### 背景技术

[0002] 据有关数据表明飞机在起飞和降落时候发生危险的可能性最高，安全系数较低。事实上发生机毁人亡事故的情况，大多数都是在飞机进入机场着陆的过程中。特别是对于在复杂的天气条件下，能见度较差时，不安全的情况就会显得尤为突出。目前，大多数的机场在跑道尽头安装有探照灯，以此光源作为机场跑道的标志，飞行员通过辨识这些标志确定正确的下滑轨迹。然而在复杂天气条件下，尤其是处于雾霾的情况下，探照灯光在雾中会呈现出白茫茫的一片衍射光屏，放大的光源势必将严重影响飞行员对机场跑道的辨识，此类情况下极易造成飞行事故。

[0003] 对于一些特殊环境下的飞行降落，例如，军用飞机由于作战需要而面临全天候包括恶劣环境条件下的降落，同时还面临着在受限条件的场所（如小形军用机场、航空母舰等）进行各种紧急降落，由于多数军用飞机飞行的速度特别快，降落时留给飞行员进行降落姿态调节的时间也特别的短，所以短的时间、不良的气候条件下军用飞机降落时更是极易出现飞行事故，飞行员在降落时面临的压力都是很大的。因此，在降落过程中一般都会采用光学导引系统来辅助飞机的降落。传统的降落导引系统一般均采用普通光源（卤素灯或氙气灯等），作用距离较小，一般在 5 公里以内；使用寿命也较短。在现有技术中表现得非常的不理想。

[0004] 激光具有方向性好、亮度高的显著优点，在大气中的穿透能力比普通光源强几个数量级，采用激光作为光源，可显著增加降落导引的作用距离，能够达到 10 公里以上。因此现有技术中急需要一种采用此类优质光源作为飞机降落导引的光源装置来完善机场导引光源设备。

### 发明内容

[0005] 为了有效的解决现有技术的不足，本发明提供了一种利用激光作为光源的机场导引光源设备。

[0006] 一种用于飞机降落导引的光源装置，其特征是：包括激光器光源、非球面透镜、传输光纤、菲涅尔透镜、柱面镜阵列、传输光纤入射端、传输光纤出射端，所述的激光器光源、非球面透镜、传输光纤、菲涅尔透镜、柱面镜阵列顺次安装在同一光轴上，且激光器光源位于非球面透镜的前焦点位置，菲涅尔透镜位于柱面镜阵列焦平面的位置；所述的传输光纤入射端位于非球面透镜后焦点的位置；所述的传输光纤出射端位于菲涅尔透镜焦平面以里的位置。所述的激光器光源为全固态激光器或半导体激光器。

[0007] 本发明的有益效果是：激光器具有方向性好、亮度高、寿命长等显著优点，采用了

激光器作为光源，亮度高、能耗低、分辩力强，能显著提高飞机降落时导引的作用距离，同时保证出射光束能够在有效作用距离内清晰可见和准确分辨光的颜色。激光在大气中的穿透能力比普通光源强几个数量级，采用激光作为光源，可显著增加降落导引的作用距离，达到10公里以上。同时，采用菲涅尔透镜、柱面镜阵列组合使用可以方便调节出射光束在水平与垂直方向的发散角，以满足实际应用的需求。本发明的整个系统结构简单、可靠性高、可操作性强，并显著提高系统的使用寿命，能够很好的应用于飞机场作为飞机跑道的降落导引光源设备。

## 附图说明

[0008] 下面结合附图及具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0009] 图1为本发明一种用于飞机降落导引的光源装置的光学系统结构示意图。

[0010] 图2为本发明具体实施例装置的示意图。

[0011] 图中：1为激光器光源、2为非球面透镜、3为传输光纤、4为菲涅尔透镜、5为柱面镜阵列、6为传输光纤入射端、7为非球面透镜后焦点、8为传输光纤出射端、9为菲涅尔透镜焦平面、10为柱面镜阵列焦平面、11为激光装置甲、12为激光装置乙、13为激光装置丙、14为激光装置丁、15为激光装置戊、16为放置角度甲、17为放置角度乙、18为放置角度丙、19为放置角度丁。

## 具体实施方式

[0012] 如图1所示本发明的工作过程是这样的：从激光器光源1发出的光经非球面透镜2聚焦耦合进入传输光纤3，之后通过传输光纤3，经菲涅尔透镜4成像，最后通过柱面镜阵列5出射。通过调整传输光纤出射端8、菲涅尔透镜4和柱面镜阵列5的距离，对激光器光源1出射的光束进行发散角调节，使光束在垂直方向的张角保持在 $0.3^\circ \sim 1^\circ$ 之间，水平方向的张角保持在 $15^\circ \sim 45^\circ$ 之间。按照设计要求，对光源出射光束的发散角进行调节，增加传输光纤出射端8和菲涅尔透镜4之间的距离减小出射光束的垂直张角，而减小传输光纤出射端8和菲涅尔透镜4之间的距离来增加出射光束的垂直张角，使光束在垂直方向的张角保持在 $0.3^\circ, 0.6^\circ, 1^\circ$ ，以上列举三个实施例，实际中可根据需要进行设计和调节。

[0013] 当垂直张角的角度值确定之后，传输光纤出射端8和菲涅尔透镜4之间的间隔就已经确定下来了，这时增加柱面镜阵列5与菲涅尔透镜4之间的间隔来减小出射光束的水平张角，或减小柱面镜阵列5与菲涅尔透镜4之间的间隔来增加出射光束的水平张角，使光束在水平方向的张角保持在 $20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$ 之间。以上列举三个实施例，可根据实际需要进行设计和调试。

[0014] 如图2所示，将与图1所示装置相同的五个装置：激光装置甲11、激光装置乙12、激光装置丙13、激光装置丁14、激光装置戊15，如图2所示位置放置。对于每个激光装置，根据上述确定的垂直方向发散角大小调节整个装置在垂直方向的放置角度：放置角度甲16、放置角度乙17、放置角度丙18、放置角度丁19，实现五个装置出射光束在远场的拼接。五个装置中，激光装置丙13采用一种颜色激光器（如黄色激光器）作为光源，标识正确的降落下滑航线；激光装置甲11、激光装置乙12采用另一种颜色激光器（如红色激光器）作为光源，标识低的降落下滑航线，其中激光装置乙12采用稳定的激光输出，标识稍低的下滑

航线,激光装置甲 11 采用闪烁的激光输出,标识过低的下滑航线;激光装置 14 丁、激光装置 戊 15 采用第三种颜色激光器(如绿色激光器)作为光源,标识高的降落下滑航线,其中激光装置 丁 14 采用稳定的激光输出,标识稍高的下滑航线,激光装置 戊 15 采用闪烁的激光输出,标识过高的下滑航线。

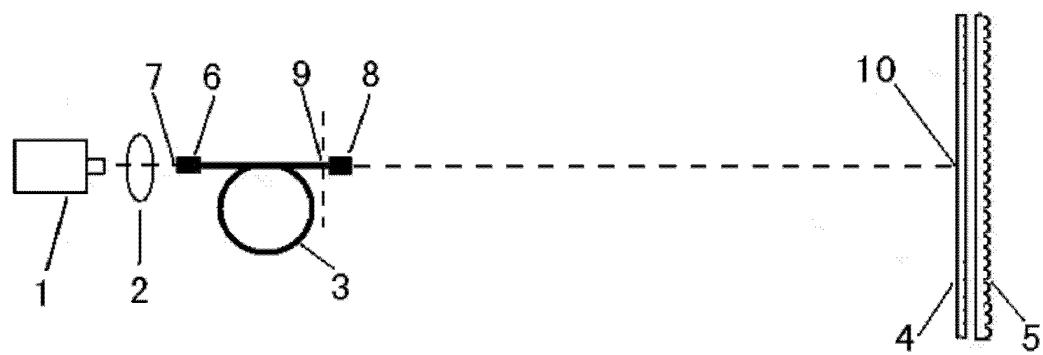


图 1

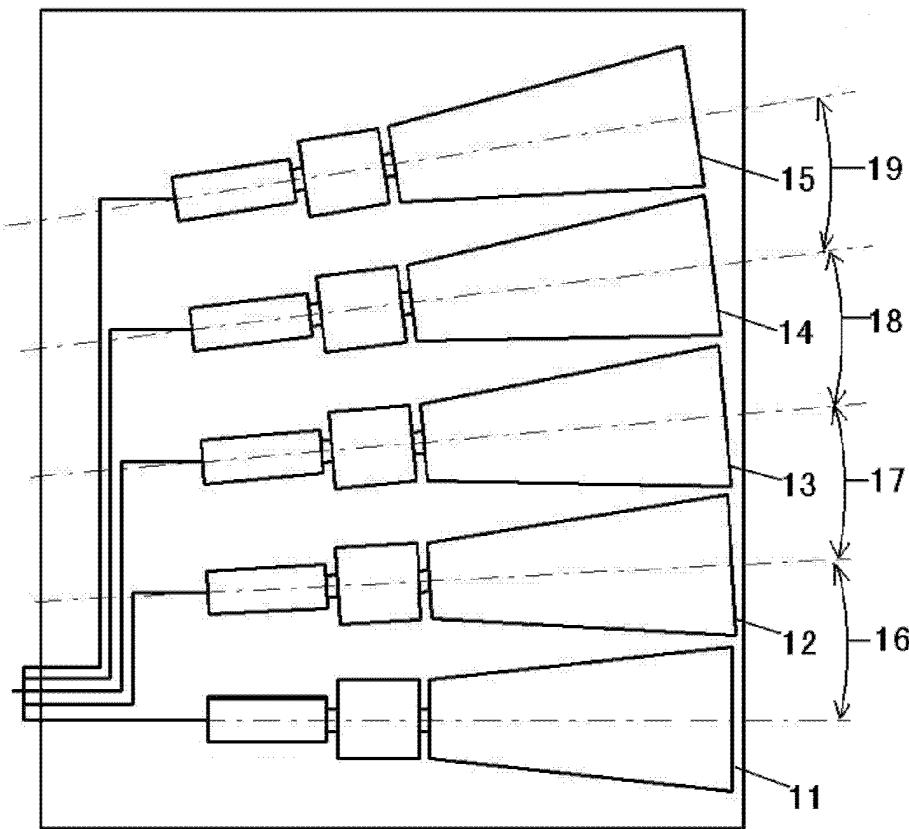


图 2