

(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
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156518 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2020.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/074125
- (22) 国际申请日: 2020年1月31日(31.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910108695.8 2019年2月3日(03.02.2019) CN
- (71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司(**POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.**)
[CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区东旺路18号, Jiangsu 215123 (CN)。
- (72) 发明人: 多尔夫·达维德(**DALFRA, Davide**); 意大利维琴察省康特拉雷乐路8号意大利宝时得, Vicenza 36100 (IT)。 康蒂·伊曼纽尔(**CONTI, Emanuel**); 意大利维琴察省康特拉雷乐路8号意大利宝时得, Vicenza 36100 (IT)。 泰斯托林·费德里科(**TESTOLIN, Federico**); 意大利维琴察省康特拉雷乐路8号意大利宝时得, Vicenza 36100 (IT)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司(**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市金融街35号国际企业大厦A座16层, Beijing 100033 (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** SELF-MOVING DEVICE, AND OBSTACLE DETECTION METHOD AND OBSTACLE DETECTION MODULE THEREFOR

(54) 发明名称: 一种自移动设备, 其障碍检测方法及障碍检测模块

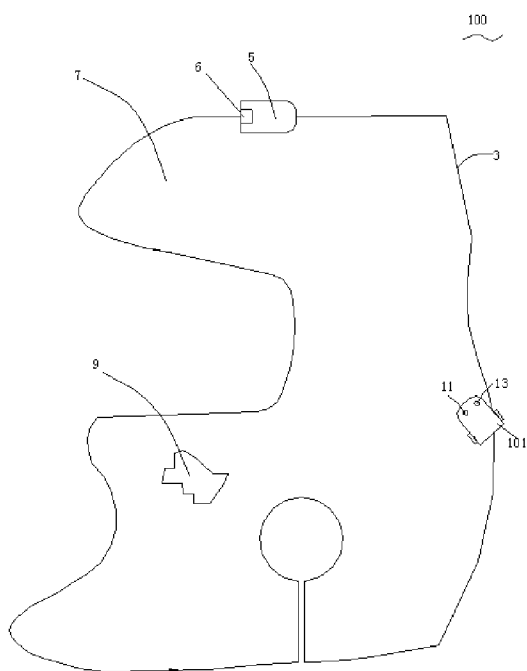


图 1

(57) **Abstract:** A self-moving device (1), and an obstacle detection module and an obstacle detection method using the self-moving device (1). The self-moving device (1) comprises at least two non-contact obstacle detection modules (21, 23), respectively located on two sides, in a moving direction, of a housing (15) and used for transmitting detection signals and receiving reflected detection signals to detect an obstacle, in the moving direction, of the self-moving device (1). The self-moving device (1) further comprises a control module, wherein the control module turns on each of the obstacle detection modules (21, 23) in a time-sharing manner to transmit the detection signals, and turns on each of the obstacle detection modules (21, 23) in a time-sharing manner to receive the reflected detection signals, so as to acquire detection data; and the control module determines the position of the obstacle according to the acquired detection data and corresponding identities of the obstacle detection modules (21, 23) for transmitting the detection signals and identities of the obstacle detection modules (21, 23) for receiving the detection signals, thereby controlling the self-moving device (1) to move and/or turn to avoid the obstacle, wherein the identities of the obstacle detection modules (21, 23) are related to positions, relative to the housing (15), of the obstacle detection modules (21, 23). The self-moving device realizes collision-free obstacle recognition.

WO 2020/156518 A1

(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: 一种自移动设备 (1)、使用这种自移动设备 (1) 的障碍检测模块及障碍检测方法, 自移动设备 (1) 包括至少两个非接触式的障碍检测模块 (21, 23), 分别位于壳体 (15) 的沿移动方向的两侧, 用于发射探测信号并接收经反射的探测信号, 检测自移动设备 (1) 移动方向上的障碍; 自移动设备 (1) 还包括控制模块, 控制模块分时开启每个障碍检测模块 (21, 23) 发射探测信号, 并分时开启每个障碍检测模块 (21, 23) 对经反射的探测信号的接收, 从而获取探测数据; 控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块 (21, 23) 身份和接收探测信号的障碍检测模块 (21, 23) 身份, 判断障碍所在方位, 从而控制自移动设备 (1) 移动和/或转向以避免障碍, 其中, 障碍检测模块 (21, 23) 身份与障碍检测模块 (21, 23) 相对壳体 (15) 的位置相关。实现了无碰撞识别障碍。

一种自移动设备，其障碍检测方法及障碍检测模块

技术领域

本发明涉及一种自移动设备及其障碍检测方法，尤其涉及一种具有非接触式的障碍
5 检测模块的自移动设备，及自移动设备的非接触式障碍检测方法；还涉及一种非接触式
的障碍检测模块。

背景技术

自移动设备因其能够自主的在工作区域内移动并工作，无需频繁的人为干涉，能够
10 将用户从枯燥的劳务中解脱出来，日益受到消费者的欢迎。常见的家用自移动设备包括
自动扫地机、自动割草机等。自移动设备自主的在工作区域内移动和工作，需要具备识
别工作区域的能力，还需要具备识别障碍的能力。使自移动设备准确的识别障碍，并且
使自移动设备在识别到障碍后采取合理的避障措施，是自移动设备更加智能化必须要解
15 决的技术问题。非接触式的障碍检测，能够使自移动设备在不碰撞障碍的情况下识别障
碍并做出反应，尤其有利于用户的安全，因此日益受到重视。

发明内容

本发明所要解决的问题是提供一种通过非接触式的障碍检测，准确识别障碍，尤其
是识别障碍所在方位，以及时并合理的做出避障反应的自移动设备。

20 本发明解决现有技术问题所采用的技术方案是：

一种自移动设备，在工作区域内移动并工作，包括壳体、移动模块、工作模块，移
动模块和工作模块安装于壳体；所述自移动设备还包括至少两个非接触式的障碍检测模
块，分别位于壳体的沿移动方向的两侧，用于发射探测信号并接收经反射的探测信号，
检测自移动设备移动方向上的障碍；所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所
25 述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交；
所述自移动设备还包括控制模块，控制所述移动模块带动自移动设备移动，并控制工作
模块执行工作任务；所述控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开
启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，从而获取探测数据；控制模块根据获
取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检

测模块身份,判断障碍所在方位,从而控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍,其中,所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关。

一实施例中,所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交,使得一障碍检测模块发射的探测信号能够至少部分的在经反射后被
5 另一障碍检测模块接收。

一实施例中,所述控制模块分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收包括:分时开启每个障碍检测模块接收探测信号;或相应于分时发射的探测信号,分时开启对每个障碍检测模块接收的探测信号的处理。

一实施例中,所述控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号,并分时开启
10 每个障碍检测模块对经反射的探测信号,形成不同的探测信号的发射与接收组合;所述控制模块根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合所获取的探测数据,来判断障碍所在方位。

一实施例中,所述控制模块根据不同探测信号的发射与接收组合实施的一周期内获取的探测数据,来判断障碍所在方位。

一实施例中,所述控制模块按以下方式分时开启每个障碍检测模块发射探测信号,并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收,形成不同的探测信号的发射与接收组合:控制模块选择开启障碍检测模块的其中之一发射探测信号,并选择开启障碍检测模块的其中之一对探测信号的接收,开启发射探测信号与开启对探测信号的接收的为同一或不同的障碍检测模块。
15

一实施例中,将障碍检测模块的探测区域划分为若干子区域;所述控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份,判断障碍所在方位包括:根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份,判断障碍所在子区域;所述子区域包括自移动设备移动方向上的左区域和右区域。
20

一实施例中,所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关包括:将位于壳体左侧的障碍检测模块定义为左障碍检测模块,将位于壳体右侧的障碍检测模块定义为右障碍检测模块。
25

一实施例中，所述子区域还包括自移动设备移动方向上的中区域；若左障碍检测模块发射探测信号时，控制模块能够获取来自左障碍检测模块接收的探测数据，则判断障碍位于所述右区域或中区域；若右障碍检测模块发射探测信号时，控制模块能够获取来自右障碍检测模块接收的探测数据，则判断障碍位于所述左区域或中区域。

5 一实施例中，若探测数据包括来自于左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号，且不包括右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的右第一区域，所述右区域包括所述右第一区域；若探测数据包括来自于右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号，且不包括左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的左第一区域，所述左区域包括所述左第一区域。

10 一实施例中，若有效探测数据来自于左障碍检测模块接收的探测信号、或左障碍检测模块发射的被反射的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的右第一区域，所述右区域包括所述右第一区域；若有效探测数据来自于右障碍检测模块接收的探测信号、或右障碍检测模块发射的被反射的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的左第一区域，所述左区域包括所述左第一区域。

15 一实施例中，若探测数据仅来自于左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的右第二区域，所述右区域包括所述右第二区域；若探测数据仅来自于右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号，则判断障碍位于自移动设备移动方向上的左第二区域，所述左区域包括所述左第二区域。

20 一实施例中，所述探测数据包括距离参数；若左障碍检测模块接收的探测信号的距离参数大于右障碍检测模块接收的探测信号的距离参数，则判断障碍位于所述右区域；若左障碍检测模块接收的探测信号的距离参数小于右障碍检测模块接收的探测信号的距离参数，则判断障碍位于所述左区域。

25 一实施例中，所述子区域还包括自移动设备移动方向上的中区域；若每个障碍检测模块发射探测信号时，控制模块均能获取同一和另一障碍检测模块接收的探测数据，则判断障碍位于所述中区域。

一实施例中，控制模块还判断探测数据是否满足预设阈值，响应于至少一个所述探测数据满足预设阈值，控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。

一实施例中，所述探测数据包括信号强度参数，所述预设阈值包括预设强度阈值，判断探测数据是否满足预设阈值包括，判断所述信号强度参数是否大于预设强度阈值。

5 一实施例中，所述探测数据包括距离参数，所述预设阈值包括预设距离阈值，判断探测数据是否满足预设阈值包括，判断所述距离参数是否小于预设距离阈值。

一实施例中，根据所述探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，将障碍所在区域划分为沿自移动设备移动方向上的若干子区域；所述子区域包括左区域，右区域和中区域；所述左区域和右区域包括相对
10 远离中区域的第N区域，和相对靠近中区域的第N-1区域，其中N为大于1的整数；

所述预设距离阈值与障碍所在子区域相关：中区域的预设距离阈值大于左区域和右区域的预设距离阈值；第N-1区域的预设距离阈值大于第N区域的预设距离阈值。

一实施例中，所述探测数据包括距离参数，自移动设备移动和/或转向以避免障碍的
15 减速参数和/或角度参数与所述距离参数相关，所述减速参数和/或角度参数随距离参数的减小而增大。

一实施例中，所述控制模块判断检测到障碍异常时，以相应于最小距离参数的减速参数和/或角度参数，来控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍；其中，检测到障碍异常包括检测到障碍闯入或检测到动态障碍。

一实施例中，将障碍检测模块的探测区域划分为若干子区域，所述子区域包括自移
20 动设备移动方向上的左区域、右区域和中区域的至少其中之一；所述控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位包括：根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在子区域；若判断障碍位于自移动设备移动方向上的右区域，则控制模块控制自移动设备左转以避免障碍；
25 若判断障碍位于自移动设备移动方向上的左区域，则控制模块控制自移动设备右转以避免障碍；若判断障碍位于自移动设备移动方向上的中区域，则控制模块控制自移动设备随机右转或左转以避免障碍。

一实施例中，自移动设备移动和/或转向以避免障碍包括，使自移动设备继续移动并转向。

一实施例中，自移动设备移动和/或转向以避免障碍包括，使自移动设备减速。

一实施例中，所述障碍检测模块可拆卸的安装于所述自移动设备的壳体。

5 一实施例中，所述障碍检测模块包括超声波传感器。

本发明还提供一种自移动设备，在工作区域内移动并工作，包括壳体、移动模块、工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；所述移动模块包括驱动器以及连接驱动器的第一驱动电路；所述自移动设备还包括非接触式的障碍检测模块，发射探测信号，并接收经反射的探测信号，以检测自移动设备移动方向上的障碍；所述障碍检测模块包括
10 驱动所述障碍检测模块发射探测信号的第二驱动电路；所述自移动设备包括至少两个所述障碍检测模块；所述自移动设备包括平行于工作平面且垂直于移动方向的横向，所述两个障碍检测模块在壳体上的投影具有横向偏移量；所述自移动设备还包括控制电路，该控制电路被配置为执行第二驱动电路指令以使所述障碍检测模块发射探测信号，并监测所述障碍检测模块接收的探测信号，获取探测数据；执行第一驱动电路指令以使移动
15 模块带动自移动设备改变移动方式以避免障碍；所述自移动设备还包括避障程序模块，所述避障程序模块提供第一驱动电路指令以避免障碍；其中，避障程序模块：定义障碍检测模块身份，障碍检测模块身份与障碍检测模块在壳体上的投影位置相关联；根据所述探测数据，以及所述探测数据对应的发射探测信号的障碍检测模块的身份以及接收探测信号的障碍检测模块的身份，得出障碍所在方位的判断结果；根据障碍所在方位提供
20 第一驱动电路指令；所述避障程序模块还提供第二驱动电路指令以按序发射探测信号，并通过按序开启对探测信号的接收来监测接收的探测信号。

一实施例中，所述障碍检测模块按序发射探测信号，并按序开启对探测信号的接收，形成不同的探测信号的发射与接收组合；所述避障程序模块根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合所获取的探测数据，得出障碍所在方位。

25 一实施例中，所述程序模块按以下方式监测接收的探测信号，以形成不同的发射和接收探测信号的组合：一障碍检测模块开启发射探测信号时，控制开启同一障碍检测模块对探测信号的接收或控制开启另一障碍检测模块对探测信号的接收。

本发明还提供一种自移动设备的障碍检测方法，所述自移动设备包括壳体、移动模块、工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；所述自移动设备还包括至少两个非接触式的障碍检测模块，设置为位于壳体沿移动方向的两侧，所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交；所述检测方法包括步骤：控制开启所述障碍检测模块的其中一个发射探测信号，并控制开启所述障碍检测模块的同一或另一对经反射的探测信号的接收；基于接收的探测信号获取探测数据；根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位；其中，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关；根据障碍所在方位控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。

一实施例中，根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合，判断障碍所在方位。

本发明还提供一种用于安装于自移动设备壳体的非接触式障碍检测模块，在自移动设备在工作区域内移动并工作时，所述障碍检测模块发射探测信号并接收经发射的探测信号，检测自移动设备移动方向上的障碍；至少两个所述障碍检测模块，被配置为分别位于自移动设备壳体的沿移动方向的两侧；所述至少两个障碍检测模块相对设置为发射和/或接收探测信号的区域至少部分重叠，使得一障碍检测模块发射的探测信号能够至少部分的在经反射后被另一障碍检测模块接收；所述每个障碍检测模块对探测信号的发射被配置为分时开启，对经反射的探测信号的接收也被配置为分时开启；所述障碍检测模块接收的探测信号对应的探测数据，以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份信息，供自移动设备判断障碍所在方位，从而移动和/或转向以避免障碍；其中，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对自移动设备的壳体的位置相关。

一实施例中，所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在自移动设备的工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交。

一实施例中，所述自移动设备根据所述障碍检测模块的至少两个不同的探测信号的发射与接收组合下提供的探测数据，来判断障碍所在方位。

本发明还提供一种自移动设备，在工作区域内移动并工作，包括壳体、移动模块、

工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；所述自移动设备还包括至少两个非接触式的障碍检测模块，分别位于壳体的沿移动方向的两侧，用于发射探测信号并接收经反射的探测信号，检测自移动设备移动方向上的障碍；所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交；所述自移动设备还包括控制模块，控制所述移动模块带动自移动设备移动，并控制工作模块执行工作任务；所述至少两个障碍检测模块形成不同的发射和接收探测信号的组合；所述控制模块根据至少两个所述不同的发射和接收探测信号的组合下获取的探测数据，以及探测数据对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位，从而控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍，

5 其中，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关。

10 与现有技术相比，本发明的有益效果是：通过使障碍检测模块的轴线交叉设置，并通过分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，形成不同的探测信号发射和接收的组合；根据不同组合情况下接收到的探测信号，形成探测数据的组合；根据该探测数据的组合来判断障碍所在方位，从而使

15 自移动设备采取对应的避障措施以避免障碍。本发明实施例的自移动设备，在不碰撞障碍的情况下识别障碍，提高了自移动设备操作的安全性，尤其是对人体及其他生命体的保护。本发明实施例的自移动设备能够准确、有效的识别障碍所在方位，因此无需停机或后退来避开障碍，而以持续移动并转向的方式避开障碍，提高了自移动设备的工作效率，且使自移动设备的移动和工作更流畅，表现更智能，改善用户的使用体验。

20

附图说明

以上所述的本发明的目的、技术方案以及有益效果可以通过下面附图实现：

图 1 是本发明一些实施例的自动工作系统示意图。

图 2 是本发明一些实施例的自动割草机结构示意图。

25 图 3 (a)、(b) 是本发明一些实施例的超声波传感器在自动割草机上的设置的示意图。

图 4 是本发明一些实施例的超声波传感器的电路模块图。

图 5 (a)、(b)、(c) 是本发明一些实施例的超声波传感器探测区域示意图。

图 6 是本发明一些实施例的自动割草机的障碍检测过程示意图。

30

具体实施方式

图 1 为本发明的一实施例的自动工作系统 100 示意图，自动工作系统 100 包括自移动设备 101，边界系统，停靠站等。自移动设备 101 在由界限限定的工作区域 7 内移动并工作。界限包括实体的边界线，也可以是虚拟的边界线。界限可以是由墙壁、篱笆等形成的自然界限。边界系统用于使自移动设备 101 识别工作区域界限。在图 1 所示的实施例中，边界系统包括边界信号发生器 6，与边界信号发生器连接的边界线缆 3。边界线缆 3 沿工作区域的界限铺设。边界线缆 3 中传输边界信号发生器 6 发出的电流信号，在周围空间生成磁场信号，该磁场信号可以由设置在自移动设备 101 上的磁场检测传感器检测，从而识别工作区域内外，边界信号识别的方法可以参公开号为 W02017080408A1 的 PCT 专利申请，在此不再赘述。当然，边界系统也可以是无需信号发生器的无源装置，例如设置在界限上的磁条、磁钉等。在一实施例中，边界系统包括定位设备，定位设备可以是卫星定位设备，例如公开号为 W02017133707A1 的 PCT 专利申请所公开的；定位设备也可以包括设置在工作区域中的若干基站，自移动设备与基站通信来获取定位坐标，通信方式包括 UWB、超声波等。一实施例中，边界系统包括地表识别传感器，传感器类型包括但不限于电容、红外、可见光、雷达中的一种或几种。一实施例中，边界系统还可以是红外/激光导航系统，例如公开号为 US9529363B2 的美国专利所公开的。边界系统还可以是自移动设备领域其他常见的形式，不再赘述。本实施例中，界限包括外边界和内边界，外边界例如工作区域与外围非工作区域的分界线，内边界例如工作区域内的池塘、或花坛、或沙发等形成的孤岛或排除区域的轮廓线。本实施例中，停靠站用于供自移动设备停靠并补充电能，因此停靠站具体的可以是充电站 5，自移动设备 101 检测到自身电量不足时返回停靠站以补充电能。

自移动设备包括但不限于以下一种或多种：自动割草机，自动扫雪机，其他自动园艺设备，自动扫地机，自动拖地机，自动巡逻机，自动安保机器人，其他适合无人值守的设备。本实施例中，以自动割草机为例进行描述。图 2 为自动割草机 1 的结构示意图。自动割草机 1 包括壳体 15、移动模块 17、工作模块 19、能源模块（图未示）、控制模块（图未示）等。移动模块 17 安装于壳体 15，带动自动割草机 1 移动。本实施例中，移动模块 17 两个后轮、及一个或两个前轮，其中，后轮为驱动轮，两个后轮由两个驱动马达独立驱动，前轮为从动轮。在其他实施例中，每个前轮和后轮可以分别由独立的驱动马达驱动。在其他实施例中，移动模块 17 可以包括履带。本实施例中，工作模块 19 安装于壳体 15，包括刀盘，安装在刀盘上的若干刀片，以及驱动刀盘旋转以执行切割工

作的切割马达。一实施例中，工作模块还可以包括修边单元，例如打草头、修枝剪等。本实施例中，能源模块包括一个或多个电池包，为自动割草机 1 的移动和工作提供能量，电池包固定安装于自动割草机 1 的壳体 15，或与自动割草机 1 的壳体 15 可拆卸的连接。本实施例中，控制模块控制移动模块 17 带动自动割草机 1 移动，并控制工作模块 19 执行工作任务。控制模块包括控制电路。控制电路包括处理器和存储器。本实施例中，控制电路包括主控制电路和专用控制电路，还包括各个执行部件/动力部件的驱动电路。专用控制电路控制自移动设备上的传感器的工作，和/或处理传感器数据，专用控制电路将处理后的数据传输给主控制电路，主控制电路由此控制自移动设备的移动和/或工作。专用控制电路可以与主控制电路集成于一主控制板。

10 结合图 1 和图 2，本实施例的自动割草机 1 工作时，由充电站 5 出发进入工作区域 7，在草坪上自动移动并执行割草工作。工作区域 7 中往往存在若干障碍（障碍 9 为其中一个示例），这些障碍可能是草坪中的树木、篱笆、花坛等固定障碍，也可能是在草坪上突然闯入的用户、儿童、宠物或其他生命体，也可能是其他在工作区域内工作的设备。自动割草机 1 在遇到障碍时，需要识别障碍，从而做出反应以远离障碍，否则，自动割草机 1 将在障碍处停滞，导致机器运行异常。一种识别障碍的方法为检测自动割草机 1 与障碍的碰撞，在检测到碰撞后后退并转向以远离障碍。本实施例的自动割草机 1 采用非接触式的障碍检测模块 11、13 来检测障碍，自动割草机 1 在距离障碍一定距离范围内便能检测到障碍，从而驶离障碍。

具体的，如图 3 (a)、(b) 所示，本实施例中，自动割草机 1 包括至少两个非接触式的障碍检测模块，分别位于壳体 15 的沿移动方向(图 3(a)中箭头 D 所示方向)的两侧，用于发射探测信号并接收经反射的探测信号，检测自动割草机 1 移动方向上的障碍。非接触障碍检测模块包括超声波传感器、红外传感器等。障碍检测模块包括探测信号发射器和探测信号接收器，探测信号发射器和探测信号接收器可以一体集成，也可以是相邻设置的分离元件。本实施例中，非接触障碍检测模块包括超声波传感器（以下也称为超声波探头）21、23，发射探测信号并接收探测信号。如图 3(a)所示，自动割草机 1 的壳体 15 包括沿移动方向的纵轴线 X，纵轴线 X 将壳体 15 分为沿移动方向的左侧和右侧。本实施例中，自动割草机 1 包括两个超声波探头 21、23，分别位于壳体 15 的左侧和右侧。超声波探头 21、23 设置在壳体 15 的上表面，且设置在壳体 15 的前部，距离壳体 15 的前边缘一定距离。超声波探头 21、23 包括沿信号发射方向的轴线 C1、C2，两个超声波探头 21、23 相对设置为使轴线 C1、C2 在工作平面的投影于探头 21、23 的前方相交。

也就是说，每个超声波探头 21 (23) 的探测面 211 (231) 设置为向另一超声波探头 23 (21) 的方向偏转，同时朝向移动方向的前方，超声波探头 21、23 的探测面 211、231 即发射探测信号和接收探测信号的表面。这样设置的好处是，一个超声波探头发射的探测信号能够至少部分的在经反射后被另一超声波探头接收。

5 当然，在其他实施例中，超声波探头 21、23 的轴线 C1、C2 也可以平行或于探头 21、23 的后方相交，超声波探头 21、23 的发射和/或接收探测信号的区域至少部分重叠。

本实施例中，障碍检测模块 11、13 与自移动设备 101 的壳体可拆卸的连接，在其他实施例中，障碍检测模块 11、13 也可以固定连接于自移动设备 101 的壳体。

10 如图 3 (b)，本实施例中，两个超声波探头 21、23 通过一支架 22 连接，支架 22 安装于壳体 15；其他实施例中，两个超声波探头 21、23 可以是分离式的，分别安装于壳体 15。两个超声波探头 21、23 分别位于壳体 15 的左侧和右侧，既可以是直接连接于壳体 15 的左侧和右侧；也可以是在壳体 15 上的投影分别位于壳体 15 的左侧和右侧，例如超声波探头 21、23 通过一支架 22 连接于壳体 15 时，两个探头 21、23 无需直接连接于壳体 15 的左侧或右侧，而通过支架 22 连接于壳体 15，投影位于壳体 15 的左侧和右侧即可。

15 本实施例中，两个超声波探头 21、23 关于壳体 15 的纵轴线 X 对称，即两个探头 21、23 距壳体 15 纵轴线 X 的距离基本相等，且距离壳体 15 前端(或后端)的距离基本相等。在其他实施例中，两个超声波探头可以无需关于壳体 15 的纵轴线 X 对称，例如一个超声波探头可以相对另一个靠前或靠后设置（前、后以自动割草机 1 的移动方向为参考）。
20 两个超声波探头也可以无需位于纵轴线 X 的两侧，只需满足在壳体 15 上的投影具有横向的偏移量，横向指平行于工作平面且垂直于移动方向的方向。根据超声波探头的相对横向偏移形成相对的左探头和右探头。在一些实施例中，壳体本身可以是不对称的，因而纵轴线 X 两侧的壳体可以是不对称的。

25 当然，在其他实施例中，自动割草机 1 也可以包括三个及以上超声波探头，位于壳体 15 两侧，或沿壳体 15 横向均匀分布。

本实施例中，障碍检测模块不仅可以检测工作区域内的障碍，同样也可以用于检测工作区域界限上的障碍，例如形成工作区域外边界的篱笆、墙体等。

30 图 4 为本实施例的超声波传感器 21、23 的电路模块图。如图 4 所示，每个超声波传感器 21、23 包括工作头 25、27 和传感器电路 29、31，工作头 25、27 和传感器电路 29、31 封装于一外壳中，配置为位于壳体 15 的预设位置，本实施例中位于壳体 15 上方。一

障碍检测专用控制电路 33 与各个超声波传感器 21、23 电性连接。障碍检测专用控制电路 33 控制超声波传感器 21、23 的工作，包括开启和关闭超声波传感器 21、23 发射探测信号和接收探测信号的功能。具体的，障碍检测专用控制电路 33 包括驱动超声波传感器 21、23 发射探测信号的第二驱动电路 35。障碍检测专用控制电路 33 包括处理器和存储器，存储器预设程序，处理器根据预设程序提供第二驱动电路指令，使第二驱动电路 35 分时驱动超声波传感器 21、23 发射探测信号。障碍检测专用控制电路 33 还监测超声波传感器 21、23 接收的探测信号。障碍检测专用控制电路 33 基于超声波传感器 21、23 接收的探测信号获取探测数据，处理探测数据，生成指示自动割草机 1 移动和/或工作方式的指令信号。障碍检测专用电路 33 与自动割草机 1 的主控制电路 37 连接，将上述指令信号传输给主控制电路 37，从而主控制电路 37 控制自动割草机 1 的移动和/或工作。本实施例中，自动割草机 1 的移动模块 17 包括驱动器以及连接驱动器的第一驱动电路 39，驱动器具体为驱动马达。超声波传感器 21、23 检测到自动割草机 1 移动方向上的障碍时，障碍检测专用控制电路 33 生成指示移动模块 17 改变移动方式的第一驱动电路指令信号，传输给主控制电路 37，主控制电路 37 发送指令给第一驱动电路 39，使之执行第一驱动电路指令，从而控制移动模块 17 改变移动方式。

本实施例中，控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，从而获取探测数据。也就是说，本实施例中，每个障碍检测模块的发射和接收不是同时的，而是利用不同障碍检测模块之间发射和接收的组合关系，来获取自动割草机 1 移动方向上的障碍的信息。通常，自移动设备上用于检测障碍的超声波传感器同时发射和接收，沿一方向接收信号的信号接收器，通常接收沿同一方向发射信号的信号发射器所发出的信号经反射后的反射信号。采用上述方法，为了识别障碍的方位，可能需要在壳体的沿移动方向的前侧和两侧设置许多个超声波传感器，根据每个传感器发射/接收信号的方位来判断障碍的方位。多个传感器的设置会增加设备的成本，且多个传感器的每个均引出多根线缆与主板连接，会导致线路复杂。

本实施例的自动割草机 1，在控制一超声波传感器发射探测信号时，控制一超声波传感器接收探测信号，发射探测信号和接收探测信号的可以是同一超声波传感器，也可以是不同的超声波传感器。也就是说，本实施例中，选择不同的发射探测信号和接收探测信号的超声波传感器的组合，每个传感器可以和自身或其他传感器构成探测信号发射和接收的组合，从而形成一个不同信号发射和接收组合的集合。本实施例中，控制模块根据该集合的探测数据，来判断障碍的方位。

一实施例中，控制模块根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合所获取的探测数据，来判断障碍所在方位。

一实施例中，控制模块根据不同探测信号的发射与接收组合实施的一周期内获取的探测数据，来判断障碍所在方位。

5 一实施例中，控制模块根据至少两次探测信号的发射所形成的组合下所获取的探测数据，来判断障碍所在方位。也就是说，所述至少两个不同的探测信号的发射与接收组合是在两次探测信号的发射下所形成的组合，具体的，是在不同超声波传感器开启对探测信号的发射下所形成的组合。

下面基于图 5 (a)、(b)、(c) 所示的超声波传感器探测区域示意图展开介绍。

10 将位于壳体 15 左侧的障碍检测模块称为左障碍检测模块，本实施例中即为左超声波传感器 21 (以下也简称为左探头)；将位于壳体右侧的障碍检测模块称为右障碍检测模块，本实施例中即为右超声波传感器 23 (以下也简称为右探头)。也就是说，障碍检测模块的身份(左障碍检测模块、右障碍检测模块)与障碍检测模块相对壳体 15 的位置相关。障碍检测模块工作时，控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时
15 开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收包括以下步骤，下述步骤的顺序不受限制：

S1：控制开启左探头 21 发射探测信号，并控制开启左探头 21 对探测信号的接收、关闭右探头 23 对探测信号的接收；

20 S2：控制开启左探头 21 发射探测信号，并控制开启右探头 23 对探测信号的接收、关闭左探头 21 对探测信号的接收；

S3：控制开启右探头 23 发射探测信号，并控制开启左探头 21 对探测信号的接收、关闭右探头 23 对探测信号的接收；

S4：控制开启右探头 23 发射探测信号，并控制开启右探头 23 对探测信号的接收、关闭左探头 21 对探测信号的接收。

25 也就是说，控制模块控制超声波传感器 21、23 按序发射探测信号，并按序开启对探测信号的接收。

上述发射和接收探测信号的组合构成一个探测周期，控制模块根据一周期内获取的一个或多个探测数据、以及对应的发射探测信号的超声波传感器的身份和接收探测信号的超声波传感器的身份，判断障碍所在方位。

30 重复上述步骤形成多个探测周期。

本实施例中，使两个超声波传感器 21、23 的轴线 C1、C2 于超声波传感器 21、23 的前方交叉，使得一个超声波传感器 21（23）发射的探测信号，至少部分能在经反射后被另一超声波传感器 23（21）接收。由于每个超声波传感器发射的探测信号的覆盖范围不同，对探测信号的可接收范围也不同，当障碍位于自动割草机 1 移动方向上的不同方位
5 时，不同组合的探测结果不同。根据哪个超声波传感器发射的探测信号被障碍反射、同时哪个超声波传感器接收到经障碍反射后的探测信号，可以判断障碍所在方位。

本实施例中，将超声波传感器的探测区域划分为若干子区域，子区域代表障碍所在方位。子区域包括沿自动割草机 1 移动方向上的左区域 A、中区域 C 和右区域 B。中区域 C 覆盖自动割草机 1 移动方向上正前方及其左右一定范围内的区域；左区域 A 覆盖自动
10 割草机 1 移动方向上偏左的部分区域，相当于自动割草机 1 前进时左方“视野”范围内的区域；相应的，右区域 B 覆盖自动割草机 1 移动方向上偏右的部分区域，相当于自动割草机 1 前进时右方“视野”范围内的区域。在一实施例中，左区域 A、中区域 C 和右区域 B 能够覆盖自动割草机 1 移动方向上大致 180 度的区域范围。

一实施例中，若左探头 21 发射探测信号时，控制模块能够获取来自左探头 21 接收
15 的探测数据，则判断障碍位于右区域 B 或中区域 C；若右探头 23 发射探测信号时，控制模块能够获取来自右探头 23 接收的探测数据，则判断障碍位于左区域 A 或中区域 C。由于左探头 21 的探测面 221 偏向其右方，因此，当其发射的探测信号能够被自身接收时，说明障碍位于自动割草机 1 移动方向上中间或偏右的区域，即位于中区域 C 或右区域 B；反之亦然。

20 一实施例中，若探测数据包括来自于左探头 21 发射、且左探头 21 接收的探测信号，且不包括右探头 23 发射、且右探头 23 接收的探测信号，则判断障碍位于右第一区域 B1，右第一区域 B1 为右区域 B 中的其中一个子区域；若探测数据包括来自于右探头 23 发射、且右探头 23 接收的探测信号，且不包括左探头 21 发射、且左探头 21 接收的探测信号，则判断障碍位于左第一区域 A1，左第一区域 A1 为左区域 A 中的其中一个子区域。当障
25 碍位于自动割草机 1 移动方向上进一步靠右的区域时，由于右探头 23 的信号发射和接收范围偏向其左方，因此右探头 23 发射的探测信号不能经该障碍反射后由右探头 23 接收，因此，当左探头 21 发射、左探头 21 接收的组合能够探测到障碍，而右探头 23 发射、右探头 23 接收的组合探测不到障碍时，可判断障碍位于自动割草机 1 移动方向上进一步靠右的区域，即位于右第一区域 B1。反之亦然。

30 一实施例中，若探测数据仅来自于左探头 21 发射、且左探头 21 接收的探测信号，

则判断障碍位于右第二区域 B2，右第二区域 B2 为右区域 B 中的其中一个子区域；相应的，若探测数据仅来自于右探头 23 发射、且右探头 23 接收的探测信号，则判断障碍位于左第二区域 A2，左第二区域 A2 为左区域 A 中的其中一个子区域。具体的，右/左第二区域 B2/A2 为右/左区域 B/A 中距离中区域 C 较远的一个子区域。当障碍位于右第二区域 B2 时，处于可探测区域的边缘，因此，仅左探头 21 发射的探测信号能够被反射，且仅左探头 21 能够接收经反射的探测信号。反之亦然。

一实施例中，若每个探头发射探测信号时，控制模块均能获取同一和另一探头接收的探测数据，即任一探测信号发射和接收的组合均能探测到障碍，则判断障碍位于中区域 C。

一实施例中，比较不同位置的探头 21、23 所接收的探测信号的距离参数，根据距离参数来判断障碍所在方位，距离参数将在下文中展开介绍。具体的，若左探头 21 接收的探测信号的距离参数大于右探头 23 接收的探测信号的距离参数，则判断障碍位于右区域 B；若左探头 21 接收的探测信号的距离参数小于右探头 23 接收的探测信号的距离参数，则判断障碍位于左区域 A。距离参数表征障碍与自动割草机 1 的远近，可以理解的是，当障碍距离自动割草机 1 的左侧比右侧远时，可判断障碍位于壳体 15 右方；反之亦然。

上述障碍所在区域的划分仅为示例，其与发射探测信号及接收探测信号的超声波传感器的身份的关系，与超声波传感器的数量、在壳体 15 上的位置、设置角度等因素相关。无论障碍所在区域的划分的具体方法如何变化，或者说障碍所在方位的判断方法如何变化，其原则均是根据控制模块获取的探测数据，以及对应的发射探测信号和接收探测信号的传感器身份来判断。而能够根据上述原则对障碍所在方位进行判断的基础，是对每个超声波传感器发射探测信号以及对探测信号的接收的分时控制，形成不同的探测信号的发射与接收的组合。

本实施例中，控制模块根据预设程序控制超声波传感器 21、23 按序发射和接收，控制模块在获取到一探测数据时，知晓对应的发射探测信号和接收探测信号的超声波传感器身份，控制模块标记当下组合，并存储当下组合的探测数据。当然，在某一信号发射和接收组合下，控制模块也可能获取不到探测数据。控制模块控制超声波传感器完成实施一周期的探测信号发射和接收后，根据获取的探测数据集合，及每个探测数据对应的组合标记，根据预设的方位判断逻辑，例如上述列举的实施例，来输出自动割草机 1 移动方向上是否存在障碍以及障碍所在方位的判断结果。

一实施例中，控制模块分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，具

体为，分时开启每个障碍检测模块接收探测信号。例如，控制模块开启左探头 21 对经反射的探测信号的接收时，左探头 21 的信号接收功能开启，右探头 23 的信号接收功能关闭。参图 4，此时，障碍检测专用控制电路 33 仅会接收到左探头 21 传输的探测数据，不会接收到右探头 23 传输的探测数据。

5 一实施例中，控制模块分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，具体为，相应于分时发射的探测信号，分时开启对每个障碍检测模块接收的探测信号的处理。也就是说，每个探头对经反射的探测信号的接收功能可以同时开启，但仅被选择的探头接收的探测信号会被处理。参图 4，此时，障碍检测专用控制电路 33 可能会同时接收到左探头 21 和右探头 23 传输的探测数据，但其仅处理被选择的探头所传输的数据。

10 上述实施例的自移动设备及其障碍检测方法，通过分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，控制模块每次处理的探测数据对应唯一的发射和接收探测信号的传感器身份，即每一探测数据具有唯一的信号发射和接收的组合标记，因此，控制模块可以在获取多个探测数据后，尤其是在信号发射和接收的组合完成一周期后，综合各个探测数据及其对应的组合标记，来判断
15 障碍所在方位，相比传统的根据单次信号发射和接收的结果来判断障碍所在方位，上述实施例的判断结果更可靠、更灵活，上述实施例在结合了不同组合的探测结果之后，对障碍方位的判断可以更精确，从而自移动设备避开障碍的方式可以更灵活，同时对障碍的规避也更可靠，使得自移动设备可以可靠的实现非接触避障功能，提高产品的安全性。

上述实施例的自移动设备及其障碍检测方法，对障碍所在方位的检测不单独的与障
20 碍检测模块所在的位置和角度相关联，而是通过障碍检测模块的交叉设置，信号发射和接收的组合方式，以及使各个障碍检测模块在结构和控制上相关联，来获得障碍所在方位的判断结果。上述实施例的自移动设备及其障碍检测方法，突破了传统的自移动设备上各障碍检测模块与各检测方位对应的检测逻辑，而是依靠多个障碍检测模块之间的配合，以及交叉式的检测方法，获得了比传统的各个障碍检测模块独立、分离式工作更好
25 的检测效果。

上述实施例的自移动设备及其障碍检测方法，在使用较少数量（大于等于两个）的超声波传感器的情况下，实现了对障碍所在方位的精确判断。相比于传统的在自移动设备壳体前侧和两侧设置许多个超声波传感器的方式，节省了成本。上述实施例中超声波传感器的设置方式，还能够解决超声波传感器的盲区问题。盲区指距离超声波传感器一
30 定距离范围内的区域，由于超声波传感器发射信号产生余震，使距离超声波传感器较近

的区域内其无法准确区分余震和接收到的反射信号。传统的自移动设备上，许多个超声波传感器需沿壳体前侧和两侧的轮廓线设置于外端面，因此无法检测距离壳体较近区域（盲区）内的障碍，使得自移动设备无法完全实现非接触避障。本发明实施例的超声波传感器的设置解决了上述问题，使得自移动设备能够有效实现非接触避障，提高了操作安

5 全性。

本发明一实施例中，控制模块还判断探测数据是否满足预设阈值，响应于至少一个探测数据满足预设阈值，控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。具体的，探测数据包括信号强度参数和距离参数。

信号强度参数指示反射信号的强度，反射信号的强度与反射物的材料相关。例如，

10 探测信号被树木等障碍反射后的反射信号强度大于探测信号被高草反射后的反射信号强度。本实施例中通过设置信号强度参数的阈值，使反射信号强度大于预设强度阈值时，控制模块才响应，使得控制模块可以准确判断障碍的存在，避免误判断，例如由于探测信号被高草反射而引起自动割草机不必要的避障动作。

距离参数指示障碍与自动割草机 1 的距离。超声波传感器 21、23 发射的探测信号，

15 能够实现对一较大距离范围内的障碍的检测，而自动割草机 1 的实际应用场景中，自动割草机 1 并不需要针对远处的障碍执行避障动作。因此，本实施例中，设置预设距离阈值，控制模块判断探测数据的距离参数是否小于预设距离阈值，若小于才响应。障碍距离自动割草机 1 越近，自动割草机 1 需要的避障反应越快。

一实施例中，自动割草机 1 的避障动作包括减速。一实施例中，自动割草机 1 的避

20 障动作包括转向。具体的，若判断障碍位于自动割草机 1 移动方向上的右区域 B，则控制模块控制自动割草机 1 左转以避免障碍；若判断障碍位于自动割草机 1 移动方向上的左区域 A，则控制模块控制自动割草机 1 右转以避免障碍；若判断障碍位于自动割草机 1 移动方向上的中区域 C，则控制模块控制自动割草机 1 随机右转或左转以避免障碍。一实施例中，执行避障动作时，控制模块控制自动割草机 1 继续移动并转向。也就是说，

25 自动割草机 1 不会因遇到障碍而停机或后退。这种避障方式使得自动割草机 1 的移动和工作更流畅，效率更高，使自动割草机 1 的表现更智能，使用户的体验更好。如上所述，本发明实施例的障碍检测方法使得自动割草机 1 能够实现这种不停机的避障方式，此处不再赘述。

当然，在其他实施例中，自动割草机 1 执行避障动作时也可以停机或后退，并根据

30 对障碍方位的判断执行转向，仍然在本发明的构思范围内。

一实施例中，自动割草机 1 的避障反应与探测数据的距离参数相关。具体的，自动割草机 1 避开障碍的减速参数和/或角度参数与距离参数相关，自动割草机 1 避开障碍的减速参数和/或角度参数随距离参数的减小而增大。也就是说，检测到障碍距自动割草机 1 越近，自动割草机 1 减速的程度就越大，和/或自动割草机 1 转向的角度就越大。这样做是为了当自动割草机 1 已距离障碍很近时，使自动割草机 1 能尽快的避开障碍。而当自动割草机 1 距离障碍相对较远时，自动割草机 1 可以先缓慢的减速和/或转动一个较小的角度，根据进一步检测到的障碍情况，再调节避障动作。根据距离参数调整自动割草机 1 的避障反应的好处是，使自动割草机 1 的避障反应更灵活，对障碍的可接近性更好。一实施例中，当距离参数减小至一最小距离参数时，自动割草机 1 避开障碍的减速参数和/或角度参数达到一最大值，若距离参数再减小，减速参数和/或角度参数将维持在该最大值。也就是说，当障碍距离自动割草机 1 足够近时，自动割草机 1 将始终以最大幅度的减速和/或转向角度来避开障碍，这是为了保证自动割草机 1 操作的安全性，避免其碰撞到障碍。

一实施例中，控制模块判断检测到障碍异常时，以相应于最小距离参数的减速参数和/或角度参数，来控制自动割草机 1 避开障碍。检测到异常障碍包括检测到障碍闯入或检测到动态障碍等，例如有物体突然出现在自动割草机 1 移动方向上，可能是突然出现的用户、儿童、宠物等生命体，也可能是快速移动的物体等。

一实施例中，自动割草机 1 做出避障反应的预设距离阈值与障碍所在子区域相关。再次参图 5 (a)、(b)、(c)，将左区域 A 和右区域 B 划分为 N 个子区域，N 为大于 1 的整数，其中，第 N-1 区域较第 N 区域更靠近中区域 C。中区域 C 的预设距离阈值大于左区域 A 和右区域 B 的预设距离阈值；第 N-1 区域的预设距离阈值大于第 N 区域的预设距离阈值。也就是说，障碍越靠近自动割草机 1 移动方向的正前方，预设距离阈值就越大，自动割草机 1 做出避障反应时与障碍的距离越大；障碍越远离自动割草机 1 移动方向的正前方，预设距离阈值就越小，自动割草机 1 做出避障反应时与障碍的距离越小。由于当障碍位于自动割草机 1 移动方向的正前方时，自动割草机 1 与障碍碰撞的概率越大，危险性越大，因此预设距离阈值越大，使自动割草机 1 更早做出避障反应。相反，当障碍远离自动割草机 1 移动方向的正前方时，自动割草机 1 能够相对容易的避开障碍，因此可以设置相对小的预设距离阈值，使自动割草机 1 更靠近障碍时再做出避障反应，这样使自动割草机 1 对障碍的可接近性更好，能够切割到障碍附近的草。

一实施例中，控制模块根据多个探测信号发射和接收组合下获取的探测数据来判断

障碍所在方位，控制模块在比较距离参数是否满足预设距离阈值时，至少其中一个探测数据的距离参数满足预设距离阈值时，便控制自动割草机 1 做出避障反应。

下面结合图 1 和图 2 来描述本发明一实施例的自动割草机 1 的障碍检测过程。自动割草机 1 离开充电站 5 进入工作区域 7 工作，自动割草机 1 在工作区域 7 内沿预设路径 5 移动或随机移动并执行割草工作。自动割草机 1 在工作区域 7 内移动并工作时，超声波传感器 21、23 处于正常工作状态，即超声波传感器 21、23 分时开启发射探测信号，并分时开启对探测信号的接收。当自动割草机 1 移动方向上不存在障碍时，超声波传感器 21、23 不会接收到探测信号，或不会接收到满足预设阈值的探测信号。当自动割草机 1 移动方向上出现障碍时（障碍例如为放置在用户花园中的桌椅），超声波传感器 21、23 10 发射的探测信号被障碍反射，超声波传感器 21、23 接收经障碍反射的探测信号。在不同的探测信号发射和接收的组合下，控制模块获取多个探测数据，根据预设程序算法，基于不同组合下的探测数据，判断障碍所在方位。例如，每个超声波传感器 21、23 发射的探测信号，均能被自身以及其他超声波传感器接收，则判断障碍位于自动割草机 1 移动方向上的中区域 C。控制模块判断获取的探测数据的距离参数是否满足预设距离阈值，15 若其中一个满足预设距离阈值，则控制自动割草机 1 做出避障反应，例如控制自动割草机 1 减速并转向，尤其的，控制自动割草机 1 继续移动并转向，以避免障碍。当然，控制模块还会判断获取的探测数据的信号强度参数是否满足预设强度阈值，若满足则控制自动割草机 1 执行避障动作。自动割草机 1 避开障碍后继续在工作区域 7 内移动并工作，直到控制模块判断电池包电量低于预设值时，自动割草机 1 启动回归程序，回归程序下，20 自动割草机 1 移动至边界线，沿边界线回归充电站 5 以补充电能。自动割草机 1 在回归程序下，尤其在沿边界线回归充电站时，可选择关闭超声波传感器。自动割草机 1 循环工作和充电过程，直到完成工作计划。图 6 为相应的自动割草机的障碍检测过程示意图。

本发明另一实施例中，一障碍检测模块发射探测信号时，多个障碍检测模块可以同时开启对探测信号的接收，也就是说，相应于一次探测信号的发射，控制模块获取并处理 25 多个障碍检测模块接收的探测信号所对应的探测数据。控制模块能够知晓所获取的探测数据对应的接收探测信号的障碍检测模块的身份，从而为不同探测数据设置不同的组合标记。控制模块根据不同的发射和接收探测信号的组合下获取的探测数据，以及探测数据对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位。具体的，针对同时获取的来自多个障碍检测模块的探测数据，可以通过 30 预设程序设置控制模块处理的顺序，按处理顺序中对应的接收探测信号的障碍检测模

块身份分别标记探测数据。

本发明一实施例中，自动割草机 1 包括避障程序模块，避障程序模块提供第一驱动电路指令以避免障碍；其中，避障程序模块：定义障碍检测模块身份，障碍检测模块身份与障碍检测模块在壳体上的投影位置相关联；根据探测数据，以及探测数据对应的发射探测信号的障碍检测模块的身份以及接收探测信号的障碍检测模块的身份，得出障碍所在方位的判断结果；根据障碍所在方位提供第一驱动电路指令；避障程序模块还提供第二驱动电路指令以按序/分时发射探测信号，并通过按序/分时开启对探测信号的接收来监测接收的探测信号。本实施例中，避障程序模块可以由硬件和/或软件组成。

本发明实施例还提供一种自移动设备的障碍检测方法，自移动设备包括上述障碍检测模块，检测方法包括步骤：控制开启障碍检测模块的其中一个发射探测信号，并控制开启障碍检测模块的同一或另一对经反射的探测信号的接收；基于接收的探测信号获取探测数据；根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位；其中，障碍检测模块身份与障碍检测模块相对自移动设备的壳体的位置相关；根据障碍所在方位控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。障碍检测方法涉及的具体步骤以及可能的变形可参上述实施例中相关描述，不再赘述。

本发明的实施例中，控制模块可以包括嵌入式数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、微处理器 (Micro Processor Unit, MPU)、特定集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程逻辑器件 (Programmable Logic Device, PLD) 芯上系统 (System on Chip, SOC)、中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 或者现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 等。

本发明不局限于所举的具体实施例结构和方法，基于本发明构思的结构和方法均属于本发明保护范围。

权利要求书

1. 一种自移动设备，在工作区域内移动并工作，包括壳体、移动模块、工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；

5 所述自移动设备还包括至少两个非接触式的障碍检测模块，分别位于壳体的沿移动方向的两侧，用于发射探测信号并接收经反射的探测信号，检测自移动设备移动方向上的障碍；

所述自移动设备还包括控制模块，控制所述移动模块带动自移动设备移动，并控制工作模块执行工作任务；其特征在于，

10 所述控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，从而获取探测数据；

控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位，从而控制自移动设备移动和/或转向以避开障碍，其中，

所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关。

15 2. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交。

20 3. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收包括：分时开启每个障碍检测模块接收探测信号；或相应于分时发射的探测信号，分时开启对每个障碍检测模块接收的探测信号的处理。

4. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号，形成不同的探测信号的发射与接收组合；

25 所述控制模块根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合所获取的探测数据，来判断障碍所在方位。

5. 根据权利要求 4 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块根据不同探测信号的发射与接收组合实施的一周期内获取的探测数据，来判断障碍所在方位。

30 6. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块按以下方式分时开启每个障碍检测模块发射探测信号，并分时开启每个障碍检测模块对经反射的探测信号的接收，形成不同的探测信号的发射与接收组合：

控制模块选择开启障碍检测模块的其中之一发射探测信号，并选择开启障碍检测模块的其中之一对探测信号的接收，开启发射探测信号与开启对探测信号的接收的为同一或不同的障碍检测模块。

35 7. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，将障碍检测模块的探测区域划分为若干子区域；

所述控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位包括：

40 根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在子区域；

所述子区域包括自移动设备移动方向上的左区域和右区域。

8. 根据权利要求 7 所述的自移动设备，其特征在于，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关包括：将位于壳体左侧的障碍检测模块定义为左障碍检测模块，将位于壳体右侧的障碍检测模块定义为右障碍检测模块。

9. 根据权利要求 8 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述子区域还包括自移动设备移动方向上的中区域; 若左障碍检测模块发射探测信号时, 控制模块能够获取来自左障碍检测模块接收的探测数据, 则判断障碍位于所述右区域或中区域; 若右障碍检测模块发射探测信号时, 控制模块能够获取来自右障碍检测模块接收的探测数据, 则判断障碍位于所述左区域或中区域。

10. 根据权利要求 8 所述的自移动设备, 其特征在于, 若探测数据包括来自于左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号, 且不包括右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号, 则判断障碍位于自移动设备移动方向上的右第一区域, 所述右区域包括所述右第一区域; 若探测数据包括来自于右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号, 且不包括左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号, 则判断障碍位于自移动设备移动方向上的左第一区域, 所述左区域包括所述左第一区域。

11. 根据权利要求 8 所述的自移动设备, 其特征在于, 若探测数据仅来自于左障碍检测模块发射、且左障碍检测模块接收的探测信号, 则判断障碍位于自移动设备移动方向上的右第二区域, 所述右区域包括所述右第二区域; 若探测数据仅来自于右障碍检测模块发射、且右障碍检测模块接收的探测信号, 则判断障碍位于自移动设备移动方向上的左第二区域, 所述左区域包括所述左第二区域。

12. 根据权利要求 8 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述探测数据包括距离参数; 若左障碍检测模块接收的探测信号的距离参数大于右障碍检测模块接收的探测信号的距离参数, 则判断障碍位于所述右区域; 若左障碍检测模块接收的探测信号的距离参数小于右障碍检测模块接收的探测信号的距离参数, 则判断障碍位于所述左区域。

13. 根据权利要求 8 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述子区域还包括自移动设备移动方向上的中区域; 若每个障碍检测模块发射探测信号时, 控制模块均能获取同一和另一障碍检测模块接收的探测数据, 则判断障碍位于所述中区域。

14. 根据权利要求 1 所述的自移动设备, 其特征在于, 控制模块还判断探测数据是否满足预设阈值, 响应于至少一个所述探测数据满足预设阈值, 控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。

15. 根据权利要求 14 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述探测数据包括信号强度参数, 所述预设阈值包括预设强度阈值, 判断探测数据是否满足预设阈值包括, 判断所述信号强度参数是否大于预设强度阈值。

16. 根据权利要求 14 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述探测数据包括距离参数, 所述预设阈值包括预设距离阈值, 判断探测数据是否满足预设阈值包括, 判断所述距离参数是否小于预设距离阈值。

17. 根据权利要求 16 所述的自移动设备, 其特征在于, 将障碍检测模块的探测区域划分为若干子区域; 所述子区域包括左区域, 右区域和中区域; 所述左区域和右区域包括相对远离中区域的第 N 区域, 和相对靠近中区域的第 N-1 区域, 其中 N 为大于 1 的整数;

所述预设距离阈值与障碍所在子区域相关: 中区域的预设距离阈值大于左区域和右区域的预设距离阈值; 第 N-1 区域的预设距离阈值大于第 N 区域的预设距离阈值。

18. 根据权利要求 1 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述探测数据包括距离参数, 自移动设备移动和/或转向以避免障碍的减速参数和/或角度参数与所述距离参数相关, 所述减速参数和/或角度参数随距离参数的减小而增大。

19. 根据权利要求 18 所述的自移动设备, 其特征在于, 所述控制模块判断检测到障碍异常时, 以相应于最小距离参数的减速参数和/或角度参数, 来控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍; 其中, 检测到障碍异常包括检测到障碍闯入或检测到动态障

碍。

20. 根据权利要求 1 所述的自移动设备，其特征在于，将障碍检测模块的探测区域划分为若干子区域，所述子区域包括自移动设备移动方向上的左区域、右区域和中区域的至少其中之一；

5 所述控制模块根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位包括：

根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在子区域；

10 若判断障碍位于自移动设备移动方向上的右区域，则控制模块控制自移动设备左转以避开障碍；若判断障碍位于自移动设备移动方向上的左区域，则控制模块控制自移动设备右转以避开障碍；若判断障碍位于自移动设备移动方向上的中区域，则控制模块控制自移动设备随机右转或左转以避开障碍。

21. 根据权利要求 1-20 任一项所述的自移动设备，其特征在于，自移动设备移动和/或转向以避开障碍包括，使自移动设备继续移动并转向。

15 22. 根据权利要求 1-20 任一项所述的自移动设备，其特征在于，自移动设备移动和/或转向以避开障碍包括，使自移动设备减速。

23. 根据权利要求 1-20 任一项所述的自移动设备，其特征在于，所述障碍检测模块可拆卸的安装于所述自移动设备的壳体。

20 24. 根据权利要求 1-20 任一项所述的自移动设备，其特征在于，所述障碍检测模块包括超声波传感器。

25. 一种自移动设备，其特征在于，在工作区域内移动并工作，包括壳体、移动模块、工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；

所述移动模块包括驱动器以及连接驱动器的第一驱动电路；

25 所述自移动设备还包括非接触式的障碍检测模块，发射探测信号，并接收经反射的探测信号，以检测自移动设备移动方向上的障碍；所述障碍检测模块包括驱动所述障碍检测模块发射探测信号的第二驱动电路；

所述自移动设备包括至少两个所述障碍检测模块；所述自移动设备包括平行于工作平面且垂直于移动方向的横向，所述两个障碍检测模块在壳体上的投影具有横向偏移量；

30 所述自移动设备还包括控制电路，该控制电路被配置为执行第二驱动电路指令以使所述障碍检测模块发射探测信号，并监测所述障碍检测模块接收的探测信号，获取探测数据；执行第一驱动电路指令以使移动模块带动自移动设备改变移动方式以避开障碍；

所述自移动设备还包括避障程序模块，所述避障程序模块提供第一驱动电路指令以避开障碍；其中，避障程序模块

35 定义障碍检测模块身份，障碍检测模块身份与障碍检测模块在壳体上的投影位置相关联；

根据所述探测数据，以及所述探测数据对应的发射探测信号的障碍检测模块的身份以及接收探测信号的障碍检测模块的身份，得出障碍所在方位的判断结果；

根据障碍所在方位提供第一驱动电路指令；

40 所述避障程序模块还提供第二驱动电路指令以按序发射探测信号，并通过按序开启对探测信号的接收来监测接收的探测信号。

26. 根据权利要求 25 所述的自移动设备，其特征在于，所述障碍检测模块按序发射探测信号，并按序开启对探测信号的接收，形成不同的探测信号的发射与接收组合；

45 所述避障程序模块根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合所获取的探测数据，得出障碍所在方位。

27. 根据权利要求 25 所述的自移动设备，其特征在于，所述程序模块按以下方式监测接收的探测信号，以形成不同的发射和接收探测信号的组合：

一障碍检测模块开启发射探测信号时，控制开启同一障碍检测模块对探测信号的接收或控制开启另一障碍检测模块对探测信号的接收。

5 28. 一种自移动设备的障碍检测方法，所述自移动设备包括壳体、移动模块、工作模块，移动模块和工作模块安装于壳体；所述自移动设备还包括至少两个非接触式的障碍检测模块，设置为位于壳体沿移动方向的两侧；其特征在于，所述检测方法包括步骤：

控制开启所述障碍检测模块的其中一个发射探测信号，

并控制开启所述障碍检测模块的同一或另一对经反射的探测信号的接收；

10 基于接收的探测信号获取探测数据；

根据获取的探测数据、以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份，判断障碍所在方位；其中，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对壳体的位置相关；

根据障碍所在方位控制自移动设备移动和/或转向以避免障碍。

15 29. 根据权利要求 28 所述的障碍检测方法，其特征在于，所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交。

30. 根据权利要求 28 所述的障碍检测方法，其特征在于，根据至少两个不同的探测信号的发射与接收组合，判断障碍所在方位。

20 31. 一种用于安装于自移动设备壳体的非接触式障碍检测模块，在自移动设备在工作区域内移动并工作时，所述障碍检测模块发射探测信号并接收经发射的探测信号，检测自移动设备移动方向上的障碍；其特征在于，

至少两个所述障碍检测模块，被配置为分别位于自移动设备壳体的沿移动方向的两侧；

25 所述障碍检测模块相对设置为使得一障碍检测模块发射的探测信号能够至少部分的在经反射后被另一障碍检测模块接收；

每个所述障碍检测模块对探测信号的发射被配置为分时开启，对经反射的探测信号的接收也被配置为分时开启；

30 所述障碍检测模块接收的探测信号对应的探测数据，以及对应的发射探测信号的障碍检测模块身份和接收探测信号的障碍检测模块身份信息，供自移动设备判断障碍所在方位，从而移动和/或转向以避免障碍；其中，所述障碍检测模块身份与障碍检测模块相对自移动设备的壳体的位置相关。

35 32. 根据权利要求 31 所述的障碍检测模块，其特征在于，所述障碍检测模块包括沿信号发射方向的轴线，所述障碍检测模块相对设置为使所述轴线在自移动设备的工作平面的投影于障碍检测模块的前方相交。

33. 根据权利要求 31 所述的障碍检测模块，其特征在于，所述自移动设备根据所述障碍检测模块的至少两个不同的探测信号的发射与接收组合下提供的探测数据，来判断障碍所在方位。

40

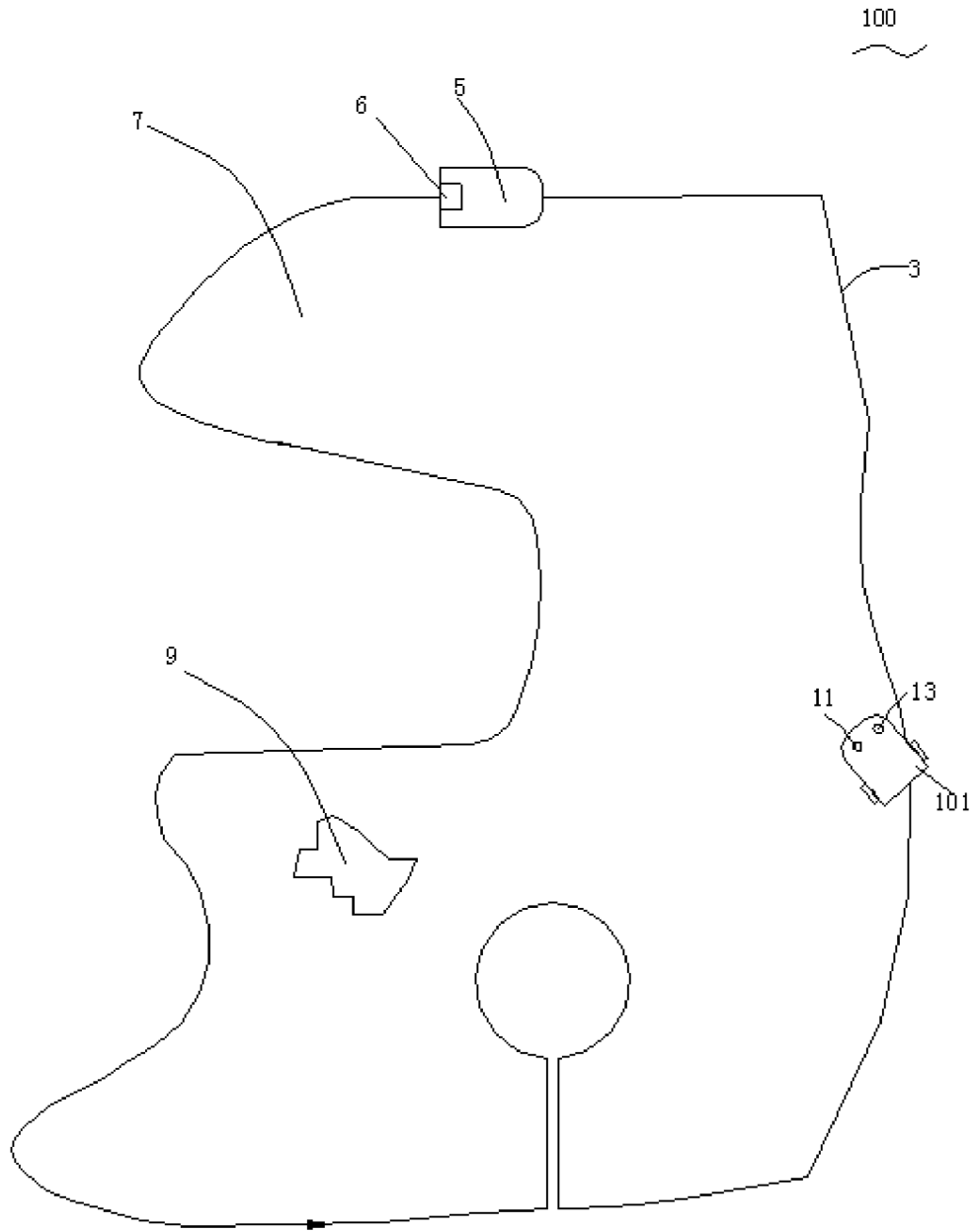


图 1

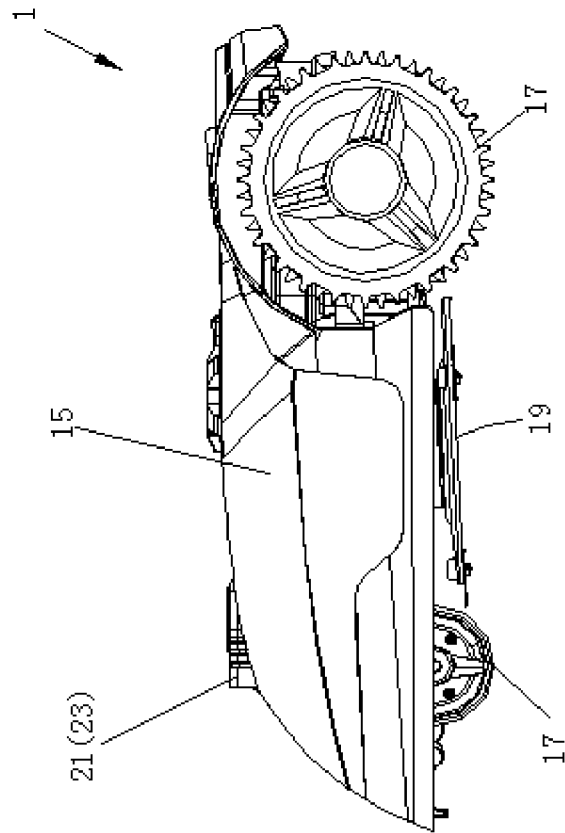


图 2

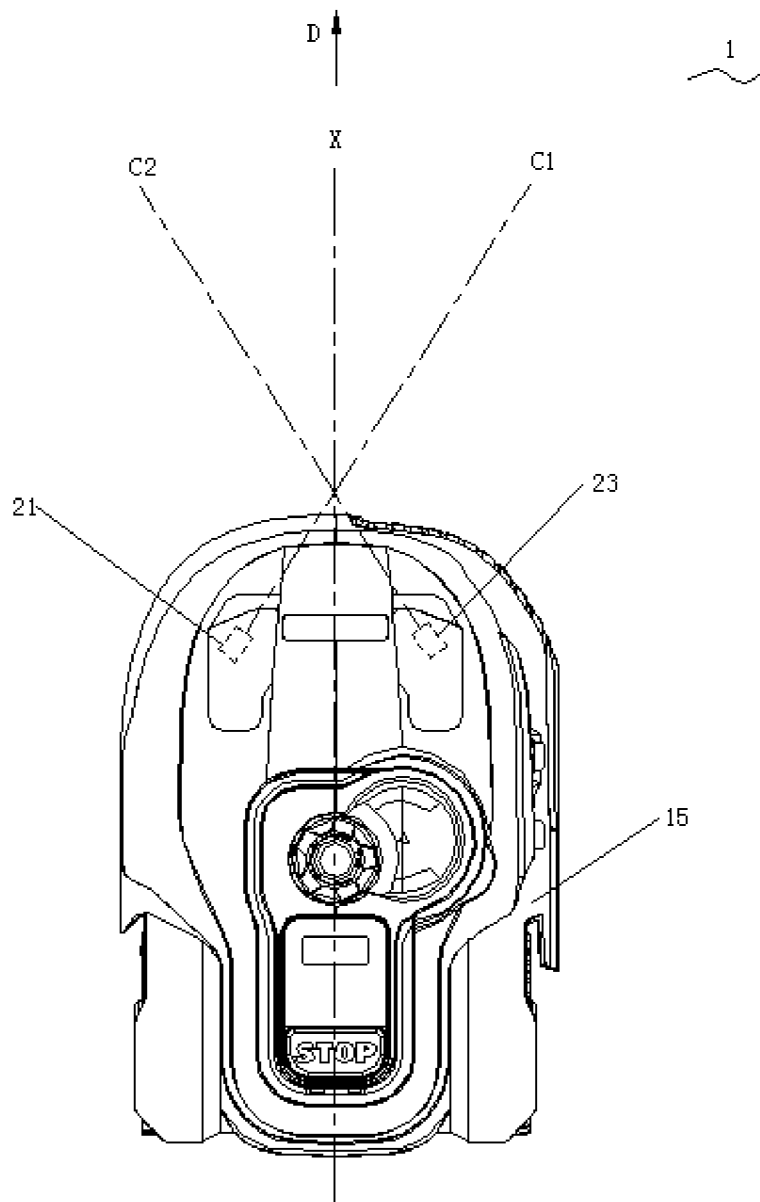


图 3 (a)

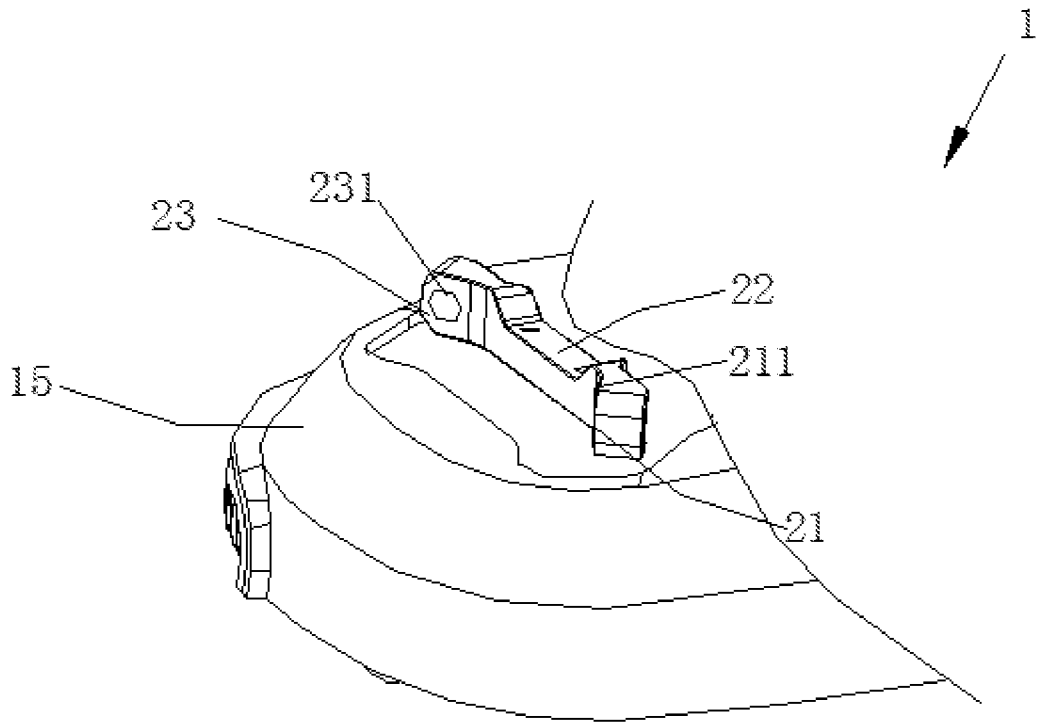
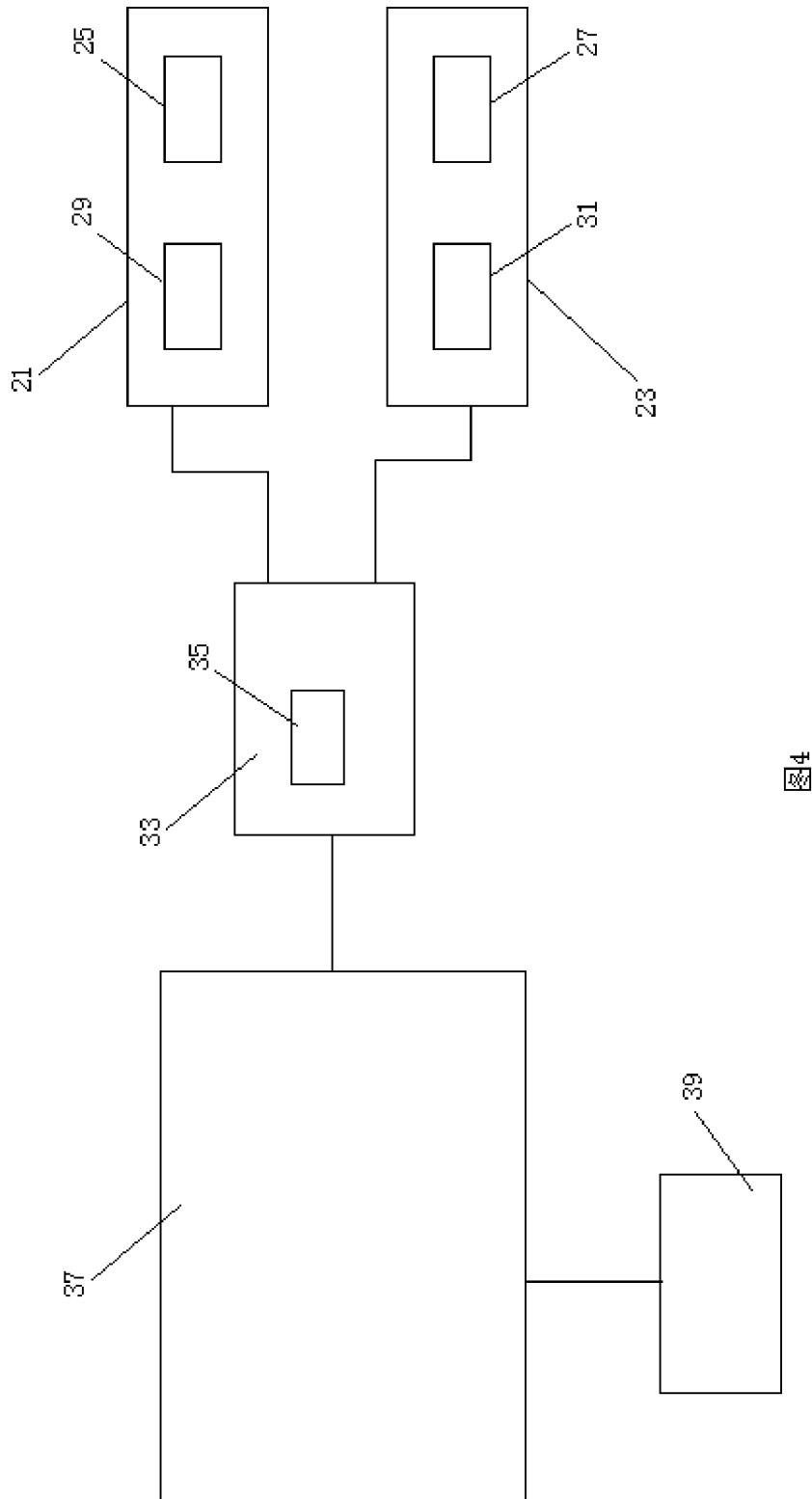


图 3 (b)



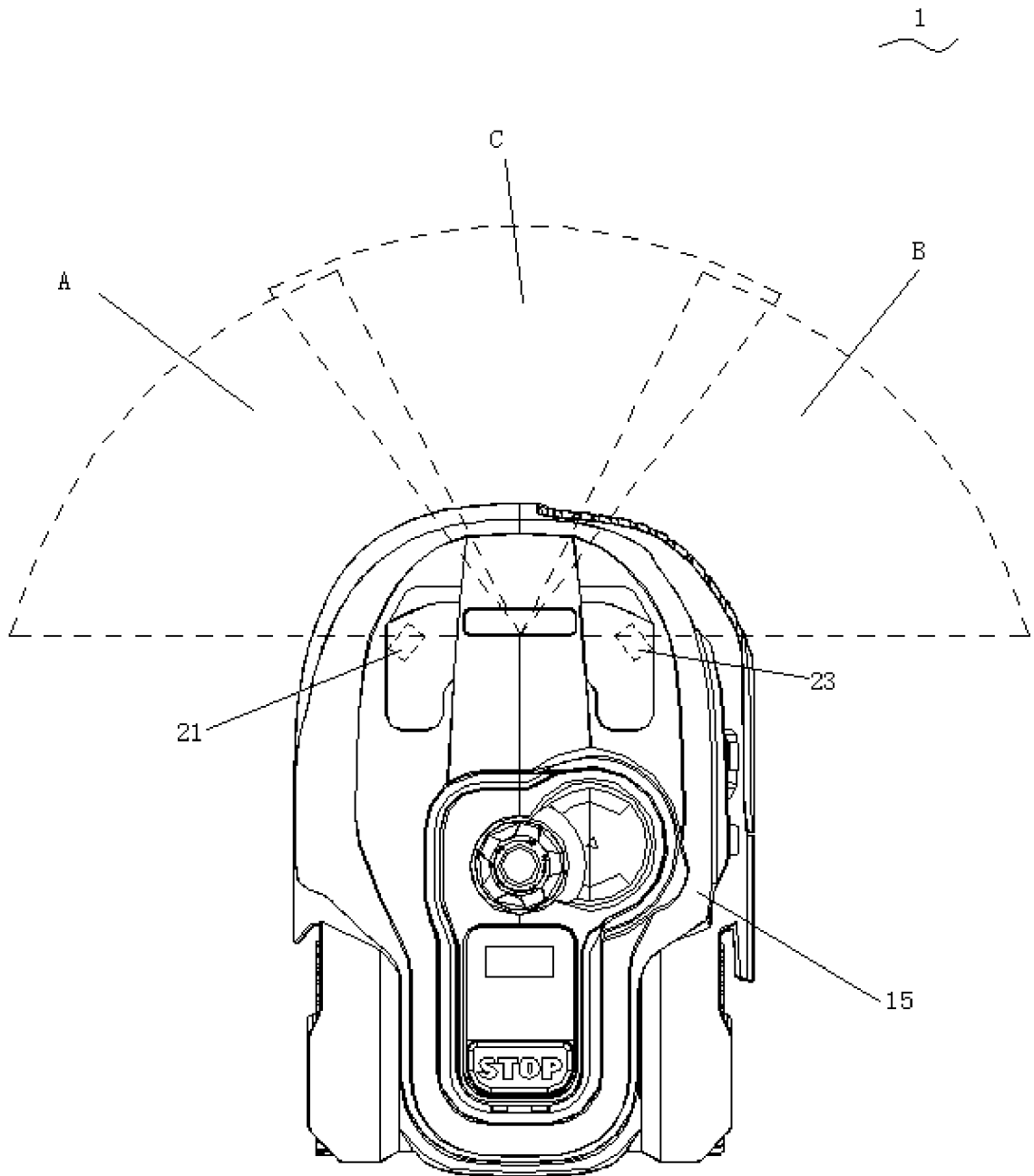


图 5 (a)

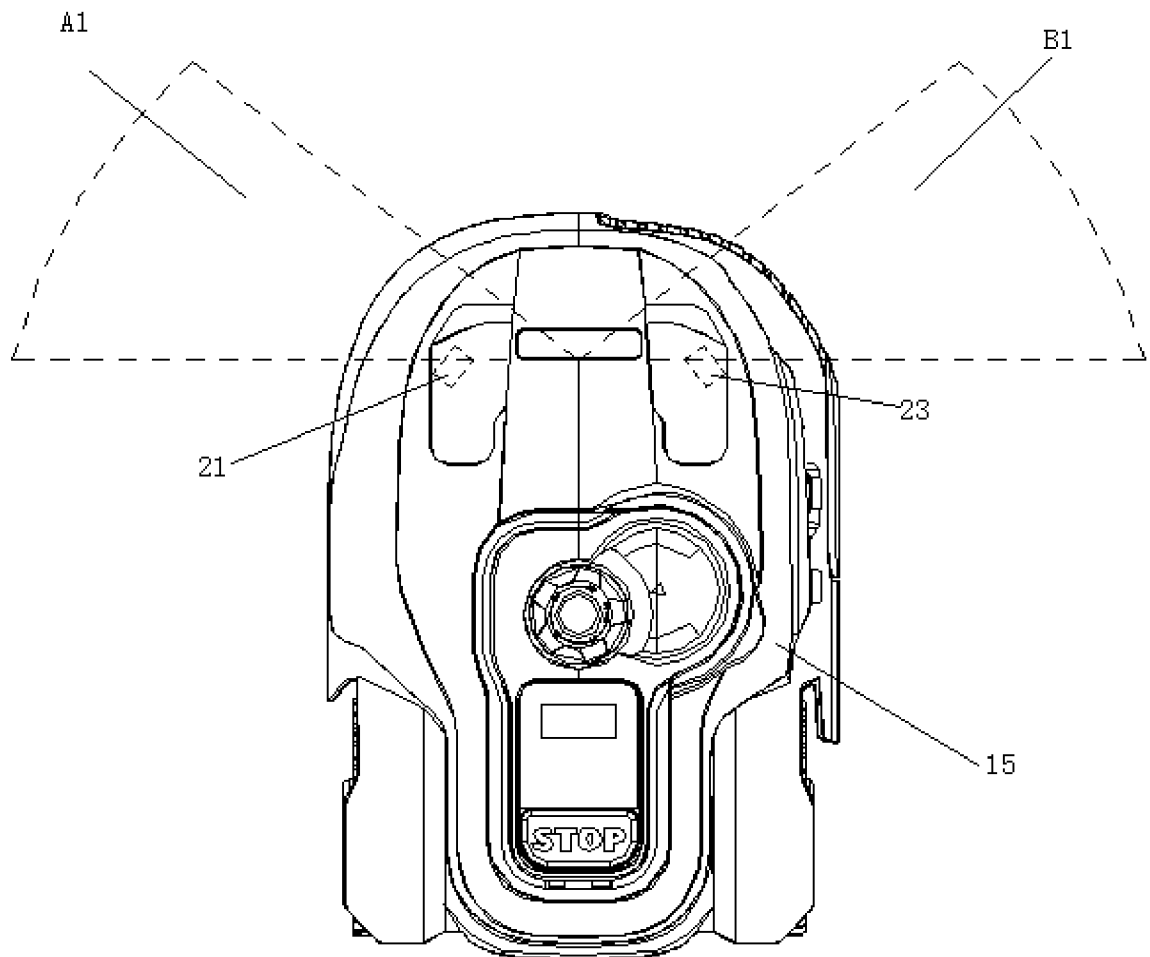


图 5 (b)

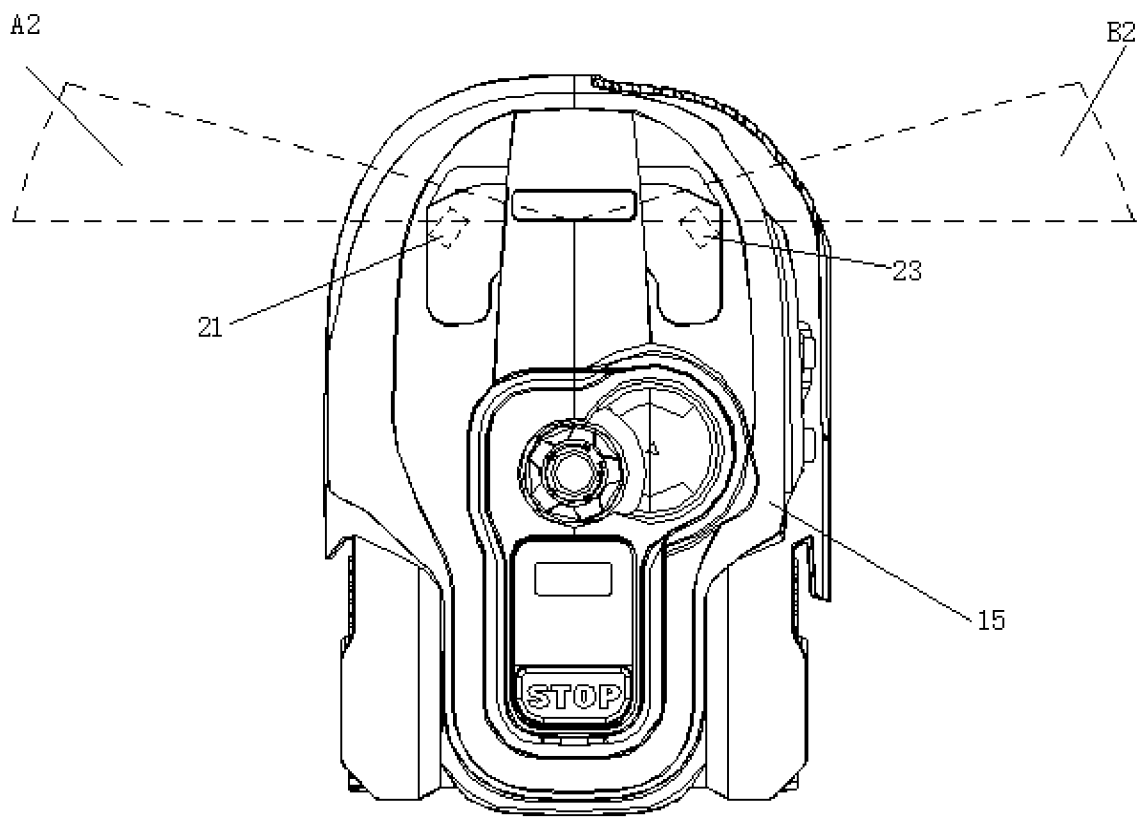


图 5 (c)

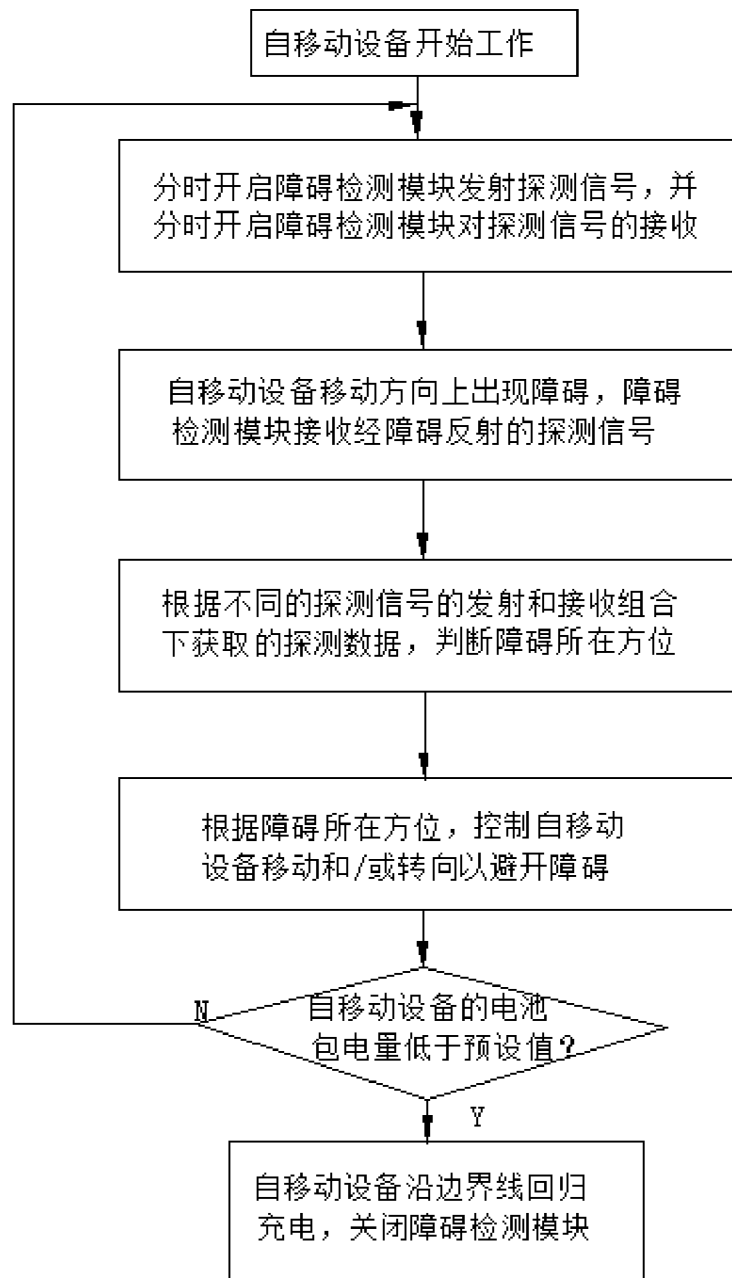


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/074125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G05D 1/02(2020.01)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)		
G05D, B25J, G01S, A47L		
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)		
CNABS; VEN: 割草机, 机器人, 避开, 躲避, 避障, 障碍, 交叉, 相交, 分区, 区域, 分时; avoid+, Obstacle, region, intersect, cross		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108733041 A (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) 02 November 2018 (2018-11-02) description, paragraphs 6-171, and figures 1-20	1, 3-33
Y	CN 108733041 A (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) 02 November 2018 (2018-11-02) description, paragraphs 6-171, and figures 1-20	2
Y	CN 105223951 A (SUZHOU EUP ELECTRIC CO., LTD.) 06 January 2016 (2016-01-06) entire document	1-33
A	US 9076337 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RES LAB) 07 July 2015 (2015-07-07) entire document	1-33
A	CN 103941735 A (SUZHOU EUP ELECTRIC CO., LTD.) 23 July 2014 (2014-07-23) entire document	1-33
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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		Date of mailing of the international search report
10 April 2020		29 April 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/074125

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108733041	A	02 November 2018	WO	2018192578	A1	25 October 2018
CN	105223951	A	06 January 2016	CN	105223951	B	26 January 2018
US	9076337	B2	07 July 2015	US	2015081200	A1	19 March 2015
CN	103941735	A	23 July 2014	CN	103941735	B	15 February 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/074125

<p>A. 主题的分类</p> <p>G05D 1/02 (2020.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G05D, B25J, G01S, A47L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; VEN: 割草机, 机器人, 避开, 躲避, 避障, 障碍, 交叉, 相交, 分区, 区域, 分时; avoid+, Obstacle, region, intersect, cross</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20</td> <td>1, 3-33</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105223951 A (苏州爱普电器有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9076337 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RES LAB) 2015年 7月 7日 (2015 - 07 - 07) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103941735 A (苏州爱普电器有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文</td> <td>1-33</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20	1, 3-33	Y	CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20	2	Y	CN 105223951 A (苏州爱普电器有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 全文	1-33	A	US 9076337 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RES LAB) 2015年 7月 7日 (2015 - 07 - 07) 全文	1-33	A	CN 103941735 A (苏州爱普电器有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-33
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20	1, 3-33																		
Y	CN 108733041 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 11月 2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第6-171段及附图1-20	2																		
Y	CN 105223951 A (苏州爱普电器有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 全文	1-33																		
A	US 9076337 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RES LAB) 2015年 7月 7日 (2015 - 07 - 07) 全文	1-33																		
A	CN 103941735 A (苏州爱普电器有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-33																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 10日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 29日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>陈华</p> <p>电话号码 86-(10)-62085416</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/074125

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	108733041	A	2018年 11月 2日	WO	2018192578	A1	2018年 10月 25日
CN	105223951	A	2016年 1月 6日	CN	105223951	B	2018年 1月 26日
US	9076337	B2	2015年 7月 7日	US	2015081200	A1	2015年 3月 19日
CN	103941735	A	2014年 7月 23日	CN	103941735	B	2017年 2月 15日