



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104654115 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201310585757.7

F21V 29/507(2015.01)

(22)申请日 2013.11.19

F21V 29/74(2015.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F21V 15/02(2006.01)

申请公布号 CN 104654115 A

F21V 17/10(2006.01)

F21V 23/00(2015.01)

(43)申请公布日 2015.05.27

F21W 111/00(2006.01)

(73)专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

F21Y 115/10(2016.01)

地址 518100 广东省深圳市南山区东滨路

84号华业公司主厂房二层北侧

专利权人 海洋王照明科技股份有限公司

(56)对比文件

CN 101852377 A,2010.10.06,

CN 1831422 A,2006.09.13,

CN 202266986 U,2012.06.06,

CN 201177196 Y,2009.01.07,

CN 102052601 A,2011.05.11,

FR 2797940 B1,2001.12.28,

US 2006050507 A1,2006.03.09,

CN 103225758 A,2013.07.31,

CN 101943349 A,2011.01.12,

(72)发明人 周明杰 王省伟

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 李永华 何平

审查员 刘倩

(51)Int.Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 5/04(2006.01)

F21V 29/10(2015.01)

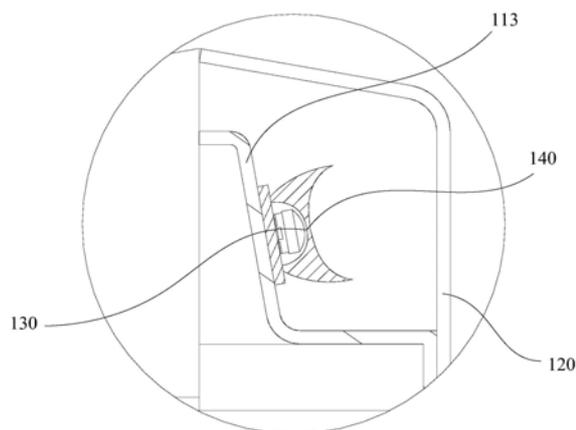
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

LED停机坪灯

(57)摘要

一种LED停机坪灯,包括外壳、透明件、LED光源、LED透镜、后盖、驱动模块、安装杆以及安装底座;外壳包括筒体及安装凸台,安装凸台为棱台形,并且安装凸台的大头端固定在封闭端;透明件与封闭端可拆卸连接,开口罩在安装凸台上,并且与封闭端共同形成光源腔;LED光源安装在光源腔内;LED透镜安装在光源腔内,并且罩在LED发光模组上;后盖与外壳的开口端可拆卸连接;驱动模块安装在电气腔内,并且与后盖固定连接;安装杆一端与后盖的底部外侧固定连接,并且与柱体灯头结构共轴设置;安装底座与安装杆的另一端固定连接。上述LED停机坪灯性能稳定性较高,光线较为集中。



1. 一种LED停机坪灯,其特征在于,包括:

外壳,包括筒体及安装凸台,所述筒体的一端为开口端,另一端为封闭端,所述安装凸台为棱台形,并且所述安装凸台的大头端固定在所述封闭端,使所述安装凸台的侧面相对于所述外壳的轴向倾斜设置;

与所述封闭端可拆卸连接的透明件,所述透明件的开口罩在所述安装凸台上,并且与所述封闭端共同形成光源腔;

安装在所述光源腔内的LED光源,所述LED光源包括LED基板及设于所述LED基板上的LED发光模组,所述LED基板固定在所述安装凸台的侧面上;

安装在所述光源腔内、并且罩在所述LED发光模组上的LED透镜,所述LED透镜包括内凹的弧形入光面及与所述弧形入光面相对的、内凹的弧形出光面,所述弧形出光面的顶点与所述弧形入光面的顶点对应设置,所述LED发光模组位于所述弧形入光面内,并且所述LED发光模组发射的光线经过所述LED透镜均匀扩散出去;

与所述外壳的开口端可拆卸连接的后盖,所述后盖密封所述外壳的开口端,使所述后盖与所述外壳共同形成一个密封的电气腔;所述后盖、所述外壳及所述透明件共同形成一个柱体灯头结构;

安装在所述电气腔内、并且与后盖固定连接的驱动模块,所述驱动模块与所述LED发光模组电连接,用于驱动所述LED发光模组;

一端与所述后盖的底部外侧固定连接、并且与所述柱体灯头结构共轴设置的安装杆;以及

与所述安装杆的另一端固定连接的安装底座,所述安装杆与所述安装底座垂直设置,使所述柱体灯头结构通过所述安装杆竖立在所述安装底座上方;

所述LED透镜在垂直于所述LED透镜的光轴方向的平面投影为矩形,所述弧形入光面及所述弧形出光面均沿所述LED透镜的宽度方向延展,使所述弧形入光面及所述弧形出光面的顶点连续形成顶点连线,并且所述顶点连线垂直于所述透明件的光轴设置;

所述LED基板上的所述LED发光模组为多个,并且呈线性排列,所述LED基板的多个所述LED发光模组的沿所述弧形入光面的顶点连线排列设置;

所述LED透镜还包括两个相对的外凸的弧形侧面,两个所述弧形侧面的端点分别与所述弧形入光面的端点及所述弧形出光面的端点相连接;

所述弧形侧面的投影位于所述LED透镜在垂直于所述LED透镜的光轴方向的平面投影的长度方向上;所述弧形侧面形成有反光层,以使光线射入到所述弧形侧面后被反射回来,最终从所述弧形出光面射出。

2. 如权利要求1所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述筒体包括圆形的外筒及圆形的连接凸台,所述外筒的一端封闭,另一端为所述开口端;所述连接凸台设于所述外筒的封闭端,并且所述连接凸台的直径小于所述外筒的直径;所述连接凸台的外周缘设有外螺纹,所述透明件为一端开口的圆筒形的筒体结构,所述透明件的开口内周缘设有与所述连接凸台的外螺纹螺合的内螺纹,使所述透明件的开口扣在所述连接凸台上,并且与所述连接凸台螺纹连接。

3. 如权利要求2所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述外筒的外周缘设有多个散热鳍片,每个所述散热鳍片为圆环形的片状结构;所述多个散热鳍片间隔套设在所述外筒上,并

且垂直于所述外筒的轴向设置。

4. 如权利要求2所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述后盖包括盖体、凸环及安装柱,所述凸环为圆环形,并且所述凸环的一端固定在所述盖体的一表面上;所述安装柱为圆台形,并且所述安装柱的大头端固定在所述盖体的另一相对表面上,所述盖体、所述凸环及所述安装柱共轴设置;所述外筒的开口扣在所述凸环上,并且与所述凸环螺纹连接;所述安装杆与所述安装柱的小头端螺纹连接,并且所述安装柱与所述安装杆共轴设置。

5. 如权利要求4所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述安装底座包括底盘及固定柱,所述固定柱为圆台形结构,所述固定柱的大头端固定在所述底盘的中部,小头端与所述安装杆螺纹连接。

6. 如权利要求5所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述底盘的周缘设有多个U形卡槽,所述U形卡槽围绕所述底盘的周缘间隔设置,用于卡紧螺纹紧固件,通过所述螺纹紧固件可将所述底盘固定在地面上。

7. 如权利要求4所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述连接凸台与所述外筒的端面形成有第一台阶部,所述第一台阶部内套设有第一O型密封圈,用于密封所述连接凸台与所述透明件之间的间隙;

所述凸环与所述盖体之间形成有第二台阶部,所述第二台阶部内套设有第二O型密封圈,用于密封所述凸环与所述外筒的开口之间的间隙。

8. 如权利要求1所述的LED停机坪灯,其特征在于,所述外壳、所述后盖、所述安装杆及所述安装底座的材质均为铝合金。

## LED停机坪灯

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种机场用灯具,特别是涉及一种LED停机坪灯。

### 【背景技术】

[0002] 目前机场用的停机坪灯大多采用传统光源卤钨光源,卤钨光源存在耗电量大、寿命短、配光效率低、光源易污染环境等缺点;LED光源因节能、长寿命、配光效率高、污染小等优点,已在民用市场广泛适用,在机场等对安全性较高的场所适用的还不是很多,并且存在多方面不足,例如,LED光源散发的热量过大,对驱动模块造成影响,使得LED停机坪灯的工作性能不稳定,而影响LED停机坪灯的使用寿命;光线照射范围过大。

### 【发明内容】

[0003] 鉴于上述状况,有必要提供一种性能稳定性较高、光线较为集中的LED停机坪灯。

[0004] 一种LED停机坪灯,包括:

[0005] 外壳,包括筒体及安装凸台,所述筒体的一端为开口端,另一端为封闭端,所述安装凸台为棱台形,并且所述安装凸台的大头端固定在所述封闭端,使所述安装凸台的侧面相对于所述外壳的轴向倾斜设置;

[0006] 与所述封闭端可拆卸连接的透明件,所述透明件罩的开口在所述安装凸台上,并且与所述封闭端共同形成光源腔;

[0007] 安装在所述光源腔内的LED光源,所述LED光源包括LED基板及设于所述LED基板上的LED发光模组,所述LED基板固定在所述安装凸台的侧面上;

[0008] 安装在所述光源腔内、并且罩在所述LED发光模组上的LED透镜,所述LED透镜包括内凹的弧形入光面及与所述弧形入光面相对的、内凹的弧形出光面,所述弧形出光面的顶点与所述弧形入光面的顶点对应设置,所述LED发光模组位于所述弧形入光面内,并且所述LED发光模组发射的光线经过所述LED透镜均匀扩散出去;

[0009] 与所述外壳的开口端可拆卸连接的后盖,所述后盖密封所述外壳的开口端,使所述后盖与所述外壳共同形成一个密封的电气腔;所述后盖、所述外壳及所述透明件共同形成一个柱体灯头结构;

[0010] 安装在所述电气腔内、并且与后盖固定连接的驱动模块,所述驱动模块与所述LED发光模组电连接,用于驱动所述LED发光模组;

[0011] 一端与所述后盖的底部外侧固定连接、并且与所述柱体灯头结构共轴设置的安装杆;以及

[0012] 与所述安装杆的另一端固定连接的安装底座,所述安装杆与所述安装底座垂直设置,使所述柱体灯头结构通过所述安装杆竖立在所述安装底座上方。

[0013] 上述LED停机坪灯至少具有如下优点:

[0014] (1) 上述LED停机坪灯的外壳与透明件共同形成光源腔,LED光源安装在光源腔内,外壳与后盖共同形成一个与光源腔隔绝的电气腔,驱动模块安装在电气腔远离LED光源的

一端,减少LED光源产生的热量对驱动模块造成影响,从而提高LED停机坪灯的性能稳定性。

[0015] (2)上述LED停机坪灯的LED光源的LED发光膜组上罩有LED透镜,LED透镜具有内凹的弧形入光面及内凹的弧形出光面,以有效将LED发光模组发出的光线控制在预设角度范围内,从而使得LED发光模组发出的光线较为集中。

[0016] 在其中一个实施例中,所述LED透镜在垂直于所述LED透镜的光轴方向的平面投影为矩形,所述弧形入光面及所述弧形出光面均沿所述LED透镜的宽度方向延展,使所述弧形入光面及所述弧形出光面的顶点连续形成顶点连线,并且所述顶点连线垂直于所述透明件的光轴设置;

[0017] 所述LED基板上的所述LED发光模组为多个,并且呈线性排列,所述LED基板的多个所述LED发光模组的沿所述弧形入光面的顶点连线排列设置。

[0018] 在其中一个实施例中,所述LED透镜还包括两个相对的外凸的弧形侧面,所述弧形侧面的投影位于所述LED透镜在垂直于所述LED透镜的光轴方向的平面投影的长度方向上;所述弧形侧面形成有反光层,以使光线射入到所述弧形侧面后被反射回来,最终从所述弧形出光面射出。

[0019] 在其中一个实施例中,所述筒体包括圆形的筒及圆形的连接凸台,所述筒的一端封闭,另一端为所述开口端;所述连接凸台设于所述筒的封闭端,并且所述连接凸台的直径小于所述筒的直径;所述连接凸台的外周缘设有外螺纹,所述透明件为一端开口的圆筒形的筒体结构,所述透明件的开口内周缘设有与所述连接凸台的外螺纹螺合的内螺纹,使所述透明件的开口扣在所述连接凸台上,并且与所述连接凸台螺纹连接。

[0020] 在其中一个实施例中,所述筒的外周缘设有多个散热鳍片,每个所述散热鳍片为圆环形的片状结构;所述多个散热鳍片间隔套设在所述筒上,并且垂直于所述筒的轴向设置。

[0021] 在其中一个实施例中,所述后盖包括盖体、凸环及安装柱,所述凸环为圆环形,并且所述凸环的一端固定在所述盖体的一表面上;所述安装柱为圆台形,并且所述安装柱的大头端固定在所述盖体的另一相对表面上,所述盖体、所述凸环及所述安装柱共轴设置;所述筒的开口扣在所述凸环上,并且与所述凸环螺纹连接;所述安装杆与所述安装柱的小头端螺纹连接,并且所述安装柱与所述安装杆共轴设置。

[0022] 在其中一个实施例中,所述安装底座包括底盘及固定柱,所述固定柱为圆台形结构,所述固定柱的大头端固定在所述底盘的中部,小头端与所述安装杆螺纹连接。

[0023] 在其中一个实施例中,所述底盘的周缘设有多个U形卡槽,所述U形卡槽围绕所述底盘的周缘间隔设置,用于卡紧螺纹紧固件,通过所述螺纹紧固件可将所述底盘固定在地面上。

[0024] 在其中一个实施例中,所述连接凸台与所述筒的端面形成有第一台阶部,所述第一台阶部内套设有第一O型密封圈,用于密封所述连接凸台与所述透明件之间的间隙;

[0025] 所述凸环与所述盖体之间形成有第二台阶部,所述第二台阶部内套设有第二O型密封圈,用于密封所述凸环与所述筒的开口之间的间隙。

[0026] 在其中一个实施例中,所述外壳、所述后盖、所述安装杆及所述安装底座的材质均为铝合金。

**【附图说明】**

[0027] 图1为本发明实施方式的LED停机坪灯的立体图；

[0028] 图2为图1所示的LED停机坪灯的分解图；

[0029] 图3为图1所示的LED停机坪灯的局部剖视图；

[0030] 图4为图3中IV部分的放大图。

**【具体实施方式】**

[0031] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0032] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0033] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0034] 请参阅图1及图2，本发明实施方式的LED停机坪灯100，包括外壳110、透明件120、LED光源130、LED透镜140、后盖150、驱动模块160、安装杆170以及安装底座180。

[0035] 外壳110包括筒体111及安装凸台113。筒体111的一端为开口端，另一端为封闭端。安装凸台113为棱台形，并且安装凸台113的大头端固定在封闭端，使安装凸台113的侧面相对于外壳110的轴向倾斜设置。

[0036] 具体在图示的实施例中，安装凸台113为四棱台形，具有四个侧面，其中两两相对设置。当然，在本发明中，安装凸台113还可以为三棱台、五棱台、六棱台等等。所述安装凸台113的侧面与底面之间倾斜设置，安装凸台113的侧面与底面之间的夹角为95度~110度的范围，其目的在于当安装有LED光源130和透镜140时可以略微向上抬起LED光源130的照射角度，避免安装凸台113使用垂直侧面而使LED光源130水平直射，避免因为外壳110的连接凸台111b而使得LED光源130损失一定角度的光能，从而减少了整体光源的照射范围。

[0037] 透明件120与外壳110的封闭端可拆卸连接。透明件120的开口罩在外壳110的安装凸台113上，并且与外壳110的封闭端共同形成光源腔。

[0038] 具体在图示的实施例中，外壳110的筒体111包括圆形的外筒111a及圆形的连接凸台111b，外筒111a的一端封闭，另一端为开口端。连接凸台111b设于外筒111a的封闭端，并且连接凸台111b的直径小于外筒111a的直径。连接凸台111b的外周缘设有外螺纹，透明件120为一端开口的圆筒形的筒体结构，透明件120的开口内周缘设有与连接凸台111b的外螺纹螺合的内螺纹，使透明件120的开口扣在连接凸台111b上，并且与连接凸台111b螺纹连接。

[0039] 由于筒体111的封闭端设有连接凸台111b，一是方便定位透明件120，二是方便透

明件120与外壳110螺纹连接,便于更换LED光源130。

[0040] 进一步地,连接凸台111b与外筒111a的端面形成有第一台阶部,第一台阶部内套设有第一O型密封圈(图未示),用于密封连接凸台111b与透明件120之间的间隙。

[0041] 由于第一O型密封圈套设在第一台阶部内,其容易从第一台阶部的缺口端套入,并且在透明件120的挤压下始终与第一台阶部的底部抵接,起到阻挡作用,从而使得第一O型密封圈不易脱落。

[0042] 进一步地,外筒111a的外周缘设有多个散热鳍片111c,每个散热鳍片111c为圆环形的片状结构。多个散热鳍片111c间隔套设在外筒111a上,并且垂直于外筒111a的轴向设置。由于散热鳍片111c围绕外壳110的外筒111a设置,从而提高外筒111a的散热效率。

[0043] LED光源130安装在光源腔内。LED光源130包括LED基板131及设于LED基板131上的LED发光模组133。LED基板131固定在安装凸台113的侧面上。具体在图示的实施例中,LED基板131上的LED发光模组133为多个,并且呈线性排列。

[0044] LED透镜140安装在光源腔内,并且罩在LED发光模组133上。LED透镜140包括内凹的弧形入光面141及与弧形入光面141相对的、内凹的弧形出光面143,弧形出光面143的顶点与弧形入光面141的顶点对应设置,LED发光模组133位于弧形入光面141内,并且LED发光模组133发射的光线经过LED透镜140均匀扩散出去。

[0045] 具体在图示的实施例中,LED透镜140在垂直于LED透镜140的光轴方向的平面投影为矩形,弧形入光面141及弧形出光面143均沿LED透镜140的宽度方向延展,使弧形入光面141及弧形出光面143的顶点连续形成顶点连线,并且顶点连线垂直于透明件120的光轴设置。LED基板131的多个LED发光模组133的沿弧形入光面141的顶点连线排列设置。

[0046] 由于LED基板131的多个LED发光模组133的沿入光面的顶点连线排列设置,便于将LED光源130发出的光线控制在预设角度范围内。

[0047] 进一步地,LED透镜140还包括两个相对的外凸的弧形侧面145,弧形侧面145的投影位于LED透镜140在垂直于LED透镜140的光轴方向的平面投影的长度方向上。弧形侧面145形成有反光层,以使光线射入到弧形侧面145后被反射回来,最终从弧形出光面143射出。

[0048] 由于LED透镜140位于上下位置的弧形侧面145为反射面,避免LED光源130发出的光线从LED透镜140的弧形侧面145直接射出,一是提高光线利用率,二是便于集中控制光线出射的角度范围。

[0049] 后盖150与外壳110的开口端可拆卸连接。后盖150密封外壳110的开口端,使后盖150与外壳110共同形成一个密封的电气腔。后盖150、外壳110及透明件120共同形成一个柱体灯头结构。

[0050] 具体在图示的实施例中,后盖150包括盖体151、凸环153及安装柱155,凸环153为圆环形,并且凸环153的一端固定在盖体151的一表面上。安装柱155为圆台形,并且安装柱155的大头端固定在盖体151的另一相对表面上,盖体151、凸环153及安装柱155共轴设置。外筒111a的开口扣在凸环153上,并且与凸环153螺纹连接。安装杆170与安装柱155的小头端螺纹连接,并且安装柱155与安装杆170共轴设置。

[0051] 进一步地,后盖150的凸环153与盖体151之间形成有第二台阶部(图未标),第二台阶部内套设有第二O型密封圈(图未示),用于密封凸环153与外筒111a的开口之间的间隙。

[0052] 由于第二O型密封圈套设在第二台阶部内,其容易从第二台阶部的缺口端套入,并且在外壳110的外筒111a的挤压下始终与第二台阶部的底部抵接,起到阻挡作用,从而使得第二O型密封圈不易脱落。

[0053] 驱动模块160安装在外壳110与后盖150共同形成的电气腔内,并且与后盖150固定连接。驱动模块160与LED发光模组133电连接,用于驱动LED发光模组133。具体在图示的实施例中,驱动模块160为圆形的电路板,其上设有电子元器件,电路板位于后盖150的凸环153内,并且固定在后盖150的盖体151上。

[0054] 安装杆170的一端与后盖150的底部外侧固定连接,并且与柱体灯头结构共轴设置。安装底座180与安装杆170的另一端固定连接。安装杆170与安装底座180垂直设置,使柱体灯头结构通过安装杆170竖立在安装底座180上方。

[0055] 具体在图示的实施例中,安装底座180包括底盘181及固定柱183,固定柱183为圆台形结构,固定柱183的大头端固定在底盘181的中部,小头端与安装杆170螺纹连接。

[0056] 进一步地,底盘181的周缘设有多个U形卡槽181a,U形卡槽181a围绕底盘181的周缘间隔设置,用于卡紧螺纹紧固件,通过螺纹紧固件可将底盘181固定在地面上。

[0057] 由于通过螺纹紧固件与底盘181的U形卡槽181a相卡合固定LED停机坪灯100,当需要拆卸LED停机坪灯100时,只需取出一部分螺纹紧固件,其他螺纹紧固件只需旋转底盘181即可分离,从而便于维修与安装。

[0058] 进一步地,外壳110、后盖150、安装杆170及安装底座180的材质均为铝合金。铝合金的材质较轻,并且导热性较好,便于LED停机坪灯100散热及安装。

[0059] 请一并参阅图3及图4,组装上述LED停机坪灯100时,透明件120、外壳110、后盖150、安装杆170及安装底座180之间通过螺纹连接;外壳110、后盖150、安装杆170及安装底座180均采用铝合金材质,重量轻,导热快;透明件120、外壳110和后盖150之间通过O型密封圈径向密封,外壳110防护等级可以达到IP65以上;LED透镜140、LED光源130与外壳110通过螺钉连接,用螺钉将LED光源130固定在外壳110上,LED光源130的热量通过传到的方式传递到外壳110上,外壳110再通过散热鳍片111c的辐射和对流到空气中,可以通过调整散热鳍片111c的尺寸调整灯具的散热面积,保证满足LED发光模组133的散热要求。驱动模块160通过螺钉固定在后盖150上,将驱动模块160放置在外壳110的内远离LED光源130的一端,可减少LED光源130产生的热量传递到驱动模块160上,从而减少LED光源130热量对驱动模块160的影响;灯具采用4颗单颗功率5W的LED发光模组133,总功率20W;透明件120和LED透镜140采用进口光学级工程塑料-PC材料,有较好的抗冲击性能和耐候性能,LED透镜140的透光率达90%,LED透镜140采用类似凹透镜的配光设计,将LED发光模组133发出的光大部分控制在 $2^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 的范围内,通过调整LED透镜140的曲面的曲率使得配光满足民航标准的要求。

[0060] 上述LED停机坪灯100至少具有如下优点:

[0061] (1) 上述LED停机坪灯100的外壳110与透明件120共同形成光源腔,LED光源130安装在光源腔内,外壳110与后盖150共同形成一个与光源腔隔绝的电气腔,驱动模块160安装在电气腔远离LED光源130的一端,减少LED光源130产生的热量对驱动模块160造成影响,从而提高LED停机坪灯100的性能稳定性。

[0062] (2) 上述LED停机坪灯100的LED光源130的LED发光膜组上罩有LED透镜140,LED透镜140具有内凹的弧形入光面141及内凹的弧形出光面143,以有效将LED发光模组133发出

的光线控制在预设角度范围内,从而使得LED发光模组133发出的光线较为集中。

[0063] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

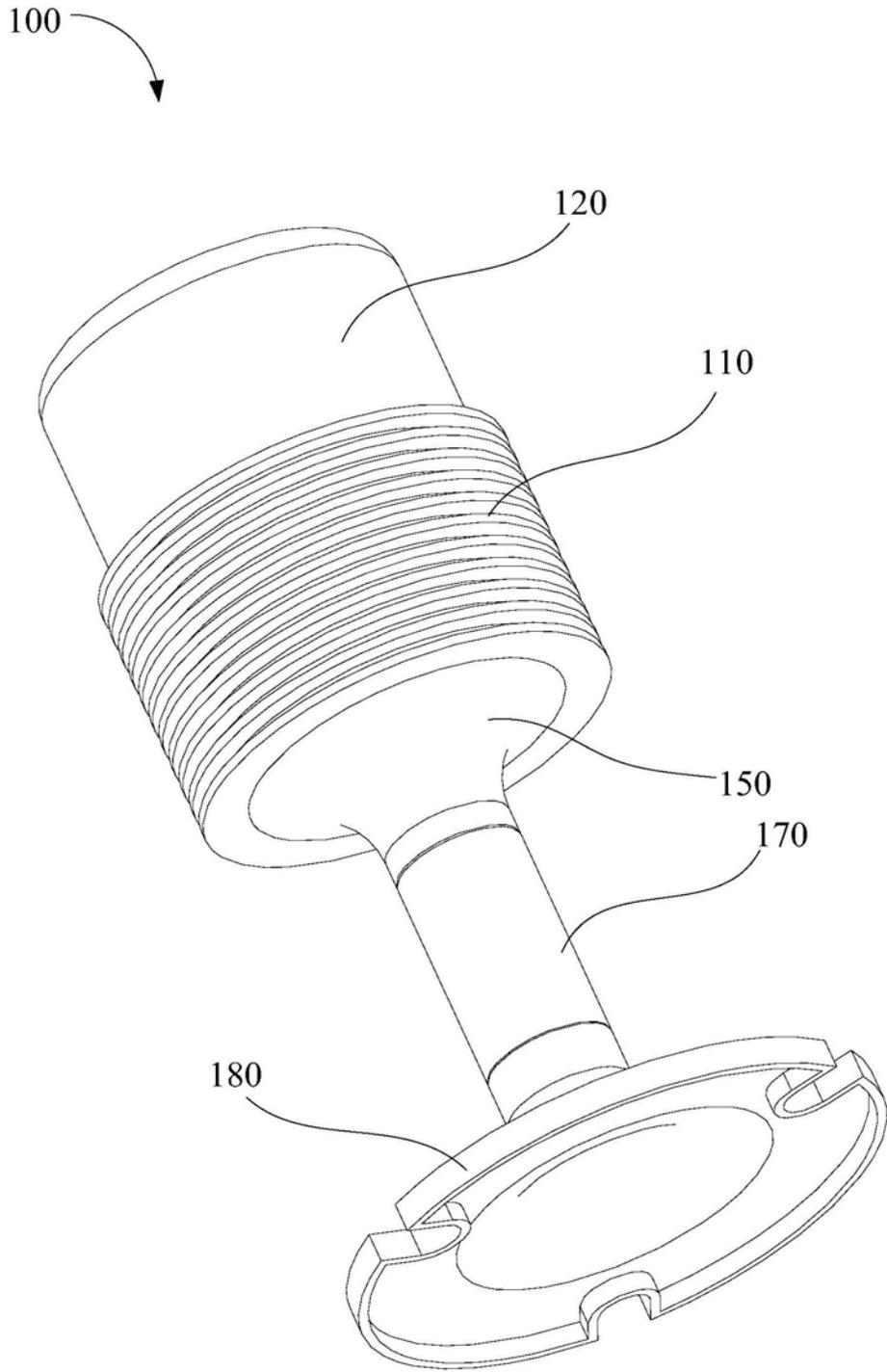


图1

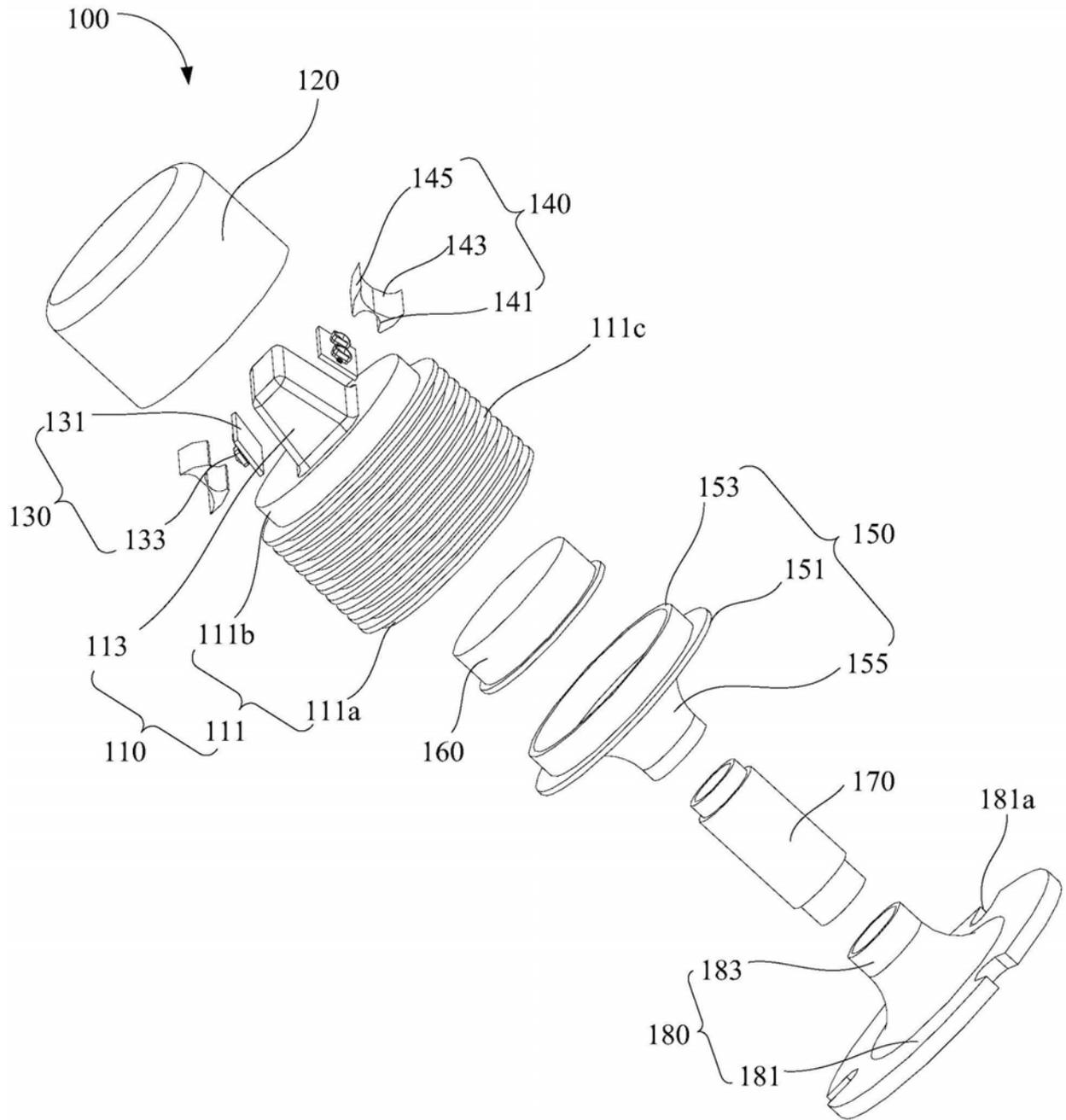


图2

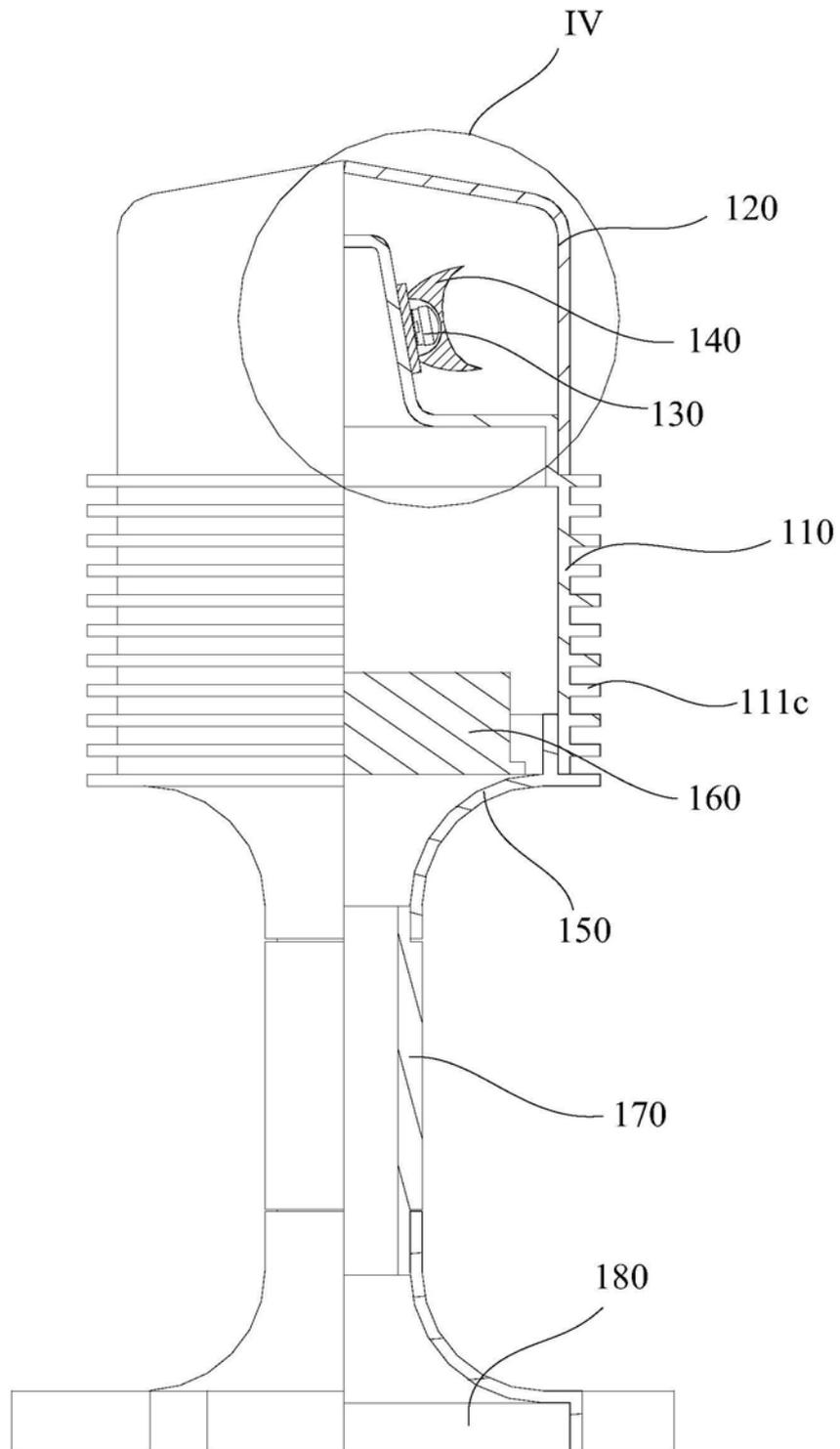


图3

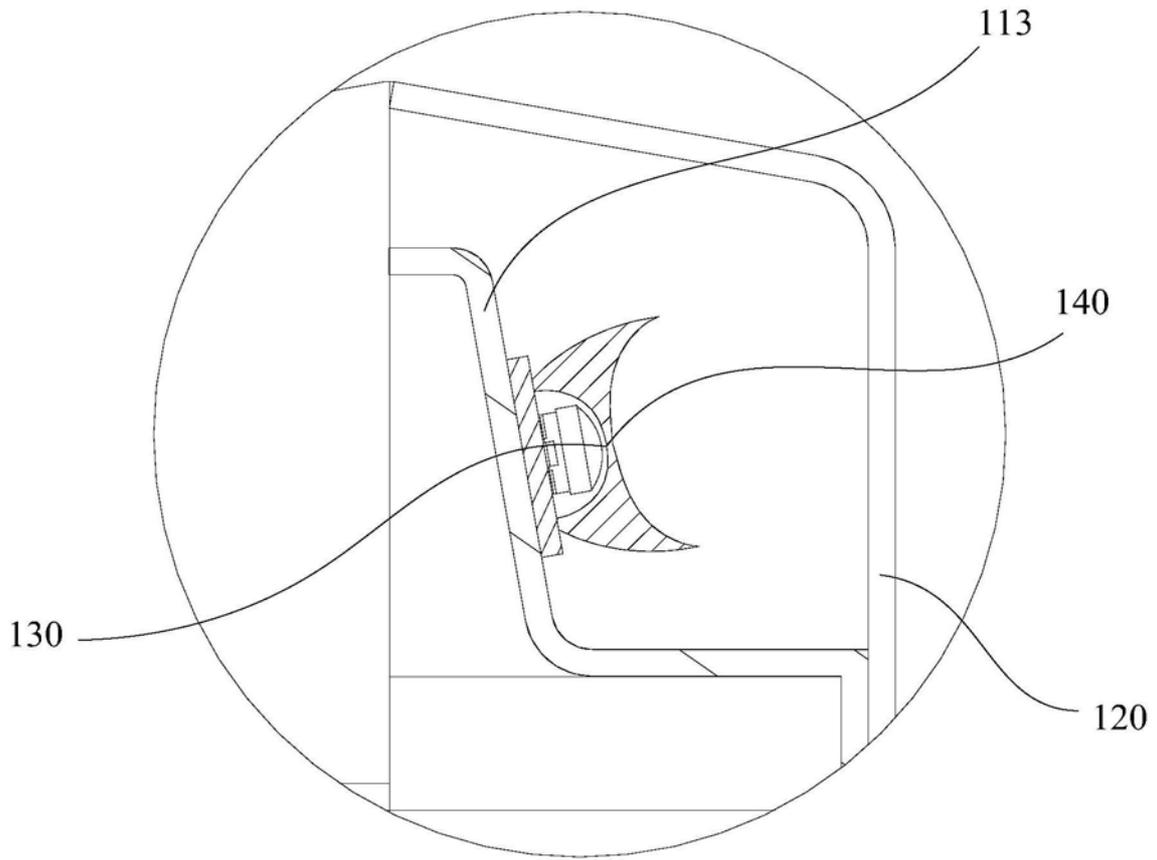


图4