(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 8 月 23 日 (23.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/149377 A1

(51) 国际专利分类号:
*F21V 7/04* (2006.01) *F21K 9/23* (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/076293

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 11 日 (11.02.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

| | | |
|---|---|---|
| 201710081165.X | 2017年2月15日 (15.02.2017) | CN |
| 201720135936.4 | 2017年2月15日 (15.02.2017) | CN |
| 201710429252.X | 2017年6月8日 (08.06.2017) | CN |
| 201720663784.5 | 2017年6月8日 (08.06.2017) | CN |

(71) 申请人: 欧普照明股份有限公司 (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区龙东大道 6111 号 1 幢 411 室, Shanghai 201201 (CN)。

(72) 发明人: 刘超博 (LIU, Chaobo); 中国江苏省苏州市吴江区汾湖开发区汾杨路欧普照明研发A栋, Jiangsu 215211 (CN)。 冯学军 (FENG, Xuejun); 中国江苏省苏州市吴江区汾湖开发区汾杨路欧普照明研发A栋, Jiangsu 215211 (CN)。 王洪波 (WANG, Hongbo); 中国江苏省苏州市吴江区汾湖开发区汾杨路欧普照明研发A栋, Jiangsu 215211 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所（普通合伙） (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路13号5幢320房间, Beijing 100088 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** REFLECTION APPARATUS, LIGHT SOURCE MODULE AND ILLUMINATION APPARATUS

(54) 发明名称: 反射装置、光源模组及照明装置

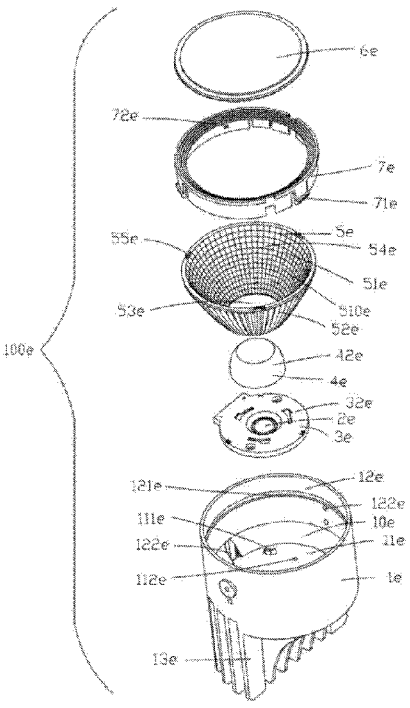



图 16

(57) **Abstract:** Disclosed is a reflection apparatus (10, 10a, 10b, 10c, 10d), a light source module (100, 100a, 100b, 100c, 100d) and an illumination apparatus (100e, 100f), wherein the reflection apparatus (10, 10a, 10b, 10c, 10d) comprises a first optical element (12, 4e, 4f) and a second optical element (13, 5e, 5f); both the first optical element (12, 4e, 4f) and the second optical element (13, 5e, 5f) are transparent; the second optical element (13, 5e, 5f) is provided with a side wall (130, 130a, 130b, 130c, 130d, 50e) and a light outlet (14, 14a, 14b, 14c, 14d, 54e), with an optical space (501e) being enclosed by the side wall (130, 130a, 130b, 130c, 130d, 50e) and being in communication with the light outlet (14, 14a, 14b, 14c, 14d, 54e); the first optical element (12, 4e, 4f) is encircled by the side wall (130, 130a, 130b, 130c, 130d, 50e) of the second optical element (13, 5e, 5f), and extends into the optical space (501e); the first optical element (12, 4e, 4f) has a light-incident surface (121, 41e) and a light-emitting surface (122, 42e), and an accommodating cavity (120, 410e) is enclosed by the light-incident surface (121, 41e); with regard to the illumination apparatus (100e, 100f), the reflection apparatus (10, 10a, 10b, 10c, 10d) therein uses the two optical elements (12, 4e, 4f, 13, 5e, 5f) in combination; the first optical element (12, 4e, 4f) is a general lens for adjusting the light-emitting angle; the second optical element (13, 5e, 5f) is a transparent reflector for changing the light-emitting direction; and the reflector (13, 5e, 5f) does not require electroplating processing to achieve the effect of total reflection, thus being low in cost and having a higher light-emitting efficiency.

WO 2018/149377 A1

[见续页]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84) 指定国**(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布**:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

**(57) 摘要**：一种反射装置（10，10a，10b，10c，10d）、光源模组（100，100a，100b，100c，100d）及照明装置（100e，100f），反射装置（10，10a，10b，10c，10d）包括第一光学元件（12，4e，4f）和第二光学元件（13，5e，5f），第一光学元件（12，4e，4f）和第二光学元件（13，5e，5f）均为透明的，第二光学元件（13，5e，5f）具有侧壁（130，130a，130b，130c，130d，50e）及出光口（14，14a，14b，14c，14d，54e），侧壁（130，130a，130b，130c，130d，50e）围设形成光学空间（501e）并与出光口（14，14a，14b，14c，14d，54e）连通，第一光学元件（12， 4e，4f）由第二光学元件（13，5e，5f））的侧壁（130，130a，130b，130c，130d，50e）环绕并延伸进入光学空间（501e），第一光学元件（12，4e，4f）具有入光面（121，41e）及出光面（122，42e）且入光面（121，41e）围设形成收容腔（120，410e）。照明装置（100e，100f），其内的反射装置（10，10a，10b，10c，10d）结合使用两种光学元件（12，4e，4f，13，5e，5f），第一光学元件（12，4e，4f）为通用透镜，用以调整出光角度，第二光学元件（13，5e，5f）为透明的反射器，用以改变出光方向，反射器（13，5e，5f）不需要通过电镀处理来达到全发射的效果，成本低、且具有较高的出光效率。

# 反射装置、光源模组及照明装置

## 技术领域

本发明属于照明技术领域，特别涉及一种反射装置、光源模组及照明装置。

## 背景技术

电镀反射器非常广泛地被应用于灯具中，例如在筒灯、射灯、天棚灯、户外灯具等照明灯具中的应用。在这里，电镀反射器主要起到对光源发出的光线进行再次配光的作用。现有的电镀反射器一般包括镀有一层金属膜的反射面，但由于镀膜材料本身对光线的吸收率较高，比如，镀银膜的损失率为 5%，镀金膜的损失率为 9%，镀铝膜的损失率更是高达 12%左右，使得应用电镀反射器的灯具出光效率较低。并且，应用电镀反射器的照明装置的成本较高。

## 发明内容

鉴于上述问题，本发明提供了一种反射装置、光源模组及照明装置，出光效率较高。

根据本发明的一个方面，提供了一种反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔。

进一步的，所述侧壁具有内表面、外表面及上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

进一步的，锯齿结构的两端延伸至上下端部。

进一步的，所述第一表面和所述第二表面垂直。

进一步的，所述第一表面和第二表面相交具有棱线，所述棱线为直线或弧线。

进一步的，所述侧壁具有内表面及外表面，所述外表面包括多个连续排布的锯齿结构，所述内表面包括多个具有圆弧面的微结构。

进一步的，所述侧壁厚度均匀，且其具有上端面，所述出光口形成于所述上端部的内侧。

进一步的，所述反射装置还包括基座，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述基座上。

进一步的，所述反射装置的形状为环形、弧形、直条形或回转形。

进一步的，所述第一光学元件的高度低于所述第二光学元件的高度。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种反射装置，包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔；

所述反射装置配置为，所述第一光学元件的出光面的出射光线，部分经过第一光学元件

的折射后直接从所述出光口出射，部分通过所述光学空间进入所述侧壁，经所述侧壁反射，再次进入光学空间后由所述出光口出射。

进一步的，所述侧壁具有外表面及上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

进一步的，所述锯齿结构设置在所述外表面，所述第一表面和第二表面分别为第一反射面和第二反射面，光线通过所述光学空间进入所述侧壁，并由所述出光口出射的光线，其光路为：入射光线由所述侧壁的内表面折射到第一反射面，经所述第一反射面反射到所述第二反射面，再经所述第二反射面反射到所述侧壁的内表面，经所述内表面折射后出射，进入所述光学空间，最后由所述出光口出射。

进一步的，所述锯齿结构设置在所述内表面，所述第一表面和第二表面分别为第一折射面和第二折射面，光线通过所述光学空间进入所述侧壁，并由所述出光口出射的光线，其光路为：入射光线由所述内表面的第一折射面或第二折射面折射至外表面，经所述外表面反射回所述内表面，再经所述内表面折射后进入所述光学空间，最后由所述出光口出射。

进一步的，由所述出光面的出射光线通过所述光学空间进入所述侧壁的光线，其中一部分光线由所述侧壁直接透射。

进一步的，所述锯齿结构设置在所述外表面上，所述水平方向的入射角小于 10°。

进一步的，所述锯齿结构设置在所述内表面上，所述第一表面和第二表面相交具有棱线，所述棱线上任意一点的切线与所述入光口所在平面之间的夹角小于 A，所述 A 为 40°。

进一步的，当所述侧壁材料为 PC 时 A 等于 38°，当所述侧壁材料为亚克力时 A 等于 30°。

进一步的，所述第一表面和所述第二表面垂直。

进一步的，所述锯齿结构设置在所述外表面上，所述内表面包括多个具有圆弧面的微结构。

进一步的，所述侧壁厚度均匀，且其具有上端面，所述出光口形成于所述上端部的内侧。

进一步的，所述反射装置还包括基座，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述基座上。

进一步的，所述反射装置的形状为环形、弧形、直条形或轴旋转对称形。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁具有内表面、外表面且厚度均匀，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔；

所述反射装置配置为，所述第一光学元件的出光面的出射光线，由所述侧壁的内表面进入所述侧壁，由所述侧壁的外表面反射光线至所述侧壁的内表面，由所述内表面出射光线。

进一步的，所述侧壁还具有上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

进一步的，所述第一表面和所述第二表面垂直。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种光源模组，包括上述反射装置及发光组件，所述发光组件设置于所述第一光学元件的收容腔内。

进一步的，所述发光组件包括光源板及位于光源板上的若干发光单元。

进一步的，所述若干发光单元设置在所述光源板的中部。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种照明装置，包括灯体、收容于所述灯体内的发光组件、及为所述发光组件配光的反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述反射装置为上述任一所述的反射装置。

进一步的，所述第一光学元件为透镜，所述透镜的高度低于所述第二光学元件的高度。

进一步地，所述第一光学元件的入光面和出光面为曲率相同或不同的双曲面，或所述入光面为多个相交的平面，所述出光面为曲面。

进一步的，所述第一光学元件和第二光学元件一体设置或分体设置。

进一步的，所述灯体具有收容腔，所述发光组件、第一光学元件和第二光学元件均收容在所述收容腔内。

进一步的，所述照明装置还包括固定结构，所述固定结构与所述灯体连接，所述发光组件固定在所述固定结构内。

进一步的，所述发光组件包括光源板及设置在所述光源板上的发光单元。

进一步的，所述光源板上集成设置有驱动电源组件。

进一步的，所述固定结构包括凹槽及与所述凹槽连通的通孔，所述光源板收容于所述凹槽内，所述发光单元位于所述通孔内且由所述通孔向外发射光线。

进一步的，所述通孔的孔径由内向外逐渐变大。

进一步的，所述固定结构包括连接的第一压片和第二压片，所述凹槽位于所述第一压片的外侧表面，所述通孔贯穿第一压片和第二压片。

进一步的，所述照明装置还包括透光板，所述透光板遮蔽所述第二光学元件的出光口。

进一步的，所述照明装置还包括面环，所述面环与所述灯体结合，所述透光板固定在所述面环和所述第二光学元件之间。

进一步的，所述灯体具有收容腔，所述发光组件收容在所述收容腔内，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述收容腔的外部。

进一步的，所述照明装置配置为，所述发光组件发出的光线，由第一光学元件的出光面出射后，部分直接从所述出光口出射，部分通过所述光学空间进入所述侧壁，经所述侧壁反射，再次进入光学空间后由所述出光口出射。

有益效果：与现有技术相比，本发明实施例提供的照明装置，其内的反射装置结合使用两种光学元件，第一光学元件为通用透镜，用以调整出光角度，第二光学元件为透明的反射器，用以改变出光方向，该反射器不需要通过电镀处理来达到全发射的效果，成本低、且具有较高的出光效率。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 为本发明实施例 1 提供的一种光源模组的结构示意图。

图 2 为本发明实施例 1 提供的一种光源模组的另一角度的结构示意图。

图 3 为沿着图 1 内的 A-A 线的剖视图。

图 4 为本发明实施例 1 的以单个锯齿结构为例的竖直方向的光路示意图。

图 5 为本发明实施例 1 的以单个锯齿结构为例的水平方向的光路示意图。

图 6 为本发明实施例 1 的以单个锯齿结构为例的水平方向的另一种光路示意图。

图 7 为本发明实施例 2 提供的一种光源模组的结构示意图。

图 8 为本发明实施例 2 提供的另一种光源模组的结构示意图。

图 9 为基于图 8 的光源模组的光路示意图。

图 10 为基于图 8 的以单个锯齿结构为例的竖直方向的光路示意图。

图 11 为基于图 8 的以单个锯齿结构为例的水平方向的光路示意图。

图 12 为本发明实施例 3 提供的一种光源模组的结构示意图。

图 13 为本发明实施例 4 提供的一种光源模组的结构示意图。

图 14 为本发明实施例 5 提供的一种照明装置的立体示意图。

图 15 为本发明实施例 5 提供的一种照明装置的另一角度的立体示意图。

图 16 为图 14 的照明装置的分解示意图。

图 17 为图 14 的照明装置的另一角度的分解示意图。

图 18 为基于图 16 的局部分解示意图。

图 19 为应用于本发明实施例 5 提供的照明装置内的另一种反射装置的立体示意图。

图 20 为应用于本发明实施例 5 提供的照明装置内的又一种反射装置的立体示意图。

图 21 为沿图 1 内的 A-A 线的剖视图。

图 22 为本发明实施例 5 的照明装置内的反射器以单个锯齿结构为例的竖直方向的光路示意图。

图 23 为本发明实施例 5 的照明装置内的反射器以单个锯齿结构为例的水平方向的光路示意图。

图 24 为本发明实施例 5 的照明装置内的反射器以单个锯齿结构为例的水平方向的另一种光路示意图。

图 25 为本发明实施例 6 提供的一种照明装置的立体示意图。以及

图 26 沿图 25 内的 B-B 线的剖视图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

实施例 1

如图 1 至图 6 所示，本发明优选实施例提供了一种光源模组 100，其包括反射装置 10 及发光组件 2，本实施例中反射装置 10 呈环形，其包括基座 11、设置在基座 11 上的第一透镜 12 和第二透镜 13，第一透镜 12 和第二透镜 13 均为透明的，第二透镜 13 具有侧壁 130 及出光口 14，侧壁 130 围设形成光学空间并与出光口 14 连通，第一透镜 12 由第二透镜 13

的侧壁 130 环绕并延伸进入光学空间，第一透镜 12 具有第一入光面 121 及第一出光面 122 且第一入光面 121 围设形成收容腔 120，发光组件 2 设置在第一透镜 12 的收容腔 120 内。发光组件 2 发出的光线，部分光线经过第一透镜 12 的折射后直接从出光口 14 出射，部分光线通过光学空间进入侧壁 130，经侧壁 130 反射，再次进入光学空间后由出光口 14 出射。该光源模组 100 可应用于筒灯、射灯、天棚灯、生鲜灯、户外灯等照明灯具内。

以下针对本发明实施例提供的光源模组 100 内的各个元件及元件之间的连接关系作具体说明。

如图 1 至图 3 所示，基座 11 为平板，其上表面 111 上连接第一透镜 12 和第二透镜 13，第二透镜 13 设置在第一透镜 12 的外围。在本实施例中，基座 11、第一透镜 12 和第二透镜 13 三者一体成型。

第一透镜 12 呈半球形，其具有第一入光面 121、第一出光面 122 及用于收容发光组件 2 的收容腔 120。第一入光面 121 包括上入光面 123 和侧入光面 124，上入光面 123 为收容腔 120 的底面，侧入光面 124 为收容腔 120 的侧面，上入光面 123 为向收容腔 120 方向凸出的凸面。第一出光面 122 为光滑的曲面。在本实施例中，第一透镜 12 为一种常见的光学元件，用于控制发光组件 2 的出光角度。在其它可替换的实施例中，第一入光面 121 和第一出光面 122 的面型也不限于以上的描述，还可以是曲率不同的双曲面、或其他面型组合等，均在本发明的保护范围内。

第二透镜 13 呈环形，且厚度均匀。具体地，该第二透镜 13 具有侧壁 130、内表面 131、外表面 132 及环形的上端面 133，出光口 14 位于上端面 133 的内侧。内表面 131 为反射装置 10 的第二入光面，同时也是反射装置 10 的第二出光面，其包括多个连续排布的具有圆弧面的微结构 1310，在其它可替换的实施例中，也可以不设置微结构 1310。内表面 131 经表面微结构处理后能够较精确的控制照明装置的出光角度，并保证出光的均匀。外表面 132 上设有若干连续排列的锯齿结构 134。每个锯齿结构 134 包括第一反射面 135 和第二反射面 136，第一反射面 135 和第二反射面 136 相互垂直，且相交具有棱线，该棱线可以为直线也可以为弧线。每个锯齿结构 134 的一端延伸至基座 11 的上表面 111（即第二透镜 13 的下端面），另一端延伸至第二透镜 13 的上端面 133，使得光线射至该侧壁 130 时均能够得到一定的反射。在其它可替换的实施例中，锯齿结构 134 也可以不延伸至上端面 133 和下端面（未标示），锯齿结构 134 还可以分段设置在外表面 132，使得只在设置有锯齿结构 134 的位置发生全反射。在其它实施方式中，第一反射面 135 和第二反射面 136 的夹角也可以不为 90°，即可以小于或大于 90°，但是该反射装置 10 的光效在夹角为 90° 的情况下最佳，可实现全反射。根据这个原理，我们可以通过调整第一反射面 135 和第二反射面 136 的夹角，将进入侧壁 130 的光线中的至少 5%的光线通过第二透镜 13 直接透出，将少于 95%的光线进行全反射，达到另一种照明效果。

在本实施例中，第二透镜 13 在基座 11 一侧的口径小于出光口 14 的口径，在其它可替换的实施方式中，第二透镜 13 在基座 11 一侧的口径还可以等于出光口 14 的口径，即第二透镜 13 为直筒状，这样的结构既能满足侧壁 130 实现全反射，也能满足光线由出光口 14 出射。

反射装置 10 由透明塑料或玻璃材料一体制成，其中塑料材料可选用 PMMA、PC 等。反射装置 10 的厚度最薄可制成 2 毫米（mm），因此，反射装置 10 的结构尺寸很大时，可

以节约材料成本和成型难度。另外，需要说明的是，在模具设计或成型时，由于加工精度的问题，会在第二透镜 13 的第一反射面 135 和第二反射面 136 的交线处形成圆角，入射到圆角上的光线将折射而出形成杂散光，但圆角对第二透镜 13 的总光效、光束角影响不大，因此理论上，我们还是将第二透镜 13 认为是一个全反射透镜。当然，我们也可以通过增大圆角，来提高反射装置 10 的透射率。

如图 3 所示，发光组件 2 包括光源板 21 及位于光源板 21 上的发光单元 22。具体地，发光单元 22 设置在光源板 21 的中部，即设置在收容腔 120 的开口的中部，发光单元 22 的数量可以为一个，也可以为多个。

在第一反射面 135 和第二反射面 136 相互垂直，侧壁 130 全反射的情况下，针对反射装置 10 内的光路走向进行具体说明：

结合图 2 至图 6 所示，发光组件 2 发出的光线部分从上入光面 123 准直进入第一透镜 12，经过第一透镜 12 折射后直接从外表面 122 出光，从出光口 14 出射，部分从侧入光面 124 进入第一透镜 12，经过第一透镜 12 折射后从外表面 122 出光，入射到内表面 131，经侧壁 130 反射后再从出光口 14 出射。光线在侧壁 130 内反射，其光路具体为：光线由内表面 131 入射至外表面 132 上的第一反射面 135 的 a 点，并全反射到第二反射面 136 的 b 点，经第二反射面 136 全反射返回内表面 131，经内表面 131 出射后由出光口 14 向外射出。如图 4 所示，对于单个锯齿结构 134，从俯视方向来看，当光线射到第一反射面 135 上的 a 点时，按全反射原理会反射到第二反射面 136 的 b 点，再由第二反射面 136 的 b 点反射而出，最后出射光线与入射光线符合全反射角度关系。我们知道要在透镜内部实现全反射，光线和反射面之间的入射角必须足够大，否则光线将会透射出去，这个角度会根据透镜的材质而有所不同。从图 5 中我们可以看到，如果没有设置在出光面的锯齿结构，即出光面和入光面平行，那么光线到达反射面时入射角为 0°，这样无法全反射只能透射，加入了锯齿结构后光线到达第一反射面 135 的 a 点时，入射角度为 45° 大于临界角因此可实现全反射。当发光单元 22 位于光源板 21 的中心位置时，由于本实施例中反射装置 10 为轴旋转对称结构，其发出的光对于内表面 131 上每一个位置，从水平方向来看都是垂直于内表面 131 的，如前所述，在到达第一反射面 135 和第二反射面 136 时入射角都为 45° 可实现全反射。但是当发光单元 22 为多个时，其在光源板 21 上会排布成具有一定面积的发光面，因此入射到内表面 131 时有一定的水平入射角 $\alpha_1$，而此时光线经过折射再到达锯齿结构 134 的第一反射面 135 时，入射角变为 45° 减去 $\alpha_1$，入射角度的变小使得无法保证全反射的实现，因此我们应该尽量避免这种情况的出现，将发光单元 22 集中设置在光源板 21 的中心区域，以使得水平入射角 $\alpha_1$ 尽可能的小。对于入射角 $\alpha_1$ 的范围，不同的材料制成的透镜，其可允许的水平入射角 $\alpha_1$ 范围不同，对于以 PMMA 制成的透镜，其 $\alpha_1 \leq 4.4°$，对于以 PC 制成的透镜，其 $\alpha_1 \leq 9.5°$。由于在本实施例中锯齿结构为直角棱面，因而出射角 $\alpha_2$ 等于水平入射角 $\alpha_1$。在非直角棱面的结构中，出射角 $\alpha_2$ 相对于入射角 $\alpha_1$ 会发生变化而形成不同的光效。

实施例 2

如图 7 和图 8 所示，本实施例提供了一种应用于吊灯内的光源模组 100a 和光源模组 100b。

如图 7 所示，本实施例提供的光源模组 100a，其包括反射装置 10a 及发光组件（未图

示），反射装置 10a 与实施例 1 中的反射装置 10 结构基本相似，呈环形，其包括基座 11a、设置在基座 11a 上的第一透镜 12a 和第二透镜 13a，第一透镜 12a 和第二透镜 13a 均为透明的，第二透镜 13a 具有侧壁 130a 及出光口 14a，侧壁 130a 围设形成光学空间并与出光口 14a 连通，第一透镜 12a 由第二透镜 13a 的侧壁 130a 环绕并延伸进入光学空间，发光组件（未图示）设置于第一透镜 12a 的收容腔（未图示）内。第二透镜 13a 的侧壁 130a 具有内表面 131a 和外表面 132a，内表面 131a 为光滑壁面，外表面 132a 内上设有若干连续排列的锯齿结构 134a。该光源模组 100a 的发光组件（未图示）包括光源板及发光单元，还可以一体设置有驱动组件或驱动组件外置，当外部电源线与光源板电性连接后，该光源模组 100a 可以作为一种吊线灯或装饰灯应用，如可以作为餐吊灯。

如图 8 和图 10 所示，本实施例提供的光源模组 100b，其包括反射装置 10b 及发光组件 2b，反射装置 10b 包括基座 11b、设置在基座 11b 上的第一透镜 12b 和第二透镜 13b，第一透镜 12b 和第二透镜 13b 均为透明的，第二透镜 13b 具有侧壁 130b 及出光口 14b，侧壁 130b 围设形成光学空间并与出光口 14b 连通，第一透镜 12b 由第二透镜 13b 的侧壁 130b 环绕并延伸进入光学空间，发光组件 2b 设置于第一透镜 12b 的收容腔 120b 内。第二透镜 13b 的侧壁 130b 具有内表面 131b 和外表面 132b，内表面 131b 上设有若干连续排列的锯齿结构 134b，外表面 132b 为光滑壁面。锯齿结构 134b 包括第一折射面 135b 和第二折射面 136b，第一折射面 135b 和第二折射面 136b 相互垂直，且相交具有棱线，该棱线可以为直线也可以为弧线。发光组件 2b 包括光源板 21b 及位于光源板 21b 上的发光单元 22b。具体地，发光单元 22b 设置在光源板 21b 的中部，即设置在收容腔 120b 的开口的中部，发光单元 22b 的数量可以为一个，也可以为多个。

如图 9 所示，为使射入第二透镜 13b 的光线都能在外表面 132b 发生全反射，有必要对光线和外表面 132b 的角度进行规划，当竖直方向的入射角大于一定的角度能实现全反射。竖直方向的入射角大于一定的角度，也就是第一折射面 135b 和第二折射面 136b 相交形成的棱线与光源板 21b 所在平面之间形成夹角 α 需要小于一个特定的角度 A，如果光线从第一折射面 135b 或第二折射面 136b 入射会发生折射，这样光线在外表面的入射角会增大，而如果光线从棱线位置入射水平方向几乎没有角度，最难实现全反射，因此我们考虑第二透镜 13b 全反射面的设计都是以棱线位置的光路来计算 A 的值的。这个夹角 α 与第二透镜 13b 的折射率相关，在本实施例中，选用 PC 材料，A 为 38°，如果采用折射率更高的材料 A 可以为 40°，当选用 PMMA 时，A 为 30°。对于本实施例的光源模组 100b，由于第二透镜 13b 的每个锯齿结构 134b 为直条状，所以棱线和光源板所在平面的夹角 α 是一个定值，当棱线为弧线时，棱线上每一点的切线和光源板所在平面的夹角 α 应符合上面的限制条件，即其值小于 A。所以在满足夹角 α 小于上述不同材质对应的角度 A（A 为上述不同材质对应的角度），该第二透镜 13b 满足全反射条件。在其它不需要透镜全反射的实施方式中，可以不用满足夹角 α 小于 A 的条件，即可以采用 0-90° 之间任意的夹角，这样会在外表面 132b 形成一种半透半反的效果。

结合图 9 至图 11 所示，发光组件 2b 发出的光线在第一透镜 12b 内的光路，如实施例 1 中的相同。由第一透镜 12b 出射的光线在侧壁 130 内的反射，其光路具体为：光线入射在第二透镜 13b 的内表面 131b 上，经内表面 131b 上的锯齿结构 134b 的第一折射面 135b 折射到外表面 132b，经外表面 132b 全反射到内表面 131b，经内表面 131b 折射后由出光口 14b 出

射。图 10 和图 11 均只显示了一种光线进入锯齿结构 134b 内的具体走向。具体的，光线经外表面 132b 全反射到内表面 131b 的第二折射面 136b 后出射。发光组件 2b 发出的还有部分光线（未图示），经外表面 132b 反射到内表面 131b 的第一折射面 135b 后出射，或者经外表面 132b 反射到第一折射面 135b 和第二折射面 136b 相交的棱线，然后出射。

实施例 3

如图 12 所示，本实施例提供了一种光源模组 100c，其包括反射装置 10c 及发光组件（未图示），反射装置 10c 为回转形结构，其包括环形的第一透镜 12c 和环形的第二透镜 13c，第一透镜 12c 和第二透镜 13c 均为透明的，第二透镜 13c 具有两个环形的侧壁 130c 及由两个侧壁 130c 构成的环形的出光口 14c，两个环形的侧壁 130c 围设形成环状的光学空间并与出光口 14c 连通，第一透镜 12c 由第二透镜 13c 的两个侧壁 130c 环绕并延伸进入光学空间，发光组件（未图示）设置于第一透镜 12c 的收容腔（未图示）内。第二透镜 13c 的侧壁 130c 具有内表面 131c 和外表面 132c，内表面 131c 为光滑壁面，外表面 132c 内上设有若干连续排列的锯齿结构 134c。

在其它可替换的实施方式中，也可以将锯齿结构 134c 设置在内表面 131c 上，而将外表面 132c 设为光滑壁面。

实施例 4

如图 13 所示，本实施例提供了一种光源模组 100d，其包括反射装置 10d 及发光组件（未图示），反射装置 10d 呈直条形，包括一个设置沿基座 11d 的长度方向延伸的条形的第一透镜 12d、两个相对设置的第二透镜 13d 及在两个第二透镜 13d 之间设置的连接板 15d。第一透镜 12d、第二透镜 13d 和连接板 15d 一起围成一个光学空间，并形成一个出光口 14d，该光学空间与出光口 14d 连通。第一透镜 12d 和第二透镜 13d 均为透明的，发光组件（未图示）设置于第一透镜 12d 的收容腔（未图示）内。第二透镜 13d 具有侧壁 130d，侧壁 130d 具有内表面 131d 和外表面 132d，内表面 131d 为光滑壁面，外表面 132d 内上设有若干连续排列的锯齿结构 134d。

在其它可替换的实施方式中，也可以将锯齿结构 134d 设置在内表面 131d 上，而将外表面 132d 设为光滑壁面。

实施例 5

如图 14 至图 19 所示，本发明优选实施例提供了一种照明装置 100e，其为一种射灯。具体的，照明装置 100e 包括灯体 1e，收容在灯体 1e 内的发光组件 2e、用于安装发光组件 2e 的固定结构 3e 及用于为发光组件 2e 配光的反射装置，封闭灯体 1e 出光口的透光板 6e，及与灯体 1e 连接从而将透光板 6e 固定在灯体 1e 上的面环 7e。其中，反射装置包括透镜 4e 及反射器 5e，反射器 5e 呈杯形环状且透明，发光组件 2e 发出的光线经过透镜 4e 的配光后，部分直接经过透光板 6e 出射，部分经过反射器 5e 的反射后由透光板 6e 出射。

以下针对本发明实施例提供的照明装置 100e 内的各个元件及元件之间的连接关系作具体说明。

如图 16 和图 17 所示，灯体 1e 呈圆柱状，其包括底壁 11e 和侧壁 12e，底壁 11e 和侧

壁 12e 围设形成收容腔 10e。底壁 11e 的外表面上设有散热结构 13e，具体的，散热结构 13e 为由底壁 11e 向下延伸的若干个鳍片结构。底壁 11e 的内表面上设有用于定位固定结构 3e 的定位件 111e 及至少两个用于固定结构 3e 进行连接的收容孔 112e。侧壁 12e 的内表面设有一圈凸条 121e，用于供面环 7e 卡扣连接，在其它可替换的实施例中，其还可以是凹槽，即灯体 1e 和面环 7e 之间用于卡扣连接的连接结构可在两者之间互换。另外，灯体 1e 上还设有用于电源线（未图示）穿过的第一通孔 122e，第一通孔 122e 可以设置在底壁 11e 或者侧壁 12e 上。灯体 1e 可以由铝等导热金属材料制成，也可以由导热塑胶或塑包铝材料一体成型，因此，灯体 1e 具有高导热性能，当位于收容腔 10e 内的发光组件 2e 产生热量时，热量可以通过灯体 1e 迅速散去，从而避免收容腔 10e 内的温度过高而影响发光组件 2e 的使用质量和使用寿命。

如图 16 至图 18 所示，发光组件 2e 包括光源板 21e 及位于光源板 21e 上的发光单元 22e。具体的，发光单元 22e 设置在光源板 21e 的中部。在本实施例中，发光单元 22e 为 LED 光源，发光单元 22e 的数量可以为一个，也可以为多个，当发光单元 22e 的数量为多个时，需要将发光单元 22e 集中设置在光源板 21e 的中心区域。本发明提供的照明装置 100e 还包括驱动电源组件（未图示），驱动电源组件可以集成设置于光源板 21e 也可以分离设置在灯体 1e 内并与光源板 21e 电性连接以为发光单元 22e 供电。

固定结构 3e 包括连接的第一压片 31e 和第二压片 32e，固定结构 3e 将发光组件 2e 固定在底壁 11e 上，在本实施例中，第二压片 32e 与第一压片 31e 卡扣连接，在其它可替换的实施例中，还可以采用其它连接方式。第一压片 31e 的下表面与底壁 11e 贴合，下表面的中部凹设有一个收容光源板 21e 的凹槽 311e，第一压片 31e 上还设有贯穿其上下表面的第二通孔 312e，第二通孔 312e 与凹槽 311e 连通。在本实施例中，光源板 21e 收容于凹槽 311e，其下表面与底壁 11e 贴合以充分热接触进行散热，发光单元 22e 位于第一通孔 312e 内。第二压片 32e 上也设置有贯穿其上下表面的第三通孔 321e，第三通孔 321e 对应设置在第二通孔 312e 的上方，且第三通孔 321e 的孔径由内向外逐渐变大，发光单元 32e 通过第三通孔 321e 进一步向外发光。本实施例的照明装置 100e 还包括螺钉（未图示），螺钉穿过第二压片 32e 和第一压片 31e 后收容在收容孔 112e 内，实现固定结构 3e 与灯体 1e 之间的连接。在其它替换的实施例中，也可以仅通过一个压片结构或一个固定结构来实现光源板 21e 的安装，或者，也可以直接将光源板 21e 安装固定在灯体 1e 的底壁 11e 上。

本实施例的照明装置 100e 还可以包括驱动电源组件（未图示），驱动电源组件可以设置在灯体 1e 内，也可以设置在灯体 1e 的外部。

如图 16 和图 17 所示，透光板 6e 为圆形盖板，其固定在面环 7e 和反射器 5e 的上端面之间。透光板 6e 遮蔽反射器 5e 的出光口 54e，用于防灰及提高照明装置 100e 的安全性，同时，其还具有匀光的作用。在本实施例中，透光板 6e 为透明的，在其它可替换的实施例中，其还可以是磨砂等其它效果。

如图 16 和图 17 所示，面环 7e 呈圆环形，面环 7e 的外侧面上设有若干个第一卡扣 71e，面环 7e 的内侧面上设有若干个第二卡扣 72e。第一卡扣 71e 卡持于灯体 1e 的凸条 121e，实现面环 7e 与灯体 1e 之间的连接。在本实施例中，第一卡扣 71e 和第二卡扣 72e 在高度方向上存在高度差，也就是第一卡扣 71e 和第二卡扣 72e 在不同的高度位置上。

如图 16 至图 18、及图 21 所示，透镜 4e 为一种透明的且呈半球型的光学元件，透镜 4e

具有第一入光面 41e、第一出光面 42e 及用于收容发光单元 22e 的收容腔 410e。第一入光面 41e 包括上入光面 411e 和侧入光面 412e，上入光面 411e 为收容腔 410e 的底面，侧入光面 412e 为收容腔 410e 的侧面。上入光面 411e 和侧入光面 412e 均为平面，第一出光面 42e 为光滑的曲面。在本实施例中，透镜 4e 为一种常见的光学元件，用于控制发光单元 22e 的出光角度。在其它可替换的实施例中，上入光面 411e、侧入光面 412e 和第一出光面 42e 的面型也不限于以上的描述，还可以是曲率不同的双曲面、或其他面型组合等，均在本发明的保护范围内。

如图 16 至图 18、及图 21 所示，反射器 5e 为一种透明的光学元件，其呈环形且厚度均匀。反射器 5e 具有侧壁 50e、内表面 51e、外表面 52e、入光口 53e、出光口 54e，侧壁 50e 围设形成光学空间 501e 并与入光口 53e 及出光口 54e 连通。反射器 5e 的上端面开设有若干个导向槽 55e，第二卡扣 72e 收容于导向槽 55e 内，通过反射器 5e 顺时针或逆时针旋转，实现反射器 5e 与面环 7e 之间的连接与拆卸。透镜 4e 由反射器 5e 的侧壁 50e 环绕并延伸进入光学空间 501e。发光单元 22e 发出的光线，部分光线经过透镜 4e 的折射后直接从出光口 54e 出射，部分光线通过光学空间 501e 进入侧壁 50e，经侧壁 50e 反射，再次进入光学空间 501e 后由出光口 54e 出射。透镜 4e 和反射器 5e 可以是一体成型的，还可以是分体成型分别组装至灯体 1e 或安装结构（未图示），或二者组装结合后组装至灯体 1e 或安装结构（未图示）。

具体的，内表面 51e 为反射装置的第二入光面，同时也是反射装置的第二出光面，其包括多个连续排布的具有圆弧面的微结构 510e，在其它可替换的实施例中，也可以不设置微结构 510e。内表面 51e 经表面微结构处理后能够较精确的控制照明装置的出光角度，并保证出光的均匀。外表面 52e 上设有若干连续排列的锯齿结构 520e。每个锯齿结构 520e 包括第一反射面 521e 和第二反射面 522e，第一反射面 521e 和第二反射面 522e 相互垂直，且相交具有棱线，该棱线可以为直线也可以为弧线。每个锯齿结构 520e 的两端分别延伸至反射器 5e 的上下端面，使得光线射至该侧壁 50e 时均能够得到一定的反射。在其它可替换的实施例中，锯齿结构 520e 也可以分段设置在外表面 52e，使得只在设置有锯齿结构 520e 的位置发生全反射。在其它实施方式中，第一反射面 521e 和第二反射面 522e 的夹角也可以不为 90°，即可以小于或大于 90°，但是该反射器 5e 的光效在夹角为 90° 的情况下最佳，可实现全反射。在本实施例中，反射器 5e 的入光口 53e 的口径小于出光口 54e 的口径，在其它可替换的实施方式中，入光口 53e 的口径还可以等于出光口 54e 的口径，即反射器 5e 为直筒状，这样的结构也既能满足侧壁 50e 实现全反射，也能满足光线由出光口 54e 出射。

反射器 5e 由透明塑料或玻璃材料一体制成，其中塑料材料可选用 PMMA、PC 等。反射器 5e 的厚度最薄可制成 2 毫米（mm），因此，反射器 5e 的结构尺寸很大时，可以节约材料成本和成型难度。另外，需要说明的是，在模具设计或成型时，由于加工精度的问题，会在反射器 5e 的第一反射面 521e 和第二反射面 522e 的交线处形成圆角，入射到圆角上的光线将折射而出形成杂散光，但圆角对反射器 5e 的总光效、光束角影响不大，因此理论上，我们还是将反射器 5e 认为是一个全反射透镜。当然，我们也可以通过增大圆角，来提高反射器 5e 的透射率。

在其它可替换的实施例中，如图 19 所示，锯齿结构 520e 可以设置在反射器 5e’ 的内表面，外表面设置为光滑壁面。如图 20 所示，反射装置也可以为回转形结构，包括回转形的透镜 4e’’ 和反射器 5e’’，透镜 4e’’ 和反射器 5e’’ 均为透明的，反射器 5e’’ 具

有两个环形的侧壁 50e’’及由两个侧壁 50e’’构成的环形的出光口 54e’’，两个环形的侧壁 50e’’围设形成环状的光学空间 501e’’并与出光口 54e’’连通，透镜 4e’’由反射器 5e’’的两个侧壁 50e’’环绕并延伸进入光学空间 501e’’，发光组件（未图示）设置于透镜 4e’’的收容腔（未图示）内。反射器 5e’’的侧壁 50e’’具有内表面 51e’’和外表面 52e’’，内表面 51e’’为光滑壁面，外表面 52e’’上设有若干连续排列的锯齿结构 520e’’。

在第一反射面 521e 和第二反射面 522e 相互垂直、侧壁 50e 全反射的情况下，针对反射器 5e 内的光路走向进行具体说明：

结合图 21 至图 24 所示，发光单元 22e 发出的光线部分从上入光面 411e 准直进入透镜 4e，经过透镜 4e 折射后直接从第一出光面 42e 出光，从出光口 54e 出射，部分从侧入光面 412e 进入透镜 4e，经过透镜 4e 折射后从第一出光面 42e 出光，入射到内表面 51e，经侧壁 50e 反射后再从出光口 54e 出射。光线在侧壁 50e 内反射，其光路具体为：光线由内表面 51e 入射至第一出光面 42e 上的第一反射面 521e 的 a 点，并全反射到第二反射面 522e 的 b 点，经第二反射面 522e 全反射返回内表面 51e，经内表面 51e 出射后由出光口 54e 向外射出。如图 23 所示，对于单个锯齿结构 520e，从俯视方向来看，当光线射到第一反射面 521e 上的 a 点时，按全反射原理会反射到第二反射面 522e 的 b 点，再由第二反射面 522e 的 b 点反射而出，最后出射光线与入射光线符合全反射角度关系。我们知道要在透镜内部实现全反射，光线和反射面之间的入射角必须足够大，否则光线将会透射出去，这个角度会根据透镜的材质而有所不同。从图 24 中我们可以看到，如果没有设置在出光面的锯齿结构，即出光面和入光面平行，那么光线到达反射面时入射角为 0°，这样无法全反射只能透射，加入了锯齿结构后光线到达第一反射面 521e 的 a 点时，入射角度为 45°大于临界角因此可实现全反射。当发光单元 22e 位于光源板 21e 的中心位置时，由于本实施例中反射器 5e 为轴旋转对称结构，其发出的光对于内表面 51e 上每一个位置，从水平方向来看都是垂直于内表面 51e 的，如前所述，在到达第一反射面 521e 和第二反射面 522e 时入射角都为 45°可实现全反射。但是当发光单元 22e 为多个时，其在光源板 21e 上会排布成具有一定面积的发光面，因此，入射到内表面 51e 时有一定的水平入射角 $\alpha_1$，而此时光线经过折射再到达锯齿结构 520e 的第一反射面 521e 时，入射角变为 45°-$\alpha_1$，入射角度的变小使得无法保证全反射的实现，因此我们应该尽量避免这种情况的出现，将发光单元 22e 集中设置在光源板 21e 的中心区域，以使得水平入射角 $\alpha_1$ 尽可能的小。对于入射角 $\alpha_1$ 的范围，不同的材料制成的透镜，其可允许的水平入射角 $\alpha_1$ 范围不同，对于以 PMMA 制成的透镜，其 $\alpha_1 \leqslant 4.4°$，对于以 PC 制成的透镜，其 $\alpha_1 \leqslant 9.5°$。由于在本实施例中锯齿结构为直角棱面，因而出射角 $\alpha_2$ 等于水平入射角 $\alpha_1$。在非直角棱面的结构中，出射角 $\alpha_2$ 相对于入射角 $\alpha_1$ 会发生变化而形成不同的光效。

实施例 6

如图 25 和图 26 所示，本发明实施例提供了一种照明装置 100f，其为一体式结构，在其它可替换的实施例中，照明装置 100f 也可以为组装式结构。具体的，照明装置 100f 包括灯体 1f、收容在灯体 1f 内的发光组件 2f、设置在灯体 1f 前端且用于为发光组件 2f 配光的反射装置、设置在灯体 1f 后端的电性连接结构 3f。其中，反射装置包括透镜 4f 及反射器 5f，

反射器 5f 呈杯形环状且透明，发光组件 2f 发出的光线经过透镜 4f 的配光后，部分直接出射，部分经过反射器 5f 的反射后出射。

以下针对本发明实施例提供的照明装置 100f 内的各个元件及元件之间的连接关系作具体说明。

如图 25 和图 26 所示，灯体 1f 呈圆柱状，由导热金属或导热塑料制成，其包括一个收容腔 10f，收容腔 10f 内收容有发光组件 2f。灯体 1f 内还可以收容驱动电源组件或其它用于变压的电子组件（未图示）。

发光组件 2f 包括光源板 21f 及位于光源板 21f 上的发光单元 22f。具体的，发光单元 22f 设置在光源板 21f 的中部。在本实施例中，发光单元 22f 为 LED 光源，发光单元 22f 的数量可以为一个，也可以为多个，当发光单元 22f 的数量为多个时，需要将发光单元 22f 集中设置在光源板 21f 的中心区域。

电性连接结构 3f 为延伸出灯体 1f 的一对正负极连接端，其在收容腔 10f 内的端部与发光组件 2f 电性连接，其延伸出灯体 1f 的端部进一步与市电连接。

透镜 4f 与透镜 4f 的结构大致相同，反射器 5f 与反射器 5f 的结构大致相同，在此不作赘述。在需要反射器 5f 全反射的情况下，入射到内表面 51f 时的水平入射角 $\alpha_1$ 需要满足如实施例 5 中对于入射角 $\alpha_1$ 的限定范围。在其它不需要透镜全反射的实施方式中，可以不用满足入射角 $\alpha_1$ 的限定范围，使得在外表面 52f 形成一种半透半反的效果。

综上所述，本发明实施例提供的照明装置，其内的反射装置结合使用两种光学元件，第一光学元件为通用透镜，用以调整出光角度，第二光学元件为透明的反射器，用以改变出光方向，该反射器不需要通过电镀处理来达到全发射的效果，成本低、且具有较高的出光效率。

以上所述的具体实例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

# 权 利 要 求

1、一种反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔。

2、根据权利要求 1 所述的反射装置，其中，所述侧壁具有内表面、外表面及上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

3、根据权利要求 2 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构的两端延伸至上下端部。

4、根据权利要求 2 所述的反射装置，其中，所述第一表面和所述第二表面垂直。

5、根据权利要求 2 所述的反射装置，其中，所述第一表面和第二表面相交具有棱线，所述棱线为直线或弧线。

6、根据权利要求 1 所述的反射装置，其中，所述侧壁具有内表面及外表面，所述外表面包括多个连续排布的锯齿结构，所述内表面包括多个具有圆弧面的微结构。

7、根据权利要求 1 所述的反射装置，其中，所述侧壁厚度均匀，且其具有上端部，所述出光口形成于所述上端部的内侧。

8、根据权利要求 1 所述的反射装置，其中，所述反射装置还包括基座，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述基座上。

9、根据权利要求 1 所述的反射装置，其中，所述反射装置的形状为环形、弧形、直条形或回转形。

10、根据权利要求 2 所述的反射装置，其中，所述第一光学元件的高度低于所述第二光学元件的高度。

11、一种反射装置，其中，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔；

所述反射装置配置为，所述第一光学元件的出光面的出射光线，部分经过第一光学元件的折射后直接从所述出光口出射，部分通过所述光学空间进入所述侧壁，经所述侧壁反射，再次进入光学空间后由所述出光口出射。

12、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述侧壁具有外表面及上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

13、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构设置在所述外表面，所述第一表面和第二表面分别为第一反射面和第二反射面，光线通过所述光学空间进入所述侧壁，并由所述出光口出射的光线，其光路为：入射光线由所述侧壁的内表面折射到第一反射面，经所述第一反射面反射到所述第二反射面，再经所述第二反射面反射到所述侧壁的内表面，经所述内表面折射后出射，进入所述光学空间，最后由所述出光口出射。

14、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构设置在所述内表面，所述第一表面和第二表面分别为第一折射面和第二折射面，光线通过所述光学空间进入所述侧壁，并由所述出光口出射的光线，其光路为：入射光线由所述内表面的第一折射面或第二折射面折射至外表面，经所述外表面反射回所述内表面，再经所述内表面折射后进入所述光学空间，最后由所述出光口出射。

15、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，由所述出光面的出射光线通过所述光学空间进入所述侧壁的光线，其中一部分光线由所述侧壁直接透射。

16、根据权利要求 12 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构设置在所述外表面上，所述水平方向的入射角小于 10°。

17、根据权利要求 12 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构设置在所述内表面上，所述第一表面和第二表面相交具有棱线，所述棱线上任意一点的切线与所述入光口所在平面之间的夹角小于 A，所述 A 为 40°。

18、根据权利要求 12 所述的反射装置，其中，当所述侧壁材料为 PC 时 A 等于 38°，当所述侧壁材料为亚克力时 A 等于 30°。

19、根据权利要求 12 所述的反射装置，其中，所述第一表面和所述第二表面垂直。

20、根据权利要求 12 所述的反射装置，其中，所述锯齿结构设置在所述外表面上，所述内表面包括多个具有圆弧面的微结构。

21、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述侧壁厚度均匀，且其具有上端面，所述出光口形成于所述上端部的内侧。

22、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述反射装置还包括基座，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述基座上。

23、根据权利要求 11 所述的反射装置，其中，所述反射装置的形状为环形、弧形、直条形或轴旋转对称形。

24、一种反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述第一光学元件和第二光学元件均为透明的，所述第二光学元件具有侧壁及出光口，所述侧壁具有内表面、外表面且厚度均匀，所述侧壁围设形成光学空间并与所述出光口连通，所述第一光学元件由所述第二光学元件的侧壁环绕并延伸进入所述光学空间，所述第一光学元件具有入光面及出光面且所述入光面围设形成收容腔；

所述反射装置配置为，所述第一光学元件的出光面的出射光线，由所述侧壁的内表面进入所述侧壁，由所述侧壁的外表面反射光线至所述侧壁的内表面，由所述内表面出射光线。

25、根据权利要求 24 所述的反射装置，其中，所述侧壁还具有上下两端部，所述内表面或外表面包括多个连续排布的锯齿结构，每个所述锯齿结构具有相交的第一表面和第二表面，每个所述锯齿结构的两端分别向所述两端部延伸。

26、根据权利要求 25 所述的反射装置，其中，所述第一表面和所述第二表面垂直。

27、一种光源模组，其包括：反射装置及发光组件，其中，所述反射装置为权利要求 1-26 中任一所述的反射装置；

所述发光组件设置于所述第一光学元件的收容腔内。

28、根据权利要求 27 所述的光源模组，其中，所述发光组件包括光源板及位于所述光源板上的若干发光单元。

29、根据权利要求 28 所述的光源模组，其中，所述若干发光单元设置在所述光源板的中部。

30、一种照明装置，包括灯体、收容于所述灯体内的发光组件、及为所述发光组件配光的反射装置，所述反射装置包括第一光学元件和第二光学元件，所述反射装置为权利要求 1-29 中任一所述的反射装置。

31、根据权利要求 30 所述的照明装置，其特征在于，所述第一光学元件为透镜，所述透镜的高度低于所述第二光学元件的高度。

32、根据权利要求 30 所述的照明装置，其特征在于，所述第一光学元件的入光面和出光面为曲率相同或不同的双曲面，或所述入光面为多个相交的平面，所述出光面为曲面。

33、根据权利要求 30 所述的照明装置，其特征在于，所述第一光学元件和第二光学元件一体设置或分体设置。

34、根据权利要求 30 所述的照明装置，其中，所述灯体具有收容腔，所述发光组件、第一光学元件和第二光学元件均收容在所述收容腔内。

35、根据权利要求 30 或 34 所述的照明装置，其中，所述照明装置还包括固定结构，所述固定结构与所述灯体连接，所述发光组件固定在所述固定结构内。

36、根据权利要求 35 所述的照明装置，其中，所述发光组件包括光源板及设置在所述光源板上的发光单元。

37、根据权利要求 36 所述的照明装置，其中，所述光源板上集成设置有驱动电源组件。

38、根据权利要求 37 所述的照明装置，其中，所述固定结构包括凹槽及与所述凹槽连通的通孔，所述光源板收容于所述凹槽内，所述发光单元位于所述通孔内且由所述通孔向外发射光线。

39、根据权利要求 38 所述的照明装置，其中，所述通孔的孔径由内向外逐渐变大。

40、根据权利要求 39 所述的照明装置，其中，所述固定结构包括连接的第一压片和第二压片，所述凹槽位于所述第一压片的外侧表面，所述通孔贯穿第一压片和第二压片。

41、根据权利要求 30 或 34 所述的照明装置，其中，所述照明装置还包括透光板，所述透光板遮蔽所述第二光学元件的出光口。

42、根据权利要求 30 所述的照明装置，其中，所述照明装置还包括面环，所述面环与所述灯体结合，所述透光板固定在所述面环和所述第二光学元件之间。

43、根据权利要求 30 所述的照明装置，其中，所述灯体具有收容腔，所述发光组件收容在所述收容腔内，所述第一光学元件和第二光学元件均设置在所述收容腔的外部。

44、根据权利要求 30 所述的照明装置，其中，所述照明装置配置为，所述发光组件发出的光线，由第一光学元件的出光面出射后，部分直接从所述出光口出射，部分通过所述光学空间进入所述侧壁，经所述侧壁反射，再次进入光学空间后由所述出光口出射。

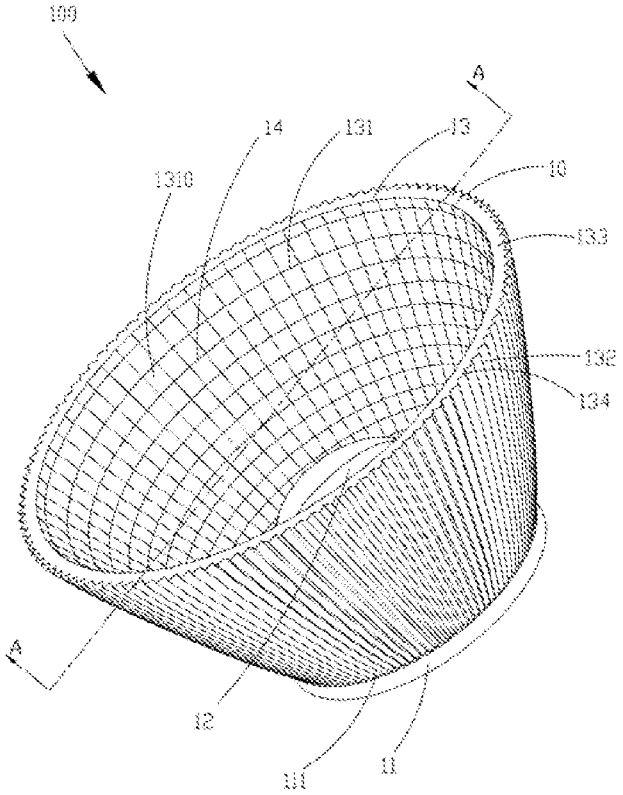

100
A
14
131
13
10
1310
133
132
134
A
12
111
11

图 1

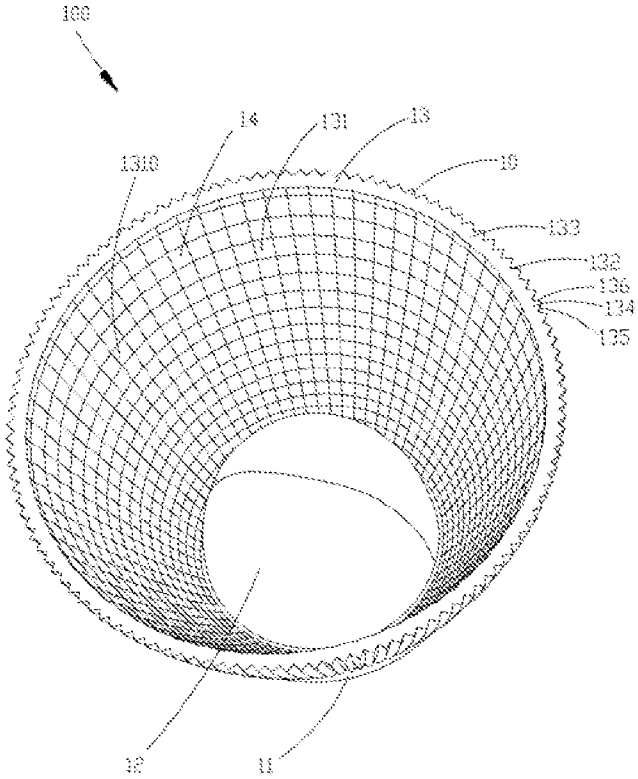

100
14
131
13
1310
10
132
122
136
124
135
12
11

图 2

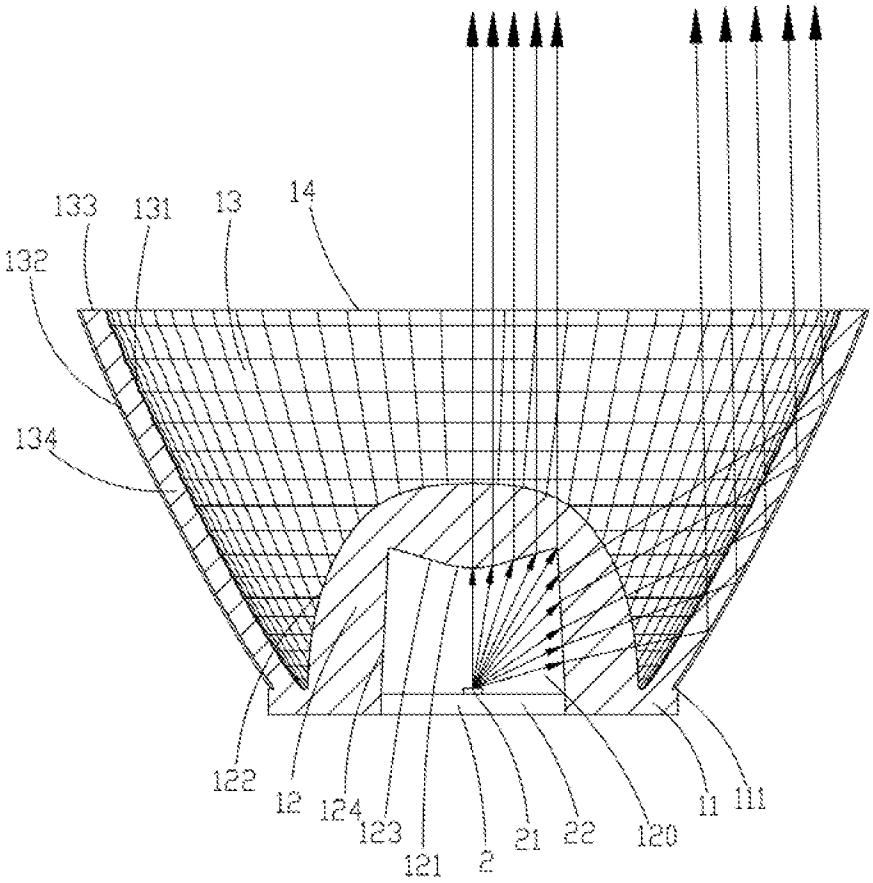

133
131
13
14
132
134
122
12
124
123
121
2
21
22
120
11
111

图 3

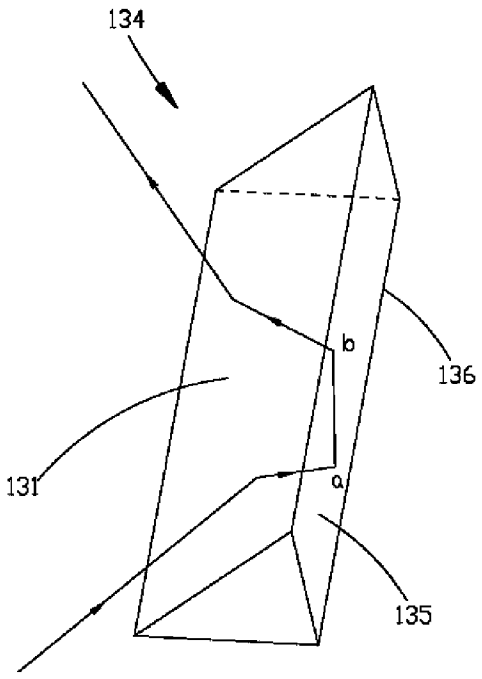

134
b
136
131
a
135

图 4

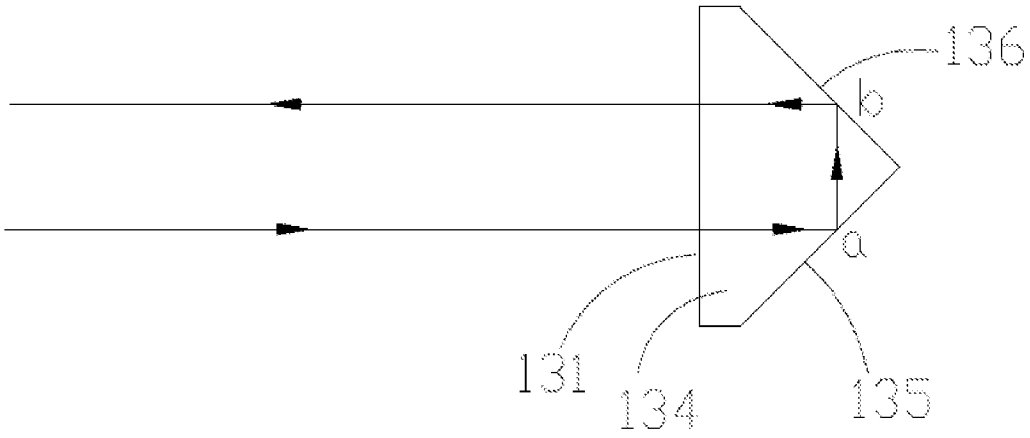



图 5

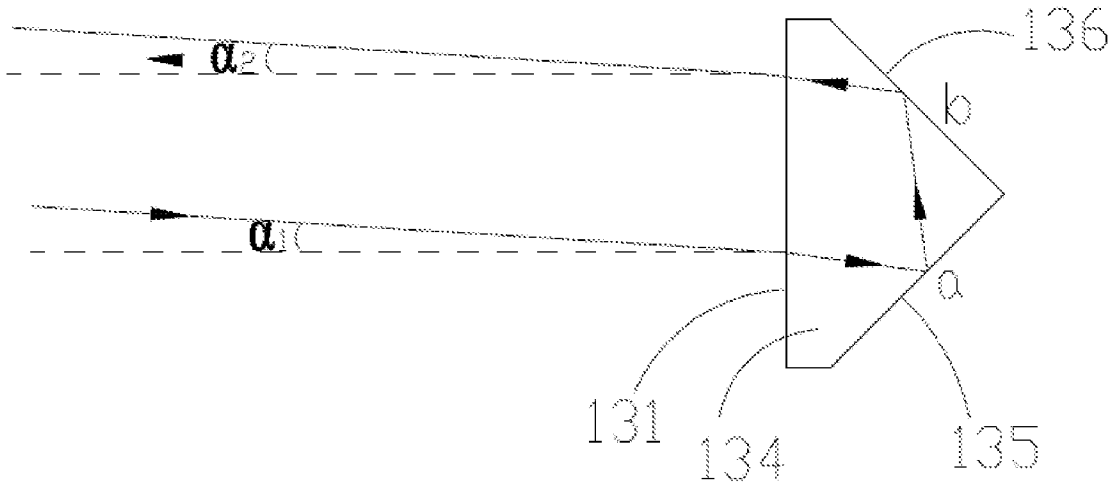



图 6

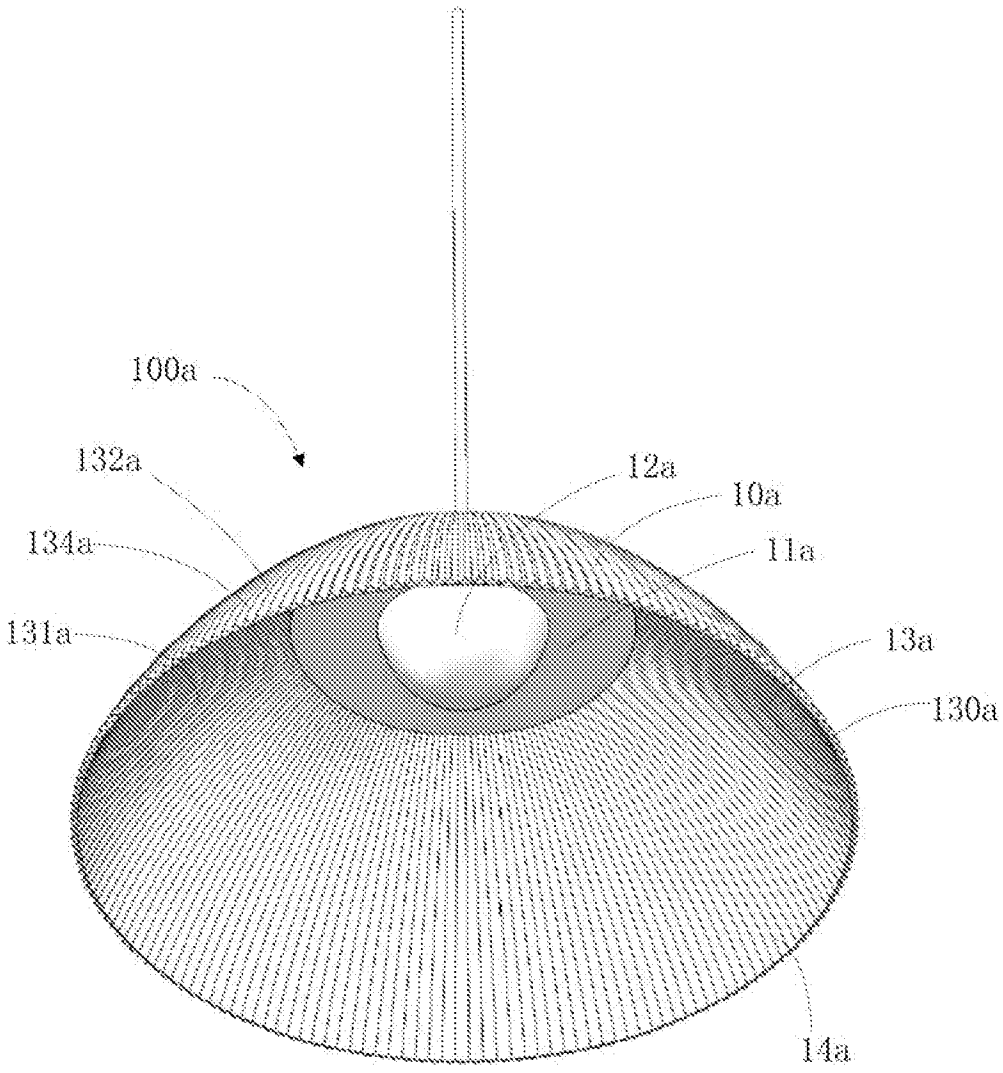



图 7

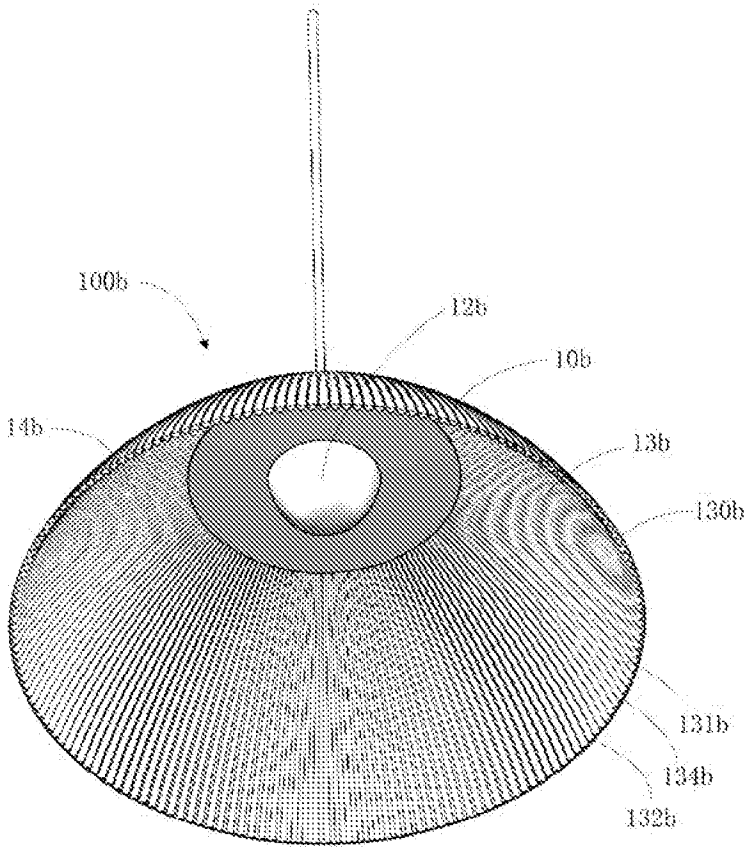

100b
12b
10b
14b
13b
130b
131b
134b
132b

图 8

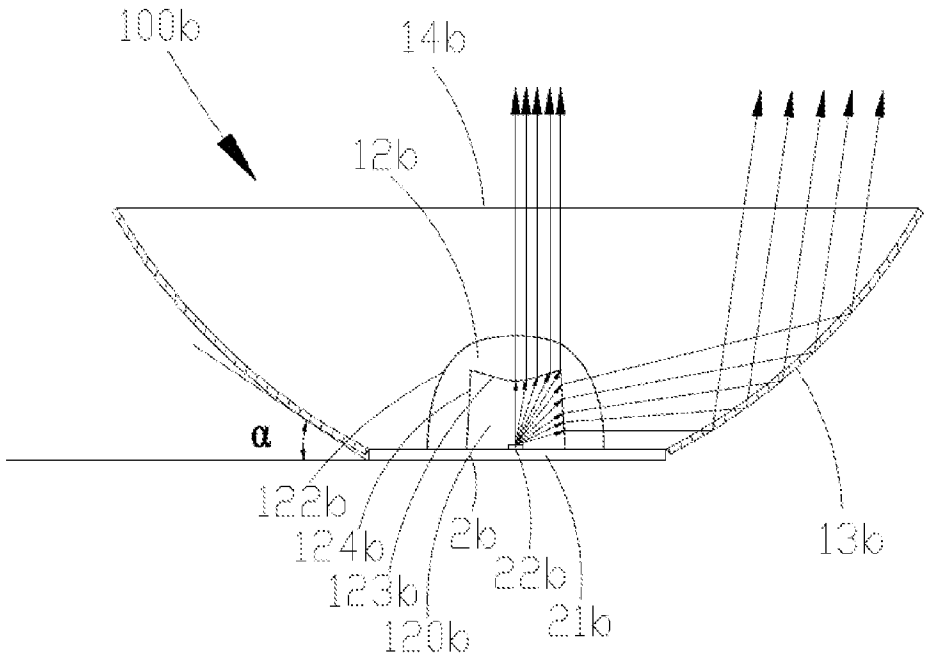

100b
14b
12b
α
122b
124b
123b
120b
2b
22b
21b
13b

图 9

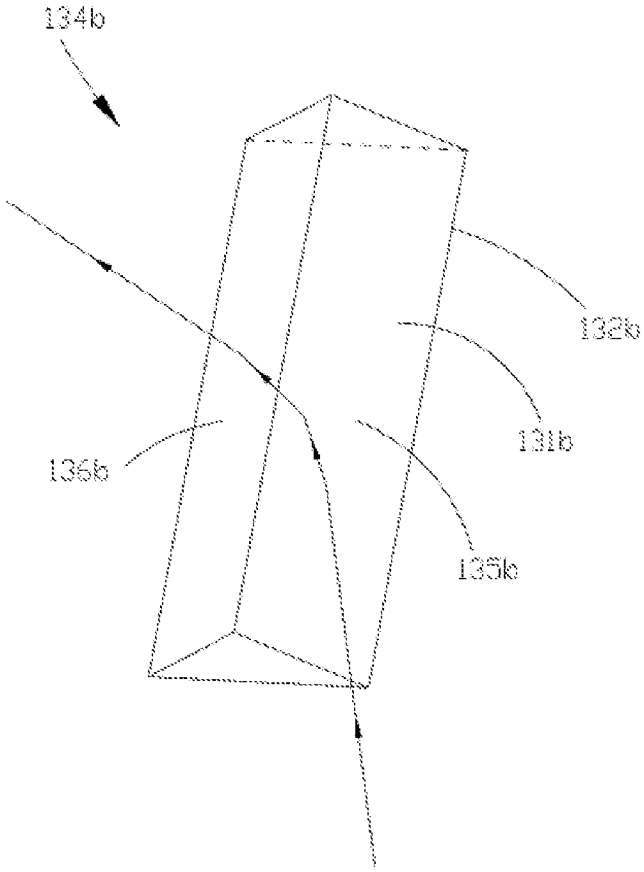



图 10

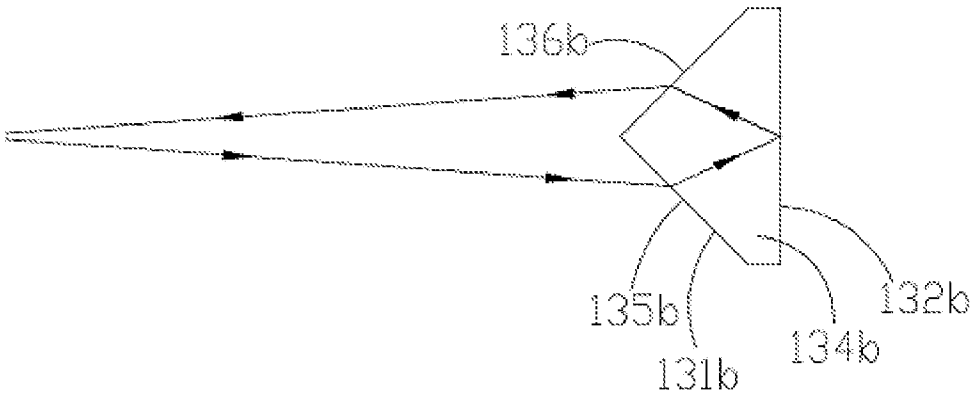



图 11

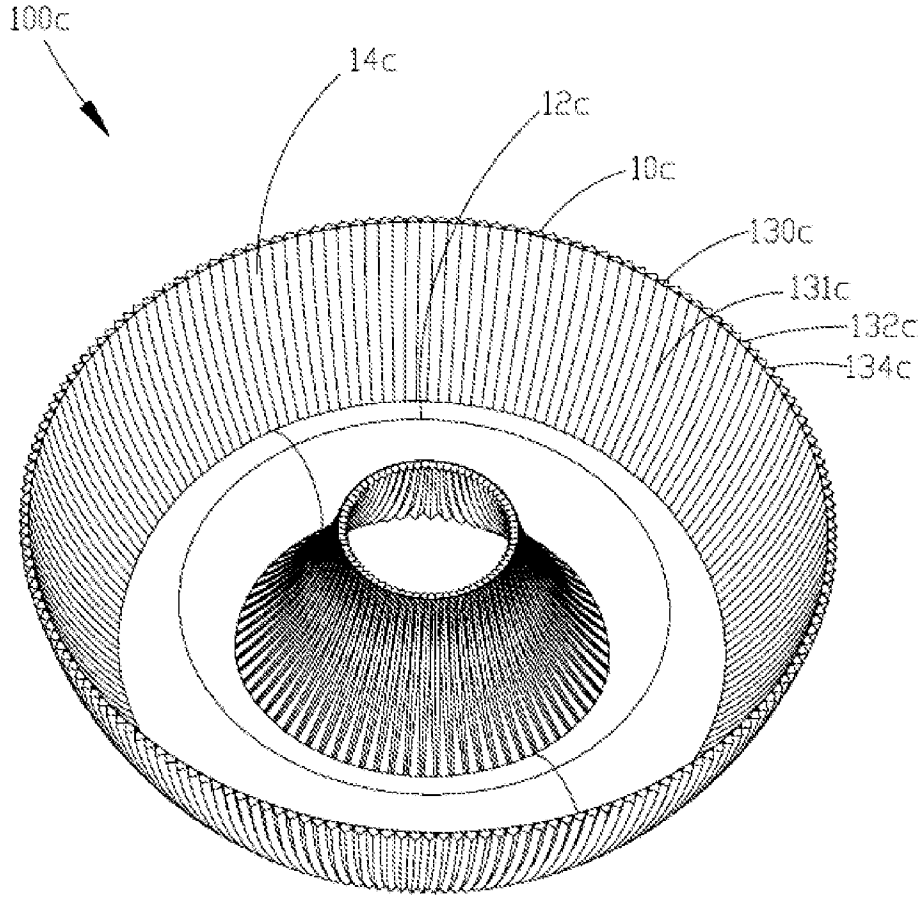

100c
14c
12c
10c
130c
131c
132c
134c

图 12

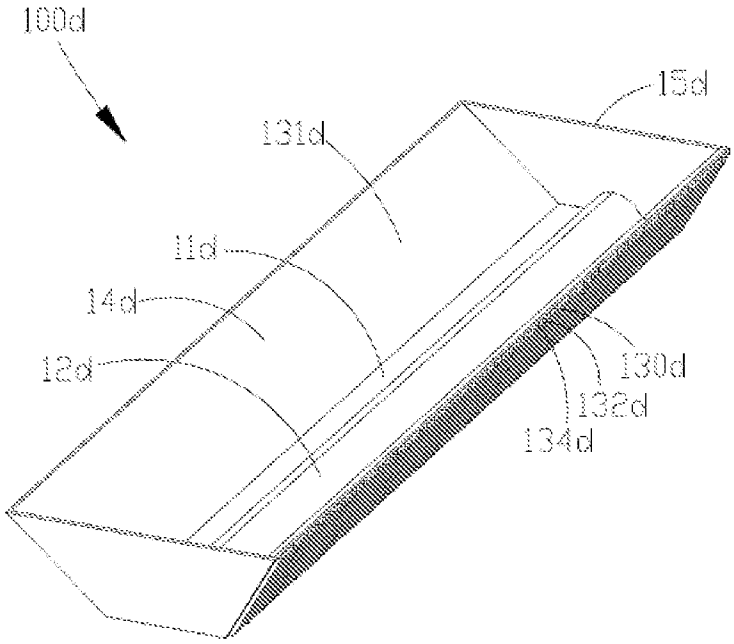

100d
15d
131d
11d
14d
12d
130d
132d
134d

图 13

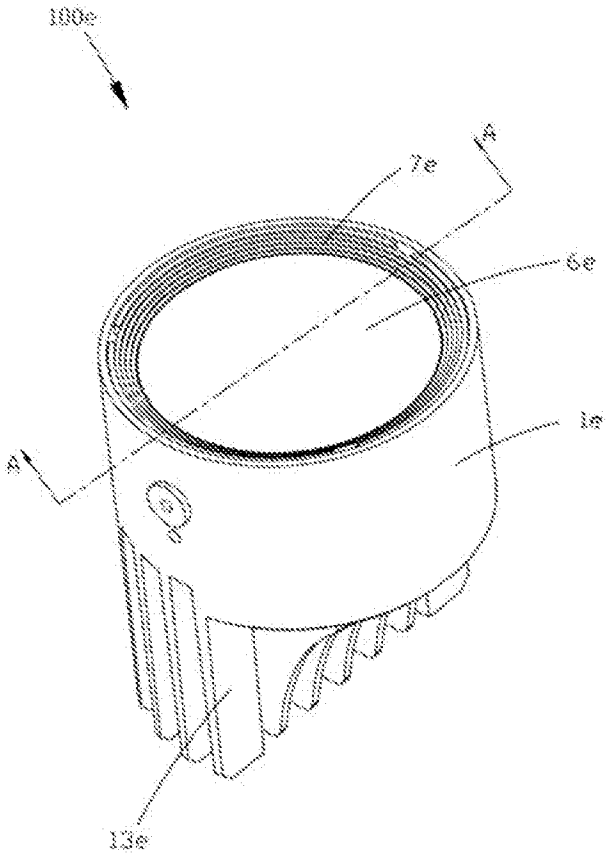



图 14

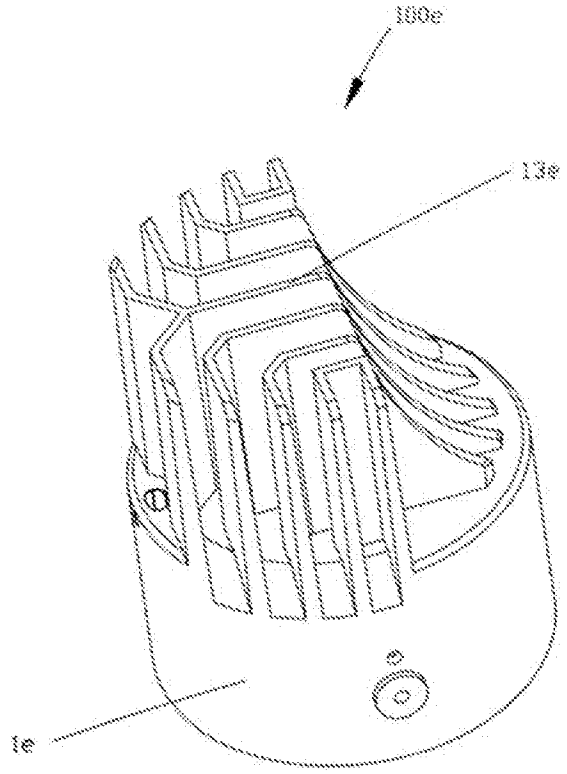



图 15

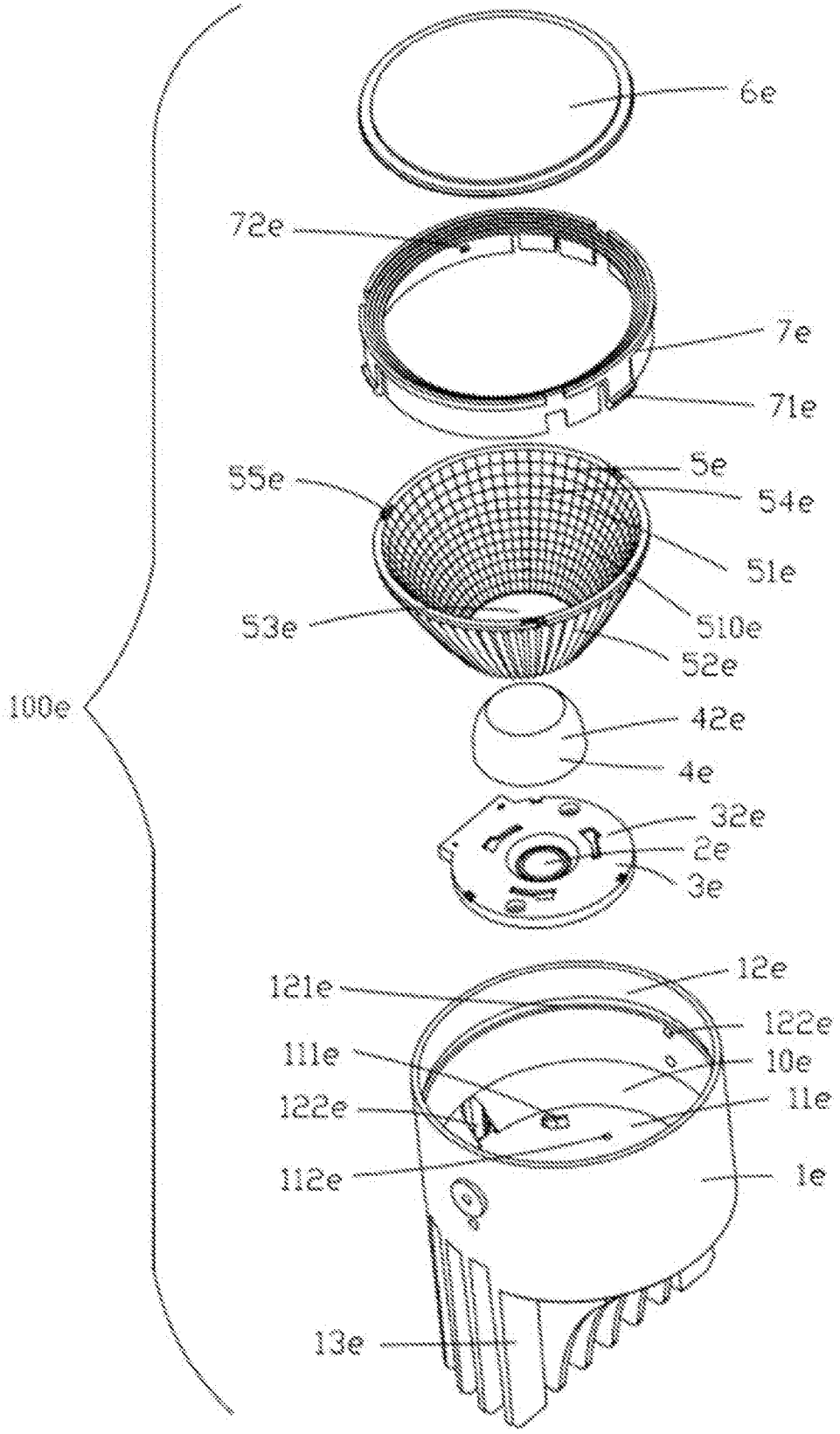

6e
72e
7e
71e
55e
5e
54e
51e
53e
510e
52e
100e
42e
4e
32e
2e
3e
121e
12e
122e
111e
10e
122e
11e
112e
1e
13e

图 16

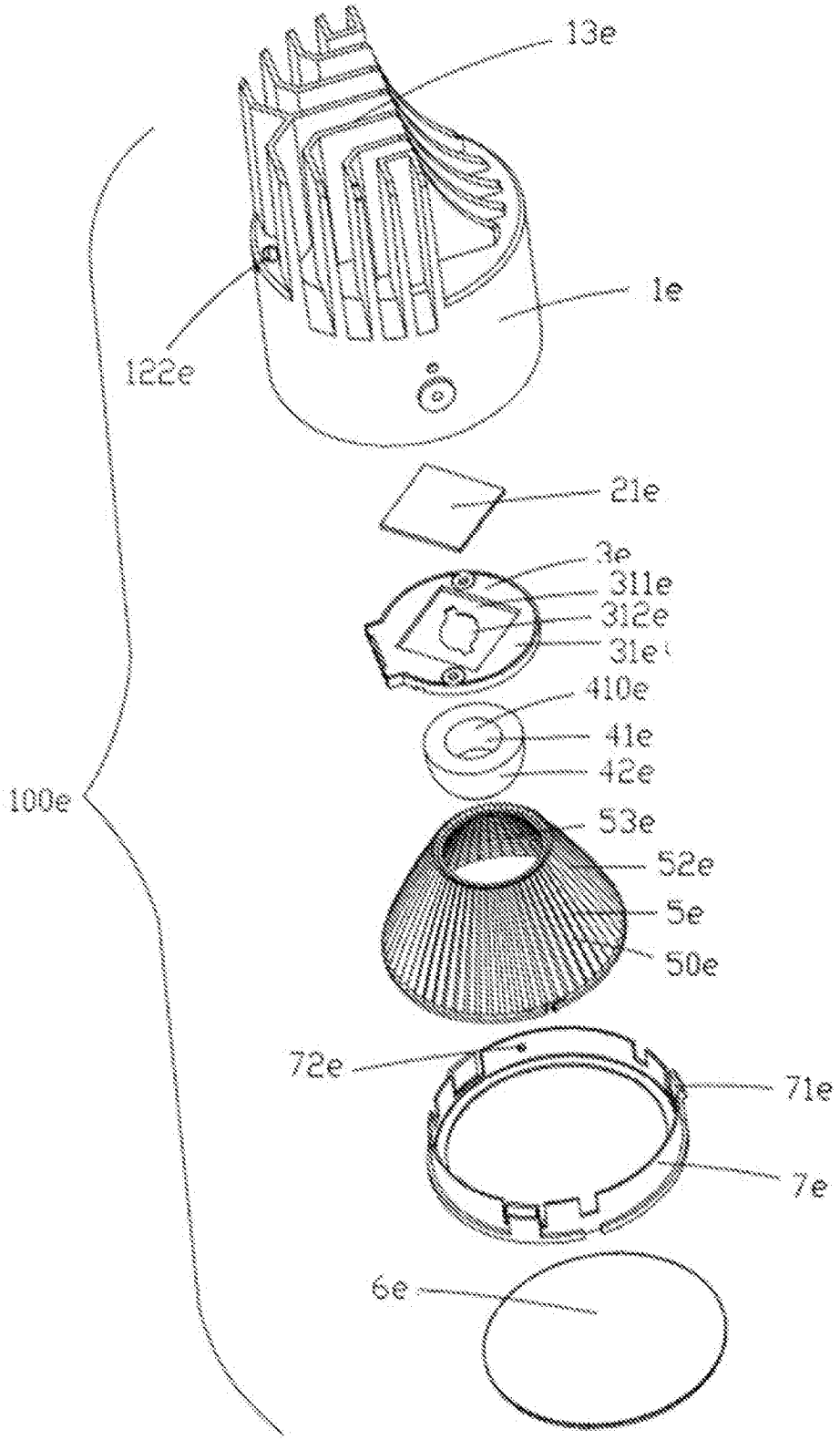

13e
1e
122e
21e
3e
311e
312e
31e
410e
41e
42e
53e
52e
5e
50e
72e
71e
7e
6e
100e

图 17

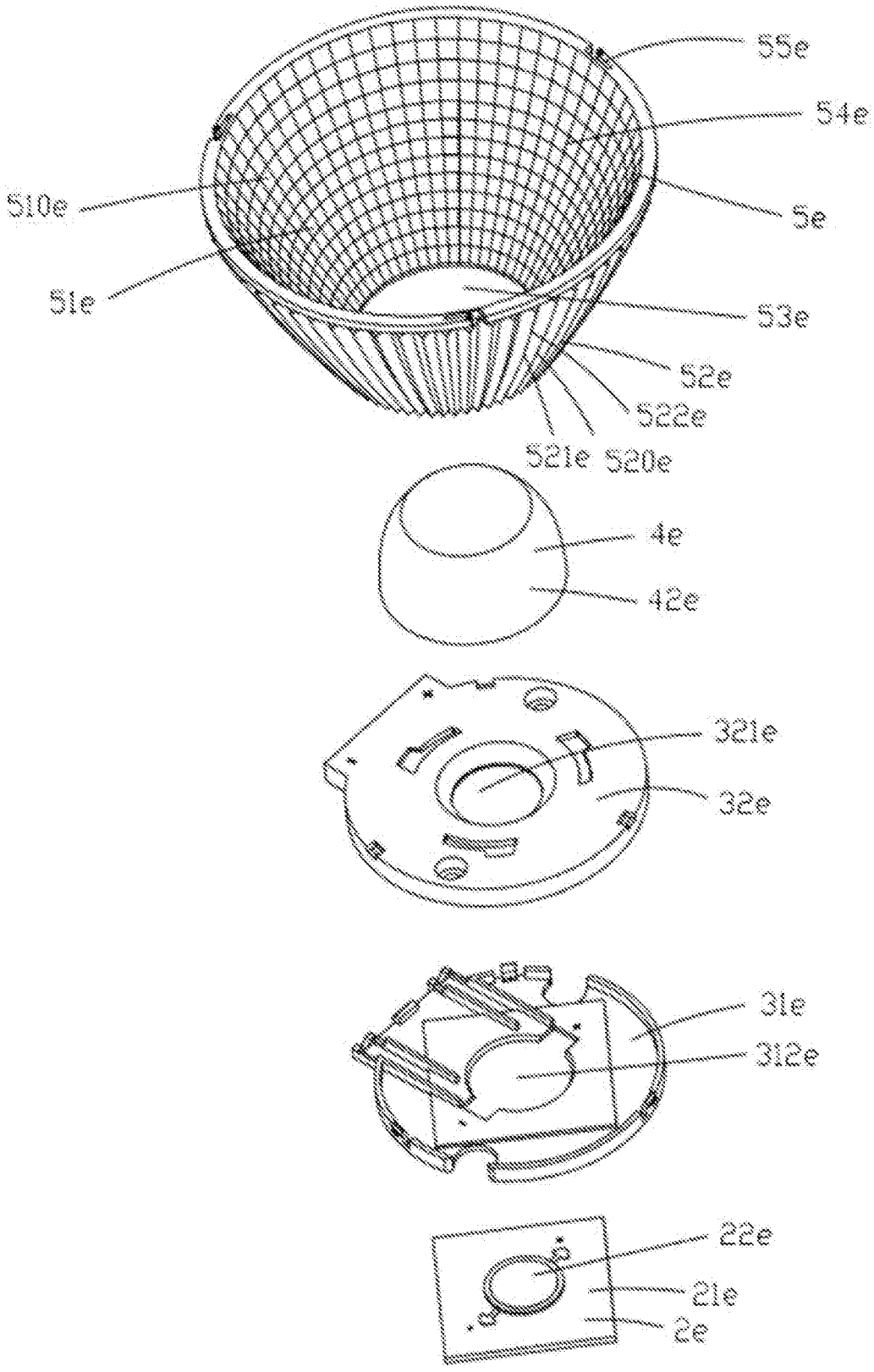

55e
54e
5e
510e
51e
53e
52e
522e
521e
520e
4e
42e
321e
32e
31e
312e
22e
21e
2e

图 18

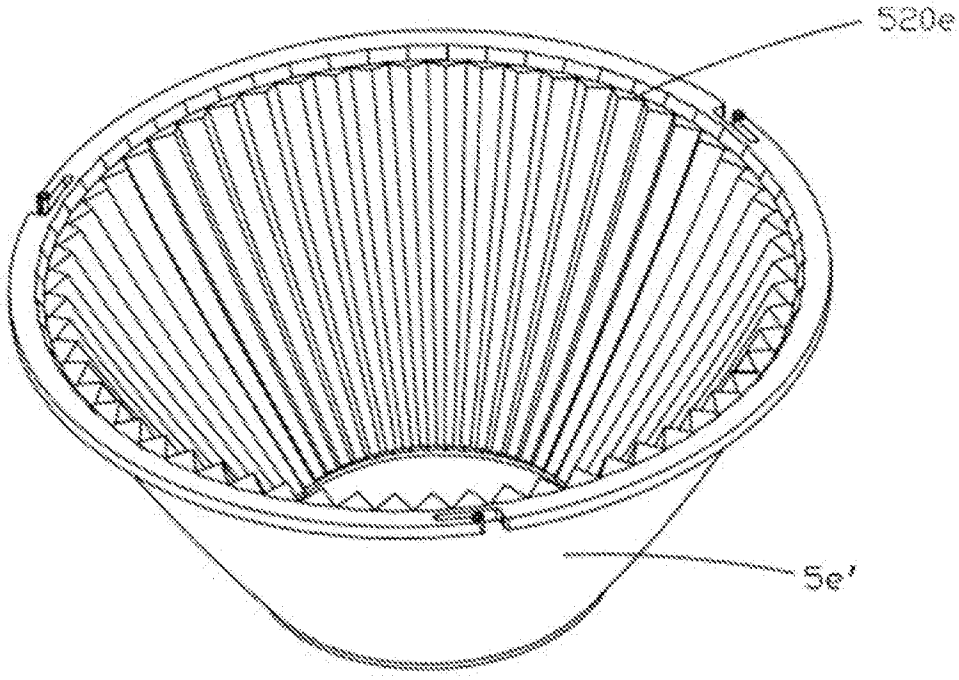



图 19

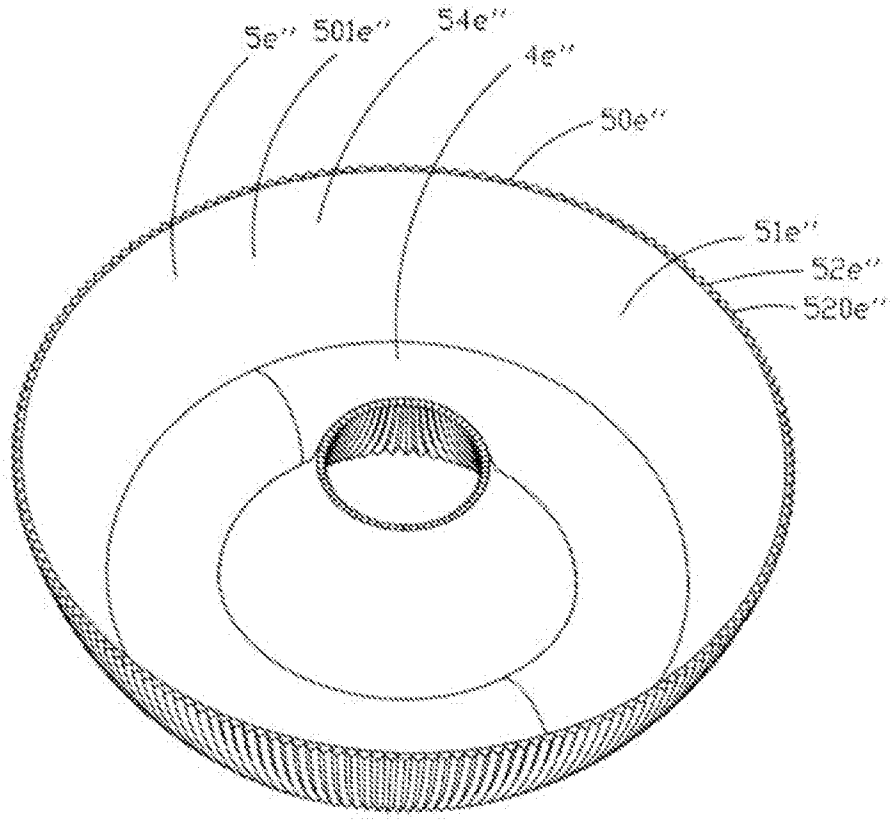



图 20

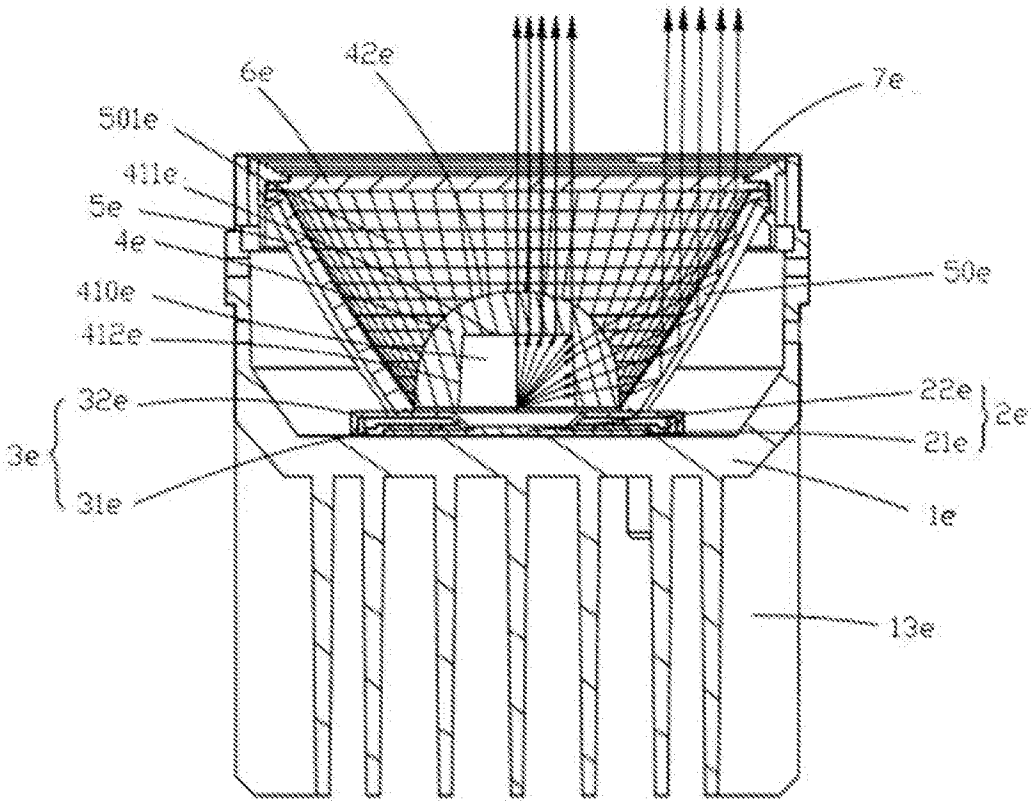

6e
42e
7e
501e
411e
5e
4e
50e
410e
412e
32e
22e
2e
3e
21e
31e
1e
13e

图 21

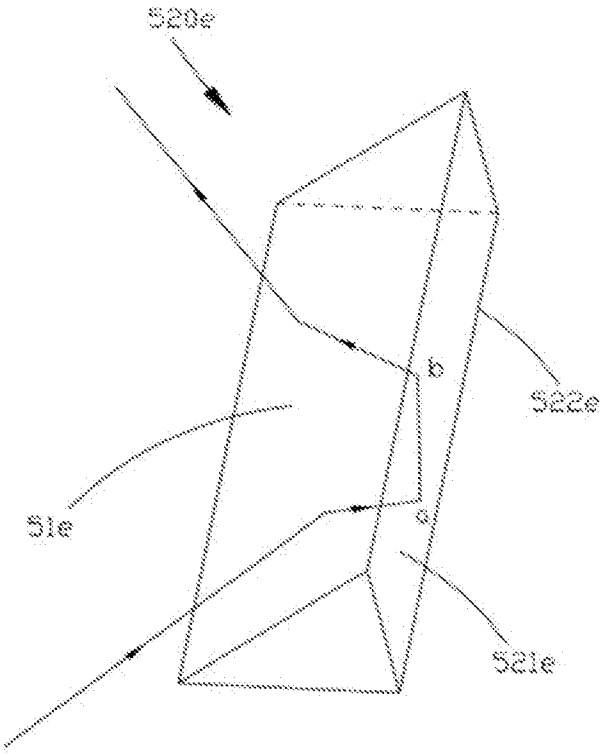

520e
b
522e
51e
a
521e

图 22

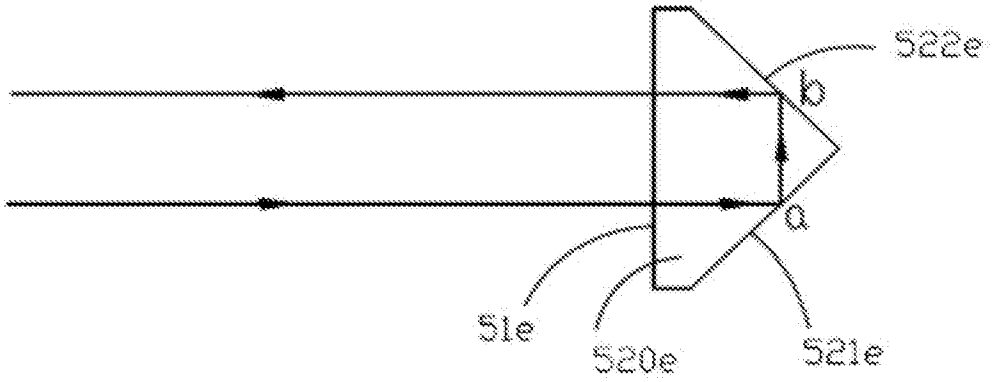



图 23

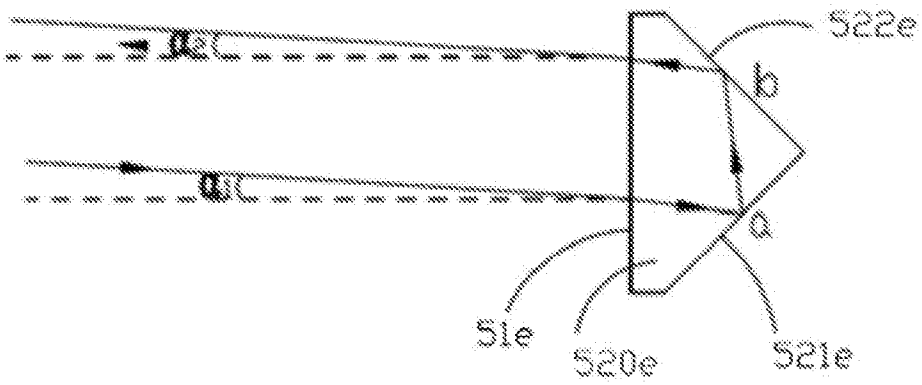



图 24

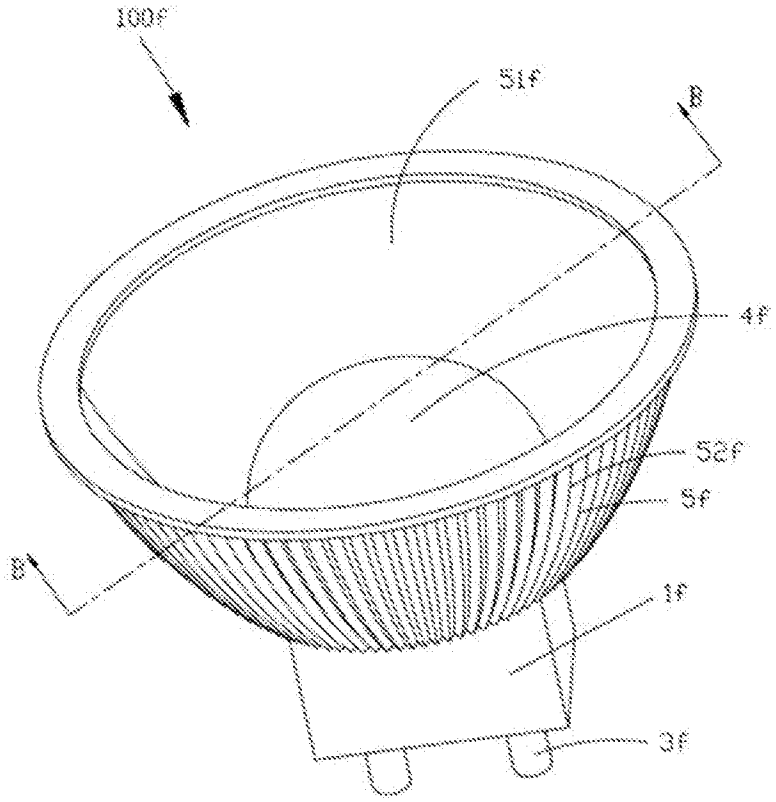



图 25

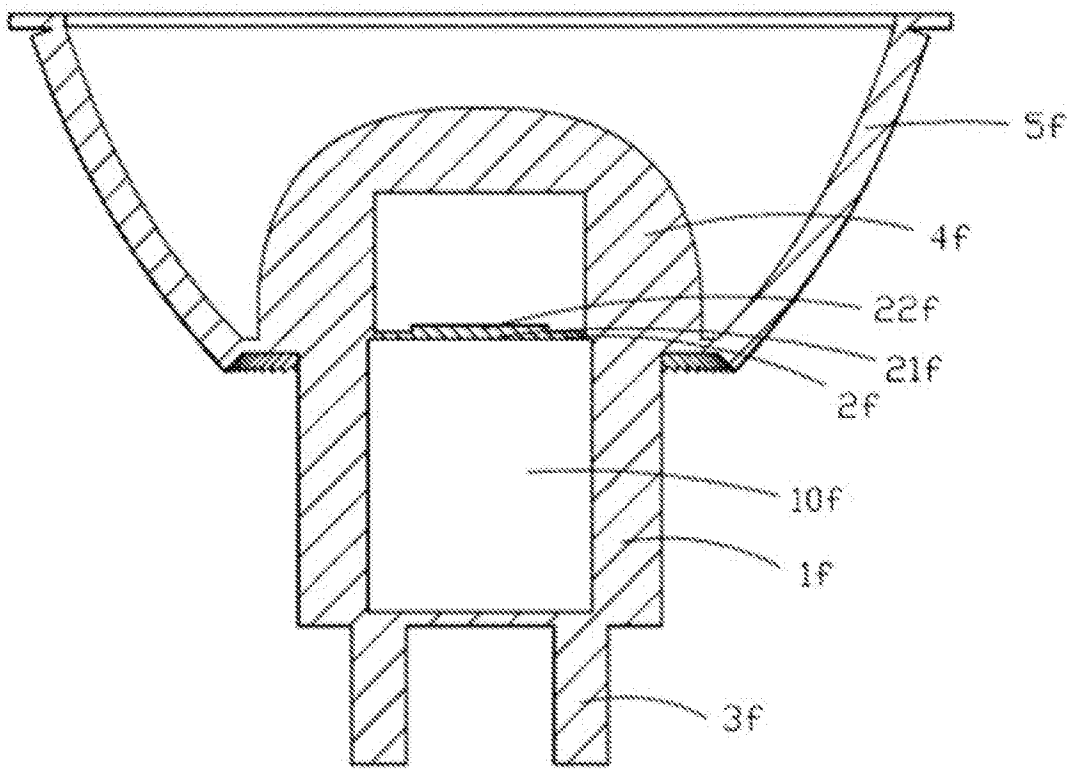



图 26

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/076293

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F21V 7/04 (2006.01) i; F21K 9/23 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21V, F21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 欧普, 刘超博, 冯学军, 王洪, 锯齿, 反射, 反光, 折射, 透镜, 内, 外, 沟槽, 锯齿, Led, 灯, reflect+, refract, lens, inside, outside, sawtooth+, lamp, illuminat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| PX | CN 206608898 U (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) 03 November 2017 (03.11.2017), claims 1-29 | 1-29 |
| PX | CN 107166187 A (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) 15 September 2017 (15.09.2017), description, paragraphs [0043]-[0066] | 30-44 |
| PX | CN 106678739 A (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) 17 May 2017 (17.05.2017), claims 1-29 | 1-29 |
| X | CN 102748706 A (B&M OPTICS CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012), description, paragraphs [0004]-[0030], and figures 1 and 2 | 1, 6-9, 11, 13-15, 21-24, 27-44 |
| Y | CN 102748706 A (B&M OPTICS CO., LTD.)) 24 October 2012 (24.10.2012), description, paragraphs [0004]-[0030], and figures 1 and 2 | 2-5, 10, 12, 16-20, 25, 26 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 17 April 2018 | 04 May 2018 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>LI, Qingna<br>Telephone No. (86-10) 53962414 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/076293

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | CN 204665032 U (SHENZHEN ZENKA PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 September 2015 (23.09.2015), description, paragraphs [0003]-[0027], and figures 1-6 | 2-5, 10, 12, 16-20, 25, 26 |
| A | CN 206093924 U (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) 12 April 2017 (12.04.2017), description, paragraphs [0025]-[0032] | 30-44 |
| A | CN 205402432 U (OPPLE LIGHTING CO., LTD.) 27 July 2016 (27.07.2016), entire document | 1-44 |
| A | CN 103958962 A (KONINKLIJKE PHILIPS N.V.) 30 July 2014 (30.07.2014), entire document | 1-44 |
| A | US 2016258593 A1 (ECOSENSE LIGHTING INC.) 08 September 2016 (08.09.2016), entire document | 1-44 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/076293

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| CN 206608898 U | 03 November 2017 | None | |
| CN 107166187 A | 15 September 2017 | None | |
| CN 106678739 A | 17 May 2017 | None | |
| CN 102748706 A | 24 October 2012 | CN 102748706 B | 26 November 2014 |
| CN 204665032 U | 23 September 2015 | None | |
| CN 206093924 U | 12 April 2017 | CN 206771260 U | 19 December 2017 |
| CN 205402432 U | 27 July 2016 | None | |
| CN 103958962 A | 30 July 2014 | CN 103958962 B | 27 October 2017 |
| | | US 9574740 B2 | 21 February 2017 |
| | | EP 2745044 A2 | 25 June 2014 |
| | | RU 2014121016 A | 10 December 2015 |
| | | IN 2776CHN2014 A | 03 July 2015 |
| | | US 2014268760 A1 | 18 September 2014 |
| | | WO 2013061238 A2 | 02 May 2013 |
| | | EP 2745044 B1 | 17 December 2014 |
| | | JP 2014531127 A | 20 November 2014 |
| | | JP 6188701 B2 | 30 August 2017 |
| US 2016258593 A1 | 08 September 2016 | US 9651216 B2 | 16 May 2017 |
| | | WO 2016179198 A1 | 10 November 2016 |
| | | WO 2016141104 A1 | 09 September 2016 |
| | | US 2016259118 A1 | 08 September 2016 |
| | | US 9568665 B2 | 14 February 2017 |
| | | DE 112016000999 T | 16 November 2017 |
| | | GB 2553935 A | 21 March 2018 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/076293

A. 主题的分类

F21V 7/04(2006.01)i；F21K 9/23(2016.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F21V,F21K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI:欧普,刘超博,冯学军,王洪,锯齿,反射,反光,折射,透镜,内,外,沟槽,锯齿, Led, 灯, reflect+, refract, lens, inside, outside, sawtooth+, lamp, illuminat+

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| PX | CN 206608898 U (欧普照明股份有限公司) 2017年 11月 3日 (2017-11-03)<br>权利要求1-29 | 1-29 |
| PX | CN 107166187 A (欧普照明股份有限公司) 2017年 9月 15日 (2017-09-15)<br>说明书第[0043]-[0066]段 | 30-44 |
| PX | CN 106678739 A (欧普照明股份有限公司) 2017年 5月 17日 (2017-05-17)<br>权利要求1-29 | 1-29 |
| X | CN 102748706 A (岚雅光学股份有限公司) 2012年 10月 24日 (2012-10-24)<br>说明书第[0004]-[0030]段，图1、2 | 1，6-9，11，13-15，21-24，27-44 |
| Y | CN 102748706 A (岚雅光学股份有限公司) 2012年 10月 24日 (2012-10-24)<br>说明书第[0004]-[0030]段，图1、2 | 2-5，10，12，16-20，25，26 |
| Y | CN 204665032 U (深圳市圳佳光电科技有限公司) 2015年 9月 23日 (2015-09-23)<br>说明书第[0003]-[0027] 段，图1-6 | 2-5，10，12，16-20，25，26 |
| A | CN 206093924 U (欧普照明股份有限公司) 2017年 4月 12日 (2017-04-12)<br>说明书第[0025]-[0032]段 | 30-44 |
| A | CN 205402432 U (欧普照明股份有限公司) 2016年 7月 27日 (2016-07-27)<br>全文 | 1-44 |

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 2018年 4月 17日 | 2018年 5月 4日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451 | 受权官员<br>李清娜<br>电话号码 86-(10)-53962414 |

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/076293

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| A | CN 103958962 A（皇家飞利浦有限公司）2014年 7月 30日（2014 - 07 - 30）<br>全文 | 1-44 |
| A | US 2016258593 A1（ECOSENSE LIGHTING INC.）2016年 9月 8日（2016 - 09 - 08）<br>全文 | 1-44 |

# 国际检索报告
## 关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/076293

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日（年/月/日） | 同族专利 | | | 公布日（年/月/日） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 206608898 | U | 2017年 11月 3日 | 无 | | | |
| CN | 107166187 | A | 2017年 9月 15日 | 无 | | | |
| CN | 106678739 | A | 2017年 5月 17日 | 无 | | | |
| CN | 102748706 | A | 2012年 10月 24日 | CN | 102748706 | B | 2014年 11月 26日 |
| CN | 204665032 | U | 2015年 9月 23日 | 无 | | | |
| CN | 206093924 | U | 2017年 4月 12日 | CN | 206771260 | U | 2017年 12月 19日 |
| CN | 205402432 | U | 2016年 7月 27日 | 无 | | | |
| CN | 103958962 | A | 2014年 7月 30日 | CN | 103958962 | B | 2017年 10月 27日 |
| | | | | US | 9574740 | B2 | 2017年 2月 21日 |
| | | | | EP | 2745044 | A2 | 2014年 6月 25日 |
| | | | | RU | 2014121016 | A | 2015年 12月 10日 |
| | | | | IN | 2776CHN2014 | A | 2015年 7月 3日 |
| | | | | US | 2014268760 | A1 | 2014年 9月 18日 |
| | | | | WO | 2013061238 | A2 | 2013年 5月 2日 |
| | | | | EP | 2745044 | B1 | 2014年 12月 17日 |
| | | | | JP | 2014531127 | A | 2014年 11月 20日 |
| | | | | JP | 6188701 | B2 | 2017年 8月 30日 |
| US | 2016258593 | A1 | 2016年 9月 8日 | US | 9651216 | B2 | 2017年 5月 16日 |
| | | | | WO | 2016179198 | A1 | 2016年 11月 10日 |
| | | | | WO | 2016141104 | A1 | 2016年 9月 9日 |
| | | | | US | 2016259118 | A1 | 2016年 9月 8日 |
| | | | | US | 9568665 | B2 | 2017年 2月 14日 |
| | | | | DE | 112016000999 | T | 2017年 11月 16日 |
| | | | | GB | 2553935 | A | 2018年 3月 21日 |