



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205137278 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201520425879. 4

(22) 申请日 2015. 06. 18

(73) 专利权人 亮锐控股有限公司

地址 荷兰斯希普霍尔

(72) 发明人 陈胜金 尹龙 潘慧铃 刘士春

C·康 张小波

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 李辉 黄海鸣

(51) Int. Cl.

F21S 8/10(2006. 01)

F21V 17/00(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21W 101/02(2006. 01)

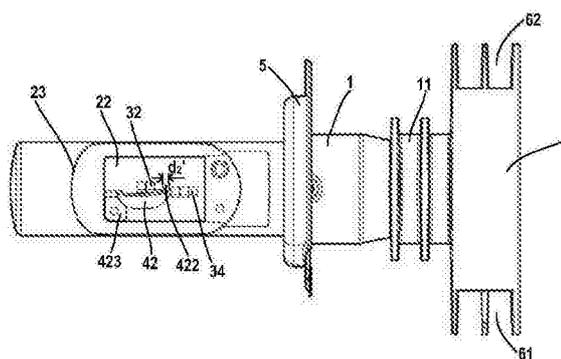
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

车灯的灯泡

(57) 摘要

本实用新型的实施方式公开了一种车灯的灯泡,包括:主体(1);从主体(1)的一侧延伸的承载件(2),包括彼此相反的第一主平面(21)和第二主平面(22);位于所述第一主平面(21)上的第一固态光源(31)和位于所述第二主平面(22)上的第二固态光源(32);以及位于第一主平面(21)上的第一反射器和位于第二主平面(22)上的第二反射器,以反射来自第一固态光源(31)和第二固态光源(32)的光。本实用新型的灯泡同时提供具有清晰光束截止线的近光和大光强并均匀分布的远光。



1. 一种车灯的灯泡,其特征在于,包括:

主体(1);

从所述主体(1)的一侧延伸的承载件(2),所述承载件(2)包括彼此相反的第一主平面(21)和第二主平面(22);

位于所述第一主平面(21)上的第一固态光源(31)和位于所述第二主平面(22)上的第二固态光源(32);以及

位于所述第一主平面(21)上的朝向所述第一固态光源(31)的第一反射器和位于所述第二主平面(22)上的朝向所述第二固态光源(32)的第二反射器;

其中,所述第一反射器被配置为反射来自所述第一固态光源(31)的光,并且所述第二反射器被配置为反射来自所述第二固态光源(32)的光,从而为车灯提供近光。

2. 根据权利要求1所述的车灯的灯泡,其特征在于,在所述第一固态光源(31)的一侧具有从所述第一主平面(21)突出的第一突起(41),所述第一突起(41)的内凹曲面(411)提供所述第一反射器,并且在所述第二固态光源(32)的与所述第一突起在所述第一固态光源(31)的所述一侧相同的一侧具有从所述第二主平面(22)突出的第二突起(42),所述第二突起(42)的内凹曲面(421)提供所述第二反射器。

3. 根据权利要求2所述的车灯的灯泡,其特征在于,在所述第一主平面(21)上还设有第三固态光源(33),所述第三固态光源(33)在所述承载件(2)的延伸方向上与所述第一突起(41)间隔开并且比所述第一突起(41)更靠近所述主体(1);在所述第二主平面(22)上还设有第四固态光源(34),所述第四固态光源(34)在所述承载件(2)的延伸方向上与所述第二突起(42)间隔开并且比所述第二突起(42)更靠近所述主体(1),所述第三固态光源(33)和所述第四固态光源(34)被配置为为车灯提供远光。

4. 根据权利要求3所述的车灯的灯泡,其特征在于,所述第一反射器在所述承载件(2)的延伸方向上的长度为所述第一固态光源(31)在所述承载件(2)的延伸方向上的长度的1-1.5倍,所述第二反射器在所述承载件(2)的延伸方向上的长度为所述第二固态光源(32)在所述承载件(2)的延伸方向上的长度的1-1.5倍。

5. 根据权利要求3所述的车灯的灯泡,其特征在于,所述第一固态光源(31)在所述承载件(2)的延伸方向上完全位于所述第一反射器的延伸长度之内,并且所述第一固态光源(31)的靠近所述主体(1)的一端距离所述第一反射器的靠近所述主体(1)的一端的距离(d2)不超过1mm;以及

所述第二固态光源(32)在所述承载件(2)的延伸方向上完全位于所述第二反射器的延伸长度之内,并且所述第二固态光源(32)的靠近所述主体(1)的一端距离所述第二反射器的靠近所述主体(1)的一端的距离(d2')不超过1mm。

6. 根据权利要求2-5中任一项所述的车灯的灯泡,其特征在于,所述第一突起的内凹曲面(411)和所述第二突起的内凹曲面(421)为碗状三维曲面。

7. 根据权利要求6所述的车灯的灯泡,其特征在于,在垂直于所述第一主平面(21)的方向中以第一固态光源(31)在第一突起(41)上方的位置上看,所述第一突起的内凹曲面(411)的顶部距所述第一固态光源(31)的上边缘的距离(d3)为0.4-0.6mm;并且

所述第二突起(42)被定位在关于第一主平面(21)和第二主平面(22)正中间的平行于第一主平面(21)或第二主平面(22)的假想平面,与所述第一突起(41)对称的位置上,并且

第二突起(42)上的内凹曲面(421)比所述第一突起(41)的内凹曲面(411)更加朝向远离所述假想平面的方向向外翻转一定角度(α)。

8. 根据权利要求2-5中任一项所述的车灯的灯泡,其特征在於,所述第一突起(41)还形成有遮挡所述第一固态光源(31)朝向与所述承载件(2)的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角(412),并且所述第二突起(42)还形成有遮挡所述第二固态光源(32)朝向与所述承载件(2)的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角(422)。

9. 根据权利要求1-5中任一项所述的车灯的灯泡,其特征在於,在所述承载件(2)从所述主体(1)延伸的远端形成遮光部分(23),以阻挡由所述第一固态光源(31)和所述第二固态光源(32)在与所述承载件(2)的延伸方向成一定角度范围内发出的光线。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的车灯的灯泡,其特征在於,所述第一主平面(21)与所述第二主平面(22)之间的距离($d1$)不超过2.5mm。

车灯的灯泡

技术领域

[0001] 本实用新型的实施方式涉及车灯的灯泡,尤其是使用固态光源的车灯的灯泡。

背景技术

[0002] 在许多照明应用中,白炽灯泡逐渐被更具有能量效率的固态光源所取代,尤其是被半导体发光二极管(LED)所取代。除了具有更好的能量效率外,固态光源还具有比白炽灯泡更长的寿命。此外,固态光源的色温也更容易被调节到4000K以上,从而能够容易地提供期望的冷色光。固态光源的上述优点使得其对于汽车照明应用尤其具有吸引力。已经有越来越多的汽车车灯采用LED固态光源,这提供了高流明、高科技以及时尚感等优点。

[0003] 然而,汽车灯泡(尤其是车头灯的灯泡)发出的光(包括近光和远光)必须能够符合所要求的安全标准,而这对于使用固态光源的灯泡是不易实现的。对于汽车头灯的光束的严格安全标准包括对近光的发射角度要求以及对远光的汇聚要求。由于固态光源的输出特性与白炽灯泡的灯丝的输出特性完全不同(固态光源产生的光束角度仅180度,而白炽灯泡的灯丝产生的光束角度达到360度),通过LED固态光源实现以上对光束的安全标准并不容易。而且,对于LED固态光源的发热管理也是一个需要考虑的问题。

[0004] 因此,期望提供一种采用固态光源的汽车车灯的灯泡,其能够提供符合安全标准的远、近光光束分布,并能良好解决热量管理问题。

实用新型内容

[0005] 根据本实用新型的实施方式,提供一种车灯的灯泡,包括:主体;从所述主体的一侧延伸的承载件,所述承载件包括彼此相反的第一主平面和第二主平面;位于所述第一主平面上的第一固态光源和位于所述第二主平面上的第二固态光源;以及位于所述第一主平面上的朝向所述第一固态光源的第一反射器和位于所述第二主平面上的朝向所述第二固态光源第二反射器。所述第一反射器被配置为反射来自所述第一固态光源的光,并且所述第二反射器被配置为反射来自所述第二固态光源的光,从而为车灯提供近光。

[0006] 根据本实用新型的一个实施方式,在所述第一固态光源的一侧具有从所述第一主平面突出的第一突起,所述第一突起的内凹曲面提供所述第一反射器,并且在所述第二固态光源的与所述第一突起在所述第一固态光源的所述一侧相同的一侧具有从所述第二主平面突出的第二突起,所述第二突起的内凹曲面提供所述第二反射器。

[0007] 根据本实用新型的一个实施方式,在所述第一主平面上还设有第三固态光源,所述第三固态光源在所述承载件的延伸方向上与所述第一突起间隔开并且比所述第一突起更靠近所述主体;在所述第二主平面上还设有第四固态光源,所述第四固态光源在所述承载件的延伸方向上与所述第二突起间隔开并且比所述第二突起更靠近所述主体,所述第三固态光源和所述第四固态光源被配置为为车灯提供远光。

[0008] 根据本实用新型的一个实施方式,所述第一反射器在所述承载件的延伸方向上的长度为所述第一固态光源在所述承载件的延伸方向上的长度的1-1.5倍,所述第二反射器

在所述承载件的延伸方向上的长度为所述第二固态光源在所述承载件的延伸方向上的长度的1-1.5倍。

[0009] 根据本实用新型的一个实施方式,所述第一固态光源在所述承载件的延伸方向上完全位于所述第一反射器的延伸长度之内,并且所述第一固态光源的靠近所述主体的一端距离所述第一反射器的靠近所述主体的一端的距离不超过1mm;所述第二固态光源在所述承载件的延伸方向上完全位于所述第二反射器的延伸长度之内,并且所述第二固态光源的靠近所述主体的一端距离所述第二反射器的靠近所述主体的一端的距离不超过1mm。

[0010] 根据本实用新型的一个实施方式,所述第一突起的内凹曲面和所述第二突起的内凹曲面为碗状三维曲面。

[0011] 根据本实用新型的一个实施方式,在垂直于所述第一主平面的方向中以第一固态光源在第一突起上方的位置上看,所述第一突起的内凹曲面的顶部距所述第一固态光源的上边缘的距离为0.4-0.6mm;并且所述第二突起被定位在关于第一主平面和第二主平面正中间的平行于第一主平面或第二主平面的假想平面,与所述第一突起对称的位置上,但是第二突起上的内凹曲面比所述第一突起的内凹曲面更加朝向远离所述假想平面的方向向外翻转一定角度。

[0012] 根据本实用新型的一个实施方式,所述第一突起还形成有遮挡所述第一固态光源朝向与所述承载件的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角,并且所述第二突起还形成有遮挡所述第二固态光源朝向与所述承载件的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角。

[0013] 根据本实用新型的一个实施方式,在所述承载件从所述主体延伸的远端形成遮光部分,以阻挡由所述第一固态光源和所述第二固态光源在与所述承载件的延伸方向成一定角度范围内发出的光线。

[0014] 根据本实用新型的一个实施方式,所述第一主平面与所述第二主平面之间的距离不超过2.5mm。

[0015] 根据本实用新型的一个实施方式,在所述主体的与所述承载件的延伸方向相反的一侧可拆卸连接有散热器。

[0016] 本实用新型的车灯的灯泡通过在承载件的主平面上的靠近固态光源的位置设置反射器,使得能够通过固态光源实现符合车灯近光要求的近光。与现有的采用固态光源的灯泡相比,本实用新型的车灯的灯泡提供的近光光束具有更加清晰的光束截止线,并且在截止线以上部分没有眩光区域,从而提高了行车时的安全性。本实用新型的车灯的灯泡还为车灯提供了远光。由于本实用新型的灯泡的远光光源未被灯泡中的用于近光光源的反射器所阻挡,因此更多的远光光源的光束能够被车灯的反光面反射,从而提高了车灯的远光的强度和分布均匀性。因此,本实用新型的车灯的灯泡能够很好地替代现有的普通卤素车灯灯泡。

[0017] 本实用新型的实施方式的灯泡还提供了便于灯泡安装的散热器结构,并使得灯泡的散热性能更好。

附图说明

[0018] 本实用新型的上述和其它目的以及特性结合以下对所附图的详细描述将变得更加明显,其中:

- [0019] 图1是根据本实用新型的实施方式的车灯的灯泡的立体图；
- [0020] 图2是根据本实用新型的实施方式的车灯的灯泡的主视图；
- [0021] 图3是根据本实用新型的实施方式的车灯的灯泡的俯视图；
- [0022] 图4示出了根据本实用新型的实施方式的车灯的灯泡在垂直于承载件的延伸方向的平面中的截面图，其中示出了反射器的光反射路径；
- [0023] 图5详细标注了图4中的反射器的安装位置；
- [0024] 图6示出了第一突起和第二突起的侧视图，其中示出了尖角；
- [0025] 纵观以上附图，相同的附图标记将被理解为指代相同的、类似的或相应的特征或功能。

具体实施方式

[0026] 现在将对本实用新型的实施例做出参考，实施例的一个或多个示例由附图所示出。实施例通过本实用新型的阐述所提供，并且不旨在作为对本实用新型的限制。例如，作为一个实施例的一部分所示出或描述的特征可能在另一个实施例中被使用以生成又一进一步的实施例。本实用新型旨在包括属于本实用新型范围和精神的这些和其他修改和变化。

[0027] 参考图1-3，根据本实用新型的车灯的灯泡包括主体1，其例如可以是金属的或合金的主体，比如铝合金的主体。在该主体1上可以设有安装件5以用于将灯泡整体安装到例如汽车上的灯座中。

[0028] 一承载体2从主体1的一侧延伸，并形成彼此相反的第一主平面21和第二主平面22。承载体2在第一主平面21和第二主平面22之间具有较小的厚度，例如小于3mm，优选地小于2.5mm。在第一主平面21上安装有第一固态光源31，而在第二主平面22上安装有第二固态光源32。该第一固态光源31和第二固态光源32作为灯泡的近光的光源。在本实施方式中，该第一固态光源31和该第二固态光源32分别为沿着所述承载件2的延伸方向线性排列的多个发光二极管(LED)。这些发光二极管可以分别安装在两块印刷电路板上，而这两块印刷电路板分别被安装到承载件2上的两侧，从而，这两块印刷电路板的表面分别作为第一主平面21和第二主平面22。

[0029] 第一主平面21上还设有朝向第一固态光源31的第一反射器，以用于反射来自第一固态光源31的光；而第二主平面22上还设有朝向第二固态光源32第二反射器，以用于反射来自第二固态光源32的光。在图1-3所示的实施例中，在第一固态光源31的一侧(在图2-3中显示为第一固态光源31的下侧)具有从第一主平面21突出的第一突起41，第一突起41的内凹曲面411提供该第一反射器。在第二固态光源32的与第一突起在第一固态光源31的一侧相同的一侧(即第二固态光源32的下侧)具有从第二主平面22突出的第二突起42，第二突起42的内凹曲面421提供该第二反射器。内凹曲面411和421都足够光滑以高效地反射分别来自第一固态光源31和第二固态光源32的光线。

[0030] 为了使灯泡能够在左右两侧发出基本同样强度的光线，通常使得第一固态光源31和第二固态光源32具有同样的配置，即具有同样的LED单元数量，具有同样的发光功率，具有同样的尺寸，并且分别被安装在第一主平面21和第二主平面22上的同样的位置和朝向。

[0031] 如图4所示，第一固态光源31发出的光线经第一突起41的内凹曲面411大致向上反

射后(如箭头所示)到达安装该灯泡的车灯灯座后方的反光面,然后该车灯灯座后方的反光面再将该光线向汽车前方反射出去;同样的,第二固态光源32发出的光线经第二突起42的内凹曲面421大致向上反射后(如箭头所示)到达安装该灯泡的车灯灯座后方的反光面,然后该车灯灯座后方的反光面再将该光线向汽车前方反射出去。这样,第一固态光源31和第二固态光源32发出的光组合起来经过内凹曲面411和421以及车灯灯座后方的反光面反射后形成向汽车前方投射的近光光束。

[0032] 为了使第一固态光源31和第二固态光源32组合的发光效果接近普通卤素灯的几乎360度的发光范围,第一主平面21和第二主平面22之间的距离 d_1 应尽量小,例如不超过2.5mm,以使第一固态光源31和第二固态光源32尽量靠近。

[0033] 在一个实施方式中,第一反射器(即内凹曲面411)在承载件2的延伸方向上的长度优选为第一固态光源31在承载件2的延伸方向上的长度的1-1.5倍,第二反射器(即内凹曲面421)在承载件2的延伸方向上的长度优选为第二固态光源32在承载件2的延伸方向上的长度的1-1.5倍。而且,第一固态光源31在承载件2的延伸方向上完全位于所述第一反射器的延伸长度之内,并且第一固态光源31的靠近主体1的一端距离第一反射器的靠近主体1的一端的距离 d_2 不超过1mm;以及第二固态光源32在承载件2的延伸方向上完全位于第二反射器的延伸长度之内,并且第二固态光源32的靠近主体1的一端距离第二反射器的靠近主体1的一端的距离 d_2 不超过1mm。

[0034] 第一突起的内凹曲面411和第二突起的内凹曲面421为碗状三维曲面。在一个实施方式中,该内凹曲面411和421的底部是基本平面,而在垂直于底部的三个方向上(除了第一主平面21或第二主平面22的一侧)的壁部形成空间三维曲面。

[0035] 参考图5,在一个实施方式中,在垂直于所述第一主平面21的方向中以第一固态光源31在第一突起41上方的位置上看,第一突起的内凹曲面411的顶部距第一固态光源31的上边缘的距离 d_3 为0.4-0.6mm,并且第一突起的内凹曲面411的顶部至底部的高度 d_4 约为第一固态光源31的高度的1.5倍。

[0036] 通过以上设计的第一反射器,能够将第一固态光源31和第二固态光源32发出的光尽可能多地大致向上反射以提高光源的光的利用率。

[0037] 继续参考图5,第二突起42被定位在关于第一主平面21和第二主平面22正中间的平行于第一主平面21或第二主平面22的假想平面(未示出),与第一突起41对称的位置上,并具有与第一突起41大致相同的形状和尺寸。但是第二突起42上的内凹曲面421比第一突起41的内凹曲面411更加朝向远离该假想平面的方向向外翻转一定角度 α ,优选为约15度。这样设计是为了使得经该第二突起42上的内凹曲面421反射的光线以比经过第一突起41上的内凹曲面411所反射的光线更加低的水平高度被反射,从而在该第二主平面22一侧,由第二固态光源32发出的光线能够以基本不高于第二固态光源32所在水平高度的高度被投射到汽车前方。这是为了符合通常对汽车近光的强制安全标准。

[0038] 各个国家通常对汽车近光都具有强制安全标准,其中包括在汽车的会车一侧(即驾驶员一侧)的近光光束不能高于车灯的水平高度投射,以免在会车时造成邻近的相反车道上的汽车的驾驶员受到该近光光束的干扰而导致事故。由于不同国家的道路标准及汽车制造标准的差异,有的国家(例如英联邦国家)的车辆靠道路左侧行驶,而有的国家(例如中国)的车辆靠道路右侧行驶。因此,用于不同国家的汽车车灯对于近光光束的左、右两侧投

射水平高度的规定可能是不同的。对于车辆靠道路右侧行驶的国家(例如中国,需要近光光束向车辆左侧投射的水平高度不高于车灯的高度),为此,如附图4-5所示,将第一突起41设置在从车灯的承载件2的自由端向本体1看过去的方向中的左侧,而将第二突起42设置在右侧,以使经由第二突起42的内凹曲面421反射的具有较低水平高度的光线投射在汽车前进方向的左侧。对于车辆靠道路左侧行驶的国家,可以将第一突起41和第二突起42的位置对调,或者将整个灯泡的结构相对于该假象平面进行镜像,以使经由第二突起42的内凹曲面421反射的具有较低水平高度的光线投射在汽车前进方向的右侧。

[0039] 如图2和图6所示,在第一突起41上还形成有遮挡第一固态光源31朝向与承载件2的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角412,并且在第二突起42还形成有遮挡第二固态光源32朝向与承载件2的延伸方向相反的方向投射的光线的尖角422。该尖角412和422可以从第一突起41和第二突起42的靠近主体1的一端基本垂直延伸的壁。该尖角412和422防止了第一固态光源31和第二固态光源32发出的光向后照射到灯座后方的用于远光的反射面而被反射而产生不期望的眩光。这进一步提高了近光的质量。图2和图6中还示出了用于安装第一突起41和第二突起42的结构示例。安装板413和423分别连接到第一突起41和第二突起42。因此,通过螺钉或铆钉将安装板413和423分别固定到第一主平面21和第二主平面22,即可将第一突起41和第二突起42固定到第一突起41和第二突起42。

[0040] 再次参考图1-2,在第一主平面21上还设有第三固态光源(未示出),所述第三固态光源在承载件的延伸方向上与第一突起41间隔开并且比第一突起41更靠近主体1;在第二主平面22上还设有第四固态光源34,所述第四固态光源34在承载件2的延伸方向上与第二突起42间隔开并且比所述第二突起42更靠近所述主体1。第三固态光源和第四固态光源34用作车灯的远光光源,其产生的光直接由位于灯座上的反光面进行反射后而投射到汽车前方作为远光光束。第三固态光源和第四固态光源同样均可以包括多个发光单元,例如多个发光二极管。而且,第三固态光源和第四固态光源也具有基本相同的配置,即具有同样的LED单元数量,具有同样的发光功率,具有同样的尺寸,并且分别被安装在第一主平面21和第二主平面22上的同样的位置和朝向,以在灯泡的左右两侧产生基本相同强度的光束。

[0041] 由于第一突起41和第二突起42分别设置在第一主平面21和第二主平面22上并且分别紧靠第一固态光源31和第二固态光源32,且具有相对小的尺寸,其基本不会遮挡第三固态光源和第四固态光源发出的光线。因此,第三固态光源和第四固态光源发出的光线能够更多地被位于灯泡后方的车灯的反光面所反射,从而该灯泡为车灯提供的远光具有更大的强度和更好的分布均匀性。

[0042] 如图1-3所述,在承载件2从主体1延伸的远端形成遮光部分23,以阻挡由第一固态光源31和第二固态光源32在与承载件2的延伸方向成一定角度范围内(优选与延伸方向左、右均不小于40度)发出的光线。这样,可以避免由光源发出的光直接向汽车前方投射以形成刺眼的光束。有利地,承载件2可以直接形成为中部扁平、而两头丰满的形状,例如挖去圆柱体的中部两侧而形成的形状。在该中部扁平部的两侧分别安装电路板以形成第一主平面21和第二主平面22,而在自由端的柱体上形成遮光部分23,同时由于整个承载件2可以由导热金属材料(例如铝合金)制成,其两端的丰满的柱体的较大质量和较大表面积可以作为散热器来传导和消散由第一主平面21和第二主平面22上的多个光源工作时产生的热量,以提高灯泡的热性能。

[0043] 如图1-2所述,在一个实施方式中,在主体1的与承载件2的延伸方向相反的一侧可拆卸连接有散热器6。散热器6例如可以通过螺纹连接可拆卸地连接到灯泡的主体1的螺纹杆11上。由于散热器6是可拆卸连接的,因此,当将灯泡安装到灯座时,可以先不安装具有较大体积的散热器6,以便于灯泡的安装。而当将灯泡安装到灯座之后,可以从灯座后部将散热器6拧在从灯座后部露出的主体1的螺纹杆11上,以实现从承载体2经主体1到散热器6的热传导路径。

[0044] 散热器6可以具有烟囱结构,即从入口61到出口62的气流通道,以便于通过烟囱效应使散热器6内部的被加热空气快速流出而使外部冷空气流入,以加速散热器的热消散,从而提高灯泡的热性能。

[0045] 另外,灯泡的主体1上还可以设置有安装件5,以便于将灯泡固定在灯座中。该安装件5与普通卤素车灯灯泡的安装件类似,因而不再赘述。

[0046] 本实用新型的实施方式的车灯的灯泡在水平方向上在灯泡的一侧上发出的近光束基本位于灯泡的水平高度以下,即具有清晰的光束截止线,而在该截止线上方区域没有眩光区,从而满足对车灯近光的强制安全要求。本实用新型的实施方式的车灯的灯泡发出的远光束具有较高的强度并且光束分布较为均匀。因此,本实用新型的实施方式的车灯的灯泡能够替代传统的卤素灯泡作为汽车的头灯的灯泡。

[0047] 应当留意的是,上述的实施例的给出用于描述本实用新型的原理,而不是限制其范围;并且应当理解的是,可以在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下采取修改和变化,对此本领域技术人员将很容易理解。这些修改和变化被认为是在本实用新型和所附权利要求的范围之内。本实用新型的保护范围由所附权利要求所限定。另外,在权利要求中的任何附图标记不应该被解释为是对权利要求的限制。动词“包括”及其变体的使用并不排除存在权利要求所述以外的元件或步骤。元件或步骤前的不定冠词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。

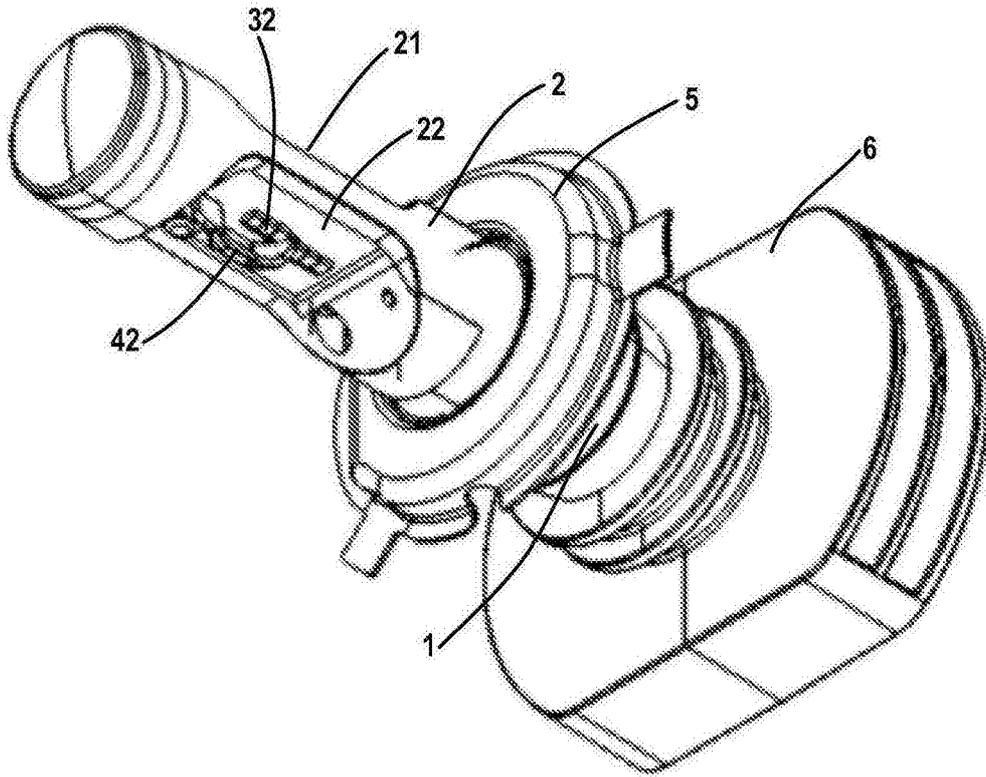


图1

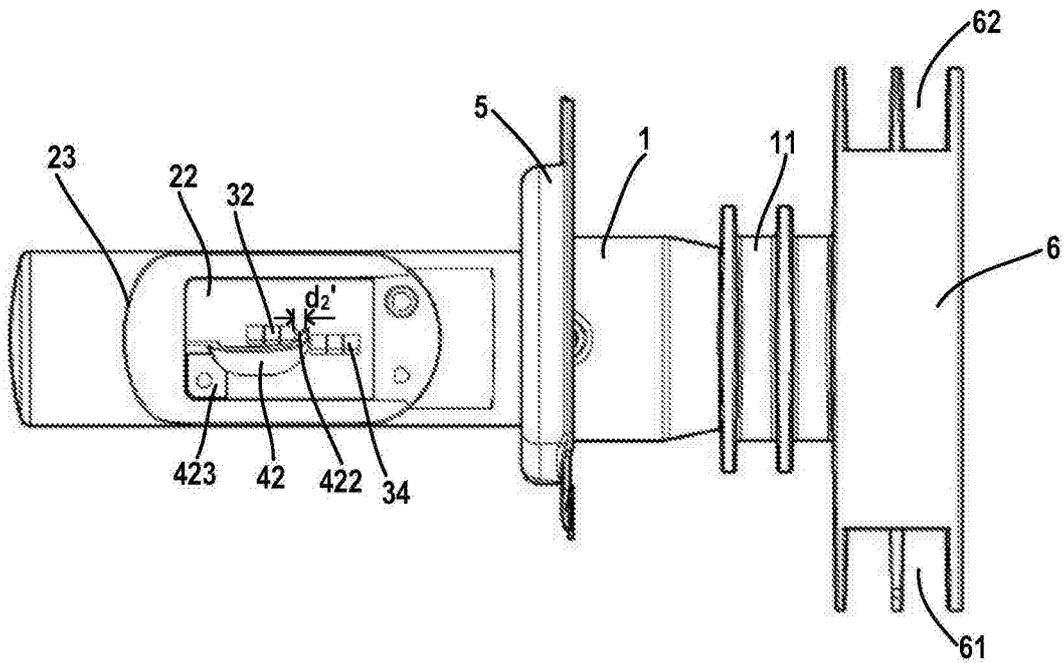


图2

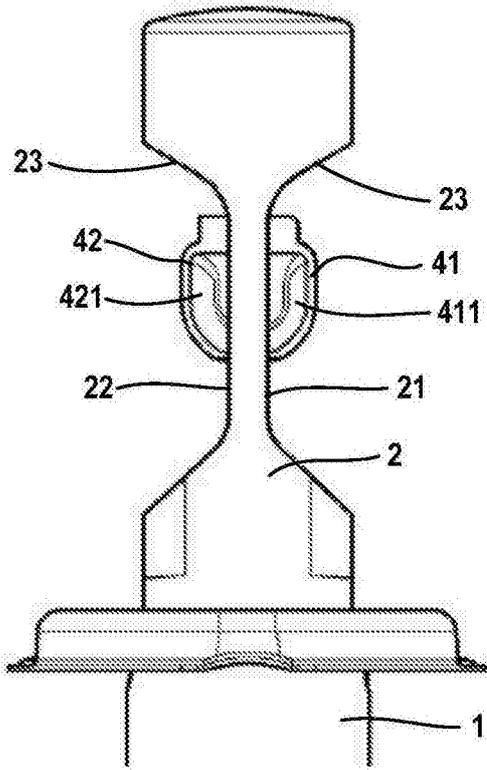


图3

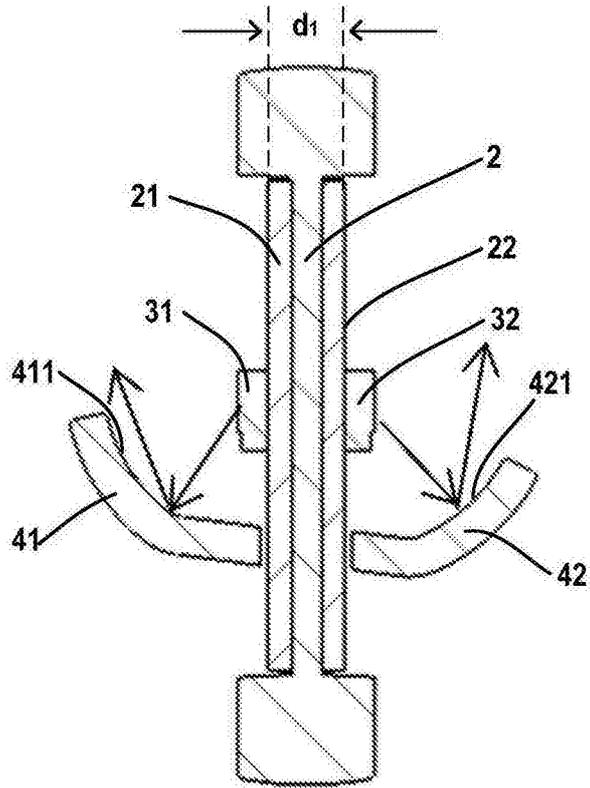


图4

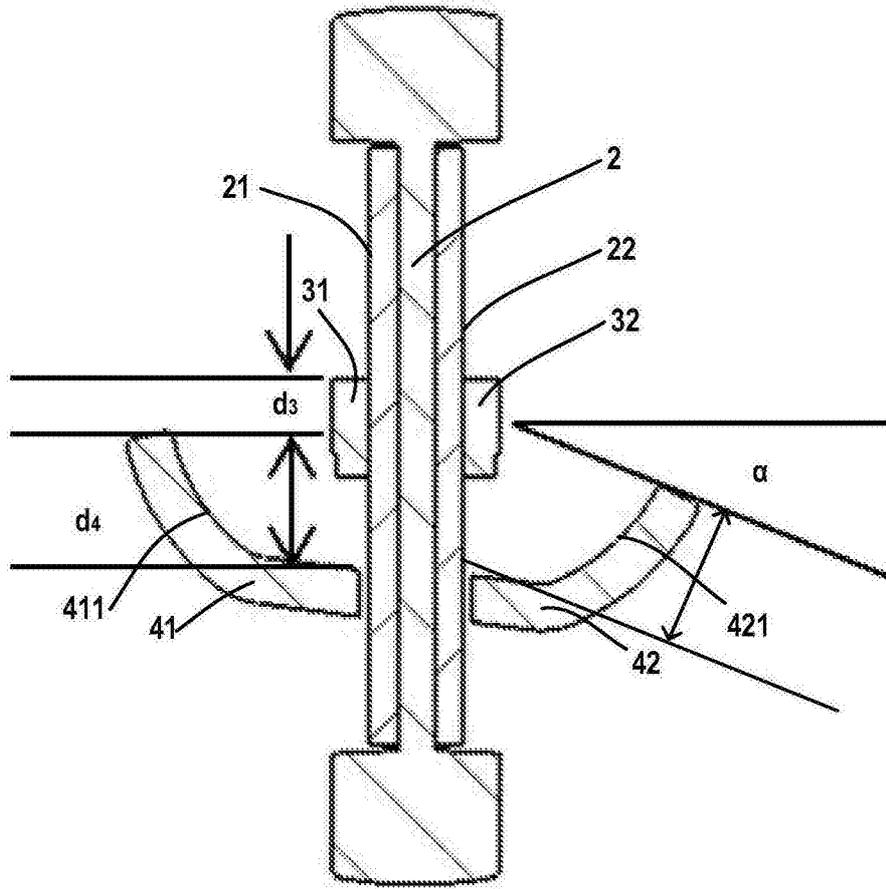


图5

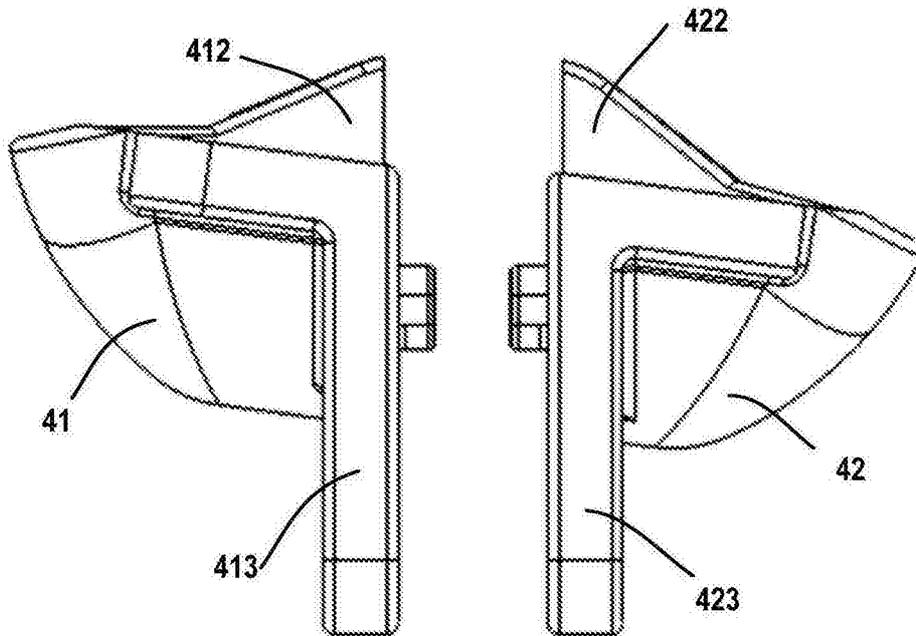


图6