(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103175096 A
(43)申请公布日 2013.06.26

(21)申请号 201110430558.X

(22)申请日 2011.12.20

(71)申请人 海洋王照明科技股份有限公司
地址 518100 广东省深圳市南山区南海大道海王大厦A座22层
申请人 深圳市海洋王照明工程有限公司

(72)发明人 周明杰 杜金

(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 何平

(51)Int.Cl.
F21V 5/04(2006.01)
F21V 13/04(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

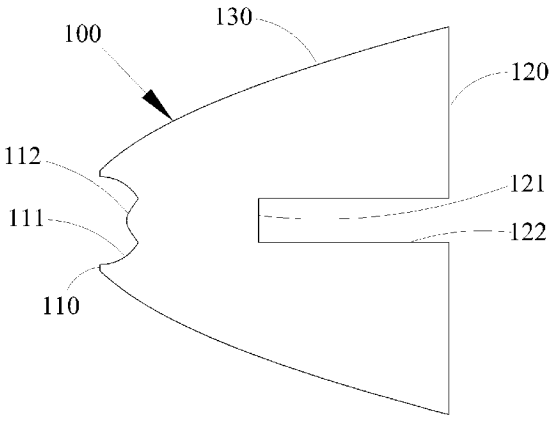
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

透镜及使用该透镜的灯具

(57)摘要

本发明涉及一种透镜及使用该透镜的灯具，该透镜为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面、直径较大的第二端面以及侧壁；所述第一端面中部向内凹陷形成用于适配容置光源的光源容置腔，所述光源容置腔的侧面为球面，所述光源容置腔的底面为外凸的自由曲面，所述侧壁为抛物面，且抛物面的焦点与所述球面球心重合，透镜的出光口径为40±1%毫米，所述透镜的厚度为40±1%毫米。本发明由于侧壁和自由曲面的准直，使得透镜的半光强角小，从而使透镜具有大的聚光比，能够形成一个大聚光比的光斑，满足小范围内的聚光照明的要求。同时，由于光源侧面的光线得到利用，从而使得光能利用率大大提高。



CN 103175096 A

1. 一种透镜，其特征在于，所述透镜为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面、直径较大的第二端面以及侧壁；所述第一端面中部向内凹陷形成用于适配容置光源的光源容置腔，所述光源容置腔的侧面为球面，所述光源容置腔的底面为外凸的自由曲面，所述侧壁为抛物面，且抛物面的焦点与所述球面球心重合，所述透镜的出光口径为40±1%毫米，所述透镜的厚度为40±1%毫米。

2. 根据权利要求1所述的透镜，其特征在于，所述第二端面中部向内凹陷形成平面和圆柱面。

3. 根据权利要求1或2所述的透镜，其特征在于，所述透镜的出光口径为40毫米，所述透镜的厚度为40毫米。

4. 一种灯具，包括至少一个光源和至少一个透镜，每个透镜对应一个光源，其特征在于，所述透镜为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面、直径较大的第二端面以及侧壁；所述第一端面中部向内凹陷形成用于适配容置光源的光源容置腔，所述光源容置腔的侧面为球面，所述光源容置腔的底面为外凸的自由曲面，所述侧壁为抛物面，且抛物面的焦点与所述球面球心重合，所述透镜的出光口径为40±1%毫米，所述透镜的厚度为40±1%毫米。

5. 根据权利要求1所述的灯具，其特征在于，所述第二端面中部向内凹陷形成平面和圆柱面。

6. 根据权利要求4或5所述的灯具，其特征在于，所述透镜的出光口径为40毫米，所述透镜的厚度为40毫米。

7. 根据权利要求4所述的灯具，其特征在于，所述光源与所述光源容置腔底面的距离为3±1%毫米。

8. 根据权利要求7所述的灯具，其特征在于，所述光源与所述光源容置腔底面的距离为3毫米。

9. 根据权利要求4所述的灯具，其特征在于，所述光源采用LED光源，LED光源的发光芯片为1毫米×1毫米的方形。

透镜及使用该透镜的灯具

【技术领域】

[0001] 本发明涉及照明领域，尤其涉及一种透镜及使用该透镜的灯具。

【背景技术】

[0002] 随着光源光效的不断提高，LED 在照明领域的应用也愈来愈广。然而，在某些特殊的领域，比如医疗，公安以及捕猎领域，往往需要很小范围内的聚光照明，于是，对于光学准直透镜的二次配光设计提出了更高的要求。

[0003] 目前，传统的准直配光透镜多以凹凸形式的球面或者非球面为主。但是这种简单形式的光学准直透镜准直效果不理想，半光强角在 10 度左右，聚光比小，不能满足小范围内的聚光照明。同时无法利用光源侧面发光，导致光能利用效率低，光能利用效率在60％左右，大大浪费了光能，降低了亮度。

【发明内容】

[0004] 有鉴于此，有必要提供一种聚光比大的透镜。

[0005] 此外，还提供一种使用上述透镜的灯具。

[0006] 一种透镜，所述透镜为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面、直径较大的第二端面以及侧壁；所述第一端面中部向内凹陷形成用于适配容置光源的光源容置腔，所述光源容置腔的侧面为球面，所述光源容置腔的底面为外凸的自由曲面，所述侧壁为抛物面，且抛物面的焦点与所述球面球心重合，所述透镜的出光口径为 40±1％毫米，所述透镜的厚度为 40±1％毫米。

[0007] 优选的，所述第二端面中部向内凹陷形成平面和圆柱面。

[0008] 优选的，所述透镜的出光口径为 40 毫米，所述透镜的厚度为 40 毫米。

[0009] 一种灯具，包括至少一个光源和至少一个透镜，每个透镜对应一个光源，所述透镜为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面、直径较大的第二端面以及侧壁；所述第一端面中部向内凹陷形成用于适配容置光源的光源容置腔，所述光源容置腔的侧面为球面，所述光源容置腔的底面为外凸的自由曲面，所述侧壁为抛物面，且抛物面的焦点与所述球面球心重合，所述透镜的出光口径为 40±1％毫米，所述透镜的厚度为 40±1％毫米。

[0010] 优选的，所述第二端面中部向内凹陷形成平面和圆柱面。

[0011] 优选的，所述透镜的出光口径为 40 毫米，所述透镜的厚度为 40 毫米。

[0012] 优选的，所述光源与所述光源容置腔底面的距离为 3±1％毫米。

[0013] 优选的，所述光源与所述光源容置腔底面的距离为 3 毫米。

[0014] 优选的，所述光源采用 LED 光源，LED 光源的发光芯片为 1 毫米 ×1 毫米的方形。

[0015] 上述透镜及使用该透镜的灯具，光源侧面的光线经过光源容置腔的侧面之后方向不变的到达侧壁，侧壁为抛物面，利用抛物面的光学性质对光线进行反射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。光源前方的光线入射到光源容置腔

的底面，底面为自由曲面，自由曲面对光线进行精确折射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果，两部分光线进行叠加，由于侧壁和自由曲面的准直，使得透镜的半光强角小，从而使透镜具有大的聚光比，能够形成一个大聚光比的光斑，满足小范围内的聚光照明的要求。同时，由于光源侧面的光线得到利用，从而使得光能利用率大大提高。

【附图说明】

[0016] 图 1 是一个实施例中透镜的结构剖面图；

[0017] 图 2 是图 1 所示透镜的结构侧视图；

[0018] 图 3 是图 1 所示透镜的光路图；

[0019] 图 4 是图 1 所示透镜出射光线的照度曲线图；

[0020] 图 5 是图 1 所示透镜出射光线的配光曲线图。

【具体实施方式】

[0021] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0022] 图 1 是一个实施例中透镜的结构剖面图，图 2 是图 1 所示透镜的结构侧视图，图 3 是图 1 所示透镜的光路图。结合图 1 和图 3，该透镜 100 为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面 110、直径较大的第二端面 120 以及连接第一端面 110 和第二端面 120 的侧壁 130。第一端面 110 中部向内凹陷形成用于适配容置光源 200 的光源容置腔。光源容置腔的侧面 111 为球面，光源容置腔的底面 112 为外凸的自由曲面。侧壁 130 为抛物面，且抛物面的焦点与球面球心重合。

[0023] 该实施例中，该透镜 100 的出光口径为 40±1％毫米，优选为 40 毫米。透镜 100 的厚度为 40±1％毫米，优选为 40 毫米。透镜 100 的半光强角为 3.8±1％度，优选的为 3.8 度。

[0024] 进一步的，为节省材料，第二端面 120 中部向内凹陷形成平面 121 和圆柱面 122。

[0025] 图 4 是图 1 所示透镜出射光线的照度曲线图，图 5 是图 1 所示透镜出射光线的配光曲线图。该透镜，光源 200 放置在光源容置腔，与光源容置腔的底面距离为 3 毫米。光源 200 侧面的光线经过光源容置腔的侧面 111 之后方向不变的到达侧壁 130。由于侧壁 130 为抛物面，抛物面的焦点与球面球心重合，侧壁 130 利用抛物面的光学性质，对光线进行反射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。光源 200 前方的光线入射到光源容置腔的底面 112。由于底面 112 为自由曲面，自由曲面对光线进行精确折射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。最后，两部分光线进行叠加，由于侧壁 130 和自由曲面的准直，使得透镜 100 的半光强角小，从而使透镜 100 具有大的聚光比，能够形成一个大聚光比的光斑。同时，光源 200 侧面的光线得到利用，从而使得光能利用率大大提高。由图 4 和图 5 可以看出，该透镜 100 的半光强角为 3.8 度，透镜 100 的半光强角很小。光源 200 的半光强角为 120 度，则透镜 100 的聚光比为 120/3.8 ＝ 31.6，透镜 100 具有大的聚光比。同时，透镜 100 形成的光斑半径为 30 毫米，光能利用率达到 79％以上，光斑较小，聚光准直效果好，光能利用率大大提高，从而满足小范围内的聚光照明的要求。

[0026] 此外，还提供一种灯具，该灯具包括至少一个光源 200 和至少一个透镜 100，每个透镜 100 对应一个光源 200。每个透镜 100 对应一个光源 200。

[0027] 结合图 1 和图 3，该透镜 100 为以透镜光轴对称的圆台型透镜，包括直径较小的第一端面 110、直径较大的第二端面 120 以及连接第一端面 110 和第二端面 120 的侧壁 130。第一端面 110 中部向内凹陷形成用于适配容置光源 200 的光源容置腔。光源容置腔的侧面 111 为球面，光源容置腔的底面 112 为外凸的自由曲面。侧壁 130 为抛物面，且抛物面的焦点与球面球心重合。

[0028] 该实施例中，该透镜 100 的出光口径为 40±1％毫米，优选为 40 毫米。透镜 100 的厚度为 40±1％毫米，优选为 40 毫米。透镜 100 的半光强角为 3.8±1％度，优选的为 3.8 度。

[0029] 进一步的，为节省材料，第二端面 120 中部向内凹陷形成平面 121 和圆柱面 122。

[0030] 光源 200 与光源容置腔底面 112 的距离为 3±1％毫米，优选为 3 毫米。光源 200 采用 LED 光源，LED 光源的发光芯片为 1 毫米 ×1 毫米的方形。

[0031] 该灯具，光源 200 放置在光源容置腔，与光源容置腔的底面距离为 3 毫米。光源 200 侧面的光线经过光源容置腔的侧面 111 之后方向不变的到达侧壁 130。由于侧壁 130 为抛物面，抛物面的焦点与球面球心重合，侧壁 130 利用抛物面的光学性质，对光线进行反射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。光源 200 前方的光线入射到光源容置腔的底面 112。由于底面 112 为自由曲面，自由曲面对光线进行精确折射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。最后，两部分光线进行叠加，由于侧壁和自由曲面的准直，使得透镜的半光强角小，从而使透镜 100 具有大的聚光比，能够形成一个大聚光比的光斑。同时，光源 200 侧面的光线得到利用，从而使得光能利用率大大提高。由图 4 和图 5 可以看出，该透镜 100 的半光强角为 3.8 度，透镜 100 的半光强角很小。光源 200 的半光强角为 120 度，则透镜 100 的聚光比为 120/3.8 ＝ 31.6，透镜 100 聚光比大。同时，透镜 100 形成的光斑半径为 30 毫米，光能利用率达到 79％以上，光斑较小，聚光准直效果好，光能利用率大大提高，从而满足小范围内的聚光照明的要求。

[0032] 上述透镜及使用该透镜的灯具，光源侧面的光线经过光源容置腔的侧面之后方向不变的到达侧壁，侧壁为抛物面，利用抛物面的光学性质对光线进行反射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果。光源前方的光线入射到光源容置腔的底面，底面为自由曲面，自由曲面对光线进行精确折射，使光线与透镜光轴近似平行的出射，对光线进行准直，达到准直效果，两部分光线进行叠加，由于侧壁和自由曲面的准直，使得透镜的半光强角小，从而使透镜具有大的聚光比，能够形成一个大聚光比的光斑，满足小范围内的聚光照明的要求。同时，由于光源侧面的光线得到利用，从而使得光能利用率大大提高。

[0033] 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，但并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。

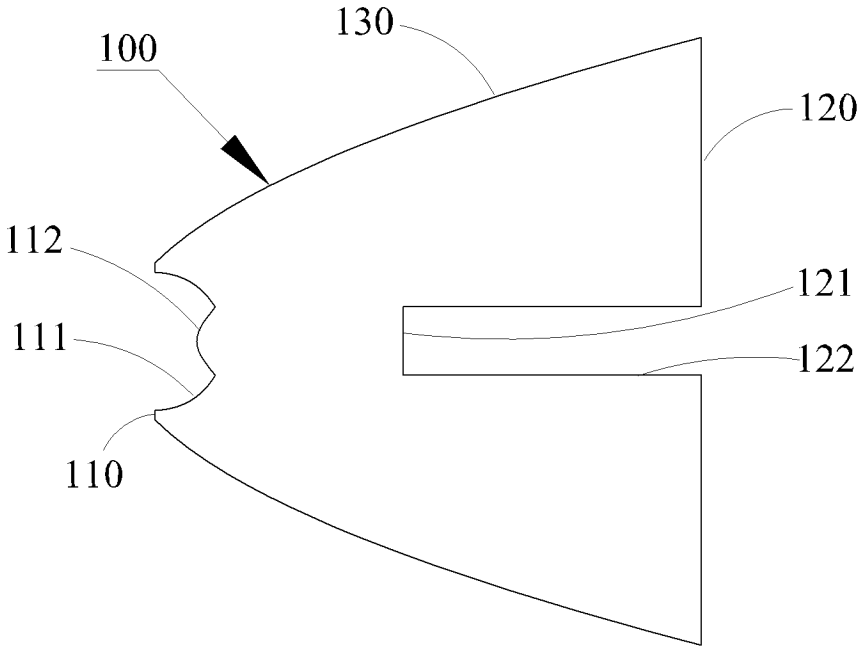


图 1

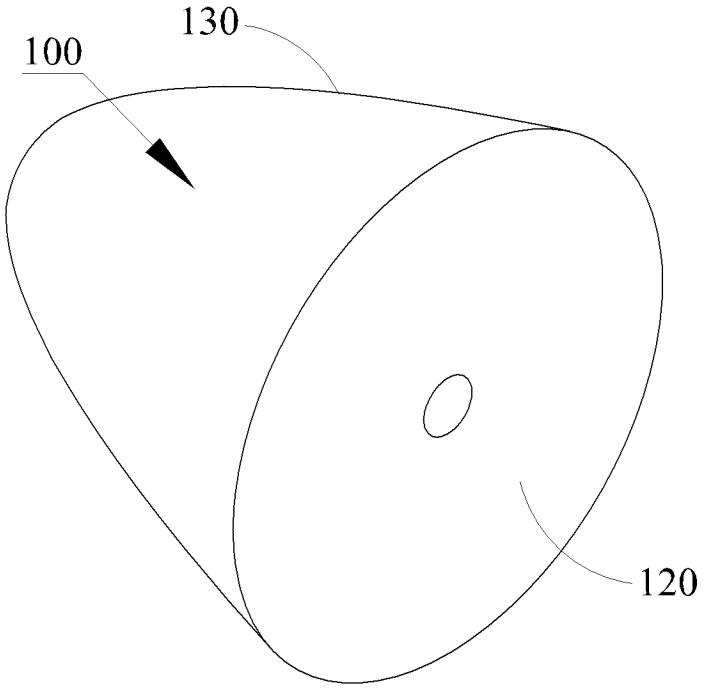


图 2

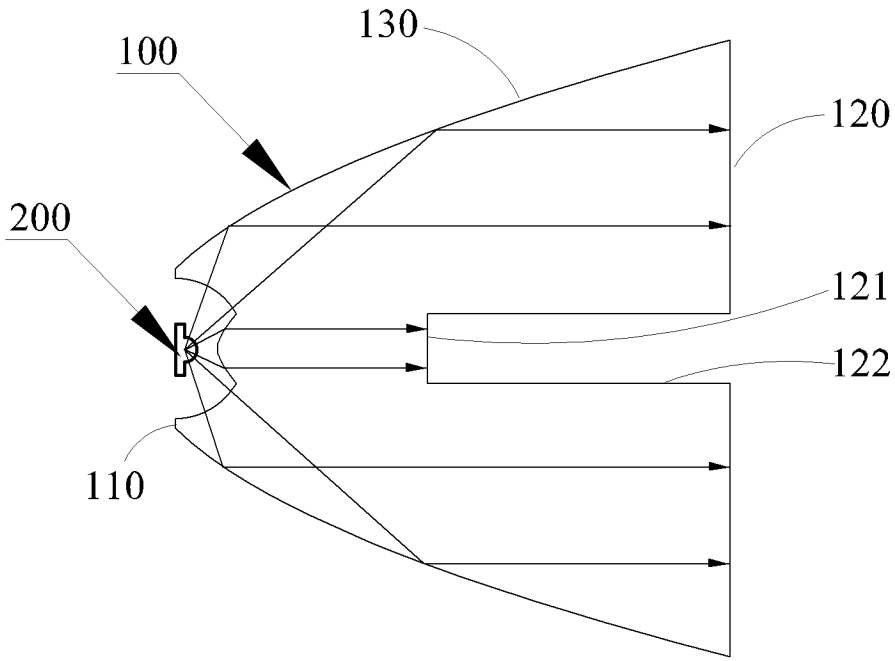

130
100
120
200
121
122
110

图 3

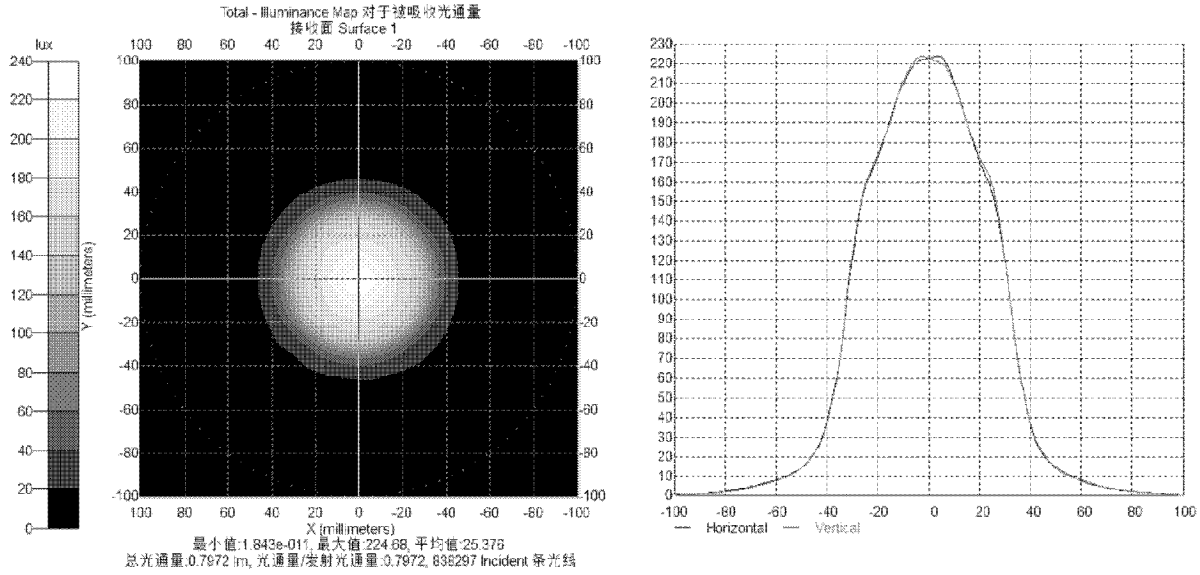

Total - Illuminance Map 对于被吸收光通量
接收面 Surface 1
lux
Y (millimeters)
X (millimeters)
最小值:1.843e-011, 最大值:224.68, 平均值:25.378
总光通量:0.7972 lm, 光通量/发射光通量:0.7972, 838297 Incident 条光线
Horizontal
Vertical

图 4

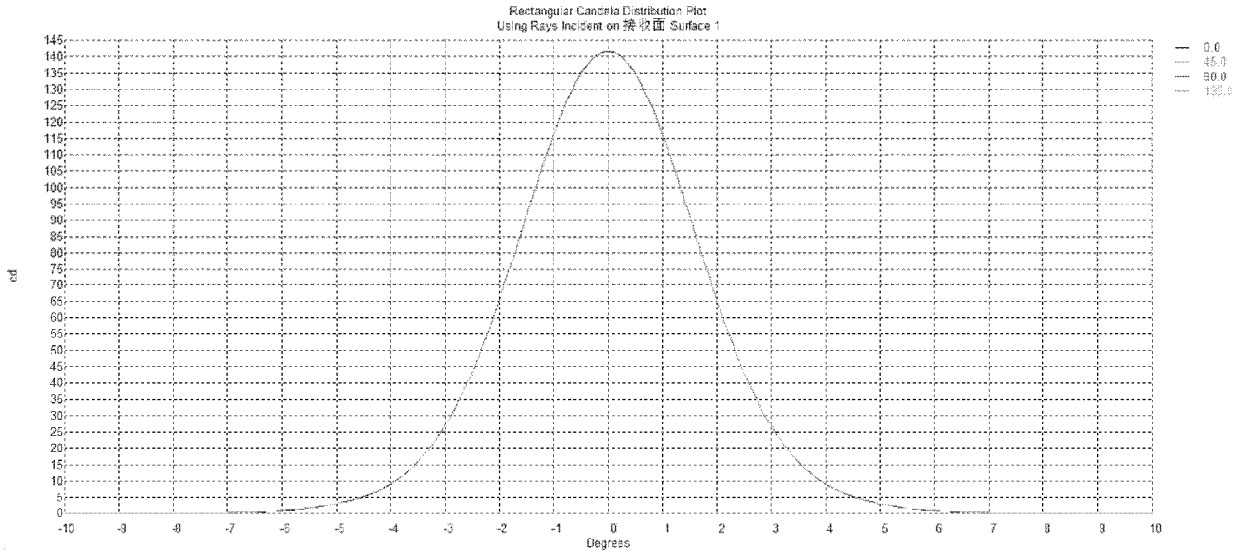

Rectangular Candela Distribution Plot
Using Rays Incident on 接收面 Surface 1
cd
Degrees
0.0
45.0
90.0
135.0

图 5