



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206637491 U

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201720422735.2

F21V 7/06(2006.01)

(22)申请日 2017.04.21

F21W 101/02(2006.01)

(66)本国优先权数据

F21W 101/10(2006.01)

201710225215.7 2017.04.07 CN

F21Y 115/10(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中山市富同晟科技有限公司

地址 528415 广东省中山市小榄镇民安南路228号综合楼三层308A

(72)发明人 陈少藩 黄翔宇 陈匡华

其他发明人请求不公开姓名

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司

公司 44102

代理人 林伟斌 郑永泉

(51)Int.Cl.

F21S 8/10(2006.01)

F21V 7/08(2006.01)

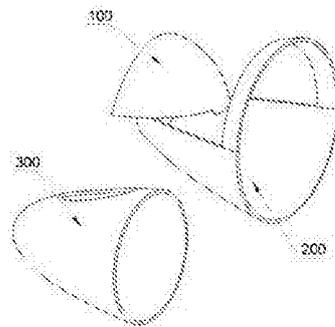
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种多次反射结构LED汽车近光灯

(57)摘要

本实用新型公开了多次反射结构LED汽车近光灯,包括发光面的法线方向朝向投射区域的光源,位于光源斜上方的椭球面反射镜、位于光源下方的第一抛物面反射镜和位于第一抛物面反射镜下方的第二抛物面反射镜;所述椭球面反射镜包括椭球面第一焦点和椭球面第二焦点,所述第一抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第一焦点重叠,所述第二抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第二焦点重叠;所述椭球面反射镜的底部形成有可让投射光线形成具有明暗截止线光斑的明暗截止结构。通过椭球面反射镜、第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜组成的系统,使得投射的光斑具有清晰的明暗截止线,椭球面反射镜既充当反射镜也充当遮挡板的作用,大大提高了光能利用率。



1. 一种多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,包括发光面的法线方向朝向投射区域的光源,以及位于光源斜上方的椭球面反射镜、位于光源下方的第一抛物面反射镜和位于第一抛物面反射镜下方的第二抛物面反射镜;所述椭球面反射镜包括椭球面第一焦点和椭球面第二焦点,所述第一抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第一焦点重叠,所述第二抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第二焦点重叠;所述椭球面反射镜的底部形成有可让投射光线形成具有明暗截止线光斑的明暗截止结构。

2. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述椭球面反射镜的底部向下延伸使得其足以将光源向法线方向发射的光线反射至第二抛物面反射镜。

3. 根据权利要求1或2所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述椭球面反射镜的顶部向上延伸使得其足以将光源向上方发射的光线反射至第二抛物面反射镜。

4. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述椭球面反射镜的底部向下延伸使得其足以将位于光源的法线方向以下的部分光线反射至第二抛物面反射镜。

5. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述明暗截止结构包括位于椭球面反射镜底部的突出部、紧邻突出部的斜角部以及紧邻斜角部的水平部。

6. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述第一抛物面反射镜向光源的法线方向延伸使得位于光源的法线方向以下的光线射向照射区和第一抛物面反射镜。

7. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述第一抛物面反射镜中,其抛物线的焦点至准线的距离为 P_1 ,第二抛物面反射镜中,抛物线的焦点至准线的距离为 P_2 ,所述 $P_1 < P_2$ 。

8. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,所述椭球面反射镜中,短轴 a 为32.15~43.67,长轴 b 为55.62~82.54;所述第一抛物面反射镜中,其抛物线 P_1 为4.85~11.25,第二抛物面反射镜中,其抛物线的 P_2 为4.14~9.38。

9. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,以光源的法线方向为基准,椭球面反射镜的长轴与法线的夹角成 $40\sim 50^\circ$,第一抛物面反射镜的对称轴与法线的夹角成 $1\sim 4^\circ$,第二抛物面反射镜的对称轴与法线的夹角成 $1\sim 4^\circ$ 。

10. 根据权利要求1所述的多次反射结构LED汽车近光灯,其特征在于,光源为LED光源。

一种多次反射结构LED汽车近光灯

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车灯照明技术领域,尤其涉及一种多次反射结构LED汽车近光灯。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,汽车已经成为人类社会中不可或缺的交通和运输工具。当今世界,安全、环保与节能已成为汽车发展的三大课题。前照灯是汽车夜间行驶时照明前方道路的主要灯具,保证汽车安全运行的重要部件。随着对行车安全要求的不断提高,相应的要求前照灯具有照明距离远、配光性能好、光效高等性能。据世界汽车安全事故统计资料表明:夜间发生交通事故的概率是白天的三倍,照明状况不良时的事故率又是照明良好时的三倍。可见,良好的汽车照明对于减少交通事故,提高出行安全具有十分重要的意义。

[0003] 传统的卤素光源具有成本低、技术成熟等优点,但是,卤素光源存在的问题是功耗比较大,在节能减排方面,LED光源具有发光效率高,其功耗仅为卤素光源的三分之一左右,LED光源具有明显优势。随着光源技术的不断发展,LED光源以其能耗低、寿命长、光质好、启动时间快等优势已成为新一代汽车光源的首选。目前,LED光源已在汽车刹车灯、日行灯和仪表盘信号灯等方面得到了广泛的应用。LED光源的白光接近于太阳光,更加适合于驾驶人员视觉,随着LED光源的更高光效、更高亮度的提升,替代传统卤素光源等成为可能。因此,LED前照灯必然拥有广阔的应用前景。

[0004] 汽车车灯按其作用可分为两大类,即照明灯和信号灯。其中照明灯的功能是要在黑暗的环境中照亮汽车行驶前方的路面,包括前照灯、雾灯等。而信号灯的功能,是向其他道路使用者表面本车的存在,以及本车将要转向某一方向或正在制动减速等,以提示其他道路使用者。信号灯主要包括转向指示灯、制动灯和位置灯等。

[0005] 汽车前照灯是所有车灯中要求最高、结构最复杂、设计和制造难度最大的部件,它的基本功能是照明前方路面,主要包括远光灯和近光灯两种。远光灯是当车辆前方无其它道路使用者时,所使用到的远距离照明灯具;而近光灯则是当车辆前方有其它道路使用者时,不致使对方产生炫目或不舒适感而使用的近距离照明灯具。相比远光灯,近光灯的配光设计要复杂得多。

[0006] 现有的汽车前照灯,主要包括投射式结构近光灯和反射式结构近光灯。

[0007] 常见的投射式结构近光灯主要由椭球面反射镜、遮光板和透镜组成。由于椭圆曲线具有聚光的性质,即椭圆第一焦点处发出的光线经椭圆反射后必聚于椭圆的另一焦点处,利用这个特点,投射式系统将光源和遮光板分别置于椭球面的第一焦点和第二焦点,透镜的焦点与椭球面的第二焦点重合,这三个光学器件共同构成一个投影式的共轴光学系统,透镜折射后将发散的光束向中心收拢,形成有效的照明光型,从而满足近光灯法规的要求。但是,透射式结构近光灯最大的缺点在于:遮光板挡住大部分光线使得整个系统光线利用率偏低。

[0008] 在整个电光源的发展中,反射式结构近光灯基本上采用抛物面反射镜。这个结构的反射镜基本面型是由一条抛物线绕其轴线旋转一周后形成的,光源中心在反射镜的焦

点,反射镜收集光束后以平行光出射,经过配光镜折射后输出。配光镜通常利用棱镜和柱面花纹将平行光折射成所需要的光型,在形成折射的同时也会有一部分光线被散射。因此,利用此结构的光能利用率大概只有55%,其余部分的光线和远光一样被向上反射,形成法规所不允许的炫目光,为此必须增加遮光罩,来形成法规所要求的明暗截止线。

实用新型内容

[0009] 有鉴于此,本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种结构简单、光能利用率高、能形成具有明显明暗截止线光斑的多次反射结构LED汽车近光灯。

[0010] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用如下方案实现:

[0011] 一种多次反射结构LED汽车近光灯,包括发光面的法线方向朝向投射区域的光源(将光源看成一个发光点,其发光范围可近似看成是 180° ,法线方向光强最大),以及位于光源斜上方的椭球面反射镜(椭球面反射镜由椭圆绕其长轴所得)、位于光源下方的第一抛物面反射镜和位于第一抛物面反射镜下方的第二抛物面反射镜(抛物面反射镜由抛物线绕其对称轴所得);所述椭球面反射镜包括椭球面第一焦点和椭球面第二焦点,所述第一抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第一焦点重叠,所述第二抛物面反射镜的焦点与椭球面反射镜的第二焦点重叠;所述椭球面反射镜的底部形成有可让投射光线形成具有明暗截止线光斑的明暗截止结构。

[0012] 传统的投射式结构近光灯,椭球反射镜主要是接收来自光源的光线并将其聚焦于第二焦点附近,遮光板主要用于遮挡反射镜下部容易形成眩光的光线;对于穿过遮光板的光线,如果没有透镜的二次聚光,将会迅速发散,因此透镜的焦点设置在椭球面的第二焦点附近。透镜折射后将发散的光束向中心收拢,形成有效的照明光型。正如技术背景所说,投射式结构近光灯因遮光板挡住大部分光线使得整个系统光线利用率偏低。而且,由于其需要用到透镜进行聚焦,使得前照灯的设计变得复杂,这是因为球面透镜存在球面像差,其光学品质较低,非球面透镜的曲率半径随着中心轴而变化,基本上消除了球面透镜所产生的球面像差,但是其通过调整曲面常数和球面系数得到连续的曲率以满足汽车前照灯的需要难度较高,出现误差的几率也较大。

[0013] 本申请中,椭球面反射镜既充当反射镜又起遮挡板的作用,椭球面反射镜所起的遮挡板作用并没有把光源发出的光线遮挡掉,而且把这部分光线反射至第二抛物面反射镜,由第二抛物面反射镜反射至照射区,经过明暗截止结构的光线在照射区形成具有清晰明暗截止线的光斑。因此本申请实现了既能达到形成清晰的明暗截止线的光斑,又能大大提供光线利用率的目的。进一步的,为了能取消设置复杂透镜所带来的缺点,本申请中通过在光源的下方设置第一抛物面反射镜,将光源向斜下方发射的光线反射至前方。传统的抛物面近光灯中,光源发出的光线需要经过配光镜折射后输出,这一过程不仅存在着散射,而且由于要形成明暗截止线,需要额外增加遮光罩来实现,其光能利用率同样不高。本申请中,由于椭球面反射镜的存在,使得第一抛物面反射镜不需要经过配光镜对位于光轴上方的光线进行折射,而且,因为椭球面反射镜具有形成具有明暗截止线光斑的结构,对于第一抛物面反射镜来说,其并不需要增加额外的遮光罩。对于第二抛物面反射镜,其位于第一抛物面反射镜的下方,其反射的光线能在投射的光斑的明暗截止线以下实现有效的叠加增效,使光色更加均匀,提高行车安全。

[0014] 如上所述,本申请通过上述结构使得在照射区形成具有明显明暗截止线的光斑,防止对相向行驶的车辆司机造成炫目。而为了保证自身车辆在行驶时有足够的道路照明,本申请中所述椭球面反射镜的底部向下延伸使得其足以将光源向法线方向发射的光线反射至第二抛物面反射镜。第二抛物面反射镜将光线近乎平行的方式将光线投射至照射区,使得明暗截止线以下的区域的光斑混色均匀。

[0015] 光源的发光可看成是 180° ,由于本申请中,光源的发光法线方向是朝向照射区的,其斜上方设置椭球面反射镜使得光源向斜上方射出的光线反射至第二抛物面曲面,而为了提高光源利用率,所述椭球面反射镜的顶部向上延伸使得其足以将光源向上方发射的光线反射至第二抛物面反射镜。通过上述设计,充分利用光源边缘的光能,进一步的提供了光源的利用率。

[0016] 进一步的,本申请提供另一方案,所述椭球面反射镜的底部向下延伸使得其足以将位于光源的法线方向以下的部分光线反射至第二抛物面反射镜。由于光源法线方向的光强最大,光源法线方向附近的光线反射至第二抛物面反射镜,第二抛物面反射镜再将光线投射至照射区,使得形成的光斑中,明暗截止线以下区域的混色均匀,符合前照灯的照明需求。

[0017] 传统的汽车灯上,要想形成较为清晰的明暗截止线,需要对遮光板进行相应的设置。遮光板的作用是遮挡住投射过来的部分光线,以此形成明暗截止线。本申请中,直接在椭球面反射镜上设置明暗截止结构,所述明暗截止结构包括位于椭球面反射镜底部的突出部、紧邻突出部的斜角部以及紧邻斜角部的水平部,不至于设置额外的结构而形成明暗截止线,使得整个系统结构更简单。

[0018] 一般在道路上行车所需的近光光型是水平方向光束照射范围较宽,而垂直方向光束照射范围较窄的非对称光型。本申请中通过第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜的设置,满足了近光光型的配光,再者通过所述第一抛物面反射镜向光源的法线方向延伸使得位于光源的法线方向以下的光线射向照射区和第一抛物面反射镜。光源向斜下方发出的部分光线直接投射至照射区,与第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜投射的光线实现有效叠加,使得光斑更加均匀,照明效果更好。同时,通过这样的设计,使得灯的结构能最大限度的缩小,不至于使得车灯在轴向上过长挤占汽车过多的空间。

[0019] 正如上所述,近光光型的配光是水平方向光束照射范围较宽,垂直方向光束照射范围较窄的非对称光型。因此,在本申请中,所述第一抛物面反射镜中,其抛物线的焦点至准线的距离为 P_1 ,第二抛物面反射镜中,抛物线的焦点至准线的距离为 P_2 ,所述 $P_1 < P_2$ 。也即是第二抛物面反射镜比第一抛物面反射镜小,在第二抛物面反射镜反射的光线与第一抛物面反射镜反射的光线有效叠加后,投射的光斑下方呈弧形,光照均匀,不至于使车辆前方25米以内的亮度太大,防止和其他路面照度差异过大造成驾驶员的不舒适。

[0020] 通过发明人的大量测试,确定了各部件的尺寸参数。所述椭球面反射镜中,短轴 a 为 $32.15 \sim 43.67$,长轴 b 为 $55.62 \sim 82.54$;所述第一抛物面反射镜中,其抛物线 P_1 为 $4.85 \sim 11.25$,第二抛物面反射镜中,其抛物线的 P_2 为 $4.14 \sim 9.38$ 。统筹了椭圆面反射镜、第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜的结构大小,使得结构匹配合适,反光效果最佳。

[0021] 进一步的,为了能以适当的距离投射到车辆前方,以光源的法线方向为基准,椭球面反射镜的长轴与法线的夹角成 $40 \sim 50^{\circ}$,第一抛物面反射镜的对称轴与法线的夹角成 $1 \sim$

4°，第二抛物面反射镜的对称轴与法线的夹角成1~4°。

[0022] 优选的，光源为LED光源。

[0023] 与现有技术相比，本实用新型具有如下有益效果：本申请中，通过椭球面反射镜、第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜组成多次反射结构LED汽车近光灯，使得投射的光斑具有清晰的明暗截止线。椭球面反射镜既充当反射镜也充当遮挡板的作用，大大提高了光能利用率。通过第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜，使得明暗截止线以下的照射区混光均匀，防止对司机造成视觉的不适。

附图说明

[0024] 图1为多次反射结构LED汽车近光灯的结构示意图；

[0025] 图2为多次反射结构LED汽车近光灯的截面图；

[0026] 图3为多次反射结构LED汽车近光灯的侧视图（由光轴至反射镜的方面）；

[0027] 图4为光源法线方向示意图；

[0028] 图5为实施例的光学原理图；

[0029] 图6为光斑示意图。

具体实施方式

[0030] 为了让本领域的技术人员更好地理解本实用新型的技术方案，下面结合附图对本实用新型作进一步阐述。

实施例

[0031] 如图1~6，一种多次反射结构LED汽车近光灯，其包括发光面的法线方向朝向投射区域的LED光源400，以及位于LED光源400斜上方的椭球面反射镜100、位于LED光源400下方的第一抛物面反射镜300和位于第一抛物面反射镜300下方的第二抛物面反射镜200；所述椭球面反射镜100包括椭球面第一焦点和椭球面第二焦点，所述第一抛物面反射镜300的焦点与椭球面反射镜的第一焦点重叠，所述第二抛物面反射镜200的焦点与椭球面反射镜的第二焦点重叠；所述椭球面反射镜100的底部形成有可让投射光线形成具有明暗截止线光斑的明暗截止结构，所述明暗截止结构包括位于椭球面反射镜100底部的突出部130、紧邻突出部130的斜角部120以及紧邻斜角部120的水平部110。

[0032] 其中，所述椭球面反射镜100的底部向下延伸使得其足以将LED光源400向法线方向发射的光线反射至第二抛物面反射镜200。所述椭球面反射镜100的顶部向上延伸使得其足以将LED光源向上方发射的光线反射至第二抛物面反射镜200。所述第一抛物面反射镜300向LED光源400的法线方向延伸使得位于LED光源400的法线方向以下的光线射向照射区和第一抛物面反射镜300。

[0033] 所述第一抛物面反射镜300中，其抛物线的焦点至准线的距离为 P_1 ，第二抛物面反射镜200中，抛物线的焦点至准线的距离为 P_2 ，所述 $P_1 < P_2$ 。

[0034] 如图5所示，椭球面反射镜由GHIJK构成，GH段为反射光线实体有效部分，其余虚线为原理示意图，光学设计辅助用途。第一抛物面反射镜由AHBCD构成，CD段为反射光线实体有效部分，其余虚线为原理示意图，光学设计辅助用途。第二抛物面反射镜由LMNOP构成，

MNOP段为反射光线实体有效部分,其余虚线为原理示意图,光学设计辅助用途。

[0035] 如图6所示,多次反射结构LED汽车近光灯投射出光线,在25米处形成接收光斑,符合汽车前照灯中近光灯部分要求,具有明显的水平线明暗截止线530,有转换部分明暗截止线520,突出光线部分明暗截止线510,在25米处水平线下方为半椭圆形光斑。其中,明暗截止结构包括突出部130、斜角部120以及水平部110,与之对应的接收光斑部分是水平线明暗截止线530,有转换部分明暗截止线520,突出光线部分明暗截止线510,水平线下方的半椭圆形光斑由第一抛物面反射镜和第二抛物面反射镜控制形成。

[0036] 上述实施例仅为本实用新型的其中具体实现方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些显而易见的替换形式均属于本实用新型的保护范围。

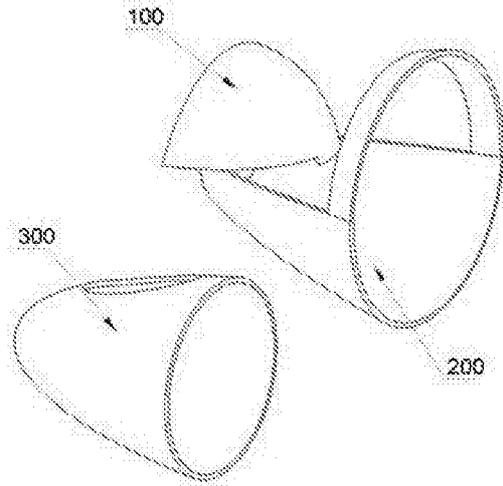


图1

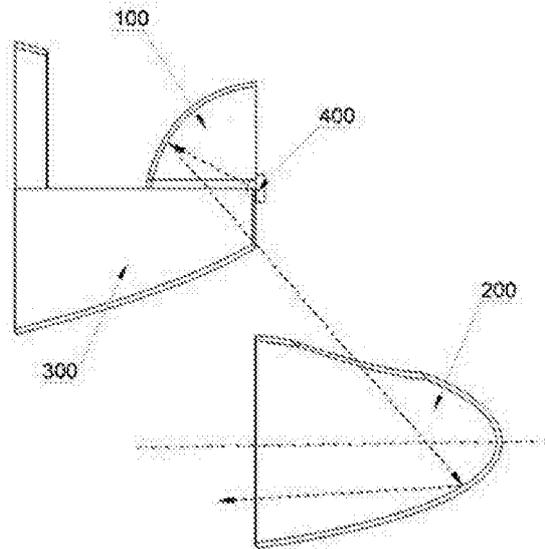


图2

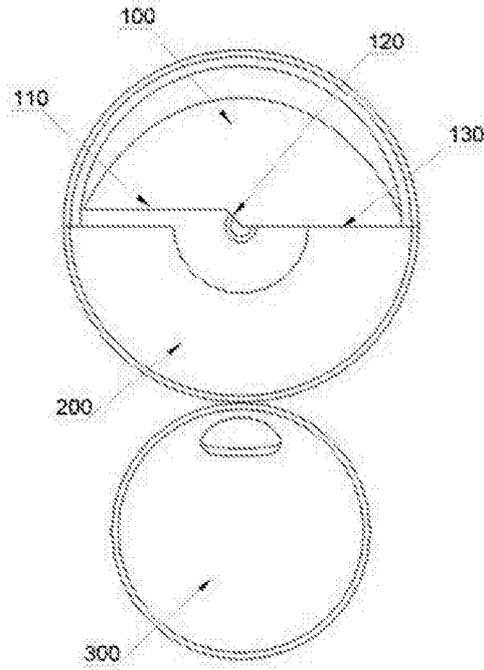


图3

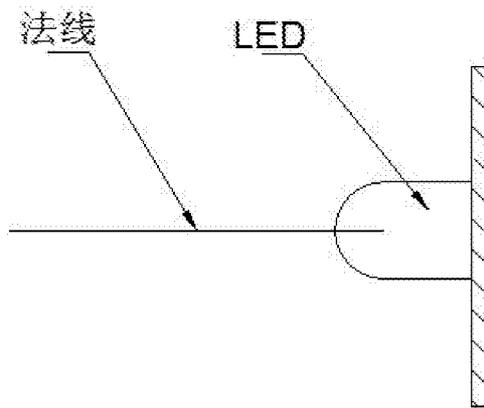


图4

