

(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
2025 年 7 月 10 日 (10.07.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/146147 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 7/481 (2006.01) **G02B 3/02** (2006.01)
A47L 11/40 (2006.01) **G01S 17/08** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2025/070506
- (22) 国际申请日: 2025 年 1 月 3 日 (03.01.2025)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202420034800.4 2024年1月5日 (05.01.2024) CN
- (71) 申请人: 北京石头世纪科技股份有限公司 (**BEIJING ROBOROCK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。
- (72) 发明人: 刘波 (**LIU, Bo**); 中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。吴江 (**WU, Jiang**); 中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。张伟 (**ZHANG, Wei**);

中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。梁冰 (**LIANG, Bing**); 中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。刘丹 (**LIU, Dan**); 中国北京市昌平区安居路 17 号院 3 号楼 10 层 1001 102206 (CN)。

(74) 代理人: 北京中强智尚知识产权代理有限公司 (**BEIJING STRONG WISDOM INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市朝阳区东三环中路 7 号财富中心写字楼 A 座 509 室 100020 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: LIDAR LENS, LIDAR AND CLEANING ROBOT

(54) 发明名称: 激光雷达镜片、激光雷达和清洁机器人

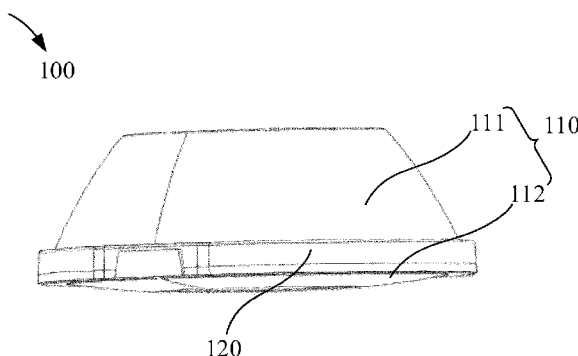


图 1

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of intelligent household appliances. Disclosed are a LiDAR lens (100), a LiDAR (200) and a cleaning robot. The LiDAR lens (100) comprises a lens body (110), wherein the lens body (110) comprises a tapered end and a flared end; a first light-transmitting surface (111) is formed between the flared end and the tapered end of the lens body (110); a second light-transmitting surface (112) is formed at the flared end; and as the first light-transmitting surface (111) is an aspheric surface, the second light-transmitting surface (112) is a convex surface or a flat surface, and light is conducted by means of the first light-transmitting surface (111) and the second light-transmitting surface (112), and the lens body (110) can simultaneously correct spherical aberration and coma aberration, so that the LiDAR lens (100) has better light convergence capability, and can improve the focusing quality of an echo received by the LiDAR (200), thereby improving the detection precision when the LiDAR lens (100) is applied to the LiDAR (200).

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该
修改后将重新公布(细则48.2(h))。

(57) 摘要: 涉及智能家电技术领域, 公开了一种激光雷达镜片(100)、激光雷达(200)和清洁机器人, 激光
雷达镜片(100)包括了镜片本体(110), 镜片本体(110)包括了收口端和扩口端, 镜片本体(110)在扩口
端和收口端之间形成第一通光面(111), 扩口端形成第二通光面(112), 再结合第一通光面(111)为非球
面, 第二通光面(112)为凸面或平面, 光线通过第一通光面(111)和第二通光面(112)进行传导, 镜片本
体(110)可以同时校正球差和慧差, 使得激光雷达镜片(100)具有较好的光线汇聚能力, 可以提升激光雷达
(200)接收回波聚焦质量, 进而在将激光雷达镜片(100)应用在激光雷达(200)之上时可以提高检测精度。

激光雷达镜片、激光雷达和清洁机器人

本申请要求于 2024 年 1 月 5 日提交中国专利局、申请号为 202420034800.4，申请名称为“激光雷达镜片、激光雷达和清洁机器人”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及智能家电技术领域，尤其涉及一种激光雷达镜片、激光雷达和清洁机器人。

背景技术

激光雷达因其测距的稳定性和高时效性广泛应用于电器中，传统技术中激光经由激光雷达发出后被物体反射，反射的激光通过接收镜之后再输送至接收器，处理器基于发出和接收的激光即可实现测距，发明人意识到传统技术中的激光雷达镜片的光线汇聚能力差，影响激光雷达的检查精度，尤其是镜片作为接收镜时会影响收回波聚焦质量。

申请内容

本申请旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

为此，本申请的第一方面提供了一种激光雷达镜片。

本申请的第二方面提供了一种激光雷达。

本申请的第三方面提供了一种清洁机器人。

有鉴于此，根据本申请实施例的第一方面提出了一种激光雷达镜片，包括：

镜片本体，所述镜片本体包括扩口端和收口端；

其中，所述镜片本体在扩口端和收口端之间形成第一通光面，所述扩口端形成第二通光面；

其中，所述第一通光面为非球面，所述第二通光面为凸面或平面。

在一种可行的实施方式中，所述第一通光面的非球面表达式为：

$$z = \frac{y^2}{R(1 + \sqrt{1 - (1+k)y^2/R^2})} + A_2y^2 + A_4y^4 + A_6y^6 + A_8y^8 + A_{10}y^{10} + A_{12}y^{12}$$

其中，z 为非球面上某一点到非球面顶点的距离；y 为矢高，表示非球面上某一点到光轴的距离；R 为第一通光面的曲率半径，取值范围为 4 至 10mm；K 为圆锥系数，取值范围为 -3 至 0；A₂ 为 2 次项系数，取值为 0；A₄ 为 4 次项系数，取值为 -1×10⁻³ 至 1×10⁻³；A₆ 为 6 次项系数，取值为 -1×10⁻⁵ 至 1×10⁻⁵；A₈ 为 8 次项系数，取值为 -1×10⁻⁶ 至 1×10⁻⁶；A₁₀ 为 10 次项系数，取值为 -1×10⁻⁸ 至 1×10⁻⁸；A₁₂ 为 12 次项系数，取值为 -1×10⁻⁹ 至 1×10⁻⁹。

在一种可行的实施方式中，在所述第二通光面为凸面的情况下，所述第二通光面的曲率半径的取值为-10至-100。

在一种可行的实施方式中，R的取值范围为4至6；K的取值范围为-1.5至-0.5；A4的取值范围为 1.5×10^{-4} 至 5×10^{-4} ；A6的取值范围为 1×10^{-7} 至 3×10^{-7} ；A8的取值范围为 3×10^{-8} 至 9×10^{-8} ；A10的取值范围为 -3×10^{-10} 至 -1×10^{-10} 。

在一种可行的实施方式中，所述第二通光面的曲率半径的取值为-60至-30。

在一种可行的实施方式中，在所述第二通光面的外援轮廓的直径为10mm至20mm。

在一种可行的实施方式中，所述镜片本体中形成有贯通部。

在一种可行的实施方式中，所述贯通部的直径为5mm至10mm。

在一种可行的实施方式中，所述镜片本体的焦距范围为8mm至15mm；

其中，所述第二通光面的外援轮廓的直径与所述焦距范围的比值为0.8至2.2。

在一种可行的实施方式中，所述镜片本体由玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯或聚碳酸酯材料制成。

在一种可行的实施方式中，还包括：

安装部，所述安装部形成于所述扩口端的周侧；其中，所述激光雷达镜片的水口和/或浇口形成于所述安装部上

在一种可行的实施方式中，所述安装部的厚度为0.5mm至3mm。

在一种可行的实施方式中，所述镜片本体的高度与所述安装部的厚度的比值为2至6。

根据本申请实施例的第二方面提出了一种激光雷达，包括：

如上述任一技术方案所述激光雷达镜片，所述激光雷达镜片作为接收镜。

在一种可行的实施方式中，激光雷达还包括：

发射器，所述发射器用于发出光；

接发组件，所述接发组件用于接收经由接收镜返回的光和/或激发所述发射器；

线路，所述线路的一端连接于所述发射器，另一端连接于所述接发组件。

在一种可行的实施方式中，所述接发组件包括：

激发件所述线路的一端连接于所述激发件，另一端连接于所述发射器，所述激发件用于驱动所述发射器；

接收器，用于接收返回的光。

在一种可行的实施方式中，所述接发组件还包括：

编码器，所述线路的一端连接于所述编码器，另一端连接于所述发射器，所述编码器用于获取发出光的角度；

主控板，所述编码器连接于所述主控板，所述激发件连接于所述主控板，所述接收器设置在所述主控板上，所述主控板用于基于发出光和返回光进行测距。

在一种可行的实施方式中，激光雷达还包括：

发射镜，所述发射镜设置在所述接收镜背离于所述发射器的一侧；

固定件，所述接收镜中部形成有贯穿部，所述固定件设置在所述贯穿部内，所述发射镜连接于固定件；

压环，所述固定件朝向于所述发射镜的一侧形成有凹槽，所述压环设置在所述凹槽内，以对所述发射镜进行限位。

5 在一种可行的实施方式中，激光雷达还包括：

遮光环，所述遮光环套设在所述固定件之上；

其中，所述固定件由透明材料制成。

在一种可行的实施方式中，激光雷达还包括：光线调节组件，所述光线调节组件用于调节发射和/或返回的光的角度，所述光线调节组件包括：

10 支撑件，所述支撑件可相对于所述接收镜转动；

驱动组件，所述驱动组件用于驱动所述支撑件转动；

反射镜，所述反射镜设置在所述支撑件上，用于调节光的发射和输入角度。

在一种可行的实施方式中，激光雷达还包括：

15 第一壳体，所述第一壳体上形成有凸部，所述接收镜设置在所述凸部内，所述接收组件连接于所述第一壳体；

轴承，所述轴承套设在所述凸部上，所述支撑件连接于所述轴承；

第二壳体，所述第二壳体用于罩设在所述支撑件上，所述第二壳体之上形成有窗口，发出光经由所述窗口射出。

在一种可行的实施方式中，所述驱动组件包括：

20 驱动件和防尘盖，所述驱动件设置在所述第一壳体内，所述防尘盖连接于所述第一壳体，以封盖所述驱动件；

柔性传动件，所述驱动件通过所述柔性传动件连接于所述支撑件。

根据本申请实施例的第三方面提出了一种清洁机器人，包括：

机器人本体；

25 如上述任一技术方案所述的激光雷达，所述激光雷达连接于所述机器人本体。

相比现有技术，本申请至少包括以下有益效果：

本申请实施例提供的激光雷达镜片包括了镜片本体，镜片本体包括了收口端和扩口端，镜片本体在扩口端和收口端之间形成第一通光面，扩口端形成第二通光面，再结合第一通光面为非球面，第二通光面为凸面或平面，光线通过第一通光面和第二通光面进行传导，镜片本体可以同时校正球差和慧差，使得激光雷达镜片具有较好的光线汇聚能力，可以提升激光雷达接收回波聚焦质量，进而在将激光雷达镜片应用在激光雷达之上时可以提高检测精度。

30

附图说明

35 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本申请的限

制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图 1 为本申请提供的一种实施例的激光雷达镜片的第一个角度的示意性结构图；

图 2 为本申请提供的一种实施例的激光雷达镜片的第二个角度的示意性结构图；

图 3 为本申请提供的一种实施例的激光雷达镜片的第三个角度的示意性结构图；

5 图 4 为本申请提供的一种实施例的激光雷达镜片的第四个角度的示意性结构图；

图 5 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的第一个角度的示意性结构图；

图 6 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的第二个角度的示意性结构图；

图 7 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的第三个角度的示意性结构图；

图 8 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的光线调节组件的示意性结构图；

10 图 9 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的光线调节组件的另一个角度的示意性结构图；

图 10 为本申请提供的一种实施例的激光雷达的线路的布置位置的示意性结构图；

图 11 为本申请提供的一种实施例的清洁机器人的示意性结构图。

其中，图 1 至图 11 中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

15 100 激光雷达镜片；

110 镜片本体、120 安装部；

111 第一通光面、112 第二通光面；

200 激光雷达、210 接发组件、220 发射器、230 线路、240 发射镜、250 固定件、260 压环、270 遮光环、280 光线调节组件、290 第一壳体、300 轴承、310 第二壳体；

20 211 编码器、212 主控板、213 激发件、214 接收器、281 支撑件、282 驱动组件、283 反射镜；2821 驱动件、2822 防尘盖、2823 柔性传动件；

311 窗口；

2000 机器人本体。

25 具体实施方式

为了更好的理解上述技术方案，下面通过附图以及具体实施例对本申请实施例的技术方案做详细的说明，应当理解本申请实施例以及实施例中的具体特征是对本申请实施例技术方案的详细的说明，而不是对本申请技术方案的限定，在不冲突的情况下，本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互组合。

30 如图 1 至图 4 所示，根据本申请实施例的第一方面提出了一种激光雷达镜片 100，包括：镜片本体 110，镜片本体 110 包括扩口端和收口端；其中，镜片本体 110 在扩口端和收口端之间形成第一通光面 111，扩口端形成第二通光面 112；其中，第一通光面 111 为非球面，第二通光面 112 为凸面或平面。

本申请实施例提供的激光雷达镜片 100 包括了镜片本体 110，镜片本体 110 包括了
35 收口端和扩口端，镜片本体 110 在扩口端和收口端之间形成第一通光面 111，扩口端形成第二通光面 112，再结合第一通光面 111 为非球面，第二通光面 112 为凸面或平面，

光线通过第一通光面 111 和第二通光面 112 进行传导, 镜片本体 110 可以同时校正球差和慧差, 使得激光雷达镜片 100 具有较好的光线汇聚能力, 可以提升激光雷达 200 接收回波聚焦质量, 进而在将激光雷达镜片 100 应用在激光雷达 200 之上时可以提高检测精度。

5 可以理解的是, 由主轴上某一物点向光学系统发出的单色圆锥形光束, 经光学系统折射后, 如果不能交于主轴上的同一位置 (比如穿过球面透镜边缘传播的光线会比穿过球面透镜中心传播的光线聚焦得更强烈), 在主轴上的理想像平面处, 形成一弥散光斑, 则此光学系统的成像误差称为球差。通光第一通光面 111 为非球面结合第二通光面 112 为凸面或平面可以更好地校正球差。

10 可以理解的是, 由位于主轴外的某一轴外物点的光, 经该光学系统折射后, 他们不再相交于一点, 在垂轴方向也不与主光线相交, 即相对主光线失去对称性。它在理想像平面处不能结成清晰点, 而是结成拖着明亮尾巴的慧星形不对称弥散斑, 则此光学系统的成像误差称为慧差。通光第一通光面 111 为非球面结合第二通光面 112 为凸面或平面可以更好地校正慧差。

15 如图 1 和图 4 所示, 在一种可行的实施方式中, 第二通光面 112 为凸面。

在该技术方案中, 第二通光面 112 可以为凸面, 较比第二通光面 112 为平面的情况, 当第二通光面 112 为凸面时, 镜片本体 110 可以更好地同时校正球差和慧差, 即此时镜片具有较好的光线汇聚能力, 可以提升激光雷达 200 接收回波聚焦质量。

在一种可行的实施方式中, 第一通光面 111 的非球面表达式为:

$$20 \quad z = \frac{y^2}{R(1 + \sqrt{1 - (1+k)y^2/R^2})} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10} + A_{12} y^{12}$$

其中, z 为非球面上某一点到非球面顶点的距离; y 为矢高, 表示非球面上某一点到光轴的距离; R 为第一通光面 111 的曲率半径, 取值范围为 4 至 10mm; K 为圆锥系数, 取值范围为 -3 至 0; A_2 为 2 次项系数, 取值为 0; A_4 为 4 次项系数, 取值为 -1×10^{-3} 至 1×10^{-3} ; A_6 为 6 次项系数, 取值为 -1×10^{-5} 至 1×10^{-5} ; A_8 为 8 次项系数, 取值为 -1×10^{-6} 至 1×10^{-6} ; A_{10} 为 10 次项系数, 取值为 -1×10^{-8} 至 1×10^{-8} ; A_{12} 为 12 次项系数, 取值为 -1×10^{-9} 至 1×10^{-9} 。

在该技术方案中, 进一步提供了第一通光面 111 的非球面表达式, 如此设置进一步明确了第一通光面 111 的样式, 使得第一通光面 111 能够更好地同时校正球差和慧差, 进而更好地提高激光雷达镜片 100 的聚焦质量。

30 在该技术方案中, 通过该非球面表达式的选取, 一方面, 非球面表达式为偶次非球面表达式, 利用该表达式表示第一通光面 111 形状, 可以提升激光雷达镜片焦性能; 另一方面, 利于提升第一通光面 111 形状设计优化速度, 可以较快的收敛, 获取最优参数组合; 再一方面, 所取的参数既可保证激光雷达镜片聚焦性能, 又能尽量的压缩焦距, 减小激光雷达高度。

35 在一种可行的实施方式中, 在第二通光面 112 为凸面的情况下, 第二通光面 112

的曲率半径的取值为-10至-100。

在该技术方案中，较比第二通光面 112 为平面的情况，第二通光面 112 为凸面的情况下，能够更好地提高聚焦质量，而在第二通光面 112 为凸面的情况下第二通光面 112 的曲率半径的取值为-10至-100，可以进一步提高聚焦质量。

5 可以理解的是，第二通光面 112 为平面能够降低激光雷达镜片 100 的生产成本。

在一种可行的实施方式中，R 的取值范围为 4 至 6；K 的取值范围为-1.5 至-0.5；A4 的取值范围为 1.5×10^{-4} 至 5×10^{-4} ；A6 的取值范围为 1×10^{-7} 至 3×10^{-7} ；A8 的取值范围为 3×10^{-8} 至 9×10^{-8} ；A10 的取值范围为 -3×10^{-10} 至 -1×10^{-10} ；第二通光面 112 的曲率半径的取值为-60至-30。

10 在该技术方案中，进一步提供了第一通光面 111 的参数的取值范围异界第二通光面 112 的参数的取值范围，如此设置可以能够更好地同时校正球差和慧差，进而更好地提高激光雷达镜片 100 的聚焦质量。同时通光明确第一通光面 111 和第二通光面 112 的参数，能够对激光雷达镜片 100 的形状进行确定，便于激光雷达镜片 100 的装配。

15 在一些示例中，优选地 R 的取值为 5.1；K 的取值为-0.9；A4 的取值为 2.9×10^{-4} ；A6 的取值为 1.8×10^{-7} ；A8 的取值为 6×10^{-8} ；A10 的取值为 -1.4×10^{-10} ；第二通光面 112 的曲率半径为-44，如此设置可以使激光雷达镜片具备更佳的聚焦质量，能够更好地校正球差和慧差。

20 在一种可行的实施方式中，在第二通光面 112 的外援轮廓的直径为 10mm 至 20mm。如此设置进一步明确了激光雷达镜片 100 的尺寸，也就是说明白了激光雷达镜片 100 的最大直径范围，在保障回收波的收集效率的同时，能够使镜片本体 110 更加小巧，利于激光雷达 200 的小型化。

在一种可行的实施方式中，镜片本体 110 中形成有贯通部。

在一种可行的实施方式中，贯通部的直径为 5mm 至 10mm。

25 在该技术方案中，进一步提供了镜片本体 110 的样式，镜片本体 110 中形成有贯通部，如此设置镜片本体 110 的中部可以设置用于固定发射器 220 和发射镜 240 的安装部 120，利于同轴激光雷达 200 的组装，贯通部的直径为 5mm 至 10mm 在保障回收波的接收效率的同时，能够为其他部件提供足够的装配空间。

在一种可行的实施方式中，镜片本体 110 的焦距范围为 8mm 至 15mm；其中，第二通光面 112 的外援轮廓的直径与焦距范围的比值为 0.8 至 2.2。

30 其中，如图 3 所示，图 3 中 D 即为第二通光面 112 的外援轮廓的直径，在该技术方案中，进一步提供了镜片本体 110 的参数，镜片本体 110 的焦距范围为 8mm 至 15mm 如此设置便于经由镜片本体 110 的回收波向激光雷达 200 的接收器 214 上投射，能够提高检测精度，同时缩小激光雷达 200 的体积，第二通光面 112 的外援轮廓的直径与焦距范围的比值为 0.8 至 2.2，如此设置使得激光雷达镜片 100 可以更好地接收回收波，即
35 经由物体反射回的激光。

在该技术方案中，第二通光面 112 的外援轮廓的直径与焦距范围的比值为 0.8 至

2.2, 既能保证镜片本体 110 具有较好的回波聚焦质量, 又能保证焦距足够短, 利于减小激光雷达高度, 便于清洁机器人安装。

在一种可行的实施方式中, 镜片本体 110 由玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯或聚碳酸酯材料制成。如此设置可以保障镜片本体 110 具备良好的透光性。

5 在一种可行的实施方式中, 激光雷达镜片 100 还包括: 安装部 120, 安装部 120 形成于扩口端的周侧。如此设置便于激光雷达镜片 100 在激光雷达 200 上的装配, 能够使激光雷达镜片 100 更稳固地固定在激光雷达 200 之上, 降低了激光雷达镜片 100 松动的概率。

10 在一种可行的实施方式中, 安装部 120 的厚度为 0.5mm 至 3mm。如此设置, 进一步明确了安装部 120 的厚度, 通光厚度为 0.5mm 至 3mm 的选取, 在保障了激光雷达镜片 100 能够稳固安装的同时, 尽量降低了激光雷达镜片 100 的厚度, 保障了聚焦质量。

如图 1 至图 4 所示, 在一种可行的实施方式中, 激光雷达镜片 100 的水口和/或浇口形成于安装部 120 上。如此设置, 可以避免水口和浇口与第一通光面 111 或第二通光面 112 进行接触, 保障第一通光面 111 和第二通光面 112 的加工精度。

15 在一种可行的实施方式中, 镜片本体 110 的高度与安装部 120 的厚度的比值为 2 至 6。

其中, 如图 4 所示, 图中 h1 即为镜片本体 110 的高度, h2 为安装部 120 的厚度。在该技术方案中, 进一步提供了镜片本体 110 的高度与安装部 120 的厚度的关系, 通过将比值控制在 2 至 6, 可以在保证聚焦性能的前提下, 利于减小镜片本体 110 的中心厚度与边缘厚度差, 提升镜片本体 110 的可制造性, 提升镜片本体 110 生产良率。

20 在一些示例中, 优选地片本体 110 的高度与安装部 120 的厚度的比值为 4.5 或 4.5 左右, 如此设置能够在保证聚焦性能的前提下, 更好地提升镜片本体 110 的可制造性, 提升镜片本体 110 生产良率。

25 如图 5 至图 9 所示, 根据本申请实施例的第二方面提出了一种激光雷达 200, 包括: 如上述任一技术方案激光雷达镜片 100, 激光雷达镜片 100 作为接收镜。

本申请实施例提供的激光雷达 200, 因包括了如上述任一技术方案的激光雷达镜片 100, 因此改激光雷达 200 具备上述技术方案的激光雷达镜片 100 的全部有益效果。

30 本申请实施例提供的激光雷达 200 的激光雷达镜片 100 包括了镜片本体 110, 镜片本体 110 包括了收口端和扩口端, 镜片本体 110 在扩口端和收口端之间形成第一通光面 111, 扩口端形成第二通光面 112, 再结合第一通光面 111 为非球面, 第二通光面 112 为凸面或平面, 光线通过第一通光面 111 和第二通光面 112 进行传导, 镜片本体 110 可以同时校正球差和慧差, 使得激光雷达镜片 100 具有较好的光线汇聚能力, 可以提升激光雷达 200 接收回波聚焦质量, 进而在将激光雷达镜片 100 应用在激光雷达 200 之上时可以提高检测精度。

35 如图 7 和图 9 所示, 在一种可行的实施方式中, 激光雷达 200 还包括: 接发组件 210, 接发组件 210 用于接收经由接收镜返回的光和/或激发发射器 220; 发射器 220,

发射器 220 用于发出光，发射器 220 位于接收镜和接发组件 210 之间；线路 230，线路 230 的一端连接于发射器 220，另一端连接于接发组件 210。

在该技术方案中，激光雷达 200 包括了接收镜、接发组件 210、发射器 220 和线路 230，在使用过程中，发射器 220 发出激光，激光投射在物体之上会被折射，被折射的激光通过接收镜之后再反馈到接发组件 210 处，基于此激光雷达 200 即可基于发出的激光和接收的激光来确定物体的距离。本申请实施例提供的激光雷达 200，较比传统技术中，将所有发射和接收器 214 件均布置在柔性板或 FR4 板的方案，对发射器 220 进行了独立设置，将发射器 220 与接发组件 210 分开设置，而后线路 230 一端连接于发射器 220，另一端连接到接发组件 210 之上，基于此可以大大降低线路 230 的宽度，仅有线路 230 会对将接收镜的光路进行遮挡，一方面，遮挡光学接受面积大大减小，甚至影响可忽略，这样就有效提升了测量距离；另一方面应用在清洁机器人的激光雷达 200 在旋转测距过程中，在旋转到发射电路遮挡接收镜部分时，不会对测距精度产生影响，能够保障清洁机器人的控制精度；又一方面，因减少了遮挡面积，因此可以减小接收机的体积，进一步可以缩小激光雷达 200 的体积。

可以理解的是，接发组件 210 用于接收经由接收镜发出的光和/或激发发射器 220，基于此可以将发射器 220 与其他模块分隔设置，能够有利于进一步减小线路 230 的宽度。

如图 7 和图 9 所示，在一种可行的实施方式中，接发组件 210 包括：激发件 213，激发件 213 连接于主控板 212，线路 230 的一端连接于激发件 213，另一端连接于发射器 230，激发件 213 用于驱动发射器 220；接收器 214，接收器 214 设置于主控板 212 上。

在一种可行的实施方式中，接发组件 210 还包括：编码器 211，线路 230 的一端连接于编码器 211，另一端连接于发射器 220；主控板 212，编码器 211 连接于主控板 212；

在该技术方案中，进一步提供了接发组件 210 的结构组成，接发组件 210 可以包括编码器 211、主控板 212、激发件 213 和接收器 214，基于此在使用过程中，主控板 212 可以通过激发件 213 来控制发射器 220 的开启或关闭，通过编码器 211 可以获知激光雷达 200 的转动位置，通过接收器 214 可以接收经由接收镜发出的光，而通过主控板 212 可以基于发出的激光和接收的激光来确定物体的距离，实现通过激光雷达 200 进行测距。

在该技术方案中，通过主控板 212 的设置，将发射器 220 与编码器 211、主控板 212、激发件 213 和接收器 214 进行间隔布置，线缆可以仅起到发射器 220 与主控板 212 通信，与编码器 211 通信的作用，线路 230 之上无需键合其他部件，因此可以降低线路 230 的宽度，进而减少对接收镜的遮挡，能够提高激光雷达 200 的性能，缩小激光雷达 200 的体积。

可以理解的是，主控板 212 之上还可以设置 MosDriver，驱动 MOSFET，外围阻容电路等，也就是说尽量将发射器 220 独立设置，将其他功能器件设置于主板之上，以尽量降低线缆宽度，减少对接收镜的遮挡。

如图 7 至图 10 所示，在一种可行的实施方式中，激光雷达 200 还包括：发射镜 240，

发射镜 240 设置在接收镜背离于发射器 220 的一侧。

在该技术方案中，激光雷达 200 还可以包括发射镜 240，通过发射镜 240 的设置可以对经由发射器 220 发出的光进行调整，使得经由发射镜 240 投射出的光为平行光或近似为平行光，能够更好地进行测距。

5 如图 7 所示，在一种可行的实施方式中，激光雷达 200 还包括：固定件 250，接收镜中部形成有贯穿部，固定件 250 设置在贯穿部内，发射镜 240 连接于固定件 250；压环 260，固定件 250 朝向于发射镜 240 的一侧形成有凹槽，压环 260 设置在凹槽内，以对发射镜 240 进行限位。

在一种可行的实施方式中，遮光环 270，遮光环 270 套设在固定件 250 之上。

10 在该技术方案中，激光雷达 200 还可以包括固定件 250、压环 260 和遮光环 270，通过接收镜中部形成贯穿部，而后固定件 250 设置在贯穿部之内，使得激光雷达 200 可以为共轴激光雷达 200，能够进一步缩小激光雷达 200 的体积。

在该技术方案中，通过压环 260 对发射镜 240 进行固定，能够使得发射镜 240 的固定更加可靠，降低了发射镜 240 松动的概率，同时使得固定件 250、压环 260 和发射镜
15 240 之间可以模块化装配，便于激光雷达 200 的组装。

在一些示例中，固定件 250 与接收镜的接触面可以为曲面，如此设置便于固定件 250 的定位，同时便于调节固定件 250 与接收镜之间的角度。

在该技术方案中，固定件 250 由透明材料制成，如此设置便于光线的穿过。

在本实施例中，发射器 220 和发射镜 240 分别安装在固定件 250 的相对两端，可以理解的是，固定件 250 的内部形成光路通道，发射器 220 发出的光线经固定件 250 内部由发射镜 240 投射出去，即固定件 250 的设置，使得发射器 220 和发射镜 240 的相对位置是固定的，即发射器 220 发射的光线经固定件 250 内部由发射镜 240 投射出去的方向是固定的，也就是说，发射器 220 发出的发射光线的方向相对于固定件 250 的轴线是固定的。通过固定件 250 安装在激光雷达镜片 100（接收镜）的内部，且将激光雷达镜片 100 和固定件 250
25 的贴合面设置为球面接触，使得固定件 250 和激光雷达镜片 100 构成球关节，即固定件 250 和激光雷达镜片 100 的相对位置可调节。由此，通过调节固定件 250 的轴线和激光雷达镜片 100 的轴线相对位置，能够对发射器 220 发出的发射光线的方向与激光雷达镜片 100 的轴线的相对位置进行调节，进而能够万向调节发射光束的指向，满足发射光束不同指向的需求。同时，可以降低激光雷达 200 的加工精度要求，仍能保证发射器 220 发出的发射光
30 线的方向与激光雷达镜片 100 的轴线的相对位置，进而降低制造成本，降低产品的不合格率，提高生产能力。

如目前相关技术中的激光雷达，其探测精度要求往往会超出制造能力，如依靠加工精度来保证激光雷达的激光发射的指向，为此，会导致激光雷达的成本较高、合格率较低。

而本实施例提供的激光雷达 200，由于固定件 250 和激光雷达镜片 100 配置为球关节，
35 在实际应用场景中，在装配过程中，可以先调节固定件 250 与发射镜 240 的相对位置，使发射器 220 的激光发射方向与激光雷达镜片 100 的光轴符合探测精度要求，然后利用粘结

剂将固定件 250 与激光雷达镜片 100 固定住，即可完成发射器 220 与激光雷达镜片 100 的装配，并能够确保激光雷达 200 满足探测精度要求，为此，可以降低对各元件的加工精度要求，进而降低制造成本，且该种方式，能够提高产品的加工合格率，适于推广应用。

其中，固定件 250 设置为直筒状，将发射器 220 和发射镜 240 分别安装在固定件 250 的相对两端，能够形成准直光路。具体地，发射镜 240 位于发射器 220 的出射光路上，发射镜 240 的出射面朝向固定件 250 的外部，由此，将发射镜 240 和激光器安装在同一结构件内，能够形成准直光路。

其中，将激光雷达镜片 100 套设在安装有发射镜 240 和发射器 220 的固定件 250 的外部，与相关技术中发射透镜的光轴和接收透镜的光轴平行布置的激光雷达相比，能够大大减小激光雷达的体积，进而减小激光雷达 200 占用的空间，扩大激光雷达 200 的使用范围，并能够满足清洁机器人结构紧凑、体积较小的设计需求，同时，有利于降低激光雷达 200 的制造成本，进而满足清洁机器人低成本的设计需求。

如图 8 和图 9 所示，在一种可行的实施方式中，激光雷达 200 还包括：光线调节组件 280，光线调节组件 280 用于调节发射和/或返回的光的角度。如此设置可以使激光雷达 200 进行多角度的测距。

如图 8 和图 9 所示，在一种可行的实施方式中，光线调节组件 280 包括：支撑件 281，支撑件 281 可相对于接收镜转动；驱动组件 282，驱动组件 282 用于驱动支撑件 281 转动；反射镜 283，反射镜 283 设置在支撑件 281 上，用于调节光线的发射和输入角度。

在该技术方案中，进一步提供了光线调节组件 280 的结构组成，光线调节组件 280 可以包括支撑件 281、驱动组件 282 和反射镜 283，通过反射镜 283 的设置，反射镜 283 可以对激光进行反射，进而即可调节激光的发出和接收角度，而通过驱动组件 282 和支撑件 281 的设置，通过驱动组件 282 可以驱动支撑件 281 相对于接收镜转动，进而即可实现激光雷达 200 360° 测距，提高了激光雷达 200 的适用范围，尤其是便于将激光雷达 200 应用在清洁机器人之上。

在本申请提供的一些可能实现的实施例，激光雷达 200 还包括：反射镜 283，反射镜 283 倾斜设置于发射镜 240 的上方，且反射镜 283 配置为以激光雷达镜片 100 的光轴为轴旋转；其中，发射器 220 发射的光线经过发射镜 240 后由反射镜 283 改变方向后射向障碍物，障碍物返回的接收光线由反射镜 283 改变方向后经过激光雷达镜片 100 被接收器 214 接收。由此，能够实现激光雷达 200 的测距，通过旋转的反射镜 283 配合发射镜 240 和发射器 220，能够扩大发射器 220 的探测范围，进而能够实现对清洁机器人周围多个方向上的障碍物的探测。如反射镜 283 配置为以激光雷达镜片 100 的光轴为旋转轴可进行 360° 旋转，进而使得激光探测器能够对清洁机器人周围 360° 的方向上的障碍物进行探测，进而有利于提高清洁机器人的感知精度和感知的准确性，提高清洁机器人的运行精度。

其中，激光雷达 200 可以为飞行时间激光雷达，其原理是：利用激光束在空间中的传播速度和反射回来的时间来计算目标物体的距离。飞行时间激光雷达 200 具有高精度、高

速度、高分辨率等优点，进而能够满足清洁机器人的功能需求。

在本申请提供的一些可能实现的实施例中，反射镜 283 相对于水平线的倾斜角度为 45° 至 47° ，其中，反射镜 283 相对于水平线的倾斜角为 α ，即 α 的范围为 45° 至 47° 。由此，能够确保反射镜 283 较为全面地将发射器 220 发出的发射光线改变方向后经窗口 311 投射出去，将返回的光线改变方向后较为全面地投射至接收器 214 以降低发射器 220 的能量损失，提高发射器 220 的能量利用率，提高激光雷达 200 的测距精度。

具体地，反射镜 283 相对于水平线的倾斜角 α 的范围可以为 45° 、 45.5° 、 46° 、 47° 、或其他角度。

在上述实施例中，反射镜 283 包括反射面和基体，反射面位于基体朝向窗口 311 的一侧，由此，能够确保发射器 220 发出的发射光线经反射镜 283 的反射面改变方向后经窗口 311 投射出去。其中，反射面可以为介质高反膜或金属反射膜，基体可以为玻璃或塑料。

在本申请提供的一些可能实现的实施例中，激光雷达 200 还包括：遮光环 270，遮光环 270 套设在固定件 250 的外部，并位于激光雷达镜片 100 的上方，遮光环 270 配置为对发射器 220 发射的光线经发射镜 240 由反射镜 283 改变方向后射向激光雷达镜片 100 的至少部分光线进行遮挡。即遮光环 270 的设置，能够有效防止发射光束经反射镜 283 后产生的杂光返回激光雷达镜片 100 造成光串扰而影响测距精度的问题，进而有利于提高激光雷达 200 的探测精度。

其中，遮光环 270 与固定件 250 可以通过卡接结构和/或粘结剂连接，操作简单，方便安装，且能够保证遮光环 270 与固定件 250 可靠连接。具体地，遮光环 270 可以通过卡接结构或粘结剂与固定件 250 连接，或者，遮光环 270 可以同时通过卡接结构和粘结剂与固定件 250 连接。

其中，遮光环 270 与激光雷达镜片 100 之间设置有间隙，以使激光雷达镜片 100 和固定件 250 可相对活动，以在装配过程中，实现发射器 220 的激光射向相对于激光雷达镜片 100 的光轴可实现万向调节，避免遮光环 270 与激光雷达镜片 100 之间无缝布置而使固定件 250 和激光雷达镜片 100 卡死无法调节的问题。

如图 5 和图 6 所示，在一种可行的实施方式中，激光雷达 200 还包括：第一壳体 290，第一壳体 290 上形成有凸部，接收镜设置在凸部内，接发组件 210 连接于第一壳体 290；轴承 300，轴承 300 套设在凸部上，支撑件 281 连接于轴承 300；第二壳体 310，第二壳体 310 用于罩设在支撑件 281 上，第二壳体 310 之上形成有窗口 311，发出光经由窗口 311 射出。

在该技术方案中，激光雷达 200 还可以包括第一壳体 290，第一壳体 290 之上行凸部，凸部可以对接收镜进行收纳，同时第一壳体 290 还可以为接发组件 210 提供安装位置，而通过在凸部的外侧布置轴承 300，而支撑件 281 再连接到轴承 300 之上，即可通过第一壳体 290 为支撑件 281 提供安装位置，便于支撑件 281 的装配，同时便于驱动组件 282 驱动支撑件 281 相对于第一壳体 290 进行转动。

在该技术方案中，通过第二壳体 310 对支撑件 281 进行罩设，同时第二壳体 310 之上形成窗口 311，便于激光的投射和采集，同时通过第一壳体 290 和第二壳体 310 可以对激光雷达 200 进行封装。

如图 5 和图 6 所示，在一种可行的实施方式中，驱动组件 282 包括：驱动件 2821 和防尘盖 2822，驱动件 2821 设置在第一壳体 290 内，防尘盖 2822 连接于第一壳体 290，以封盖驱动件 2821；柔性传动件 2823，驱动件 2821 通过柔性传动件 2823 连接于支撑件 281。

在该技术方案中，进一步提供了驱动组件 282 的结构组成，驱动组件 282 可以包括驱动件 2821 和防尘盖 2822，通过防尘盖 2822 与第一壳体 290 连接，防尘盖 2822 和第一壳体 290 可以对驱动件 2821 进行密封，降低灰尘侵入到驱动件 2821 的概率，保障了驱动件 2821 工作的可靠性。

在该技术方案中，驱动件 2821 连接于柔性传动件 2823，而柔性传动件 2823 可以套设在支撑件 281 和驱动件 2821 的输出轴之上，基于此开启驱动件 2821 即可带动支撑件 281 进行转动。

在一些示例中，驱动组件 282 包括驱动件 2821 和柔性传动件 2823，驱动件 2821 与第一壳体 290 连接，驱动件 2821 通过柔性传动件 2823 与支撑件 281 连接，以驱动支撑件 281 相对于第一壳体 290 转动。由此，使得支撑件 281 上的反射镜 283 能够以激光雷达镜片 100 的光轴为轴进行旋转，以扩大激光雷达 200 的探测范围，如驱动件 2821 可以驱动支撑件 281 相对于第一壳体 290 旋转 360° ，使得激光雷达 200 能够对清洁机器人周围 360° 的方向上的障碍物进行探测，进而有利于提高清洁机器人的感知精度和感知的准确性，提高清洁机器人的运行精度。

如图 11 所示，根据本申请实施例的第三方面提出了一种清洁机器人，包括：机器人本体 2000；如上述任一技术方案的激光雷达 200，激光雷达 200 连接于机器人本体 2000。

本申请实施例提供的清洁机器人因包括了如上述任一技术方案的激光雷达 200，因此盖清洁机器人具备上述技术方案的激光雷达 200 的全部有益效果。

本申请实施例提供的激光雷达 200 的激光雷达镜片 100 包括了镜片本体 110，镜片本体 110 包括了收口端和扩口端，镜片本体 110 在扩口端和收口端之间形成第一通光面 111，扩口端形成第二通光面 112，再结合第一通光面 111 为非球面，第二通光面 112 为凸面或平面，光线通过第一通光面 111 和第二通光面 112 进行传导，镜片本体 110 可以同时校正球差和慧差，使得激光雷达镜片 100 具有较好的光线汇聚能力，可以提升激光雷达 200 接收回波聚焦质量，进而在将激光雷达镜片 100 应用在激光雷达 200 之上时可以提高检测精度。

本申请实施例提供的清洁机器人，激光雷达 200 包括了接收镜、接发组件 210、发射器 220 和线路 230，在使用过程中，发射器 220 发出激光，激光投射在物体之上会被折射，被折射的激光通过接收镜之后再反馈到接发组件 210 处，基于此激光雷达 200 即可基于发出的激光和接收的激光来确定物体的距离。本申请实施例提供的激光雷达

200, 较比传统技术中, 将所有发射和接收器 214 件均布置在柔性板或 FR4 板的方案, 对发射器 220 进行了独立设置, 将发射器 220 与接发组件 210 分开设置, 而后线路 230 一端连接于发射器 220, 另一端连接到接发组件 210 之上, 基于此可以大大降低线路 230 的宽度, 仅有线路 230 会对将接收镜的光路进行遮挡, 一方面, 遮挡光学接受面积大大减小, 甚至影响可忽略, 这样就有效提升了测量距离; 另一方面清洁机器人在测距过程中, 在旋转到发射电路遮挡接收镜部分时, 不会对测距精度产生影响, 能够保障清洁机器人的控制精度; 又一方面, 因减少了遮挡面积, 因此可以减小接收机的体积, 进一步可以缩小激光雷达 200 的体积。

在本申请中, 术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性; 术语“多个”则指两个或两个以上, 除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解, 例如, “连接”可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; “相连”可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

本申请的描述中, 需要理解的是, 术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本申请和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作, 因此, 不能理解为对本申请的限制。

在本说明书的描述中, 术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

以上仅为本申请的优选实施例而已, 并不用于限制本申请, 对于本领域的技术人员来说, 本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1.一种激光雷达镜片，其中，包括：

镜片本体，所述镜片本体包括扩口端和收口端；

5 其中，所述镜片本体在扩口端和收口端之间形成第一通光面，所述扩口端形成第二通光面；

其中，所述第一通光面为非球面，所述第二通光面为凸面或平面。

2.根据权利要求1所述的激光雷达镜片，其中，所述第一通光面的非球面表达式为：

$$z = \frac{y^2}{R(1 + \sqrt{1 - (1+k)y^2/R^2})} + A_2y^2 + A_4y^4 + A_6y^6 + A_8y^8 + A_{10}y^{10} + A_{12}y^{12}$$

10 其中，z为非球面上某一点到非球面顶点的距离；y为矢高，表示非球面上某一点到光轴的距离；R为第一通光面的曲率半径，取值范围为4至10mm；K为圆锥系数，取值范围为-3至0；A₂为2次项系数，取值为0；A₄为4次项系数，取值为-1×10⁻³至1×10⁻³；A₆为6次项系数，取值为-1×10⁻⁵至1×10⁻⁵；A₈为8次项系数，取值为-1×10⁻⁶至1×10⁻⁶；A₁₀为10次项系数，取值为-1×10⁻⁸至1×10⁻⁸；A₁₂为
15 12次项系数，取值为-1×10⁻⁹至1×10⁻⁹。

3.根据权利要求2所述的激光雷达镜片，其中，

在所述第二通光面为凸面的情况下，所述第二通光面的曲率半径的取值为-10至-100。

4.根据权利要求2所述的激光雷达镜片，其中，

20 R的取值范围为4至6；K的取值范围为-1.5至-0.5；A₄的取值范围为1.5×10⁻⁴至5×10⁻⁴；A₆的取值范围为1×10⁻⁷至3×10⁻⁷；A₈的取值范围为3×10⁻⁸至9×10⁻⁸；A₁₀的取值范围为-3×10⁻¹⁰至-1×10⁻¹⁰。

5.根据权利要求4所述的激光雷达镜片，其中，

所述第二通光面的曲率半径的取值为-60至-30。

25 6.根据权利要求1至5中任一项所述的激光雷达镜片，其中，

所述第二通光面的外援轮廓的直径为10mm至20mm。

7.根据权利要求1至5中任一项所述的激光雷达镜片，其中，

所述镜片本体中形成有贯通部。

8.根据权利要求7所述的激光雷达镜片，其中，

30 所述贯通部的直径为5mm至10mm。

9.根据权利要求1至5中任一项所述的激光雷达镜片，其中，

所述镜片本体的焦距范围为8mm至15mm；

其中，所述第二通光面的外援轮廓的直径与所述焦距范围的比值为0.8至2.2。

10.根据权利要求1至5中任一项所述的激光雷达镜片，其中，

所述镜片本体由玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯或聚碳酸酯材料制成。

11.根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的激光雷达镜片，其中，还包括：
安装部，所述安装部形成于所述扩口端的周侧；

其中，所述激光雷达镜片的水口和/或浇口形成于所述安装部上。

5 12.根据权利要求 11 所述的激光雷达镜片，其中，
所述安装部的厚度为 0.5mm 至 3mm。

13.根据权利要求 11 所述的激光雷达镜片，其中，
所述镜片本体的高度与所述安装部的厚度的比值为 2 至 6。

14.一种激光雷达，其中，包括：

10 如权利要求 1 至 13 中任一项所述激光雷达镜片，所述激光雷达镜片作为接收镜。

15.根据权利要求 14 所述的激光雷达，其中，还包括：

发射器，所述发射器用于发出光；

接发组件，所述接发组件用于接收经由接收镜返回的光和/或激发所述发射器；

线路，所述线路的一端连接于所述发射器，另一端连接于所述接发组件。

15 16.根据权利要求 15 所述的激光雷达，其中，所述接发组件包括：

激发件，所述线路的一端连接于所述激发件，另一端连接于所述发射器，所述激发件用于驱动所述发射器；

接收器，用于接收返回的光。

17.根据权利要求 16 所述的激光雷达，其中，所述接发组件还包括：

20 编码器，所述线路的一端连接于所述编码器，另一端连接于所述发射器，所述编码器用于获取发出光的角度；

主控板，所述编码器连接于所述主控板，所述激发件连接于所述主控板，所述接收器设置在所述主控板上，所述主控板用于基于发出光和返回光进行测距。

18.根据权利要求 15 所述的激光雷达，其中，还包括：

25 发射镜，所述发射镜设置在所述接收镜背离于所述发射器的一侧；

固定件，所述接收镜中部形成有贯穿部，所述固定件设置在所述贯穿部内，所述发射镜连接于固定件；

压环，所述固定件朝向于所述发射镜的一侧形成有凹槽，所述压环设置在所述凹槽内，以对所述发射镜进行限位。

30 19.根据权利要求 18 所述的激光雷达，其中，还包括：

遮光环，所述遮光环套设在所述固定件之上。

20.根据权利要求 15 所述的激光雷达，其中，还包括：光线调节组件，所述光线调节组件用于调节发射和/或返回的光的角度，所述光线调节组件包括：

支撑件，所述支撑件可相对于所述接收镜转动；

35 驱动组件，所述驱动组件用于驱动所述支撑件转动；

反射镜，所述反射镜设置在所述支撑件上，用于调节光的发射和返回角度。

21.根据权利要求 20 所述的激光雷达, 其中, 还包括:

第一壳体, 所述第一壳体上形成有凸部, 所述接收镜设置在所述凸部内, 所述接发组件连接于所述第一壳体;

轴承, 所述轴承套设在所述凸部上, 所述支撑件连接于所述轴承;

5 第二壳体, 所述第二壳体用于罩设在所述支撑件上, 所述第二壳体之上形成有窗口, 发出光经由所述窗口射出。

22.根据权利要求 21 所述的激光雷达, 其中, 所述驱动组件包括:

驱动件和防尘盖, 所述驱动件设置在所述第一壳体内, 所述防尘盖连接于所述第一壳体, 以封盖所述驱动件;

10 柔性传动件, 所述驱动件通过所述柔性传动件连接于所述支撑件。

23.一种清洁机器人, 其中, 包括:

机器人本体;

如权利要求 14 至 22 中任一项所述的激光雷达, 所述激光雷达连接于所述机器人本体。

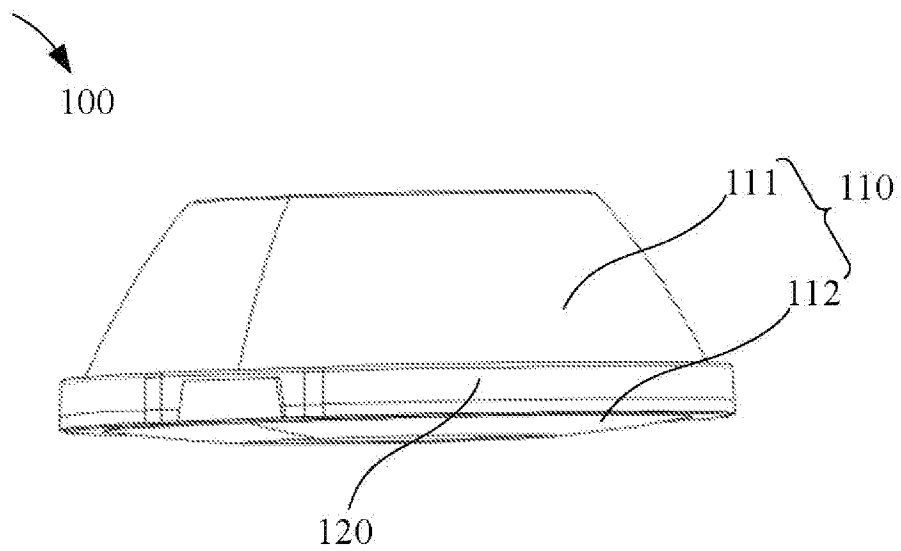


图 1

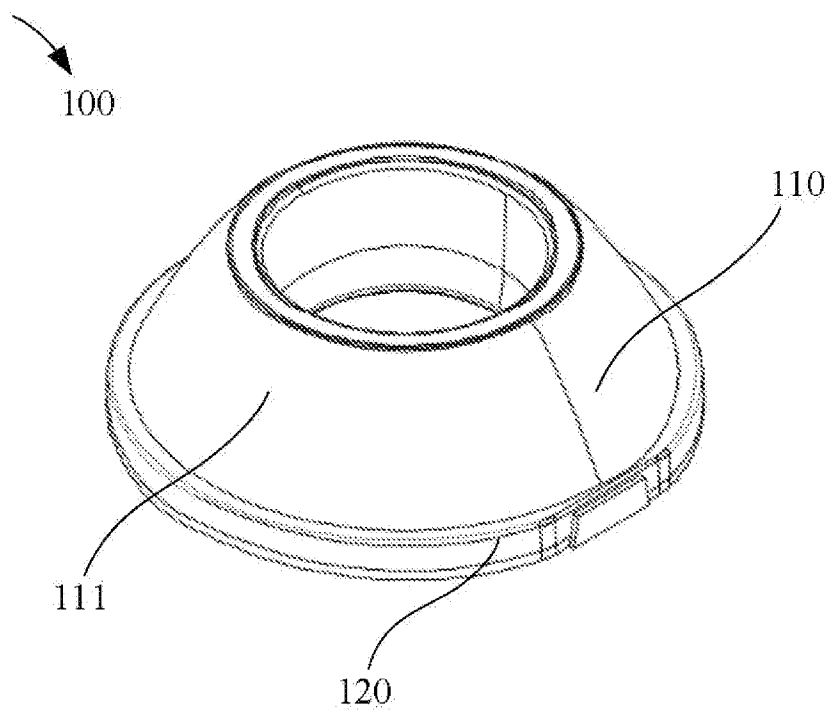


图 2

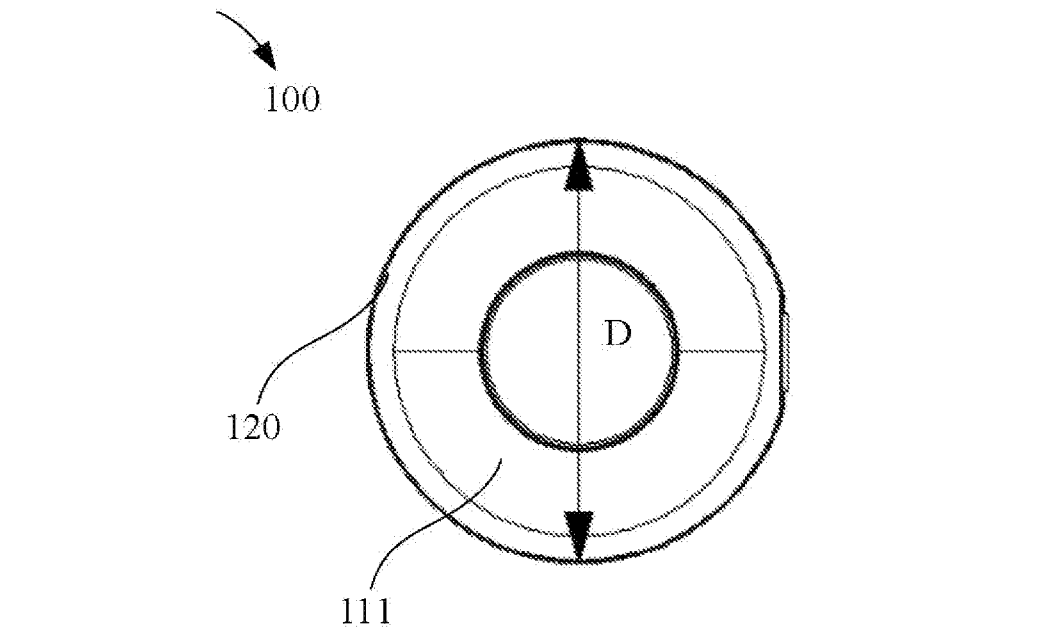


图 3

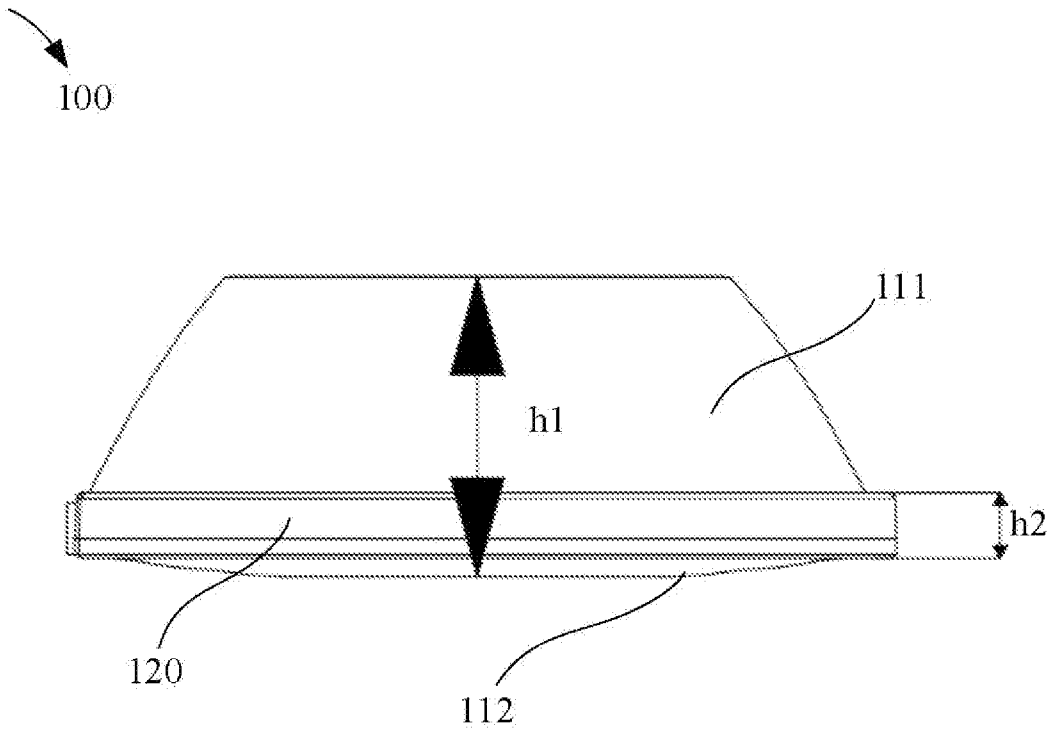


图 4

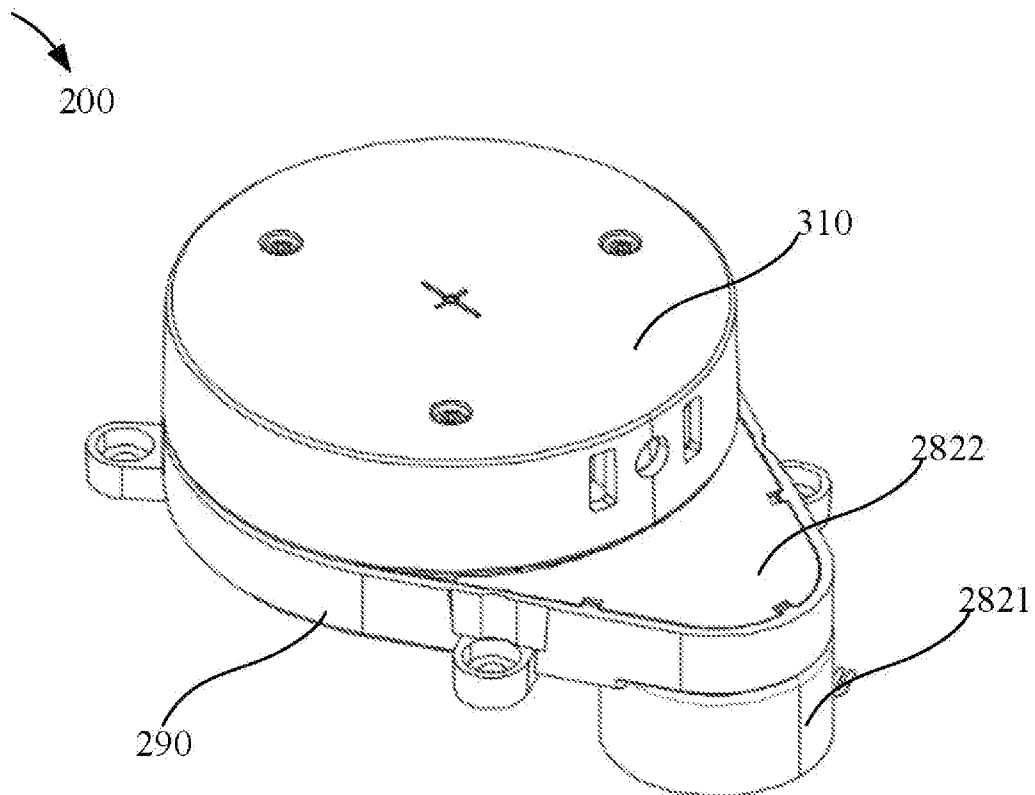


图 5

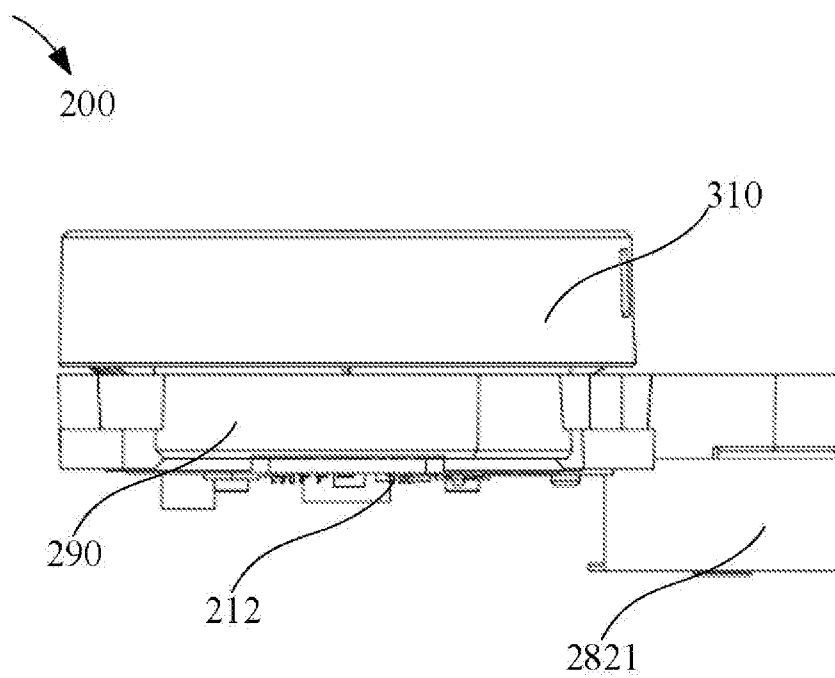


图 6

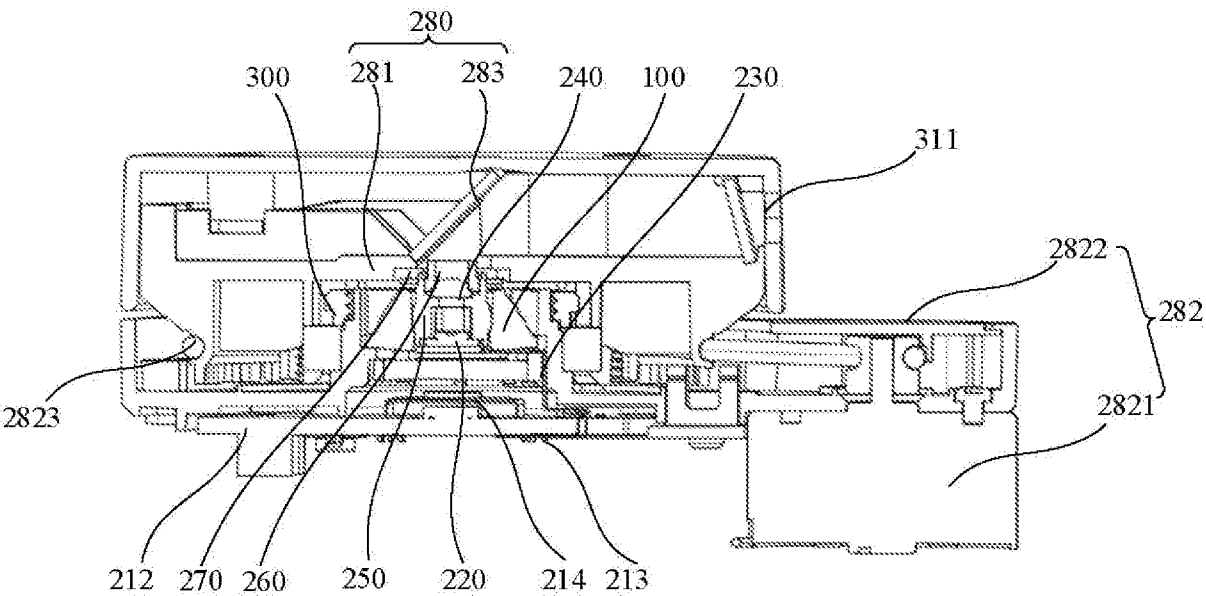


图 7

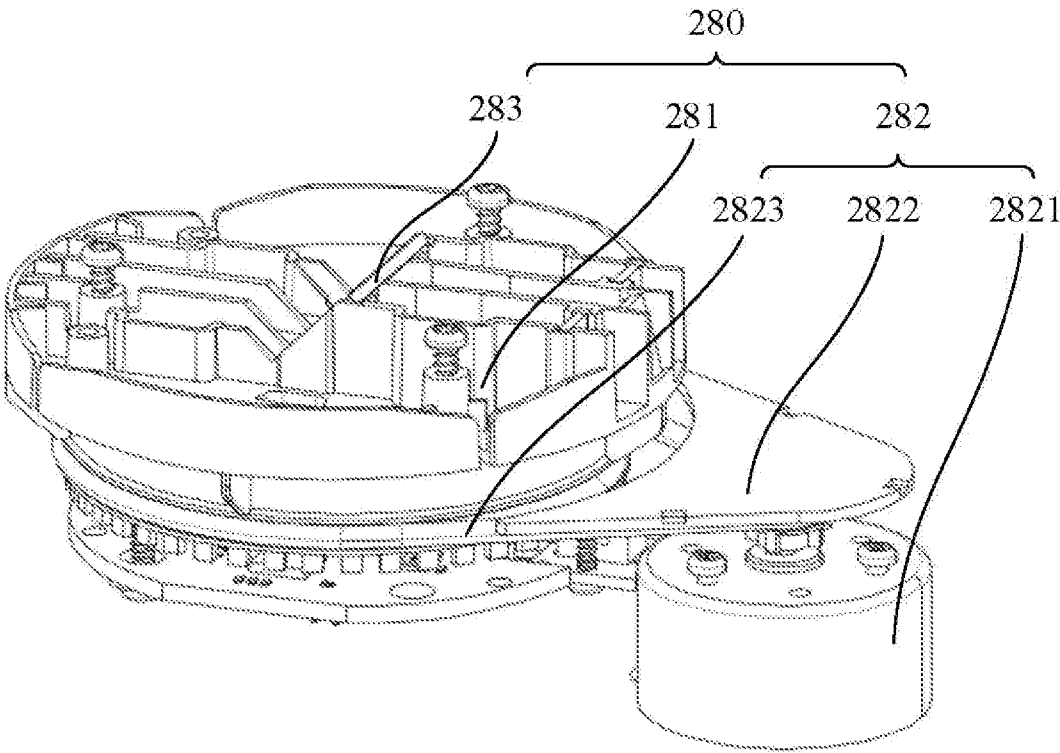


图 8

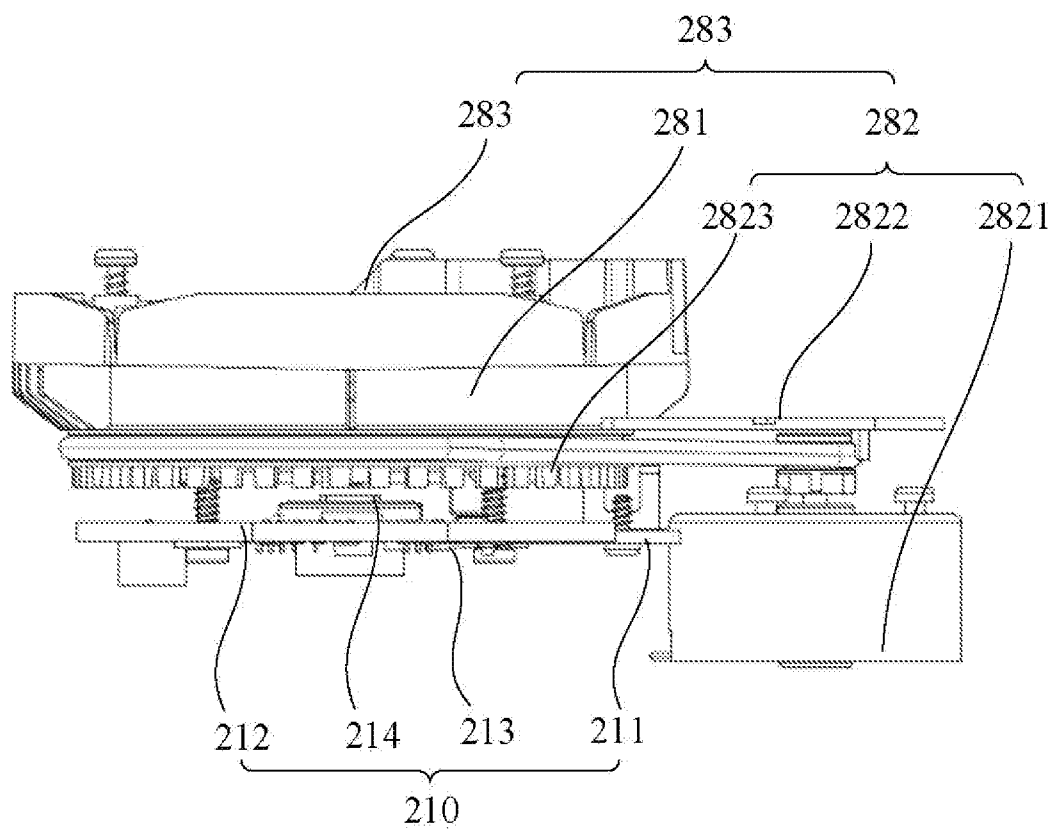


图 9

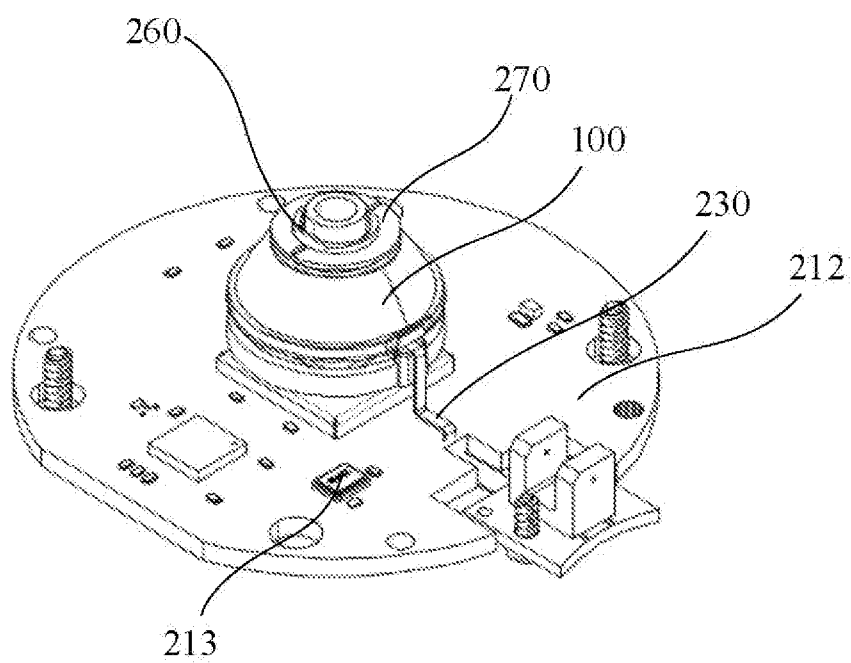


图 10

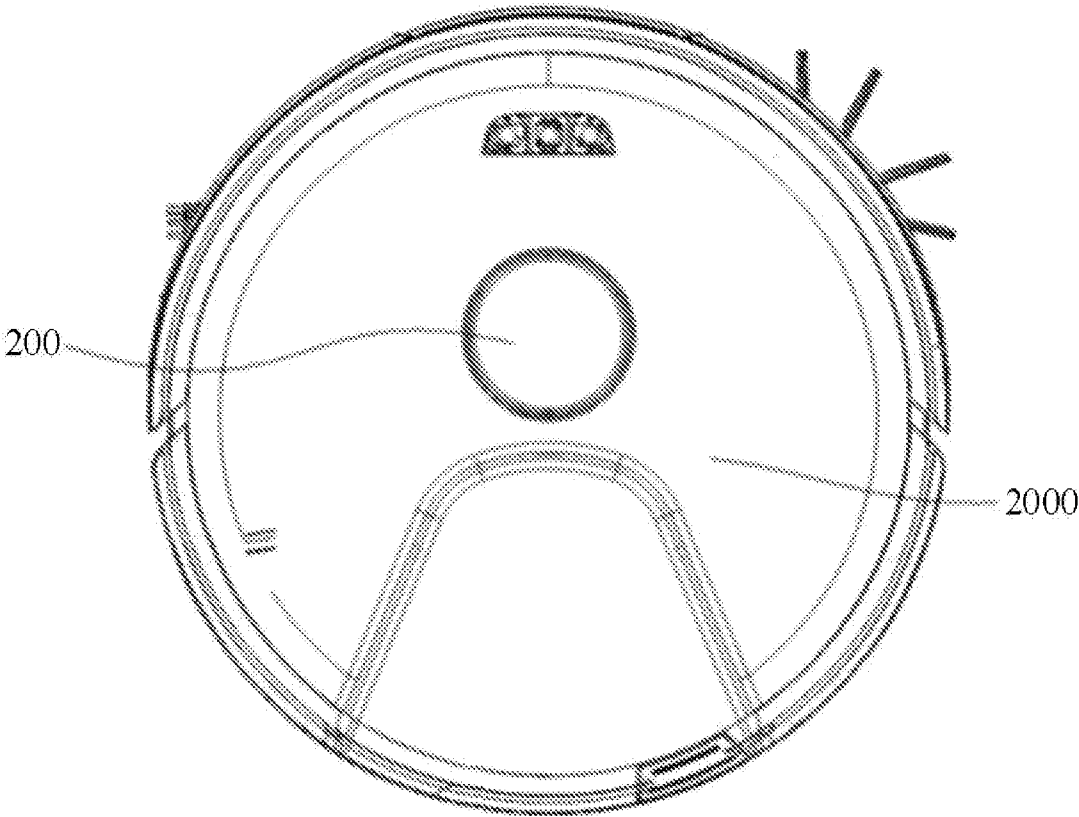


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2025/070506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S7/481(2006.01)i; A47L11/40(2006.01)i; G02B3/02(2006.01)i; G01S17/08(2006.01)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)

IPC: G01S7, G01S17, A47L, G02B

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)

CNTXT, VEN, DWPI, ENTXT, CNKI: 激光雷达, 透镜, 接收, 发射, 非球面, 凸, 平, 偶次, 贯穿, 安装, 装配, 同轴, 扫地机器人, 清洁机器人, 扫地机, Lidar, lens, receiv+, emitt+, aspheric, convex, plane, even, coaxial, clean+,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 116609950 A (RUICHI ZHIGUANG (SUZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 August 2023 (2023-08-18) description, paragraphs 16 and 26-46, and figures 1 and 4	1-23
X	CN 116360019 A (RUICHI ZHIGUANG (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 June 2023 (2023-06-30) description, paragraphs 40-44 and 59-62	1-23
A	CN 115113172 A (GUANGDONG BRIGHT DREAM ROBOTICS CO., LTD.) 27 September 2022 (2022-09-27) entire document	1-23
A	CN 208270762 U (TIANJIN G-TEK SENSING TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-23
A	CN 205787108 U (ZHANG JIN) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-23



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

18 April 2025

Date of mailing of the international search report

27 April 2025

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2025/070506

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20220080350 A (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 14 June 2022 (2022-06-14) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2025/070506

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116609950	A	18 August 2023	None			
CN	116360019	A	30 June 2023	None			
CN	115113172	A	27 September 2022	None			
CN	208270762	U	21 December 2018	None			
CN	205787108	U	07 December 2016	None			
KR	20220080350	A	14 June 2022	KR	102527887	B1	02 May 2023

A. 主题的分类		
G01S7/481(2006.01)i; A47L11/40(2006.01)i; G02B3/02(2006.01)i; G01S17/08(2006.01)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)		
IPC: G01S7, G01S17, A47L, G02B		
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))		
CNTXT, VEN, DWPI, ENTXT, CNKI: 激光雷达, 透镜, 接收, 发射, 非球面, 凸, 平, 偶次, 贯穿, 安装, 装配, 同轴, 扫地机器人, 清洁机器人, 扫地机, Lidar, lens, receiv+, emitt+, aspheric, convex, plane, even, coaxial, clean+,		
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
X	CN 116609950 A (锐驰智光(苏州)科技有限公司) 2023年8月18日 (2023 - 08 - 18) 说明书第16、26-46段, 图1、4	1-23
X	CN 116360019 A (锐驰智光(北京)科技有限公司) 2023年6月30日 (2023 - 06 - 30) 说明书第40-44、59-62段	1-23
A	CN 115113172 A (广东博智林机器人有限公司) 2022年9月27日 (2022 - 09 - 27) 全文	1-23
A	CN 208270762 U (天津杰泰高科传感技术有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-23
A	CN 205787108 U (张进) 2016年12月7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-23
A	KR 20220080350 A (KOREA INST. IND. TECH.) 2022年6月14日 (2022 - 06 - 14) 全文	1-23
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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	
2025年4月18日	2025年4月27日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员	
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	余莹洁	
	电话号码 (+86) 010-62085716	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2025/070506

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	116609950	A	2023年8月18日	无	
CN	116360019	A	2023年6月30日	无	
CN	115113172	A	2022年9月27日	无	
CN	208270762	U	2018年12月21日	无	
CN	205787108	U	2016年12月7日	无	
KR	20220080350	A	2022年6月14日	KR 102527887 B1	2023年5月2日