

(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
2016 年 1 月 7 日 (07.01.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/000622 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/12 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/083100
- (22) 国际申请日: 2015 年 7 月 1 日 (01.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410311780.1 2014 年 7 月 2 日 (02.07.2014) CN
201410312406.3 2014 年 7 月 2 日 (02.07.2014) CN
201410386482.9 2014 年 8 月 7 日 (07.08.2014) CN
201510003318.X 2015 年 1 月 5 日 (05.01.2015) 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: 盛晓初 (SHENG, Xiaochu); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。
孙根 (SUN, Gen); 中国江苏省苏州市工业园区东旺

路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。邵勇 (SHAO, Yong); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

- (74) 代理人: 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) (SHANGHAI ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国上海市普陀区中山北路 1958 号 2718 室, Shanghai 200063 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: AUTOMATICALLY-WALKING DEVICE

(54) 发明名称: 自动行走设备

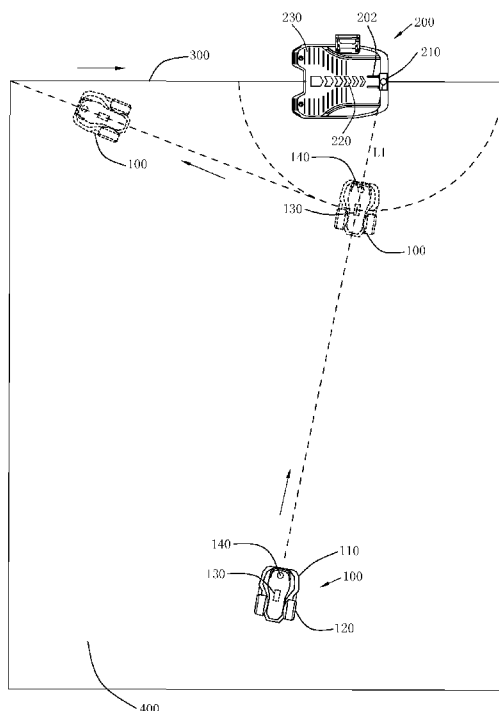


图1 / FIG.1

(57) Abstract: An automatically-walking device (100) and an abutting system corresponding to the same. The automatically-walking device (100) comprises an image acquisition module (140) used for acquiring a real-time image (21'), and comprises a control module (13). The control module (13) comprises an image identification unit (14) used for identifying whether a target object (21) appears in the real-time image (21'), and comprises a deviation determining unit (17). The deviation determining unit (17) compares the real-time image (21') with an acquired standard image (21'') of the target object (21) when the automatically-walking device (100) is located in a standard direction, and determines a deviation of the automatically-walking device (100) relative to the standard direction according to a shape change of the real-time image (21') relative to the standard image (21'').

(57) 摘要: 一种自动行走设备 (100) 及与其相应的对接系统, 该自动行走设备 (100) 包括: 用于采集实时图像 (21') 的图像采集装置 (140) 及控制模块 (13), 该控制模块 (13) 包括: 用于识别所述实时图像 (21') 中是否出现目标物 (21) 的图像识别单元 (14), 以及偏移判断单元 (17), 该偏移判断单元 (17) 将所述实时图像 (21') 与自动行走设备 (100) 位于标准方向时所采集到的目标物 (21) 的标准图像 (21'') 进行对比, 根据实时图像 (21') 相对于标准图像 (21'') 的形状的改变, 判断自动行走设备 (100) 相对于标准方向的偏移。

WO 2016/000622 A1



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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

自动行走设备

技术领域

本发明涉及一种自动行走设备,尤其涉及一种能够自动对准目标物的自动行走设备,本发明还涉及一种与该自动行走设备相对应的对接系统。

背景技术

自动行走设备无需人工操作便可以实现自动工作,比如自动割草机或自动吸尘器,实现了在用户上班或娱乐的时间进行割草或清除灰尘,给用户带来了极大的便利。自动行走设备通常在预定的工作区域内行走,并在电量较低时返回至特定的领地(如停靠站等)补充能量,或者在完成工作或下雨时返回特定的领地。

现有的自动行走设备一般是按照预定的方向沿边界线返回停靠站,回归效率较低。由于停靠站的充电端子是朝向特定的方向设置的,如果在任意地点均控制自动行走设备直接朝向停靠站回归,则可能导致自动行走设备无法与停靠站成功对接。

智能割草机自动返回充电时,需要对充电站进行定位,并移向充电站进行自动充电。目前智能割草机对充电站的定位方案为,在充电站上的某些位置布置彩色条形标记,分析由自动割草机的机载摄像头捕获的图像中是否含有匹配的彩色条形,若有,说明充电站进入视野范围内,则计算此时割草机和充电站的相对位置信息,并进行运动控制引导割草机进站;若无,说明在可视范围内未发现充电站,割草机继续按原有模式行进。

目前的解决方案存在一定的缺陷,例如当自动行走设备的摄像头视线与标记平面垂直时,对标记的识别最有利。当视线偏离标记平面的垂线越远时,对标记的识别能力越弱。当自动行走设备位于此标记平面的左、右、后方时,无法有效识别标记。

发明内容

本发明提供一种自动行走设备,该自动行走设备能够自动对准目标物,通过自动对准目标物从而可以高效地回归至带有目标物的充电站或者带有目标物的领地。

为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种自动行走设备,包括:图像采集装置,用于采集实时图像;控制模块,连接所述图像采集装置,用于控制

自动行走设备工作；所述控制模块包括：图像识别单元，用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物；偏移判断单元，将图像采集装置采集到的目标物的实时图像与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像进行比对，根据实时图像相对于标准图像的形狀的改变，判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。

优选的，所述标准方向为所述目标物所在表面的中垂线方向。

优选的，所述偏移判断单元通过提取目标物的实时图像和标准图像的形狀特征进行比对，判断实时图像相对于标准图像的形狀改变。

优选的，所述目标物为多边形图案时，所述形狀特征包括多边形图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比例关系。

优选的，所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值小于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备位于标准方向。

优选的，所述多边形为矩形时，标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于1；所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值小于1，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于1，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于1，自动行走设备位于标准方向。

优选的，所述偏移判断单元若判断自动行走设备相对于标准方向偏移，所述控制模块调整自动行走设备的行走方向，直至其行走方向对准标准方向。

优选的，调整自动行走设备的行走方向对准标准方向后，控制模块控制自动行走朝向标准方向行走，直至行走至目标物处。

优选的，所述控制模块还包括距离计算单元，所述偏移判断单元在进行相对标准方向偏移判断之前，距离计算单元计算自动行走设备与目标物之间的距离，并且由控制模块控制自动行走设备行走至离目标物预设的距离范围之内。

优选的，所述控制模块还包括回归方向确认单元，所述偏移判断单元在进

行相对标准方向偏移判断之前，回归方向确认单元判断并且控制自动行走设备的朝向指向目标物。

优选的，当图像采集装置采集到的目标物的实时图像位于图像采集装置成像区域的预设范围内时，所述回归方向确认单元确定自动行走设备的行走方向朝向目标物。

优选的，图像识别单元通过比对图像采集装置采集到的实时图像和目标物的标准图像的颜色特征，识别图像采集装置采集到的实时图像是包含目标物的图像。

一种自动行走设备，包括：图像采集装置，用于采集实时图像；控制模块，连接所述图像采集装置，用于控制自动行走设备工作；所述控制模块包括：图像识别单元，用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物；偏移判断单元，将图像采集装置采集到的目标物的实时图像的形状特征与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像的形状特征进行比对，根据实时图像相对于标准图像的形状的改变，判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。

本发明还提供一种自动行走设备的对接系统，该自动行走设备的对接系统可以实现快速且准确的对接。

为实现上述目标，本发明的技术方案为：一种自动行走设备的对接系统，包括：充电站，用于给自动行走设备提供电能，设有用于引导自动行走设备回归充电的目标物；自动行走设备，包括：图像采集装置，用于采集实时图像；控制模块，连接所述图像采集装置，用于控制自动行走设备工作；所述控制模块包括：图像识别单元，用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物；回归方向确认单元，用于确保自动行走设备朝向目标物；偏移判断单元，将图像采集装置采集到的目标物的实时图像的形状特征与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像的形状特征进行比对，根据实时图像相对于标准图像的形状的改变，判断自动行走设备相对于标准方向的偏移；当图像识别单元识别出图像采集装置采集到的实时图像包含目标物图像之后，回归方向确认单元控制自动行走设备朝向目标物，在回归方向确认单元确认自动行走设备朝向目标物后，偏移判断单元启动判断自动行走设备相对标准方向的偏移，从而根据判断结果控制自动行走设备对接至充电站。

优选的，所述标准方向为所述目标物所在表面的中垂线方向。

优选的，图像识别单元通过比对图像采集装置采集到的实时图像和目标物的标准图像的颜色特征，识别图像采集装置采集到的实时图像是否包含目标物的图像。

优选的，所述目标物的外轮廓形状为矩形，且具有至少两种不同的颜色。

优选的，所述控制模块还包括距离计算单元，所述偏移判断单元在进行相对于标准方向偏移判断之前，距离计算单元计算自动行走设备与目标物之间的距离，并且控制自动行走设备行走至离目标物预设的距离范围之内。

优选的，所述目标物为多边形时，形状特征包括多边形图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比例关系。

优选的，其特征在于，所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值小于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备处于标准方向。

与现有技术相比，本发明自动行走设备能够自动对准目标物，从而提高自动行走设备回归至特定领地的效率。本发明自动行走设备的对接系统，能够快速且准确地进行回归对接。

本发明还提供一种提高自动行走设备的回归效率，且实现自动行走设备与停靠站的有效对接的自动行走设备控制方法及自动工作系统。

为实现上述目的，本发明的技术方案是：一种自动行走设备控制方法，用于控制所述自动行走设备返回停靠站，所述停靠站上设有表示自动行走设备与停靠站回归对接时的对接方向的方向标识，所述自动行走设备上设有图像采集装置及处理器，所述方法包括以下步骤：步骤 S1：所述处理器识别所述方向标识；步骤 S2：所述处理器判断所述自动行走设备的行走方向；步骤 S3：所述处理器控制所述自动行走设备的行走路径，使得自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向重合；步骤 S4：所述处理器控制所述自动行走设备沿所述方向标识所示的对接方向与所述停靠站对接。

优选的，所述停靠站上还设有停靠站标识，所述停靠站标识具有特定的形状或/及图案，在上述步骤 S1 之前还包括以下步骤：步骤 S101：所述自动行走

设备启动回归时,所述处理器识别所述停靠站标识;步骤 S102:所述处理器判断所述自动行走设备与停靠站标识之间的距离是否等于第一距离值 L_1 ,是则进入步骤 S1,否则进入步骤 S103;步骤 S103:所述处理器控制所述自动行走设备朝向所述停靠站标识前进。

优选的,所述停靠站标识位于所述停靠站顶部,所述停靠站标识的形状为圆柱形。

优选的,在步骤 S103 中,所述处理器控制所述自动行走设备朝向所述停靠站标识前进时,控制所述自动行走设备的行走方向,使得所述停靠站标识对应的图像始终位于所述图像采集装置获取的图像中的第一特定区域中。

优选的,在步骤 S103 中,所述处理器根据所述图像中的停靠站标识对应的图像的面积的的大小判断所述自动行走设备与停靠站之间的距离。

优选的,上述步骤 S3 包括:步骤 S311:所述处理器控制所述自动行走设备旋转预定的角度;步骤 S312:所述处理器控制所述自动行走设备行走预定的间距 s ;步骤 S313:所述处理器控制所述自动行走设备转向并朝向所述方向标识;步骤 S314:所述处理器判断所述自动行走设备的行走方向是否与所述方向标识所示的对接方向重合,是则进入步骤 S4,否则返回步骤 S311。

优选的,所述停靠站上还设有在对接方向上位于所述方向标识前端的定位标识,所述定位标识具有特定的形状或/及图案,上述步骤 S3 包括:步骤 S321:所述处理器识别所述定位标识,并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识;步骤 S322:所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线,所述处理器计算图像中的方向标识与所述中线之间形成的第一角度 α ;步骤 S323:所述处理器根据所述第一距离值 L_1 及第一角度 α 计算第二距离值 L_2 ;步骤 S324:所述处理器控制所述自动行走设备旋转预定的角度;步骤 S325:所述处理器控制所述自动行走设备行走第二距离值 L_2 ;步骤 S326:所述处理器控制所述自动行走设备转向并朝向所述方向标识。

优选的,所述停靠站上还设有在对接方向上位于所述方向标识前端的定位标识,所述定位标识具有特定的形状或/及图案,上述步骤 S3 包括:步骤 S331:所述处理器识别所述定位标识,并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识;步骤 S332:所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线,所述处理器计算图像中的方向标识与所述中线之间形成的第一角度 α ;步骤 S333:所述处理器根据所述自动行走设备所处的点、所述定位标识及第一角

度 α 构建出特定的三角形,根据第一角度 α 、第一距离值 $L1$ 计算三角形中的第一角度 α 的另一条邻边 Lx 及对边 $L2$ 的边长;步骤S334:所述处理器计算在邻边 Lx 上特定的位置处与邻边 Lx 内切,同时与对边 $L2$ 相切的内切圆的半径 R ;步骤S335:所述处理器控制所述自动行走设备朝所述方向标识所指示的方向旋转预定的角度;步骤S336:所述处理器控制自动行走设备前进到内切圆与对边 $L2$ 的切点处;步骤S337:所述处理器根据内切圆的半径 R 及左右轮子的轮间距 $2d$ 计算左右两侧的轮子的转速比,所述处理器控制自动行走设备使得左右轮子具有特定的转速比,从而使得自动行走设备沿预定的弧形路径行走,直到自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向一致。

优选的,所述方向标识为直线图案、长方形图案或者至少一个箭头图案。

优选的,在步骤S2中,所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线,所述中线与方向标识的图像重叠或基本重叠时,所述处理器判断所述自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向重合。

本发明还提供一种自动工作系统,包括自动行走设备及停靠站,所述停靠站上设有表示自动行走设备与停靠站回归对接时的对接方向的方向标识,所述自动行走设备上设有图像采集装置及处理器,所述处理器包括:方向标识识别模块,用于识别所述方向标识;对接方向判断模块,用于判断所述自动行走设备的行走方向;回归路径控制模块,当所述自动行走设备的行走方向与所述方向标识表示的对接方向不重合时,所述回归路径控制模块控制所述自动行走设备的行走路径,使得自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向重合;第二回归控制模块,当所述自动行走设备的行走方向与所述方向标识表示的对接方向重合时,所述第二回归控制模块控制所述自动行走设备沿所述方向标识所示的对接方向与所述停靠站对接。

优选的,所述停靠站上还设有停靠站标识,所述停靠站标识具有特定的形状或/及图案,所述自动工作系统还包括:停靠站标识识别模块,用于识别所述停靠站标识;距离判断模块,用于在自动行走设备朝向所述停靠站标识前进的过程中判断所述自动行走设备与停靠站标识之间的距离是否等于第一距离值 $L1$;第一回归控制模块,用于控制所述自动行走设备朝向所述停靠站标识前进。

优选的,所述停靠站标识位于所述停靠站顶部,所述停靠站标识的形状为圆柱形。

优选的,所述图像采集装置获取的图像具有第一特定区域,第一回归控制

模块在控制自动行走设备朝向停靠站标识前进时，调整自动行走设备的行走方向，使得停靠站标识对应的图像始终位于图像的第一特定区域中。

优选的，所述距离判断模块根据停靠站标识对应的图像的面积值的大小判断自动行走设备与停靠站之间的距离。

优选的，所述回归路径控制模块包括：第一转向控制模块，用于控制自动行走设备朝方向标识在图像中所指示的方向旋转预定的角度；间距控制模块，用于控制所述自动行走设备行走预定的间距 s ；第二转向控制模块，在自动行走设备行走预定的间距 s 后控制所述自动行走设备转动朝向方向标识；方向判断模块，用于判断所述自动行走设备的行走方向是否与所述方向标识所示的对接方向重合。

优选的，所述停靠站上还设有在对接方向上位于所述方向标识前端的定位标识，所述定位标识具有特定的形状或/及图案，所述回归路径控制模块包括：定位标识识别模块，用于识别所述定位标识并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识；角度计算模块，所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线，所述角度计算模块计算图像中的方向标识与中线之间形成的第一角度 α ；距离计算模块，用于根据所述第一距离值 $L1$ 及第一角度 α 计算第二距离值 $L2$ ；第一转向控制模块，用于控制所述自动行走设备旋转预定的角度；距离控制模块，用于控制所述自动行走设备行走第二距离值 $L2$ ；第二转向控制模块，用于控制所述自动行走设备转向并朝向所述方向标识。

优选的，所述停靠站上还设有在对接方向上位于所述方向标识前端的定位标识，所述定位标识具有特定的形状或/及图案，所述回归路径控制模块包括：定位标识识别模块，用于识别所述定位标识并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识；角度计算模块，所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线，所述角度计算模块计算图像中的方向标识与中线之间形成的第一角度 α ；边长计算模块，根据所述自动行走设备所处的点、所述定位标识及第一角度 α 构建出特定的三角形，根据第一角度 α 、第一距离值 $L1$ 计算三角形中的第一角度 α 的另一条邻边 Lx 及对边 $L2$ 的边长；半径计算模块，用于计算在邻边 Lx 上特定的位置处与邻边 Lx 内切，同时与对边 $L2$ 相切的内切圆的半径 R ；第一转向控制模块，用于控制所述自动行走设备朝所述方向标识所指示的方向旋转预定的角度；切点控制模块，用于控制自动行走设备前进到内切圆与对边 $L2$ 的切点处；弧形路径控制模块，用于根据内切圆的半径 R 及

左右轮子的轮间距 $2d$ 计算左右两侧的轮子的转速比,并控制自动行走设备使得左右轮子具有特定的转速比,从而使得自动行走设备沿预定的弧形路径行走,直到自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向一致。

优选的,所述方向标识为直线图案、长方形图案或者至少一个箭头图案。

与现有技术相比,本发明自动行走设备控制方法及自动工作系统能够提高自动行走设备的回归效率,且实现自动行走设备与停靠站的有效对接。

本发明还提供一种自动工作系统基于图像识别的定位装置及其定位方法,对充电站进行更准确定位。

本发明所述的基于图像识别的定位装置,用于对充电站的定位,包括:

标识物,所述标识物为立体状固定设置在所述充电站上;

图像采集模块,所述图像采集模块设置在行走设备上,用于采集所述标识物的图像信息;

图像与位置对应模块,所述图像与位置对应模块用于设置所述标识物的图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息之间的对应关系;

位置判定模块,所述位置判定模块用于将所述图像采集模块采集到的标识物的图像信息,与所述图像与位置对应模块中设置的所述标识物图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息的对应关系进行比较,判定出所述充电站相对于所述行走设备的位置信息。

在其中一个实施例中,所述图像与位置对应模块包括距离对应模块和方位对应模块;

所述距离对应模块用于设置所述标识物的图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的距离信息之间的对应关系;

所述方位对应模块用于设置所述标识物的图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的方位信息之间的对应关系。

在其中一个实施例中,所述位置判定模块包括距离判定模块和方位判定模块;

所述距离判定模块用于将所述图像采集模块采集到的所述标识物的图像信息,与所述距离对应模块中所述标识物的图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的距离信息之间的对应关系进行比较,判定出所述充电站相对于所述行走设备的距离信息;

所述方位判定模块用于将所述图像采集模块采集到的所述标识物的图像信

息，与所述方位对应模块中所述图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的方位信息之间的对应关系进行比较，判定出所述充电站相对于所述行走设备的方位信息。

在其中一个实施例中，所述标识物为圆柱体，在所述标识物的外表面上设置图像识别区域和图像内容区域；

所述图像识别区域用于识别和定义所述图像内容区域；

所述图像内容区域包括与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息具有对应关系的图像信息内容。

在其中一个实施例中，所述图像内容区域包括不同的字符或不同的色彩组合，与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息进行对应。

一种基于图像识别定位装置的定位方法，包括如下步骤：

预设充电站上的标识物图像信息与所述充电站相对于行走设备的位置信息之间的对应关系；

所述行走设备采集设置在充电站上的标识物的图像信息；

将所述行走设备采集到的标识物图像信息，与所述预设的对应关系进行比较，判定出所述充电站相对于所述行走设备的位置信息。

在其中一个实施例中，所述预设的对应关系，包括预设所述标识物图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的距离信息之间的对应关系，及预设所述标识物图像信息与所述充电站相对于所述行走设备的方位信息之间的对应关系。

在其中一个实施例中，在所述将采集到的标识物图像信息与所述预设的对应关系进行比较时，包括将采集到的标识物图像信息与所述标识物图像信息和所述充电站相对于所述行走设备的距离信息之间的对应关系进行比较，判定出所述充电站相对于所述行走设备的距离信息；

及将采集到的标识物图像信息与所述标识物图像信息和所述充电站相对于所述行走设备的方位信息之间的对应关系进行比较，判定出所述充电站相对于所述行走设备的方位信息。

在其中一个实施例中，所述标识物为圆柱体，在所述标识物的外表面上设置图像识别区域和图像内容区域；

所述图像识别区域用于识别和定义所述图像内容区域；

所述图像内容区域包括与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息具有对应关系的图像信息内容。

在其中一个实施例中，所述图像内容区域包括不同的字符或不同的色彩组合，与所述充电站相对于所述行走设备的位置信息进行对应。

上述基于图像识别的定位装置，通过图像采集模块采集设置在充电站上的标识物图像信息，并通过位置判断模块，与预先设置在图像与位置对应模块中的标识物图像信息和充电站相对行走设备的位置关系进行比较，从而判定出充电站相对行走设备的位置信息。本发明中的标识物为立体状，使得图像采集模块可以 360 度全方位采集标识物的图像信息，从而更加准确的定位。本发明基于图像识别定位装置的定位方法，可从前、后、左、右等多方位、高准确度地对充电站相对行走设备的位置进行定位。

附图说明

下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

图 1 是本发明自动工作系统的示意图。

图 2 是图 1 中图像采集装置获取的图像中的停靠站标识、第一特定区域或第二特定区域，方向标识及中线的示意图。

图 3 是图 2 的局部放大示意图。

图 4 是本发明自动工作系统的方框示意图。

图 5 是本发明自动工作系统的第一较佳实施方式的工作示意图。

图 6 是本发明自动工作系统的第一较佳实施方式中回归路径控制模块的方框示意图。

图 7 是本发明自动工作系统的第二较佳实施方式中回归路径控制模块的方框示意图。

图 8 是本发明自动工作系统的第二较佳实施方式的工作示意图。

图 9 是本发明自动工作系统的第三较佳实施方式中回归路径控制模块的方框示意图。

图 10 是本发明自动工作系统的第三较佳实施方式的工作示意图。

图 11 是本发明自动行走设备控制方法的流程示意图。

图 12 是本发明自动行走设备控制方法的第一较佳实施方式的部分流程示意图。

图 13 是本发明自动行走设备控制方法的第二较佳实施方式的部分流程示意图。

图 14 是本发明自动行走设备控制方法的第三较佳实施方式的部分流程示

意图。

图 15 是本发明自动工作系统另一实施方式的示意图。

图 16 是图 15 所示的自动工作系统的停靠站的立体图。

图 17 是图 16 所示停靠站的主视图。

图 18 是目标物的第一种设计的主视图。

图 19 是目标物的第二种设计的主视图。

图 20 是目标物的第三种设计的主视图。

图 21 是图 15 所示实施方式的自动行走设备的框图。

图 22 是自动行走设备偏移目标物左侧时的示意图。

图 23 是图 22 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 24 是自动行走设备对准目标物时的示意图。

图 25 是图 24 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 26 是自动行走设备偏移目标物右侧时的示意图。

图 27 是图 26 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 28 是自动行走设备的前进方向不是回归方向的一种示意图。

图 29 是图 28 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 30 是自动行走设备的前进方向时回归方向的一种示意图。

图 31 是图 30 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 32 是自动行走设备的前进方向不是回归方向的另一种示意图。

图 33 是图 32 所示情况下目标物在成像区域中的成像示意图。

图 34 是图 15 所示实施方式的自动行走设备回归停靠站的流程图。

图 35 是另一实施方式自动行走设备的框图。

图 36 是另一实施方式自动行走设备回归停靠站的流程图。

图 37 是本发明自动工作系统另一实施方式的基于图像识别的定位装置的原理框图；

图 38-1 是图 37 所示的基于图像识别定位装置的标识物一实施例的结构示意图；

图 38-2 是图 37 所示的基于图像识别定位装置的标识物又一实施例的结构示意图；

图 39-1 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物正前方时，图像采集装

置采集到的图像示意图；

图 39-2 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物左前方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-3 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物正左方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-4 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物左后方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-5 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物正后方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-6 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物右后方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-7 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物正右方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 39-8 是自动行走设备位于图 38-1 中所示标识物右前方时，图像采集装置采集到的图像示意图；

图 40 是图 37 所示的基于图像识别定位装置的定位方法其中一实施例的流程图；

图 41 是图 37 所示的基于图像识别定位装置的定位方法其中又一实施例的流程图；

图 42 是图 37 所示的基于图像识别定位装置的定位方法其中又一实施例的流程图。

其中，

100、自动行走设备；	200、停靠站；	300、边界；
400、工作区域；	202、充电端子；	210、停靠站标识；
220、方向标识；	212、顶部；	214、中部；
216、底部；	230、平板；	110、壳体；
120、轮子；	130、处理器；	140、图像采集装置；
131、停靠站标识识别模	132、第一回归控制模块；	133、距离判断模块；

块；

134、方向标识识别模块； 135、对接方向判断模块； 136、第二回归控制模块；
 137、回归路径控制模块； 1371、角度计算模块； 1372、距离计算模块；
 1373、第一转向控制模 1374、距离控制模块； 1375、第二转向控制模
 块；
 1376、间距控制模块； 1377、边长计算模块； 1378、半径计算模块；
 142、图像； 144、第一特定区域； 218、连线；
 146、中线； 1379、切点控制模块； 1370、弧形路径控制模
 块；
 137a、定位标识识别模块 137b、方向判断模块 21、目标物；
 211、第一部分； 212、第二部分； 13、控制模块；
 14、图像识别单元； 15、回归方向确认单元； 16、距离计算单元；
 17、偏移判断单元； 18、控制单元； 21'、目标物的实时图像
 21''、目标物的标准图像 ΔH 、中心区域 A、成像区域
 a、目标物一侧的边长 b、目标物另一侧的边长 a'、实时图像一侧的边
 长
 b'、实时图像另一侧的 1100、基于图像识别的定 1110、标识物
 边长 位装置
 1111、图像识别区域 1112、图像内容区域 1120、图像采集模块
 1121、摄像装置 1130、图像与位置对应模 1131、距离对应模块
 块
 1132、方位对应模块 1140、位置判定模块 1141、距离判定模块
 1142、方位判定模块

具体实施方式

请参考图 1,本发明实施方式提供一种自动工作系统及自动行走设备控制方法。

该自动工作系统包括自动行走设备 100,如自动割草机或自动吸尘器,及停靠站 200。自动行走设备 100 在预定的边界 300 所限定的工作区域 400 内行走,并在电量较低时返回停靠站 200 补充能量,在完成工作或下雨时返回停靠站 200。

自动行走设备 100 的前部具有至少两个对接端子(图未示),停靠站 200 具有至少两个充电端子 202,当自动行走设备 100 与停靠站 200 对接时,对接端子与对应的充电端子 202 连接。

本实施方式中，停靠站 200 位于工作区域 400 的边界 300 上，充电端子 202 朝向特定的方向设置，如朝向停靠站 200 左侧或右侧的边界 300 设置。

请同时参考图 2 及图 3，表示自动行走设备 100 与停靠站 200 对接时的对接方向的方向标识 220、停靠站标识 210 及位于对接方向上且位于方向标识 220 前端的定位标识（图未示）。所述停靠站标识 210 可位于所述停靠站 200 的任意位置，所述定位标识具有特定的形状或/及图案，如所述定位标识即为方向标识 220 的指向末端。

本实施方式中，停靠站标识 210 在对接方向上位于方向标识 220 的前端，且停靠站标识 210 同时作为定位标识。

停靠站标识 210 竖直设置于停靠站 200 的顶部，停靠站标识 210 的形状基本为圆柱形，如此在一定水平面内不管从哪个方向观察，停靠站标识 210 所形成的图形的面积都相同。

具体地，停靠站标识 210 的形状为：从上到下具有圆柱形的顶部 212、中部 214 及底部 216；顶部 212 与底部 216 的直径相同，中部 214 的直径小于顶部 212 及底部 216 的直径。

进一步地，停靠站标识 210 具有特定的图案，如：顶部 212 与底部 216 的外周具有相同的第一颜色，中部 214 具有与第一颜色明显不同的第二颜色。其他实施方式中，也可在顶部 212 与底部 216 的外周设有规则的第一条纹，在中部 214 设有规则的第二条纹或者不设条纹。

停靠站 200 具有供自动行走设备停靠的平板 230，平板 230 平铺于地面上。自动行走设备 100 整体位于平板 230 上时，可以防止地面不平导致自动行走设备 100 歪斜使得对接端子无法与充电端子 202 对接。方向标识 220 位于平板 230 的上表面，方向标识 220 具有与充电端子 202 平行的直线图案、长方形图案或者至少一个箭头图案。本实施方式中，方向标识 220 为若干首尾相连的箭头图案，除最末尾的一个箭头图案外，其他的箭头图案仅具有指示方向的斜线部分，而没有延伸的直线部分。所有的箭头图案均指向充电端子 202。

自动行走设备 100 包括壳体 110、位于壳体 110 底部的若干轮子 120，位于壳体 110 内部、用于驱动轮子 120 的动力系统（图未示），位于壳体 110 内部的处理器 130，及位于壳体 110 上的图像采集装置 140。动力系统包括电池包、传动机构等。

图像采集装置 140 用于获取停靠站 200 的图像，处理器 130 用于对图像采

集装置 140 获取的图像进行处理分析并控制自动行走设备 100 行走。本实施方式中，图像采集装置 140 为摄像机。

请参考图 4，本发明自动工作系统的处理器 130 具有以下工作模块：停靠站标识识别模块 131、第一回归控制模块 132、距离判断模块 133、方向标识识别模块 134、对接方向判断模块 135、第二回归控制模块 136 及回归路径控制模块 137。

停靠站标识识别模块 131 用于根据图像采集装置 140 获取停靠站 200 的图像识别停靠站标识 210。

停靠站标识识别模块 131 可根据图像中物体的形状、图案，或者综合其形状与图案，以识别其是否为停靠站标识 210。

处理器 130 存储有与停靠站标识 210 的图案对应的第一预设图案，处理器 130 还存储有与停靠站标识 210 的形状对应的第一预设形状；停靠站标识识别模块 131 比较图像中的物体的形状与第一预设形状，判断该物体的形状是否与第一预设形状匹配；停靠站标识识别模块 131 比较物体的图案与第一预设图案，判断该物体的图案是否与第一预设图案匹配。

第一回归控制模块 132 用于控制自动行走设备 100 朝向停靠站标识 210 前进。从而引导自动行走设备 100 从距离停靠站 200 较远的位置移动到距离停靠站 200 较近的位置，方便后续识别方向标识 220 及控制自动行走设备 100 的路径。

请再次参考图 2 及图 3，图像采集装置 140 获取的图像 142 具有第一特定区域 144，第一回归控制模块 132 在控制自动行走设备 100 朝向停靠站标识 210 前进时，调整自动行走设备 100 的行走方向，使得停靠站标识 210 对应的图像始终位于图像 142 的第一特定区域 144 中。如此可防止自动行走设备 100 走偏，提高了回归效率。

距离判断模块 133 用于判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离是否小于或等于第一距离值 $L1$ 。距离判断模块 133 根据图像 142 中的停靠站标识 210 的侧边长或者面积值的大小判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离是否为第一距离值 $L1$ 。

具体地，处理器 130 中存储有预定长度值，处理器 130 计算图像 142 中停靠站标识 210 的至少一个侧边的侧边长，比较计算的侧边长与预定长度值，当计算的侧边长达到预定长度值时，即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间

的距离为第一距离值 L1。

具体地，处理器 130 也可存储预定面积值，处理器 130 计算图像 142 中停靠站标识 210 的至少部分的面积值，比较计算的面积值与预定面积值，当计算的面积值达到预定面积值时，即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为第一距离值 L1。

本实施方式中，为了简化处理，处理器 130 用连线 218 连接停靠站标识 210 图形的四个端点，形成矩形。由于在一定水平面内不管从哪个方向观察，若与停靠站标识 210 距离一定，则该矩形的长和宽均相同，因此可将该矩形的面积作为停靠站标识 210 图形的面积值。

在另一实施方式中，图像采集装置 140 获取的图像 142 具有与停靠站标识 210 的形状匹配的第二特定区域，当图像 142 中的停靠站标识 142 与第二特定区域基本重叠时，距离判断模块 133 判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为第一距离值 L1。为了简化处理，处理器 130 用连线 218 连接停靠站标识 210 图形的四个端点，形成矩形，距离判断模块 133 判断该矩形是否与第二特定区域重叠。第二特定区域可与第一特定区域 144 相同。

请参考图 5，方向标识识别模块 134 根据图像采集装置 140 获取的停靠站 200 的图像 142 识别方向标识 220。方向标识 220 具有特定的图案，处理器 130 存储有对应的第二预设图案，方向标识识别模块 134 比较图像 142 中的图案与第二预设图案，若图像 142 中具有与第二预设图案匹配的图案，则识别该图案为方向标识 220。

图像采集装置获取的图像具有将图像划分左右两部分的中线 146，对接方向判断模块 135 判断中线 146 是否与所述方向标识 220 表示的对接方向重合或基本重合。

若中线 146 与方向标识 220 表示的对接方向重合或基本重合，第二回归控制模块 136 则控制自动行走设备 100 沿方向标识 220 所示的对接方向与停靠站对接。

若中线 146 与方向标识 220 表示的对接方向不重合或不基本重合时，回归路径控制模块 137 控制自动行走设备 100 的行走路径，使得自动行走设备 100 的行走方向与方向标识 220 所示的对接方向重合或基本重合。之后由第二回归控制模块 136 控制自动行走设备。

可以理解的是，处理器 130 也可直接识别方向标识 220，进而判断自动行走

设备 100 的行走方向是否与所述方向标识 220 表示的对接方向重合, 若重合则控制自动行走设备 100 沿方向标识 220 所示的对接方向与停靠站对接, 若不重合则控制自动行走设备 100 的行走路径, 使得自动行走设备 100 的行走方向与方向标识 220 所示的对接方向重合。

请同时参考图 5 及图 6, 本发明自动工作系统的第一较佳实施方式中, 回归路径控制模块 137 包括: 定位标识识别模块 137a、角度计算模块 1371、距离计算模块 1372、第一转向控制模块 1373、距离控制模块 1374 及第二转向控制模块 1375。

定位标识识别模块 137a 识别定位标识, 并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识。特别地, 当停靠站标识 210 位于对接方向上且同时作为定位标识时, 定位标识识别模块 137a 即为停靠站标识识别模块 131。

角度计算模块 1371 以定位标识为基点计算方向标识 220 与中线 146 之间形成的第一角度 α 。

距离计算模块 1372 用于根据所述第一距离值 $L1$ 及第一角度 α 计算第二距离值 $L2$ 。

若第一角度 α 为锐角, 则以自动行走设备 100 所处的点为直角, 由中线 146、方向标识 220 的延长线及第一角度 α 形成一个直角三角形, 另一直角边的长度即为第二距离值 $L2$, 距离计算模块 1372 根据第一距离值 $L1$ 及第一角度 α 计算第二距离值 $L2$ 。第一距离值 $L1$ 、第二距离值 $L2$ 及第一角度 α 满足关系: $\tan\alpha = L2/L1$ 。

若第一角度 α 为直角, 则以自动行走设备 100 所处的点为特定的锐角 α_1 , 如 60 度, 由中线 146、方向标识 220 的延长线及第一角度 α 形成一个直角三角形, 斜边的长度即为第二距离值 $L2$, 距离计算模块 1372 根据第一距离值 $L1$ 及锐角 α_1 计算第二距离值 $L2$ 。第一距离值 $L1$ 、第二距离值 $L2$ 及锐角 α_1 满足关系: $\cos\alpha_1 = L1/L2$ 。

若第一角度 α 为钝角, 在方向标识 220 所在的边取与第一距离值 $L1$ 相同的长度构建等腰三角形, 第一角度 α 的角平分线与第一角度 α 的对边 $L2$ 垂直, 根据第一角度 α 可计算出对边 $L2$ 的长度。

第一转向控制模块 1373 用于控制自动行走设备 100 旋转预定的第二角度。本实施方式中, 由于之前自动行走设备 100 一直朝向停靠站标识 210, 则方向标识 220 必然完全地位于中线 146 的一侧, 如图 2 所示的左侧。转向控制模块

138 用于控制自动行走设备 100 朝图像 142 中方向标识 220 所指示的方向所指示的方向，如向左，旋转第二角度。

若第一角度 α 为锐角，则第二角度为 90 度。

若第一角度 α 为直角，则第二角度为特定的锐角 α_1 ，如 60 度。

若第一角度 α 为钝角，则计算出等腰三角形的另两个相同的角，且以该角作为第二角度。

距离控制模块 1374 用于控制自动行走设备 100 行走第二距离值 L_2 。

自动行走设备 100 行走第二距离值 L_2 后，第二转向控制模块 1375 用于控制自动行走设备转向，并朝向方向标识 220。本实施方式中，第二回归控制模块 1375 控制自动行走设备 100 向左或向右旋转，直到图像 142 中的方向标识 220 所示的方向与所述中线 146 重合或基本重合，即使得自动行走设备 100 的行走方向与方向标识 220 所示的对接方向一致。

综上，请参考图 1，在本发明自动工作系统的第一较佳实施方式中，自动行走设备 100 在处理器 130 的控制下沿图中的单箭头标记所示的路径行走。

请参考图 7 及图 8，本发明自动工作系统的第二较佳实施方式中，回归路径控制模块 137 包括：第一转向控制模块 1373、间距控制模块 1376、第二转向控制模块 1375 及方向判断模块 137b。

第一转向控制模块 1373 用于控制自动行走设备 100 朝图像中方向标识 220 所指示的方向所指示的方向旋转预定的第二角度。本实施方式中，第二角度为 90 度。

间距控制模块 1376 用于控制自动行走设备 100 行走预定的间距 s 。

第二转向控制模块 1375 在自动行走设备 100 行走预定的间距 s 后控制自动行走设备 100 转动，并朝向方向标识 220。

方向判断模块 137b，用于判断自动行走设备 100 的行走方向是否与方向标识 220 所示的对接方向重合。

本实施方式中，第二回归控制模块 1375 控制自动行走设备 100 向左或向右旋转，直到方向标识 220 位于图像的中部。

优选地，回归路径控制模块 137 还可包括第一回归控制模块 132、距离判断模块 133 及定位标识识别模块 137a。在自动行走设备 100 行走预定的间距 s 后，定位标识识别模块 137a 识别定位标识，并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识，之后第一回归控制模块 132 还控制自动行走设备 100 朝向定位标识前进

一段距离，距离判断模块 133 判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离是否为第一距离值 $L1$ ，之后由第二转向控制模块 1375 控制自动行走设备 100 转动，并朝向方向标识 220。

特别地，当停靠站标识 210 位于对接方向上且同时作为定位标识时，定位标识识别模块 137a 即为停靠站标识识别模块 131。

综上，请参考图 8，在本发明自动工作系统的第二较佳实施方式中，自动行走设备 100 到达距离停靠站第一距离值 $L1$ 后，在处理器 130 的控制下沿图中的单箭头标记所示的路径行走。

请参考图 9 及图 10，本发明自动工作系统的第三较佳实施方式中，回归路径控制模块 137 包括：定位标识识别模块 137a、角度计算模块 1371、边长计算模块 1377、半径计算模块 1378、第一转向控制模块 1373、切点控制模块 1379、弧形路径控制模块 1370。

定位标识识别模块 137a 识别定位标识，并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识。特别地，当停靠站标识 210 位于对接方向上且同时作为定位标识时，定位标识识别模块 137a 即为停靠站标识识别模块 131。

角度计算模块 1371 以定位标识为基点计算方向标识 220 与中线 146 之间形成的第一角度 α 。

若第一角度 α 为锐角，则以自动行走设备 100 所处的点 A 为直角，由中线 146、方向标识 220 的延长线及第一角度 α 形成一个直角三角形 ABC。边长计算模块 1377 根据第一角度 α 及第一距离值 $L1$ 计算直角三角形的另外一条直角边 $L2$ 及斜边 Lx 的长度。

半径计算模块 1378 虚构出一个在斜边 Lx 上距离停靠站标识 210 预定的第三距离 $L3$ 处（D 点）与斜边 Lx 相切、且与直角边 $L2$ 相切的内切圆。半径计算模块 1378 进一步计算该内切圆（以 O 点为圆心）的半径 R 。

具体地，在直角三角形 ABC 中计算出角 C 的第二角度 β ，第二角度 β 的角平分线 CO 与 D 点处斜边 Lx 的垂线 DO 的焦点 O 即为内切圆的圆心。根据斜边 Lx 及第三距离 $L3$ 计算出 CD 段长度，进而计算三角形 CDO 中的 OD 段的长度，OD 段的长度即为内切圆的半径 R 。

第一转向控制模块 1373 用于控制自动行走设备 100 朝图像中方向标识所指示的方向旋转 90 度。此时自动行走设备 100 的状态如图 10 所示。

切点控制模块 1379 用于控制自动行走设备 100 前进第四距离 $L4$ ，到达内

切圆与直角边 L2 的切点 E 处。由于 CD 段长度等于 CE 段的长度，第四距离 L4 即为 AE 段长度，第四距离 L4 为直角边 L2 与 CE 段的长度之差。

弧形路径控制模块 1370 用于根据内切圆的半径 R 及左右轮子的轮间距 2d 计算左右两侧的轮子的转速比，并控制自动行走设备 100 使得左右轮子具有特定的转速比，从而使得自动行走设备 100 沿预定的弧形路径行走，直到自动行走设备 100 的行走方向与方向标识 220 所示的对接方向一致。

具体地，图 10 中自动行走设备 100 的左轮距离圆心 O 的外半径为 $R+d$ ，右轮距离圆心 O 的内半径为 $R-d$ ，左右两侧的轮子的转速比等于外半径 $R+d$ 与内半径 $R-d$ 的比值。

若第一角度 α 为直角，则以自动行走设备 100 所处的点为特定的锐角 α_1 ，如 60 度，由中线 146、方向标识 220 的延长线及锐角 α_1 形成一个直角三角形 ABC。之后计算出直角三角形 ABC 的各边长、内切圆的半径等，具体方法与第一角度 α 为锐角时相似。

若第一角度 α 为钝角，在方向标识 220 所在的边取与第一距离值 L1 相同的长度构建等腰三角形，第一角度 α 的角平分线与第一角度 α 的对边 L2 垂直，从而形成两个直角三角形。之后计算出两个直角三角形的各边长、与方向标识 220 所在的三角形的两条边相切的内切圆的半径等，具体方法与第一角度 α 为锐角时相似。

请参考图 11，本发明实施例提供的自动行走设备控制方法的包括以下步骤：

步骤 S101：自动行走设备 100 启动回归时，处理器 130 根据图像采集装置 140 获取的停靠站 200 的图像识别停靠站标识 210。

处理器 130 可根据图像中物体的形状、图案，或者综合其形状与图案，以识别该停靠站标识 210。

步骤 S102：处理器 130 判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离是否小于或等于第一距离值 L1，是则进入步骤 S1，否则进入步骤 S103。

步骤 S103：处理器 130 控制自动行走设备 100 朝向停靠站标识 210 前进。

图像采集装置 140 获取的图像 142 具有第一特定区域 144，处理器 130 在控制自动行走设备 100 朝向停靠站标识 210 前进时，不断调整自动行走设备 100 的行走方向，使得停靠站标识 210 始终位于图像 142 的第一特定区域 144 中。如此可防止自动行走设备 100 走偏，提高了回归效率。

处理器 130 根据图像 142 中的停靠站标识 210 的面积值的大小判断自动行

走设备 100 与停靠站 200 之间的距离是否为第一距离值 L1。如此使得自动行走设备 100 从距离停靠站 200 较远的位置移动到距离停靠站 200 较近的位置。

具体地，处理器 130 中存储有预定面积值，处理器 130 计算停靠站标识 210 对应的图像的面积值，比较计算的停靠站标识 210 对应的图像的面积值与预定面积值；当计算的停靠站标识 210 对应的图像的面积值达到预定面积值时，即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为第一距离值 L1。

在另一实施方式中，图像采集装置 140 获取的图像 142 具有与停靠站标识 210 的形状相匹配的第二特定区域，当图像 142 中的停靠站标识 210 与第二特定区域基本重叠时，处理器 130 即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为第一距离值 L1。本实施方式中，第二特定区域可与第一特定区域相同。

步骤 S1：所述处理器 130 根据图像采集装置 140 获取的停靠站 200 的图像识别方向标识 220。

方向标识 220 具有特定的图案，处理器 130 存储有对应的第二预设图案，并比较图像中的图案与第二预设图案，若图像中的图案与第二预设图案匹配，则识别该图案为方向标识 220。

步骤 S2：处理器 130 判断自动行走设备 100 的行走方向是否与方向标识 220 所示的对接方向重合。具体地，图像采集装置 140 获取的图像 142 具有将图像 142 划分左右两部分的中线 146，处理器 130 比较图像中的中线 146 与方向标识 220 的位置关系判断行走方向是否与对接方向重合。

步骤 S3：处理器 130 判断中线 146 与方向标识 220 不重合时，则控制自动行走设备 100 的行走路径，使得自动行走设备 100 的行走方向与方向标识所示的对接方向重合。

步骤 S4：处理器 110 控制自动行走设备 100 沿方向标识所示的对接方向与停靠站 200 对接。

可以理解的是，上述步骤 S101、S102、S103 也可省略，即处理器 130 也可直接识别方向标识 220，进而判断自动行走设备 100 的行走方向是否与所述方向标识 220 表示的对接方向重合，若重合则控制自动行走设备 100 沿方向标识 220 所示的对接方向与停靠站对接，若不重合则控制自动行走设备 100 的行走路径，使得自动行走设备 100 的行走方向与方向标识 220 所示的对接方向重合。

请参考图 12，本发明自动行走设备控制方法的第一较佳实施方式中，步骤 S3 包括：

步骤 S311: 所述处理器控制所述自动行走设备旋转预定的角度;

步骤 S312: 所述处理器控制所述自动行走设备行走预定的间距 s ;

步骤 S313: 所述处理器控制所述自动行走设备转向并朝向停靠站标识;

步骤 S314: 所述处理器判断所述自动行走设备的行走方向是否与所述方向标识所示的对接方向重合, 是则进入步骤 S4, 否则返回步骤 S311。

请参考图 13, 本发明自动行走设备控制方法的第二较佳实施方式中, 步骤 S3 包括:

步骤 S321: 所述处理器识别所述定位标识, 并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识。特别地, 停靠站标识 210 也可位于对接方向上并作为定位标识。

步骤 S322: 所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线, 所述处理器计算所述方向标识与所述中线之间形成的第一角度 α ;

步骤 S323: 所述处理器根据所述第一距离值 $L1$ 及第一角度 α 计算第二距离值 $L2$;

步骤 S324: 所述处理器控制所述自动行走设备旋转预定的角度;

步骤 S325: 所述处理器控制所述自动行走设备行走第二距离值 $L2$;

步骤 S326: 所述处理器控制所述自动行走设备转向并朝向所述方向标识。

请参考图 14, 本发明自动行走设备控制方法的第三较佳实施方式中, 步骤 S6 包括:

步骤 S331: 所述处理器识别所述定位标识, 并控制所述自动行走设备朝向所述定位标识。特别地, 停靠站标识 210 也可位于对接方向上并作为定位标识。

步骤 S332: 所述图像采集装置获取的图像具有将所述图像划分左右两部分的中线, 所述处理器计算所述方向标识与所述中线之间形成的第一角度 α ;

步骤 S333: 所述处理器根据所述自动行走设备所处的点、所述定位标识及第一角度 α 构建出特定的三角形, 根据第一角度 α 、第一距离值 $L1$ 计算三角形中的第一角度 α 的另一条邻边 Lx 及对边 $L2$ 边长;

步骤 S334: 所述处理器计算在邻边 Lx 上特定的位置处与邻边 Lx 内切、同时与对边 $L2$ 相切的内切圆的半径 R ;

步骤 S335: 所述处理器控制所述自动行走设备朝所述方向标识所指示的方向所指示的方向旋转预定的角度;

步骤 S336: 所述处理器控制自动行走设备前进到内切圆与对边 $L2$ 的切点处;

步骤 S337: 所述处理器根据内切圆的半径 R 及左右轮子的轮间距 $2d$ 计算左右两侧的轮子的转速比, 所述处理器控制自动行走设备使得左右轮子具有特定的转速比, 从而使得自动行走设备沿预定的弧形路径行走, 直到自动行走设备的行走方向与所述方向标识所示的对接方向一致。

本实施方式的自动行走设备控制方法及自动工作系统的有益效果是: 能够提高自动行走设备 100 的回归效率, 且实现自动行走设备 100 与停靠站 200 的有效对接。

图 15 是本发明自动工作系统另一实施方式的示意图。自动行走设备 100 的前部具有用于进行能量传输的对接端子(图未示), 所述对接端子的数量和停靠站 200 供给能量的充电端子 202 的数量相对应, 在本实施例中该对接端子的数量至少两个, 停靠站 200 具有至少两个充电端子 202, 当自动行走设备 100 与停靠站 200 对接时, 对接端子与对应的充电端子 202 连接。

本实施方式中, 停靠站 200 位于工作区域 400 的边界 300 上, 充电端子 202 朝向特定的方向设置, 如朝向工作区域 400 设置。

图 16 为本实施方式中停靠站 200 的立体图, 图 17 为本实施方式中的停靠站 200 的主视图, 该停靠站设有目标物 21。所述目标物 21 竖直设置于停靠站 200 的一侧且所述充电端子 202 垂直地设置于目标物 21 上, 从而所述充电端子 202 垂直于所述目标物 21 的所在平面。在本实施方式中, 定义了标准方向, 所述标准方向即为自动行走设备 100 与停靠站 200 进行对接时的对接方向。由上述目标物 21 的位置设定方式可知, 所述标准方向为目标物 21 的所在表面的中垂线。

目标物 21 的表面可以设计为平面, 也可以设计成带有一定弧度的凸面或者凹面, 从而目标物 21 的表面具有微拱或者微凹。

目标物 21 形状为多边形图案, 如此, 在一定水平面内从不同的方向进行观察, 所观察到的目标物 21 的实时图像会产生不同的形变。自动行走设备 100 可以根据所观察到的目标物 21 的实时图像的形变不同, 而判断自动行走设备 100 相对于目标物 21 所处的方位, 即自动行走设备 100 相对于标准方向是否偏移及所偏移的方位。在本实施例中, 优选目标物 21 的形状为矩形。当然, 在本发明具体的实施过程中, 目标物 21 的形状不仅仅限于矩形, 也不仅仅限于多边形, 只需要从不同的方向进行观察时, 目标物 21 能够发生一定的形变, 可以根据该形变判断出自动行走设备 100 相对于目标物 21 所处的方位即可, 例如目标

物 21 的形状也可设置成圆形。

进一步地，目标物 21 具有特定的颜色，如：将目标物 21 分为上下两个部分，第一部分 211 具有第一颜色如蓝色，第二部分 212 具有不同于第一颜色的第二颜色如红色。如图 18、图 19、图 20 所示，展示了目标物 21 的三种不同的设计。目标物 21 也可分为左右两部分，或者内外圈两部分，不同的部分具有不同的颜色。当然，也可以将目标物分为大于 2 个部分的多个部分，每个部分具有不同的颜色，或者仅仅是相邻的部分具有不同的颜色。当然，在目标物 21 的不同部分内，也可以设置有标识图像或者是文字或者仅仅是条纹。目标物 21 也可以仅仅设置为具有两种或者多种不同颜色的区域。目标物 21 具有特定的颜色，是为了提高图像识别单元 14 识别目标物 21 图像的匹配率，实际上是一种优选的实施方式，目标物 21 也可以仅仅只具有一种颜色。在本实施例中，目标物 21 设置为上下两个部分，且第一部分 211 具有第一颜色，第二部分 212 具有不同于第一颜色的第二颜色。

停靠站 200 具有供自动行走设备停靠的平板 230，平板 230 平铺于地面或者草地上。自动行走设备 100 整体位于平板 230 上时，可以防止地面或者草地不平导致自动行走设备 100 歪斜使得对接端子无法与充电端子 202 对接。

自动行走设备 100 包括壳体 110、位于壳体 110 底部的若干轮子 120，位于壳体 110 内部、用于驱动轮子 120 的动力系统（图未示），位于壳体 110 内部的控制模块 13，及位于壳体 110 上的图像采集装置 140。动力系统包括电池包或者汽油、传动机构等。

图像采集装置 140 用于获取目标物 21 的图像，控制模块 13 用于对图像采集装置 140 获取的图像进行处理分析并控制自动行走设备 100 行走和工作。本实施方式中，图像采集装置 140 为摄像机。

请参考图 21，本发明自动行走设备 100 的控制模块包括以下工作单元：图像识别单元 14，偏移判断单元 17 及控制单元 18。

控制单元 18 用于控制自动行走设备 100 工作是否启动以及工作模式的选择，和控制轮子 120 的速度以及转向等。

图像识别单元 14 用于判断图像采集装置 140 获取的实时图像中是否出现目标物 21。图像识别单元 14 根据实时图像中物体的形状、图案、颜色，或者综合其形状与图案、或者形状与颜色等，以识别其是否为目标物 21。

在本实施例中，图像识别单元 14 判断图像采集装置 140 获取的实时图像中

是否出现目标物 21 的过程具体如下:控制模块 13 存储有与目标物 21 的颜色相对应的像素值,如上所述,若目标物 21 具有第一部分 211 和第二部分 212,则控制模块 13 中存储有与第一部分 211 对应的第一颜色的像素值,和与第二部分 212 对应的第二颜色的像素值。图像识别单元 14 对图像采集装置 140 所采集到的实时图像进行扫描,若扫描出实时图像中有一部分图像具有一部分和第一颜色像素值匹配,另一部分和第二颜色像素值匹配,则识别单元 14 判断该部分图像即为目标物 21 的实时图像。

偏移判断单元 17 通过图像采集装置 140 采集到的目标物 21 的实时图像 21' 和目标物 21 的标准图像 21'' 进行比对,根据实时图像 21' 相对于标准图像 21'' 的形状改变,判断自动行走设备 100 相对于标准方向的偏移,从而能够判断出自动行走设备 100 处于目标物 21 的左方位、右方位或者对准位置。

如图 22~图 27 所示,展示了当自动行走设备 100 位于目标物 21 不同的方位时,其目标物实时图像 21' 在成像区域 A 内的成像情况。

如图 24 所示,自动行走设备 100 对准目标物 21(即自动行走设备 100 的前进方向位于标准方向);如图 25 所示,此时,目标物 21 的实时图像 21' 的形状相对于目标物 21 的形状没有发生形变。目标物 21 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比值 a/b 等于实时图像 21' 外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a'/b' (即 $a/b = a'/b'$)。此时,成像区域 A 内的目标物 21 的实时图像 21' 即为目标物 21 的标准图像 21'', 标准图像 21'' 相对于目标物 21 是不会发生形状畸变的。目标物的标准图像 21'' 是自动行走设备 100 位于标准方向时采集到的目标物图像。

如图 22 所示,自动行走设备 100 位于目标物 21 的左侧;如图 23 所示,此时,目标物 21 成像区域内的实时图像 21' 的形状相对于目标物 21 的形状有所变化。目标物 21 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比值 a/b 大于实时图像 21' 外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a'/b' (即 $a/b > a'/b'$)。这主要是因为由于图像采集装置 140 在不同位置对采集到的物体会产生视觉差异性,在一定水平面内从不同的方向进行观察,所观察到的目标物 21 的实时图像会产生不同的形变。

如图 26 所示,自动行走设备 100 位于目标物 21 的右侧;如图 27 所示,此时,目标物 21 成像区域内的实时图像 21' 的形状相对于目标物 21 的形状有所变化。目标物 21 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比值 a/b 小于

实时图像 21' 外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a' / b' (即 $a / b < a' / b'$)。这主要是因为由于图像采集装置 140 在不同位置对采集到的物体会产生视觉差异性,在一定水平面内从不同的方向进行观察,所观察到的目标物 21 的实时图像会产生不同的形变。

偏移判断单元 17 根据实时图像 21' 相对于目标物 21 的形状的变化来判断自动行走设备 100 相对于标准方向的偏移,即判断自动行走设备 100 处于目标物 21 的左方位、右方位或者对准位置。在控制模块 13 中预存有目标物标准图像 21'' 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比例关系 a / b 。偏移判断单元 17 在进行判断时,将实时图像 21' 外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a' / b' 与预存的边长比例关系 a / b 进行对比。若对比结果为 a / b 大于 a' / b' ,则偏移判断单元 17 判断自动行走设备 100 偏向特定边 a' 的一侧;若对比结果为 a / b 小于 a' / b' ,则偏移判断单元 17 判断自动行走设备 100 偏向特定边 b' 的另一侧;若对比结果为 a / b 等于 a' / b' ,则偏移判断单元 17 判断自动行走设备 100 位于标准方向。

在本实施例中,目标物 21 的形状为矩形,因此目标物标准图像 21'' 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比例关系 a / b 等于 1。偏移判断单元 17 在进行判断时,可以直接将实时图像 21' 外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a' / b' 与 1 进行比较。虽然在本实施例中,将目标物 21 的形状选为矩形,但是不能因此就限定目标物 21 的形状就为矩形。因为当目标物 21 选为其他多边形时(如平行四边形、梯形、六边形等),只需设定和外轮廓一侧特定边与另一侧的特定边,上述对比方法仍然适用于判断出自动行走设备 100 相对于标准方向的偏移。

当偏移判断单元 17 判断出自动行走设备 100 相对于标准方向的偏移后,控制模块 13 中的控制单元 18 会调整自动行走设备 100 的行走方向,直至其对准标准方向。从而自动行走设备 100 能够按照标准方向前进,行走至设有目标物 21 的停靠站 200 内。或者,控制单元 18 根据当前实时图像外轮廓一侧特定边 a' 和另一侧特定边 b' 的边长比值 a' / b' 与预存的目标物标准图像 21'' 外轮廓一侧特定边 a 与另一侧特定边 b 的边长比值 a / b 的变化情况,计算得出自动行走设备 100 相对标准方向的偏移角度,进而控制自动行走设备 100 以特定的左右轮差速以和偏移角度相应的弧线直接进入停靠站。

请参考图 21,本发明自动行走设备 100 的控制模块 13 还可以包括:回归方

向确认单元 15。

回归方向确认单元 15 用于调整自动行走设备 100 的朝向,从而使得自动行走设备 100 在向目标物 21 前进的过程中(或者自动行走设备回归停靠站 200 的过程中),目标物 21 不会偏离出图像采集装置 140 的图像成像区域范围。因而,能够确保自动行走设备 100 在前行或者判断相对标准方向是否偏移的过程中,不会偏离目标物。

如图 28~图 33 所示,自动行走设备 100 朝向目标物 21 不同情况下,目标物 21 的实时图像在图像采集装置 140 的成像区域 A 中不同位置情况。图像采集装置 140 的成像区域 A 为对称的矩形,在该对称线的相对称的左右两侧一段范围内形成一个中心区域 ΔH , ΔH 可以占整个成像区域长度的 1%~40%,具体范围根据采集装置 11 的广角范围(成像区域)的大小来确定。一般广角范围(成像区域)越大, ΔH 的占整个成像区域长度的比例就越大。如图 29 或图 33 所示,目标物 21 的实时图像 21' 处于 ΔH 区域范围之外,即目标物 21 所处位置不在图像采集装置 140 成像区域的中间或者偏中间位置,那么随着自动行走设备 100 按照目前既定的方向向前行走,目标物 21 会偏离出图像采集装置 140 的成像区域范围,从而自动行走设备 100 需要重新再进行目标物 21 的寻找,图像识别单元 14 需要再次判断成像区域内是否出现目标物 21 的实时图像 21',从而极大地降低了自动行走设备 100 回归至停靠站 200 的效率。如图 31 所示,目标物 21 的实时图像 21' 处于 ΔH 区域范围之内,即目标物 21 所处位置在图像采集装置 140 成像区域的中间或者偏中间位置,那么自动行走设备 100 按照既定的方向向前行走,目标物 21 会始终处于图像采集装置的成像范围之内。

回归方向确认单元 15 根据目标物 21 的实时图像 21' 是否处于成像区域 A 的中心区域 ΔH 之内,来判断自动行走设备 100 目前的行进的方向是否为回归方向。当实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 之内时,回归方向确认单元 15 判断自动行走设备 100 的当前行进方向为回归方向,即自动行走设备 100 按照当前行进方向行走,目标物 21 会始终处于图像采集装置 140 的成像范围 A 之内。当实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 之外时,回归方向确认单元 15 判断自动行走设备 100 的当前行进方向不为回归方向,即自动行走设备 100 若按照当前行进方向行走,目标物 21 会偏离出图像采集装置 140 的成像范围 A 之内。当回归方向确认单元 15 判断自动行走设备 100 当前的行走方向不为回归方向后,控制单元 18 根据实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 的左侧或是右侧,相应的调整

自动行走设备 100 的朝向。如图 29 所示, 实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 的右侧, 则控制单元 18 控制自动行走设备的朝向往右偏, 直至实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 内。相应的, 如图 33 所示, 实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 的左侧, 则控制单元 18 控制自动行走设备的朝向往左偏, 直至实时图像 21' 处于中心区域 ΔH 内。

如图 34 所示, 本发明该实施例的自动行走设备 100 回归停靠站 200 的流程图, 即自动行走设备的对接系统的整个对接过程。

步骤 S11: 图像采集装置 140 采集图像, 并且由图像识别单元 14 识别出是否有目标物 21 的实时图像 21'; 在识别出图像成像区域 A 中出现实时图像 21' 后, 进入步骤 S12。

步骤 S12: 回归方向确认单元 15 根据目标物实时图像 21' 在成像区域 A 中所处的位置, 判断出自动行走设备 100 是否朝向回归方向。若自动行走设备 100 不朝向回归方向, 则控制单元 18 调整自动行走设备的朝向, 直至其朝向回归方向。在自动行走设备 100 朝向回归方向后, 进入步骤 S13。

步骤 S13: 偏移判断单元 17 根据目标物实时图像 21' 与目标物标准图像 21'' 的形状改变的情况, 判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。并且根据判断结果调整自动行走设备 100 行走至目标物 21 (即回归至停靠站 200)。

如图 35 所示, 为本发明的另一实施例。该自动行走设备 100 的控制模块 13 还包括一距离计算单元 16。距离计算单元 16 用于计算自动行走设备 100 和目标物 21 之间的距离, 控制单元 18 控制自动行走设备 100 按照回归方向行走至离目标物 21 预设的距离范围之内。

具体地, 控制模块 13 中存储有预定长度值, 控制模块 13 计算实时图像中 21' 至少一个特定边的边长, 比较计算的侧边长与预定长度值, 当计算的特定边的边长达到预定长度值时, 即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为预设的距离范围之内。

具体地, 控制模块 13 也可存储预定面积值, 控制模块 13 实时图像中 21' 至少部分的面积值, 比较计算的面积值与预定面积值, 当计算的面积值达到预定面积值时, 即判断自动行走设备 100 与停靠站 200 之间的距离为预设的距离范围之内。

如图 36 所示, 在本发明另一实施例的自动行走设备 100 回归停靠站 200 的流程图, 即自动行走设备的对接系统的整个对接过程。

步骤 S21: 图像采集装置 140 采集图像, 并且由图像识别单元 14 识别出是否有目标物 21 的实时图像 21'; 在识别出图像成像区域 A 中出现实时图像 21' 后, 进入步骤 S22。

步骤 S22: 回归方向确认单元 15 根据目标物实时图像 21' 在成像区域 A 中所处的位置, 判断出自动行走设备 100 是否朝向回归方向。若自动行走设备 100 不朝向回归方向, 则控制单元 18 调整自动行走设备的朝向, 直至其朝向回归方向。在自动行走设备 100 朝向回归方向后, 进入步骤 S23。

步骤 S23: 自动行走设备 100 按照调整好的回归方向前行, 距离计算单元 16 实时地计算自动行走设备 100 与目标物 21 之间的距离, 当自动行走设备 100 行走至预设的距离范围之内时, 控制单元 18 控制自动行走设备 100 停止前进并且进入步骤 S24。

步骤 S24: 偏移判断单元 17 根据目标物实时图像 21' 与目标物标准图像 21'' 的形状改变过情况, 判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。并且根据判断结果调整自动行走设备 100 行走至目标物 21 (即回归至停靠站 200)。

图 37 为本发明自动工作系统另一实施方式的基于图像识别的定位装置 1100, 用于对充电站的定位, 包括: 标识物 1110、图像采集模块 1120、图像与位置对应模块 1130、位置判定模块 1140。其中, 标识物 1110 为立体状固定设置在充电站上。图像采集模块 1120 设置在行走设备上, 用于采集标识物 1110 的图像信息。图像与位置对应模块 1130 用于设置标识物 1110 的图像信息与充电站相对于行走设备的位置信息之间的对应关系。位置判定模块 1140 用于将图像采集模块 1120 采集到的标识物 1110 的图像信息, 与图像与位置对应模块 1130 中设置的标识物 1110 图像信息与充电站相对于行走设备的位置信息的对应关系进行比较, 判定出充电站相对于行走设备的位置信息。

在该实施例中, 标识物 1110 设置在充电站上的位置必须满足, 图像采集模块 1120 能够 360 度全方位的采集到标识物 1110 的图像信息, 并且标识物 1110 尽量与图像采集模块 1120 处于差不多的高度, 以确保图像采集模块 1120 采集到的标识物 1110 信息的准确度, 在实践中将标识物 1110 固定设置在充电站的充电柱上方。图像采集模块 1120 设置在行走设备上, 可通过摄像装置 1121 实现, 例如摄像头。

如图 37 所示, 在其中一个实施例中, 图像与位置对应模块 1130 包括方位对应模块 1132 和距离对应模块 1131。距离对应模块 1131 用于设置标识物 1110

的图像信息与充电站相对于行走设备的距离信息之间的对应关系。方位对应模块 1132 用于设置标识物 1110 的图像信息与充电站相对于行走设备的方位信息之间的对应关系。

在该实施例中，根据不同角度采集到标识物 1110 不同的图像信息，是这些不同的图像信息与充电站相对行走设备的距离及方位信息得以确定，从而实现行走设备对充电站的准确定位。具体地，以图 38-1 中的标识物 1110 为例，如图 39-1 至 39-8 所示，为行走设备上图像采集模块 1120 采集到的图 38-1 中标识物 1110 的图像信息示意图，通过不同从不同方位采集到的标识物 1110 的图像中包含蓝色、黄色的比例关系，与充电站相对行走设备的方位信息进行对应。通过相对充电站不同距离位置采集到的标识物 1110 图像中蓝色、黄色区域的尺寸大小，与充电站相对行走设备的距离信息进行对应。对于本领域的普通技术人员来说，可利用现有技术，通过实验，得到图像中蓝、黄色比例关系与充电站相对行走设备的方位信息的对应关系。同理，通过实验，可以获取各种颜色模式的尺寸与相对距离的对应关系。

如图 37 所示，在其中一个实施例中，位置判定模块 1140 包括距离判定模块 1141 和方位判定模块 1142。距离判定模块 1141 用于将图像采集模块 1120 采集到的标识物 1110 的图像信息，与距离对应模块 1131 中标识物 1110 的图像信息与充电站相对于行走设备的距离信息之间的对应关系进行比较，判定出充电站相对于行走设备的距离信息。方位判定模块 1142 用于将图像采集模块 1120 采集到的标识物 1110 的图像信息，与方位对应模块 1132 中图像信息与充电站相对于行走设备的方位信息之间的对应关系进行比较，判定出充电站相对于行走设备的方位信息。

在该实施例中，如图 39-1 至 39-8 所示，分别为图像采集模块 1120 在充电站的正前方、左前方、正左方、左后方、正后方、右后方、正右方、右前方时，采集到的标识物 1110 的图像信息。将这些图像信息进行分析，求出颜色比例关系，并与位置判定模块 1140 中的充电站相对行走设备的方位对应关系进行比较，就可以定位出自动行走设备与充电站的相对方向。同时，将这些图像信息进行分析，求出颜色模式尺寸大小，并与位置判定模块 1140 中的充电站相对行走设备的距离对应关系进行比较，就可以定位出充电站相对行走设备的距离信息。

如图 38-1、38-2 所示，在其中一个实施例中，标识物 1110 为圆柱体，在标识物 1110 的外表面上设置图像识别区域 1111 和图像内容区域 1112。图像识别

区域 1111 用于识别和定义图像内容区域 1112，只有当图像采集模块采集到图像识别区域 1111 时，才可以进一步对采集的图像内容区域 1112 的内容进行采集和分析。图像内容区域 1112 包括与充电站相对于行走设备的位置信息具有对应关系的图像信息内容。图像内容区域 1112 包括不同的字符或不同的色彩组合，与充电站相对于行走设备的位置信息进行对应。

如图 38-1 所示，在该实施例中，标识物 1110 为圆柱体，圆柱体的上、下两部分红色区域为图像识别区域 1111，蓝色区域和黄色区域围绕圆柱体设置，并且沿圆柱体轴切方向各占圆柱体环绕表面的一半。优选地，当标识物 1110 设置在充电站上时，将图 39-1 中标识物 1110 的图像设置为相对行走设备的正前方。需要指出的是，标识物 1110 上图像识别区域 1111 的位置和颜色设计都不局限于图 38-1 所示的情况，可在满足识别功能的情况下进行各种选择。

如图 38-2 所示，在该实施例中，标识物 1110 为圆柱体，圆柱体的上、下两部分为图像识别区域 1111，可以涂上各种颜色或者识别符号等，用于识别图像内容区域 1112 的内容信息。图像内容区域 1112 的内容为字符“L”和“R”。需要指出的是，标识物 1110 上图像内容区域 1112 的位置和内容信息都不局限于图 38-1、图 38-2 所示的情况，可在满足能够区分充电站相对行走设备不同位置的条件下，做出各种选择性设计。

如图 40 所示，为本发明基于图像识别定位装置的定位方法流程图，该定位方法包括如下步骤：

S210 预设充电站上的标识物图像信息与充电站相对于行走设备的位置信息之间的对应关系。

如图 41 所示，该步骤还包括：S211 预设标识物图像信息与充电站相对于行走设备的距离信息之间的对应关系。S212 预设标识物图像信息与充电站相对于行走设备的方位信息之间的对应关系。具体地，结合图 38-1 及图 39-1 至 39-8，针对图 38-1 中所示的标识物 1110，通过不同从不同方位采集到的标识物 1110 的图像中包含蓝色、黄色的比例关系，与充电站相对行走设备的方位信息进行对应。通过相对充电站不同距离位置采集到的标识物 1110 图像中蓝色、黄色区域的尺寸大小，与充电站相对行走设备的距离信息进行对应。

S220 行走设备采集设置在充电站上的标识物的图像信息。

S230 将行走设备采集到的标识物图像信息，与预设的对应关系进行比较，判定出充电站相对于行走设备的位置信息。

如图 42 所示, 该步骤还包括: S231 将采集到的标识物图像信息与标识物图像信息和充电站相对于行走设备的距离信息之间的对应关系进行比较, 判定出充电站相对于行走设备的距离信息。S232 将采集到的标识物图像信息与标识物图像信息和充电站相对于行走设备的方位信息之间的对应关系进行比较, 判定出充电站相对于行走设备的方位信息。

在该实施例中, 如图 39-1 至 39-8 所示, 分别为在充电站的正前方、左前方、正左方、左后方、正后方、右后方、正右方、右前方时, 采集到的标识物的图像信息。将这些图像信息进行分析, 求出颜色比例关系, 并与位置判定模块中的充电站相对行走设备的方位对应关系进行比较, 就可以定位出自动行走设备与充电站的相对方向。同时, 将这些图像信息进行分析, 求出颜色模式尺寸大小, 并与位置判定模块中的充电站相对行走设备的距离对应关系进行比较, 就可以定位出充电站相对行走设备的距离信息。

如图 38-1、38-2 所示, 在其中一个实施例中, 标识物 1110 为圆柱体, 在标识物 1110 的外表面上设置图像识别区域 1111 和图像内容区域 1112。图像识别区域 1111 用于识别和定义图像内容区域 1112, 只有当图像采集模块 1120 采集到图像识别区域 1111 时, 才可以进一步对采集的图像内容区域 1112 的内容进行采集和分析。图像内容区域 1112 包括与充电站相对于行走设备的位置信息具有对应关系的图像信息内容。图像内容区域 1112 包括不同的字符或不同的色彩组合, 与充电站相对于行走设备的位置信息进行对应。

如图 38-1 所示, 在该实施例中, 标识物 1110 为圆柱体, 圆柱体的上、下两部分红色区域为图像识别区域 1111, 蓝色区域和黄色区域围绕圆柱体设置, 并且沿圆柱体轴切方向各占圆柱体环绕表面的一半。优选地, 当标识物 1110 设置在充电站上时, 将图 39-1 中标识物 1110 的图像设置为相对行走设备的正前方。需要指出的是, 标识物 1110 上图像识别区域 1111 的位置和颜色设计都不局限于图 38-1 所示的情况, 可在满足识别功能的情况下进行各种选择。

如图 38-2 所示, 在该实施例中, 标识物 1110 为圆柱体, 圆柱体的上、下两部分为图像识别区域 1111, 可以涂上各种颜色或者识别符号等, 用于识别图像内容区域 1112 的内容信息。图像内容区域 1112 的内容为字符“L”和“R”。需要指出的是, 标识物 1110 上图像内容区域 1112 的位置和内容信息都不局限于图 38-1、图 38-2 所示的情况, 可在满足能够区分充电站相对行走设备不同位置的条件下, 做出各种选择性设计。

上述基于图像识别的定位装置 1100, 通过图像采集模块 1120 采集设置在充电站上的标识物 1110 图像信息, 并通过位置判断模块, 与预先设置在图像与位置对应模块 1130 中的标识物 1110 图像信息和充电站相对行走设备的位置关系进行比较, 从而判定出充电站相对行走设备的位置信息。本发明中的标识物 1110 为立体状, 使得图像采集模块 1120 可以 360 度全方位采集标识物 1110 的图像信息, 从而更加准确的定位。本发明基于图像识别定位装置的定位方法, 可从前、后、左、右等多方位、高准确度地对充电站相对行走设备的位置进行定位。

本领域技术人员可以想到的是, 本发明还可以有其他的实现方式, 但只要其采用的技术精髓与本发明相同或相近似, 或者任何基于本发明作出的变化和替换都在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种自动行走设备，包括：

图像采集装置，用于采集实时图像；

控制模块，连接所述图像采集装置，用于控制自动行走设备工作；

其特征在于，所述控制模块包括：

图像识别单元，用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物；

偏移判断单元，将图像采集装置采集到的目标物的实时图像与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像进行比对，根据实时图像相对于标准图像的形狀的改变，判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。

2. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备，其特征在于，所述标准方向为所述目标物所在表面的中垂线方向。

3. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备，其特征在于，所述偏移判断单元通过提取目标物的实时图像和标准图像的形狀特征进行比对，判断实时图像相对于标准图像的形狀改变。

4. 根据权利要求 3 所述的自动行走设备，其特征在于，所述目标物为多边形图案时，所述形狀特征包括多边形图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比例关系。

5. 根据权利要求 4 所述的自动行走设备，其特征在于，所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值小于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备位于标准方向。

6. 根据权利要求 4 所述的自动行走设备，其特征在于，所述多边形为矩形时，标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于 1；所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值小于 1，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于 1，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于 1，自动

行走设备位于标准方向。

7. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备, 其特征在于, 所述偏移判断单元若判断自动行走设备相对于标准方向偏移, 所述控制模块调整自动行走设备的行走方向, 直至其行走方向对准标准方向。

8. 根据权利要求 7 所述的自动行走设备, 其特征在于, 调整自动行走设备的行走方向对准标准方向后, 控制模块控制自动行走朝向标准方向行走, 直至行走至目标物处。

9. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备, 其特征在于, 所述控制模块还包括距离计算单元, 所述偏移判断单元在进行相对标准方向偏移判断之前, 距离计算单元计算自动行走设备与目标物之间的距离, 并且由控制模块控制自动行走设备行走至离目标物预设的距离范围之内。

10. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备, 其特征在于, 所述控制模块还包括回归方向确认单元, 所述偏移判断单元在进行相对标准方向偏移判断之前, 回归方向确认单元判断并且控制自动行走设备的朝向指向目标物。

11. 根据权利要求 10 所述的自动行走设备, 其特征在于, 当图像采集装置采集到的目标物的实时图像位于图像采集装置成像区域的预设范围内时, 所述回归方向确认单元确定自动行走设备的行走方向朝向目标物。

12. 根据权利要求 1 所述的自动行走设备, 其特征在于, 图像识别单元通过比对图像采集装置采集到的实时图像和目标物的标准图像的颜色特征, 识别图像采集装置采集到的实时图像是包含目标物的图像。

13. 一种自动行走设备, 包括:

图像采集装置, 用于采集实时图像;

控制模块, 连接所述图像采集装置, 用于控制自动行走设备工作;

其特征在于, 所述控制模块包括:

图像识别单元, 用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物;

偏移判断单元, 将图像采集装置采集到的目标物的实时图像的形状特征与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像的形状特征进行比对, 根据实时图像相对于标准图像的形状的改变, 判断自动行走设备相对于标准方向的偏移。

14. 一种自动行走设备的对接系统, 包括:

充电站, 用于给自动行走设备提供电能, 设有用于引导自动行走设备回归充电

的目标物；

自动行走设备，包括：

图像采集装置，用于采集实时图像；

控制模块，连接所述图像采集装置，用于控制自动行走设备工作；

其特征在于，所述控制模块包括：

图像识别单元，用于识别图像采集装置所采集到的实时图像中是否出现目标物；

回归方向确认单元，用于确保自动行走设备朝向目标物；

偏移判断单元，将图像采集装置采集到的目标物的实时图像的形状特征与自动行走设备位于一标准方向时所能采集到的目标物的标准图像的形状特征进行对比，根据实时图像相对于标准图像的形狀的改变，判断自动行走设备相对于标准方向的偏移；

当图像识别单元识别出图像采集装置采集到的实时图像包含目标物图像之后，回归方向确认单元控制自动行走设备朝向目标物，在回归方向确认单元确认自动行走设备朝向目标物后，偏移判断单元启动判断自动行走设备相对标准方向的偏移，从而根据判断结果控制自动行走设备对接至充电站。

15. 根据权利要求 14 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，所述标准方向为所述目标物所在表面的中垂线方向。

16. 根据权利要求 14 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，图像识别单元通过比对图像采集装置采集到的实时图像和目标物的标准图像的颜色特征，识别图像采集装置采集到的实时图像是否包含目标物的图像。

17. 根据权利要求 14 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，所述目标物的外轮廓形状为矩形，且具有至少两种不同的颜色。

18. 根据权利要求 14 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，所述控制模块还包括距离计算单元，所述偏移判断单元在进行相对于标准方向偏移判断之前，距离计算单元计算自动行走设备与目标物之间的距离，并且控制自动行走设备行走至离目标物预设的距离范围之内。

19. 根据权利要求 14 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，所述目标物为多边形时，形状特征包括多边形图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比例关系。

20. 根据权利要求 19 所述的自动行走设备的对接系统，其特征在于，其特征在于，所述判断包括：实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比

值小于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述另一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值大于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备相对于标准方向偏向所述一侧；实时图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值等于标准图像外轮廓一侧的特定边与另一侧的特定边的边长比值，自动行走设备处于标准方向。

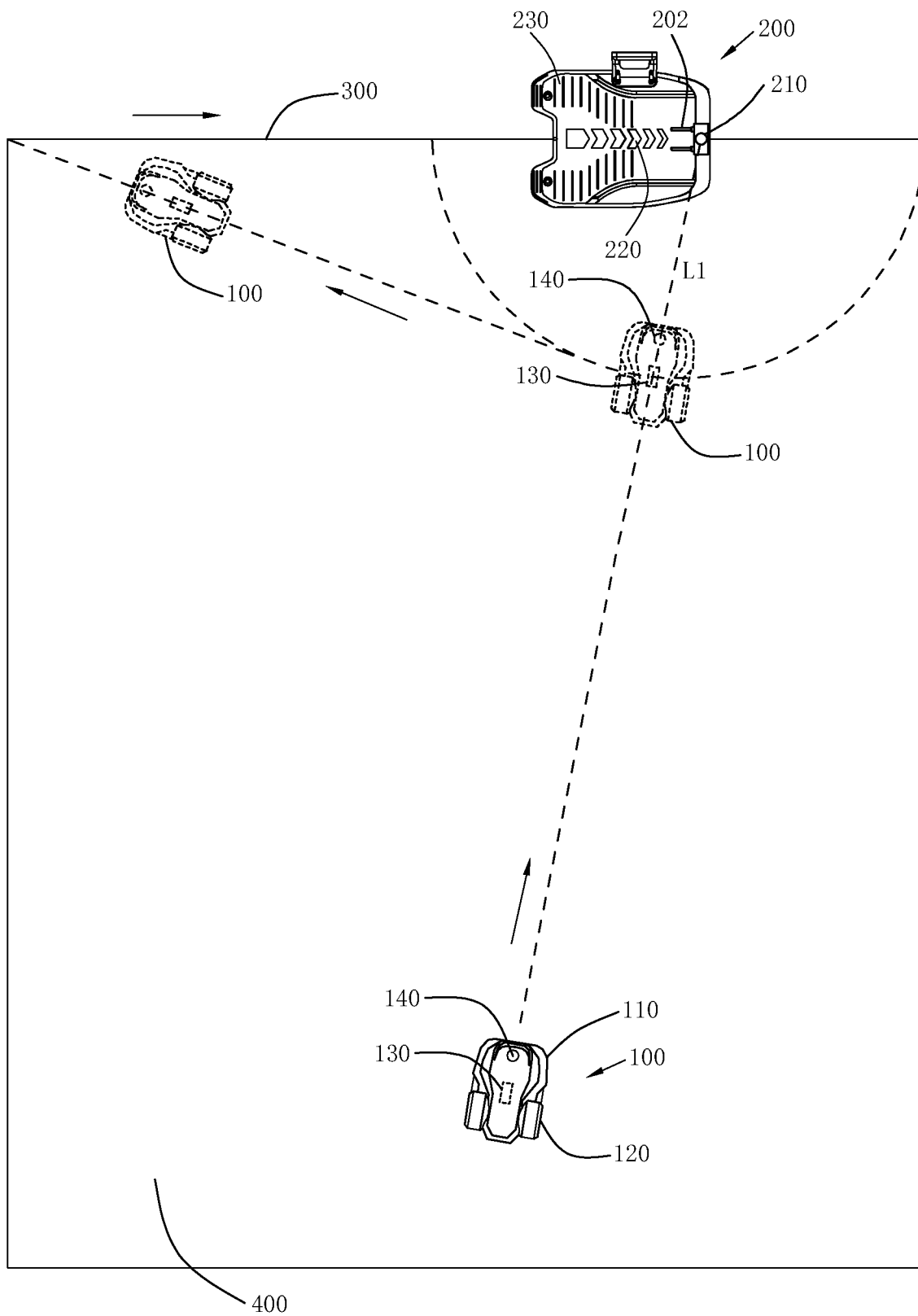


图1

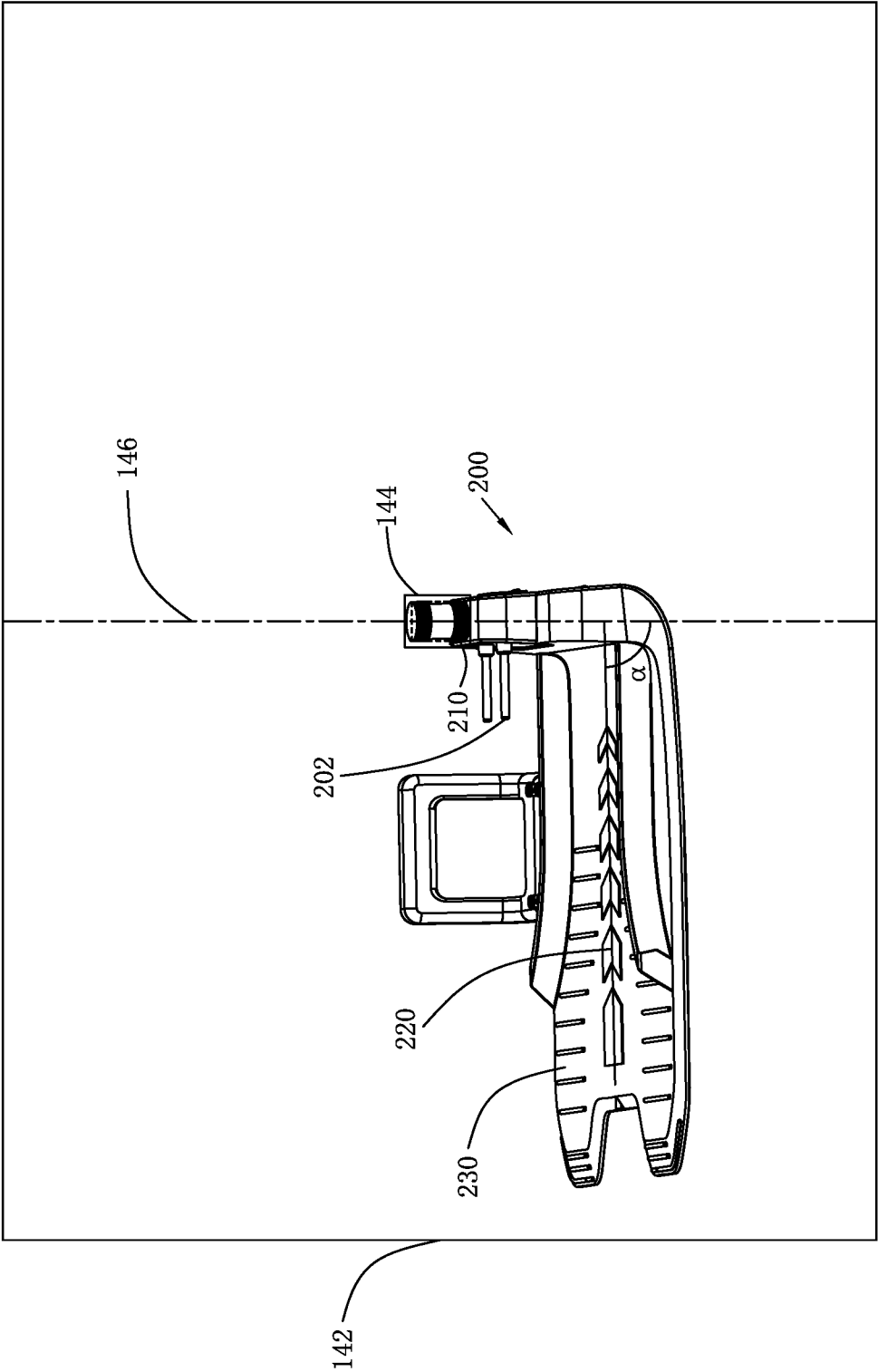


图2

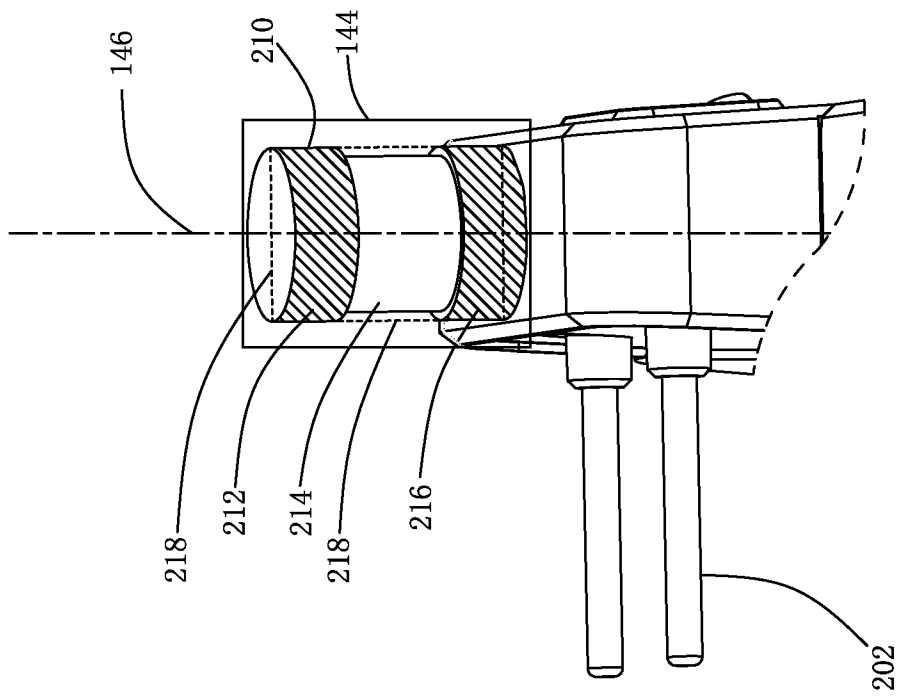


图3

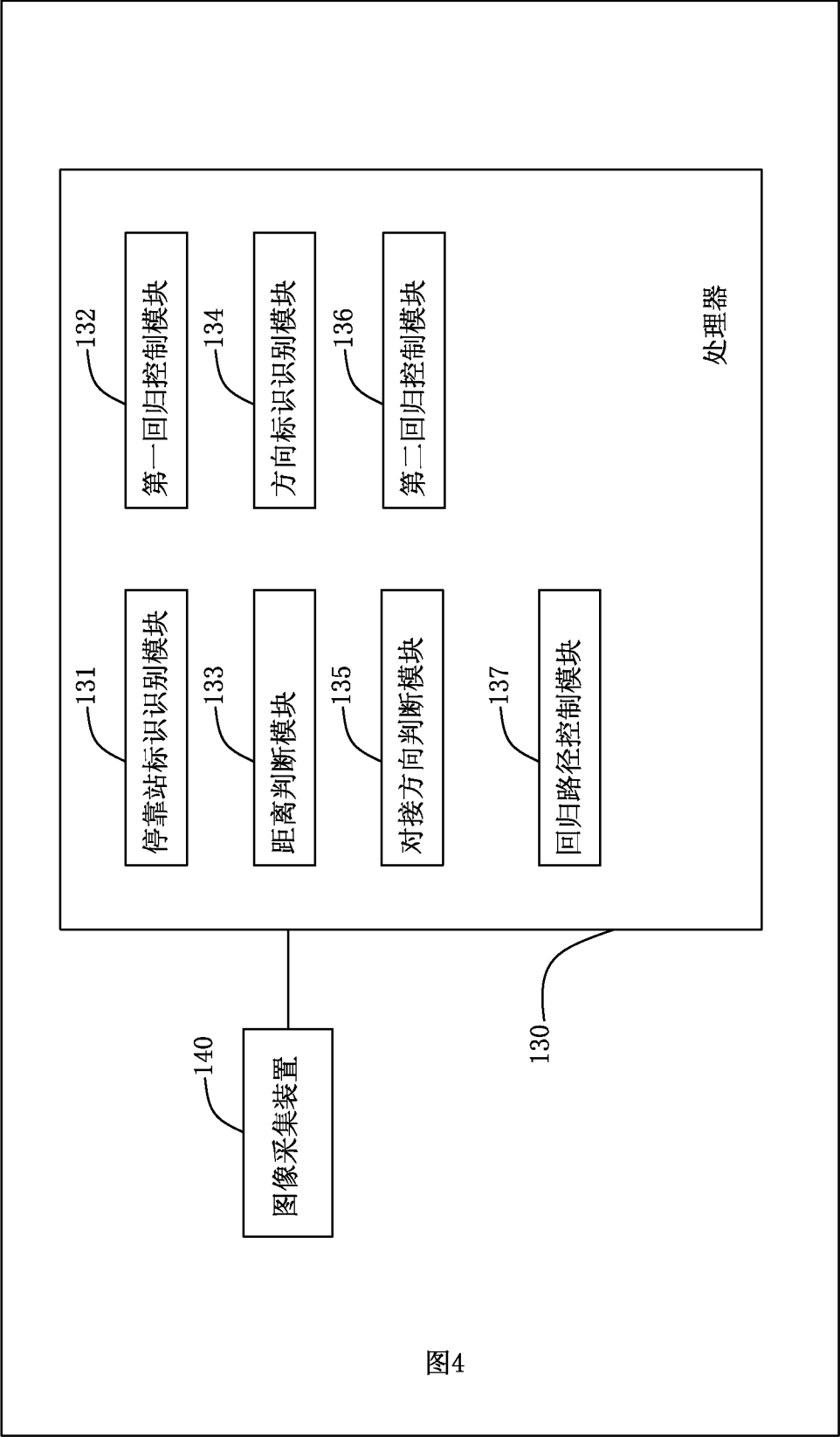


图4

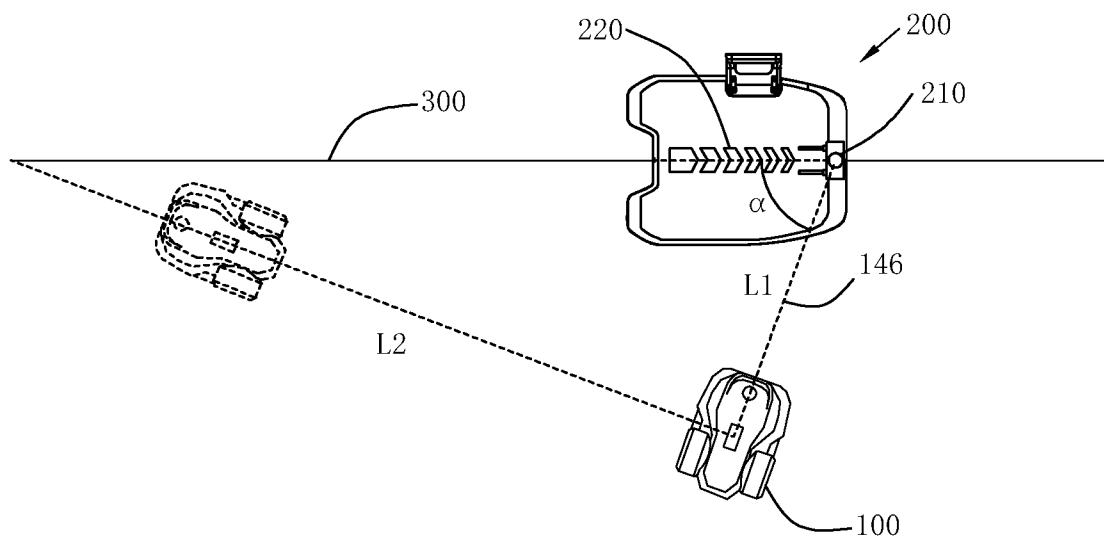


图5

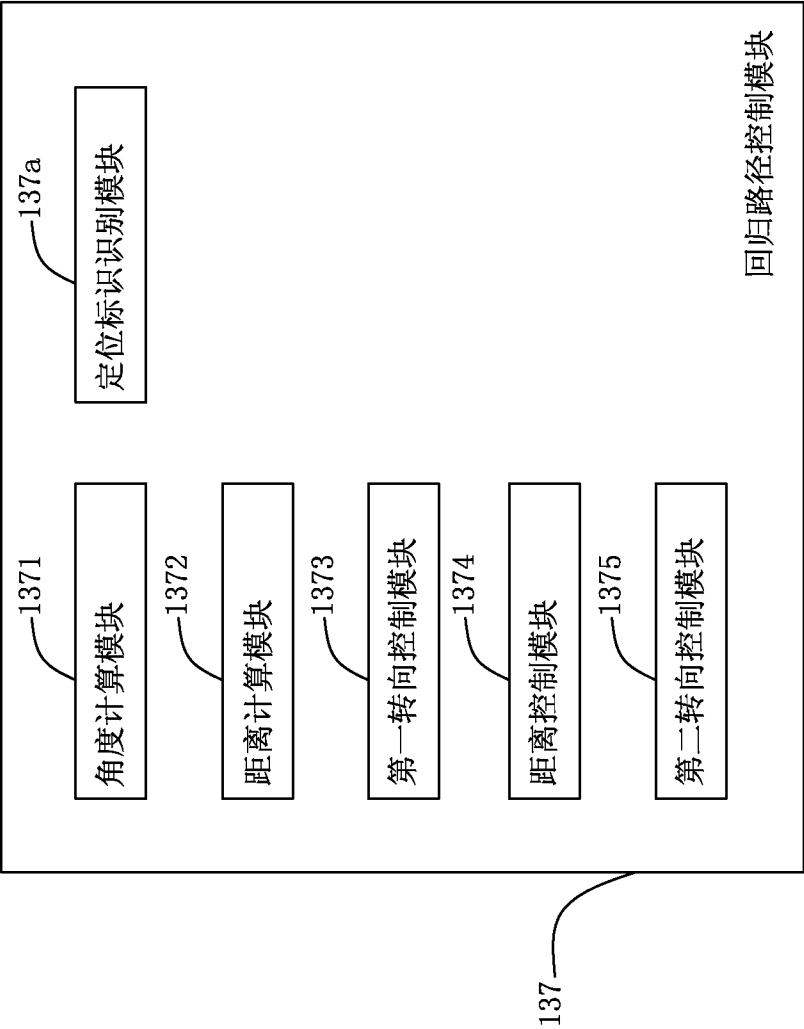


图6

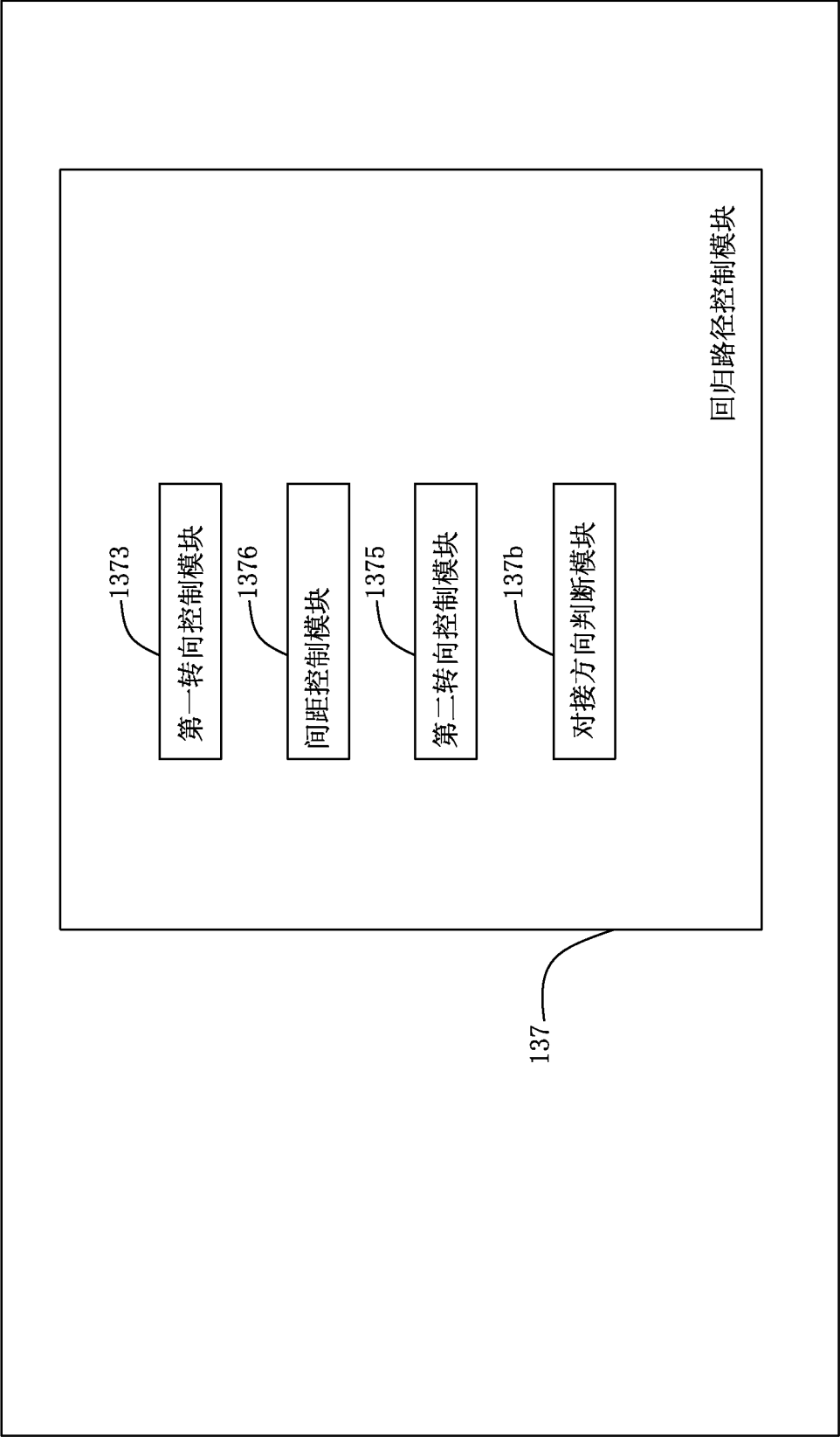


图7

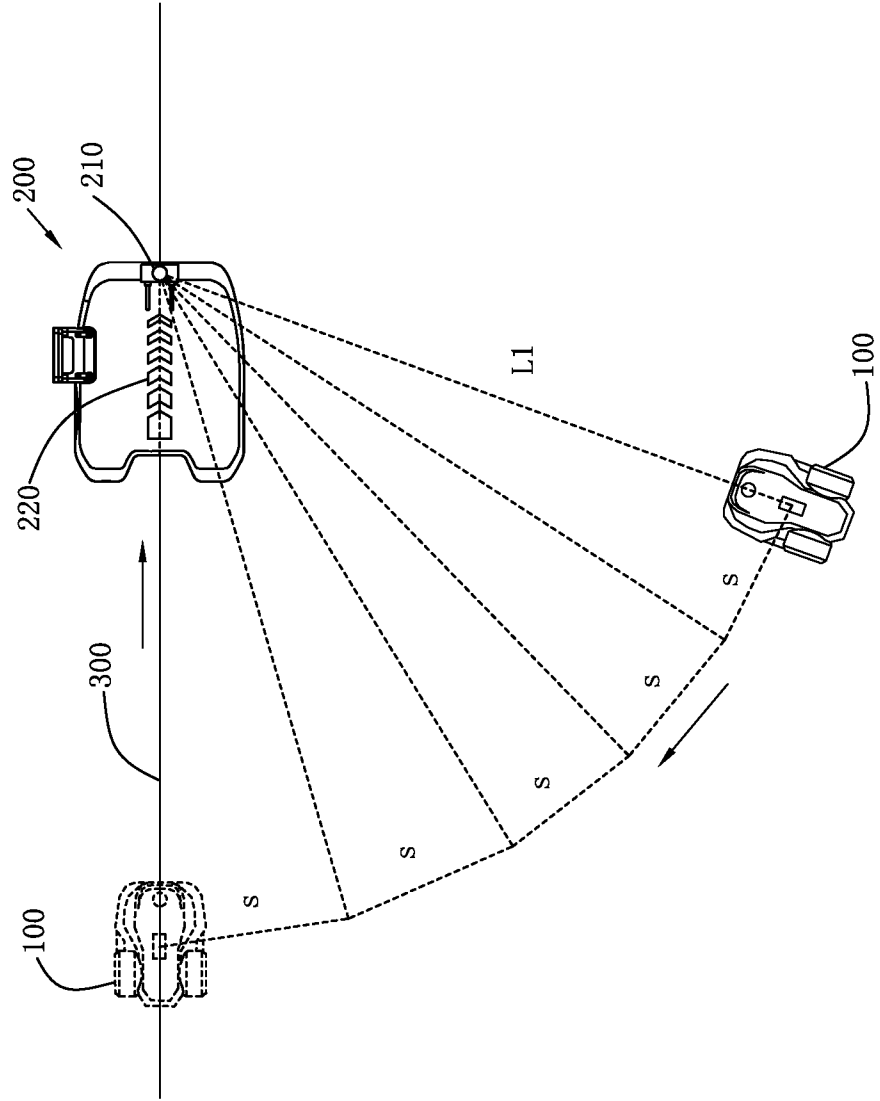


图8

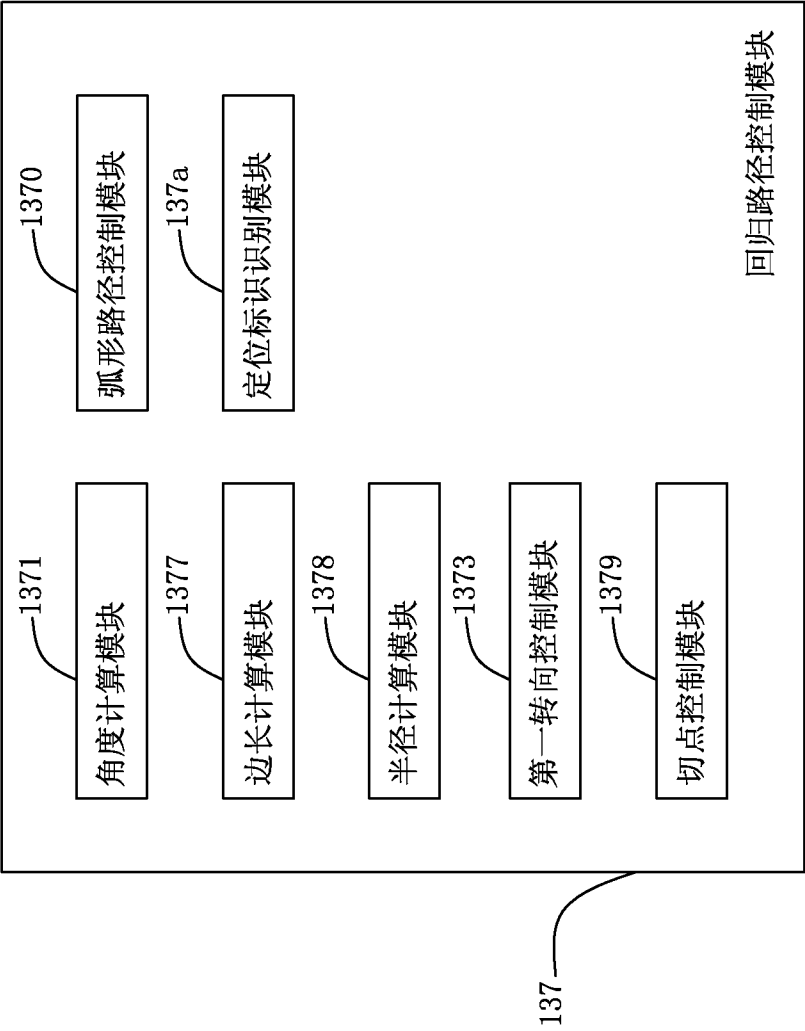


图9

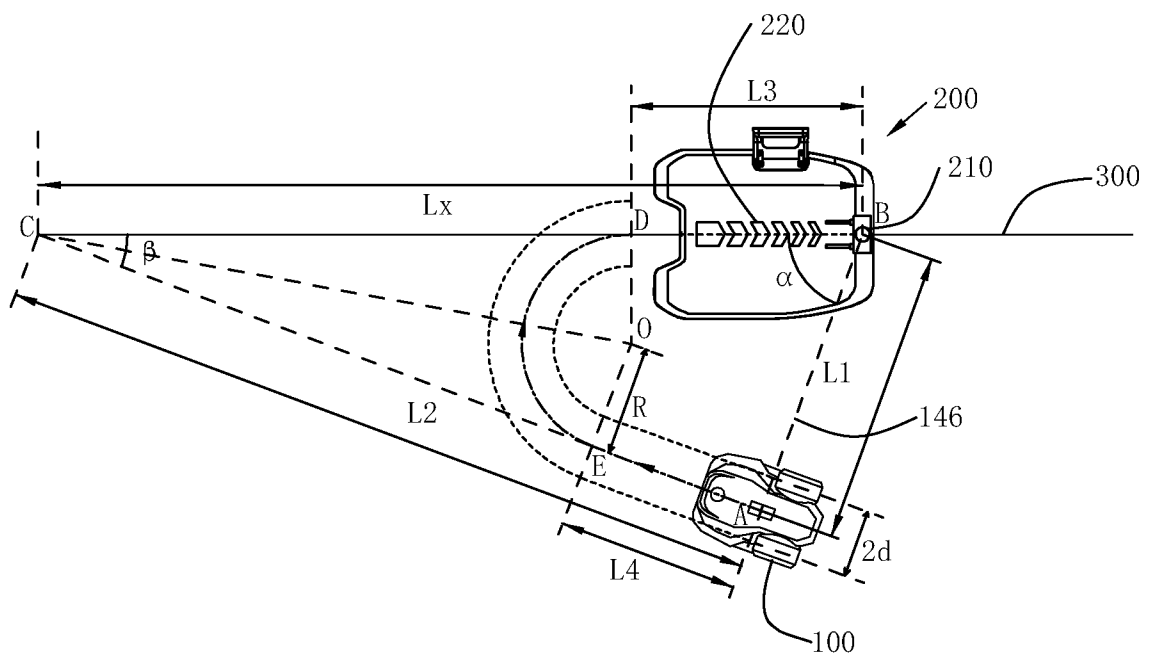


图10

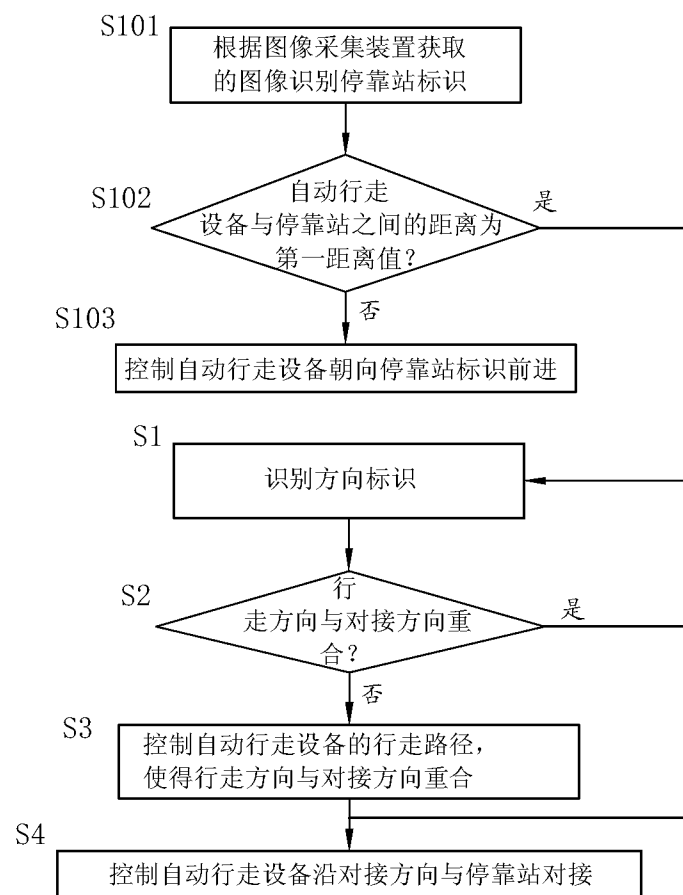


图11

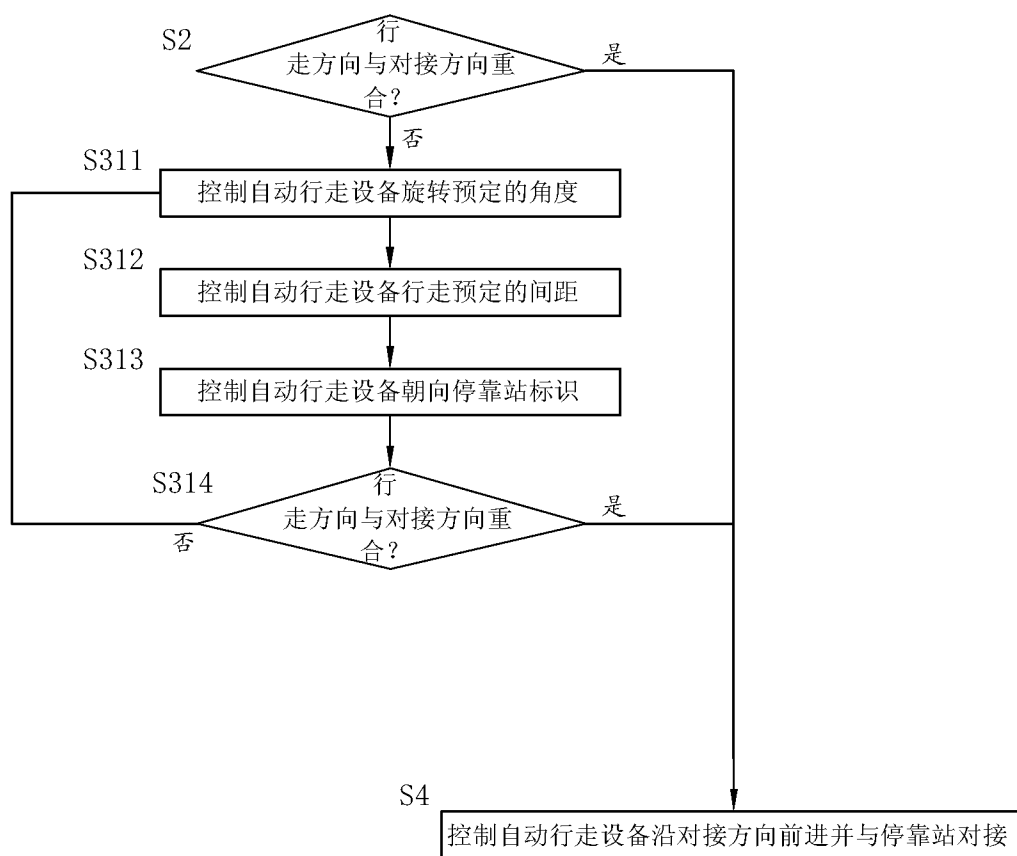


图12

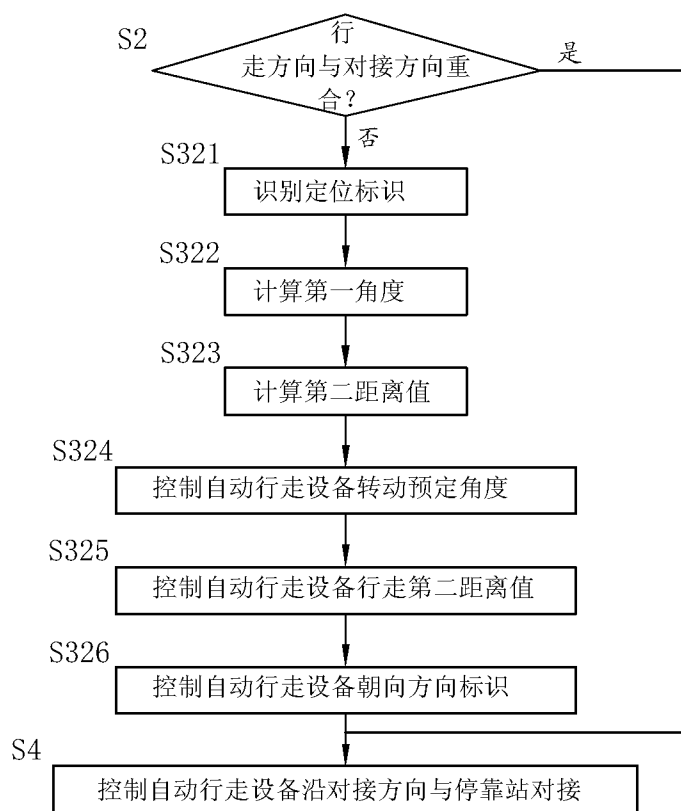


图13

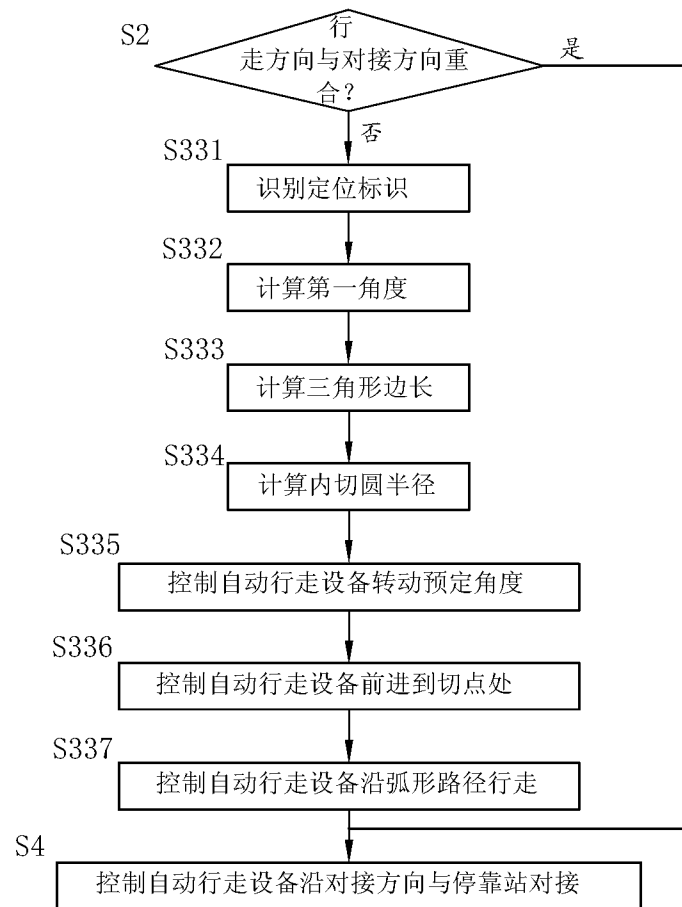


图14

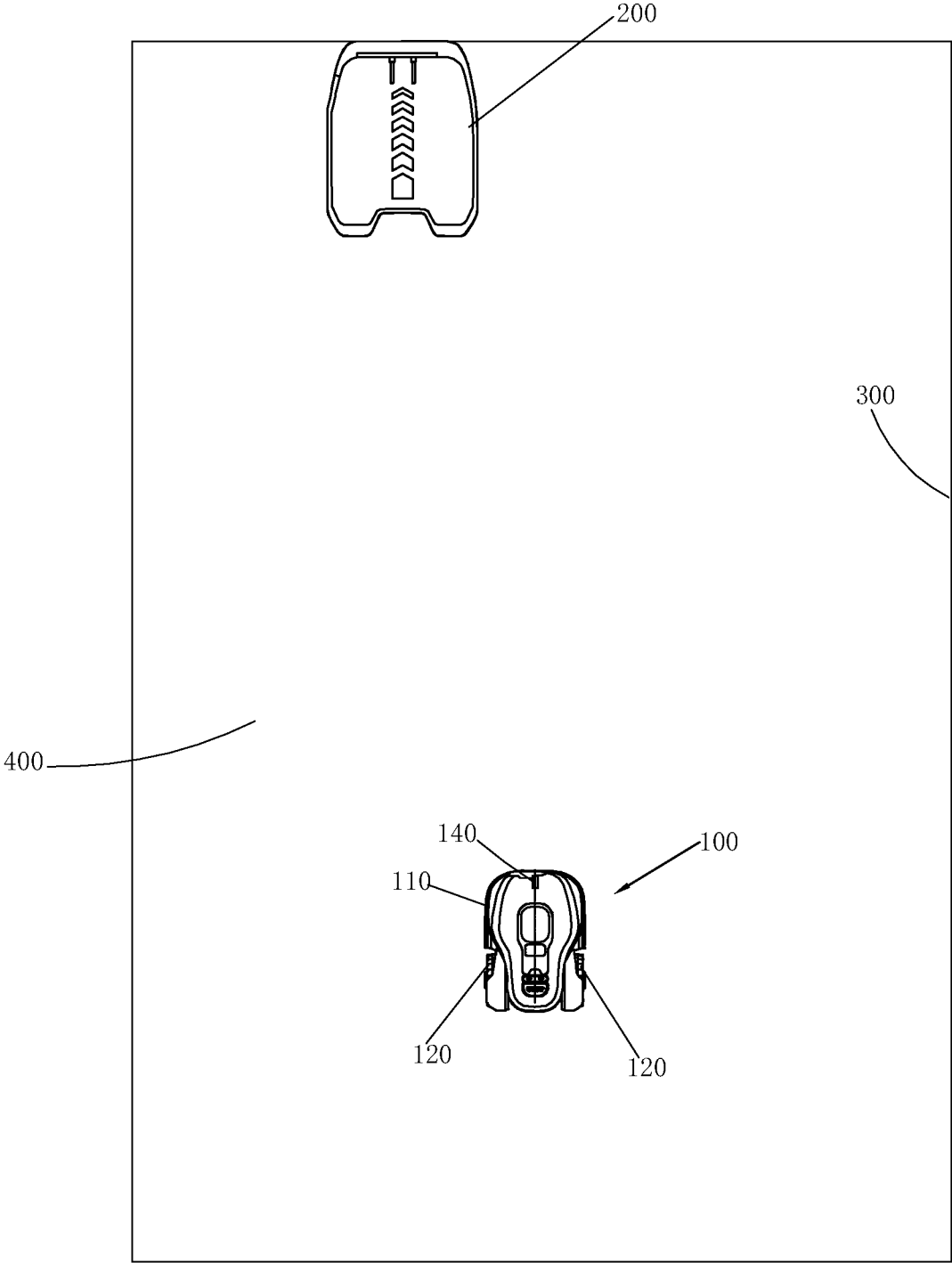


图15

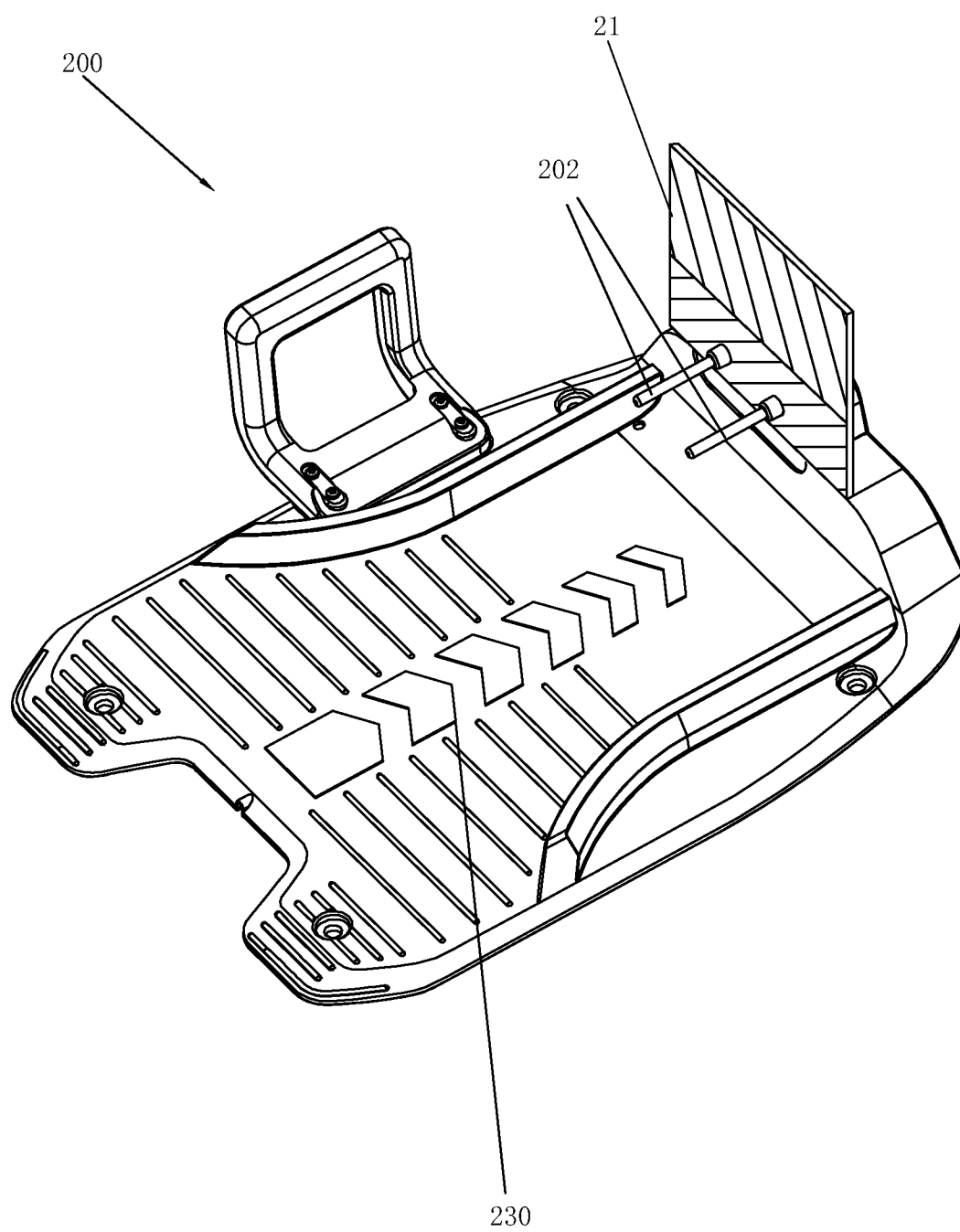


图16

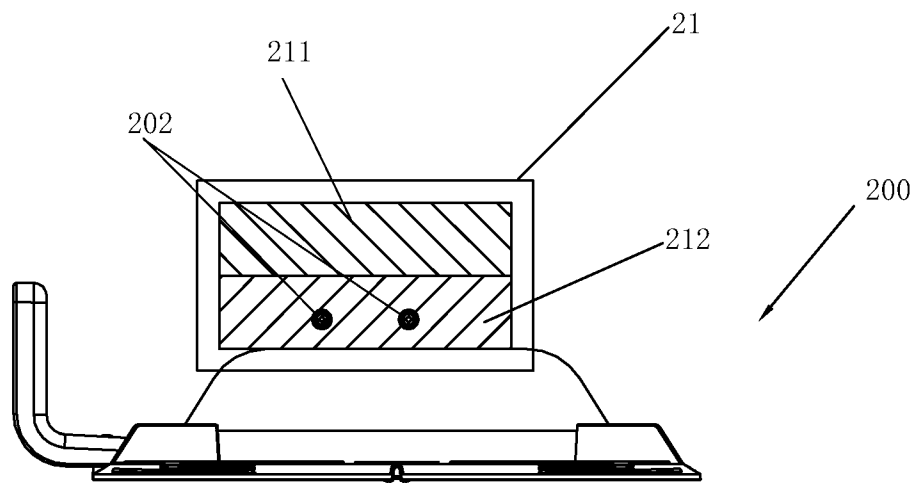


图17

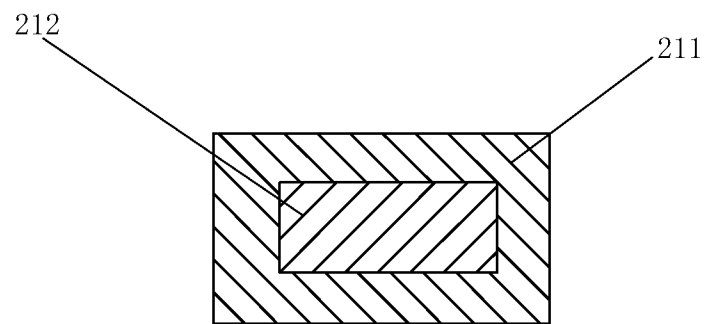


图18

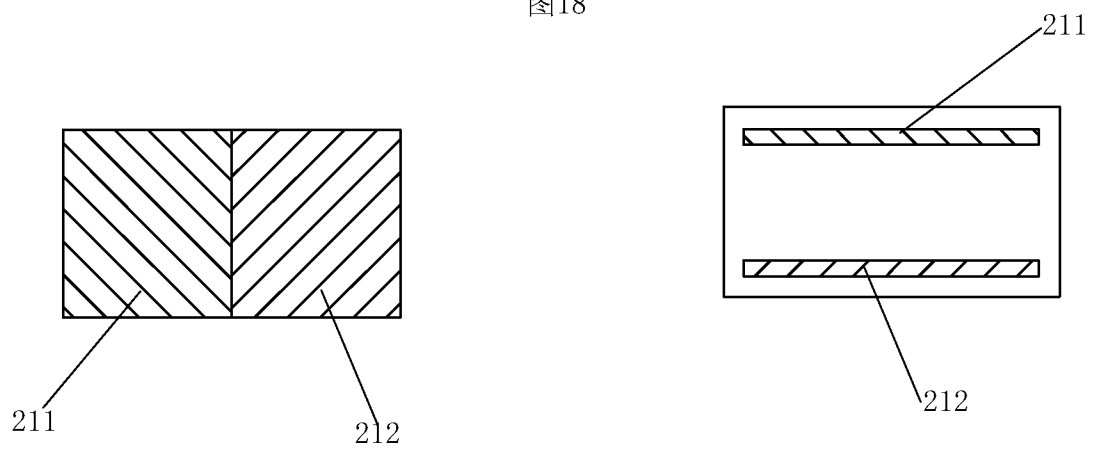


图19

图20

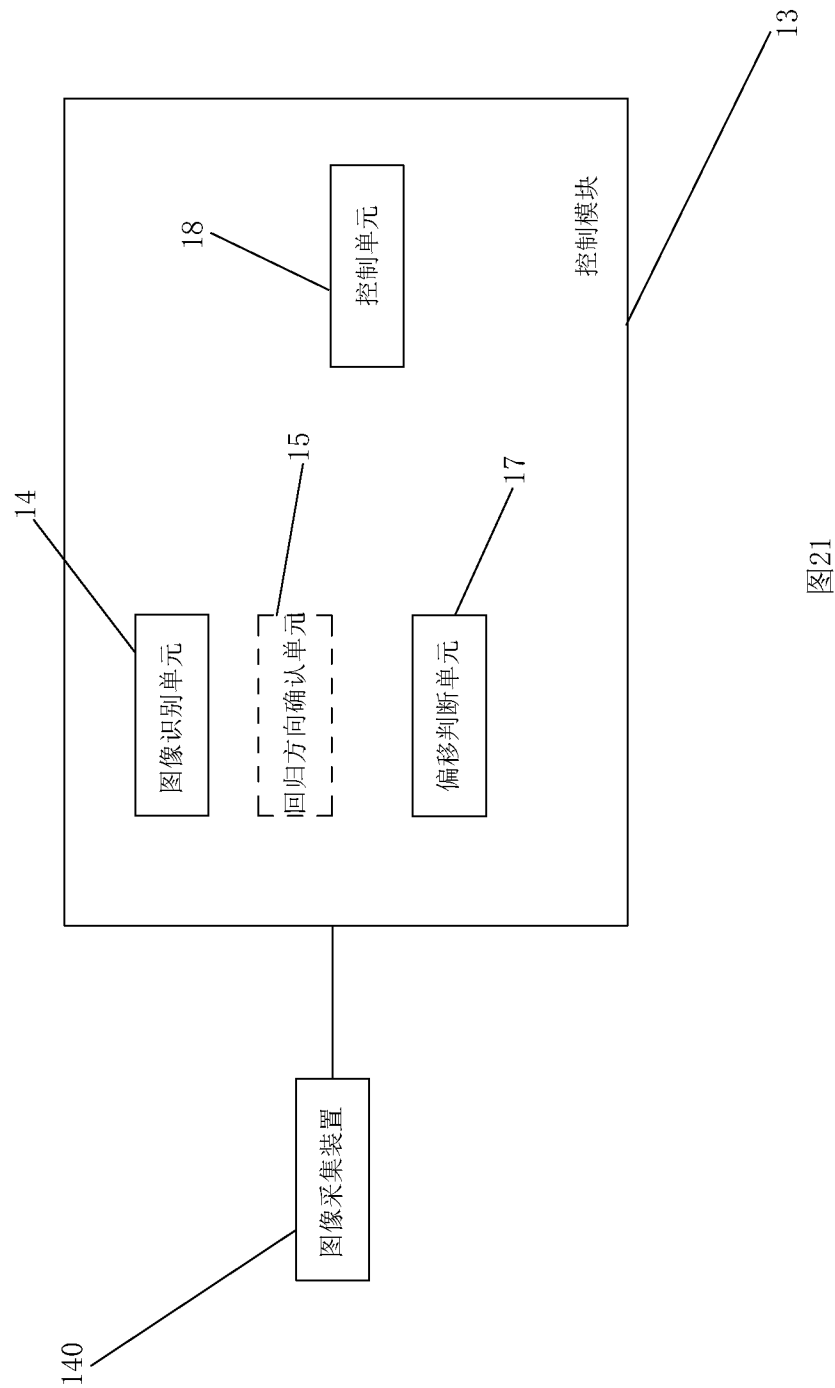


图21

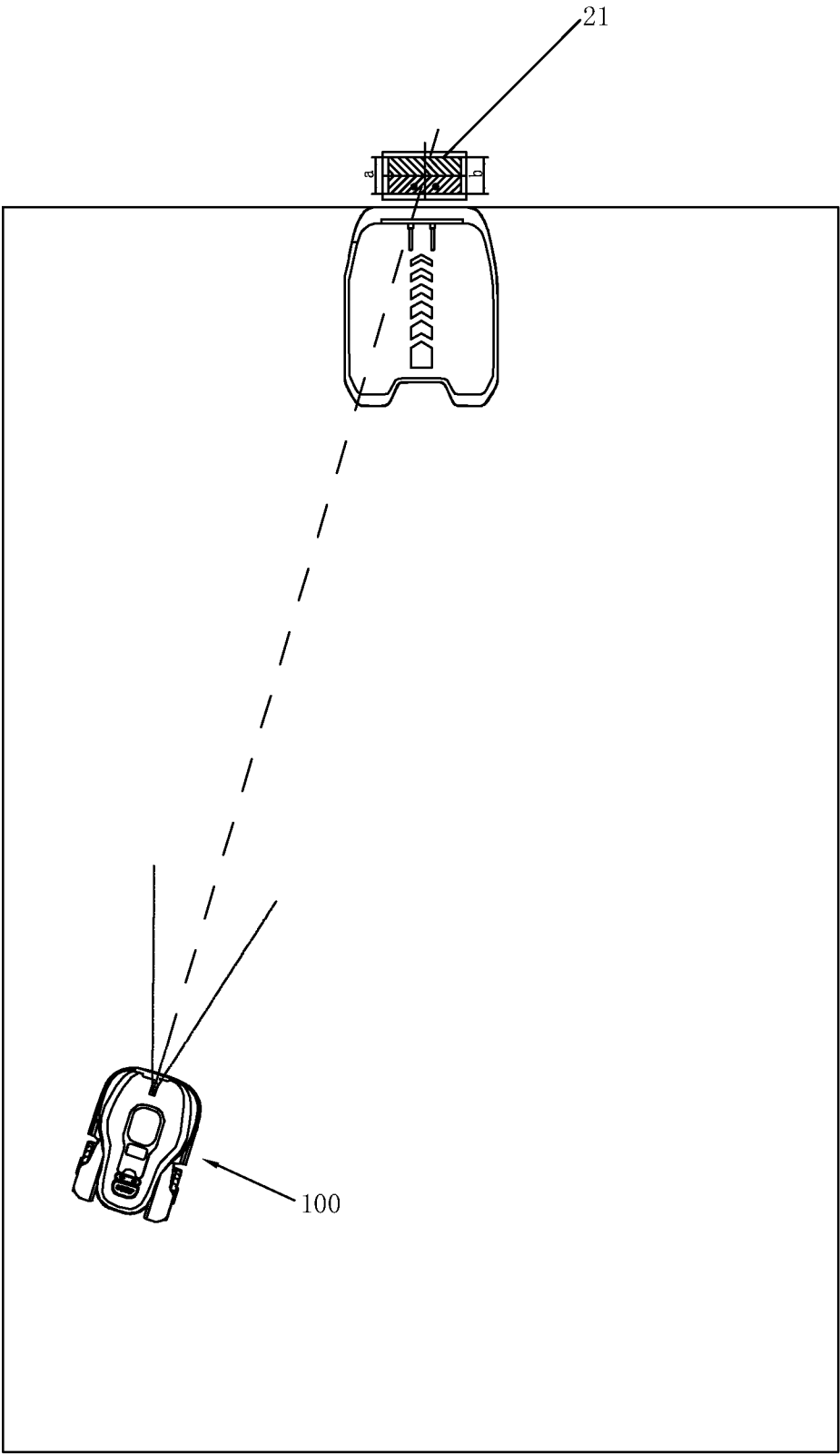
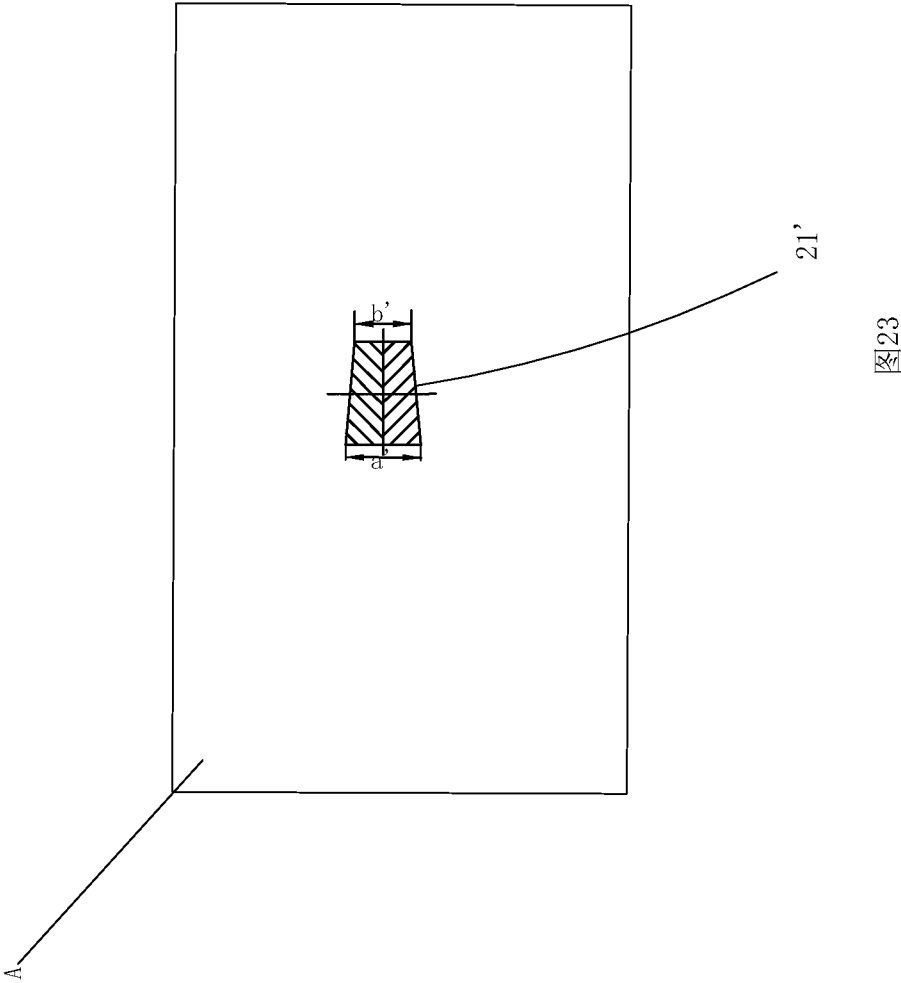


图22



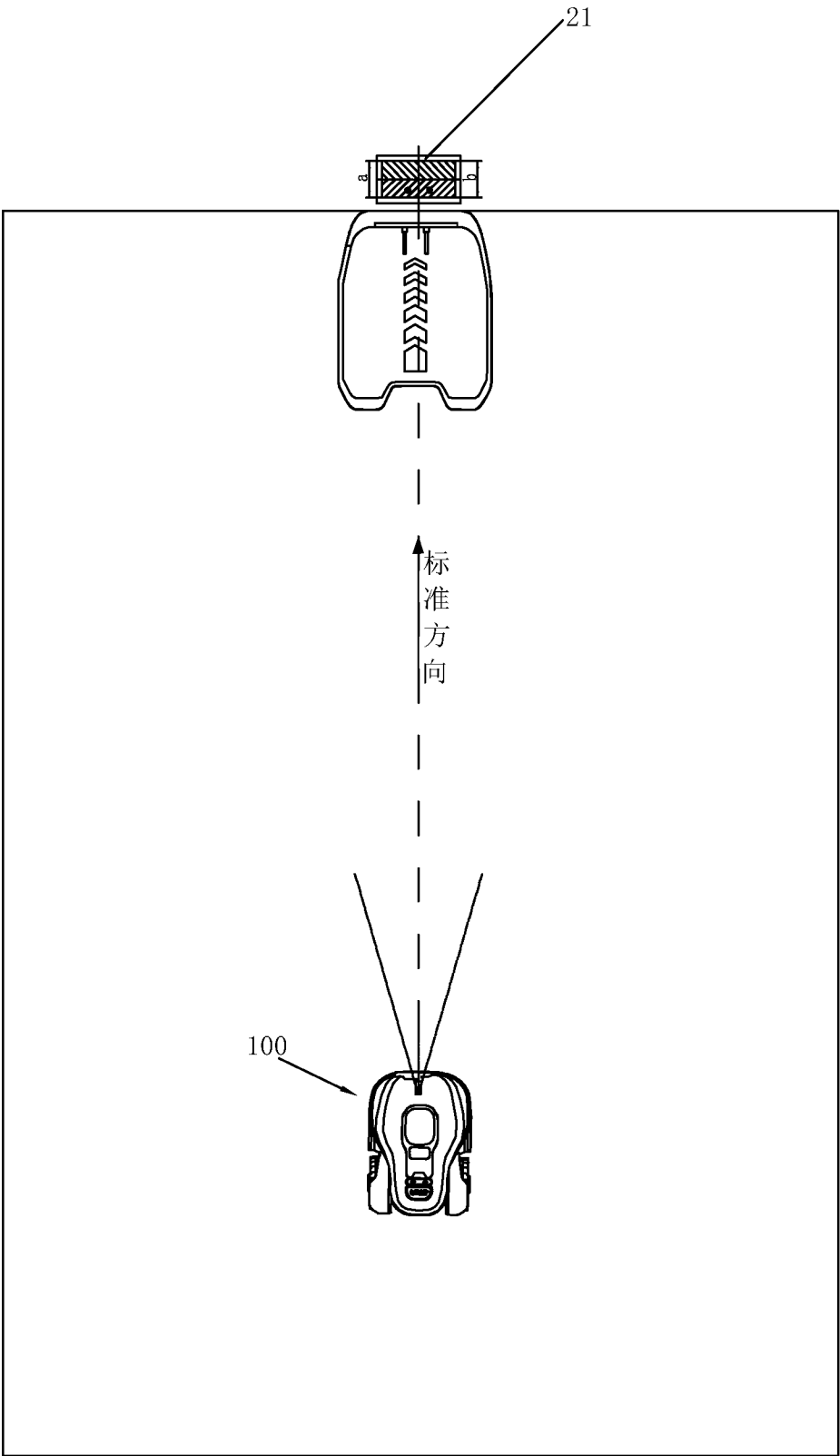


图24

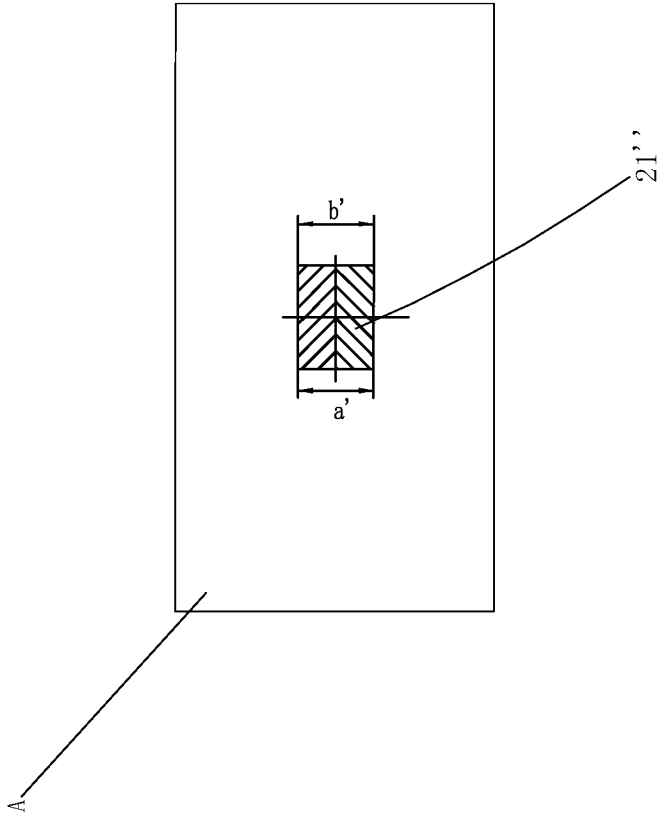


图25

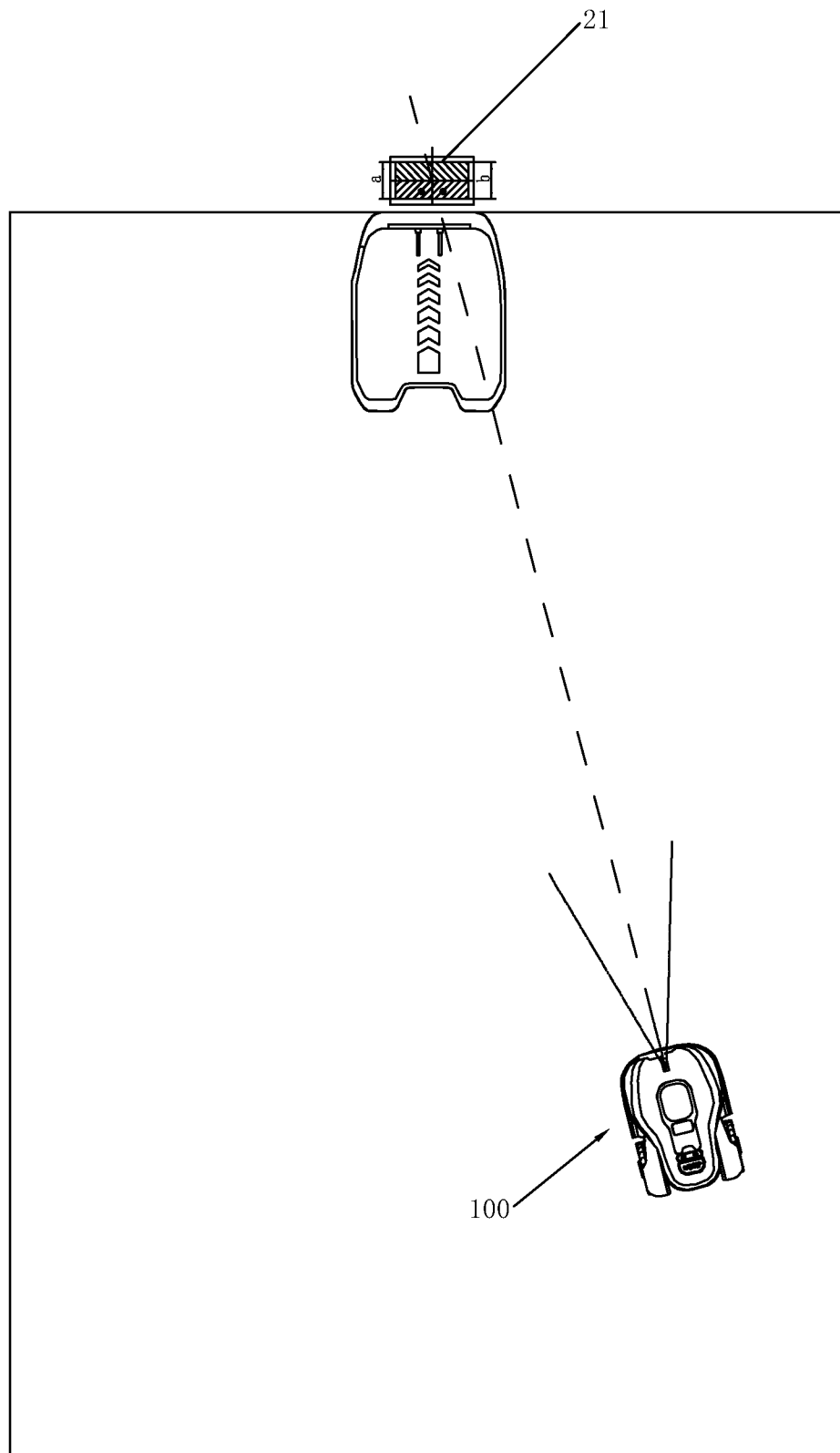


图26

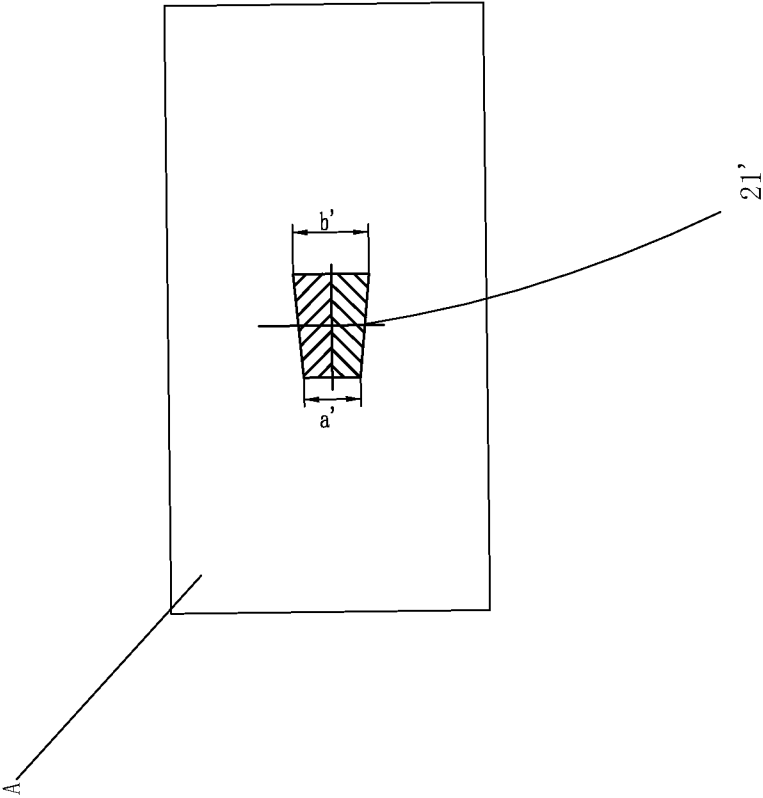


图 27

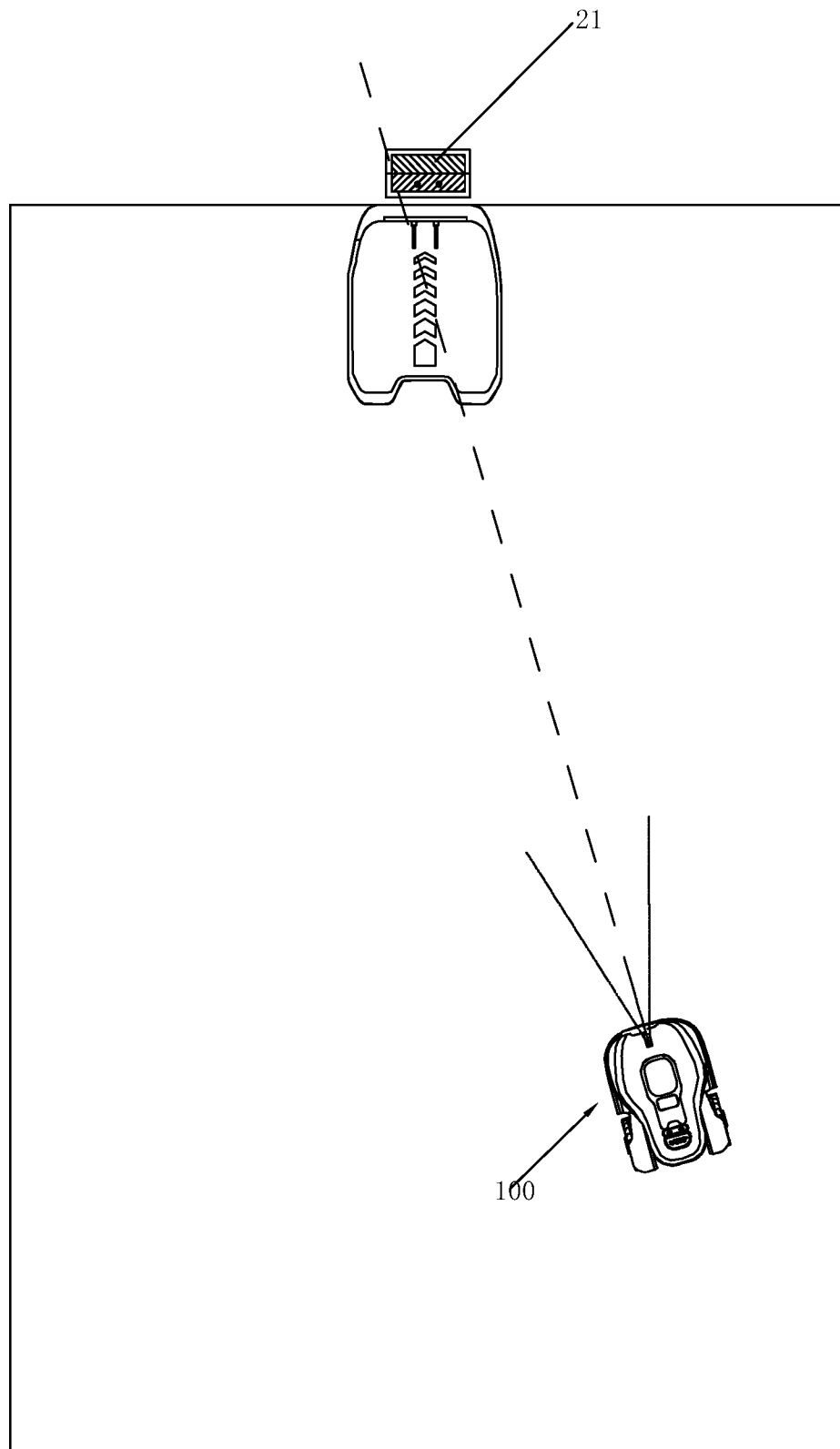


图28

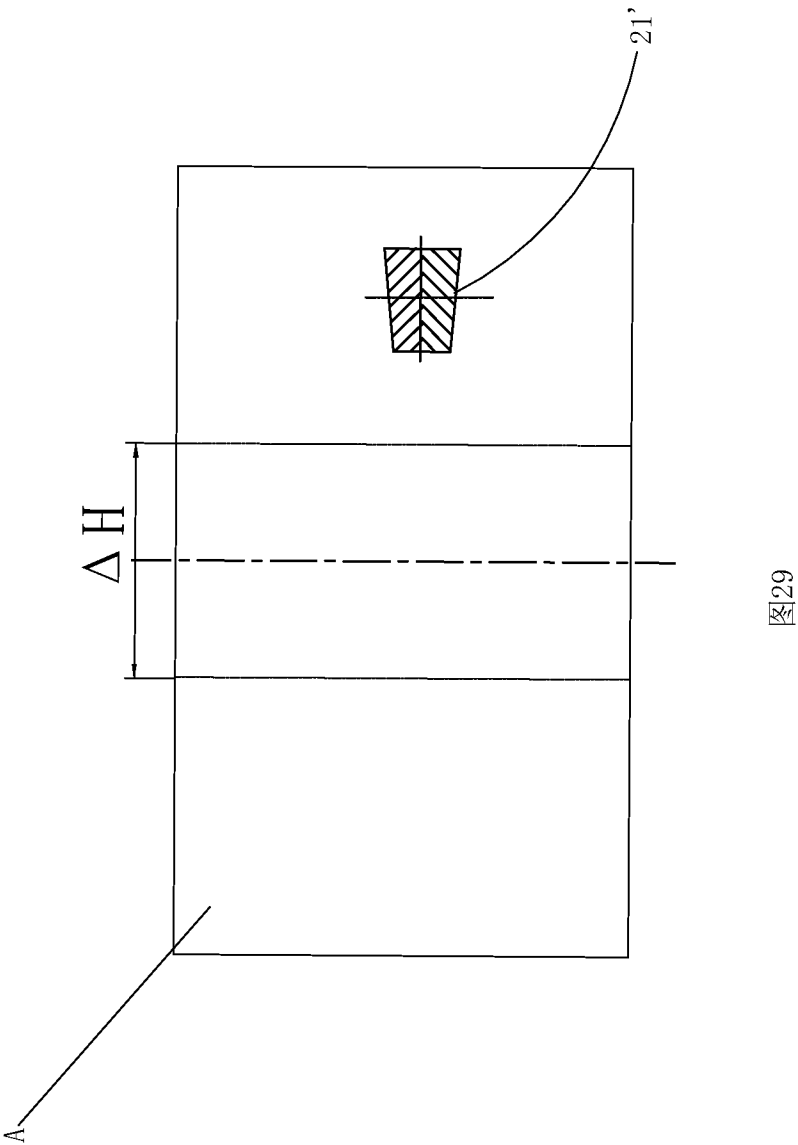


图 29

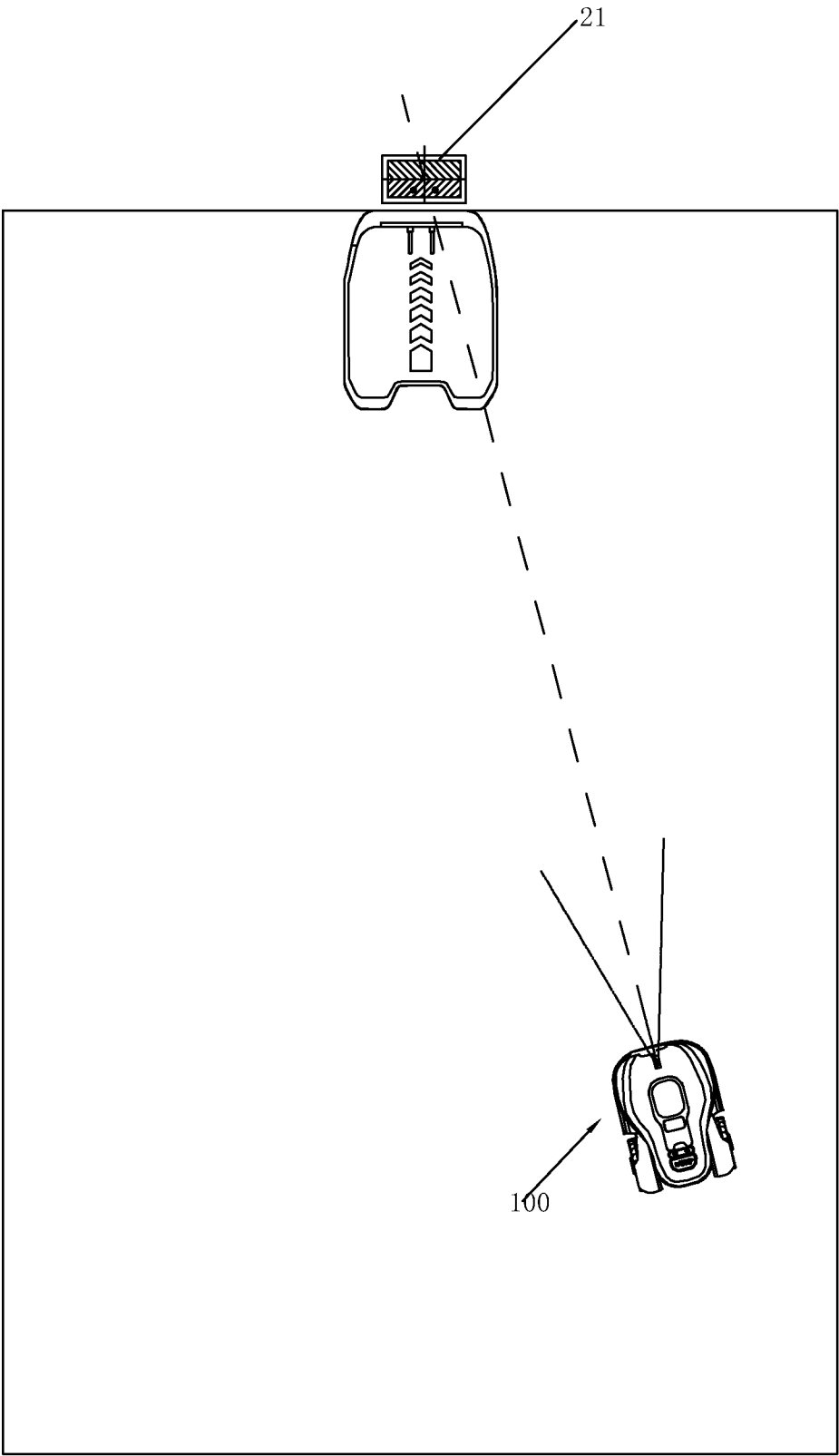
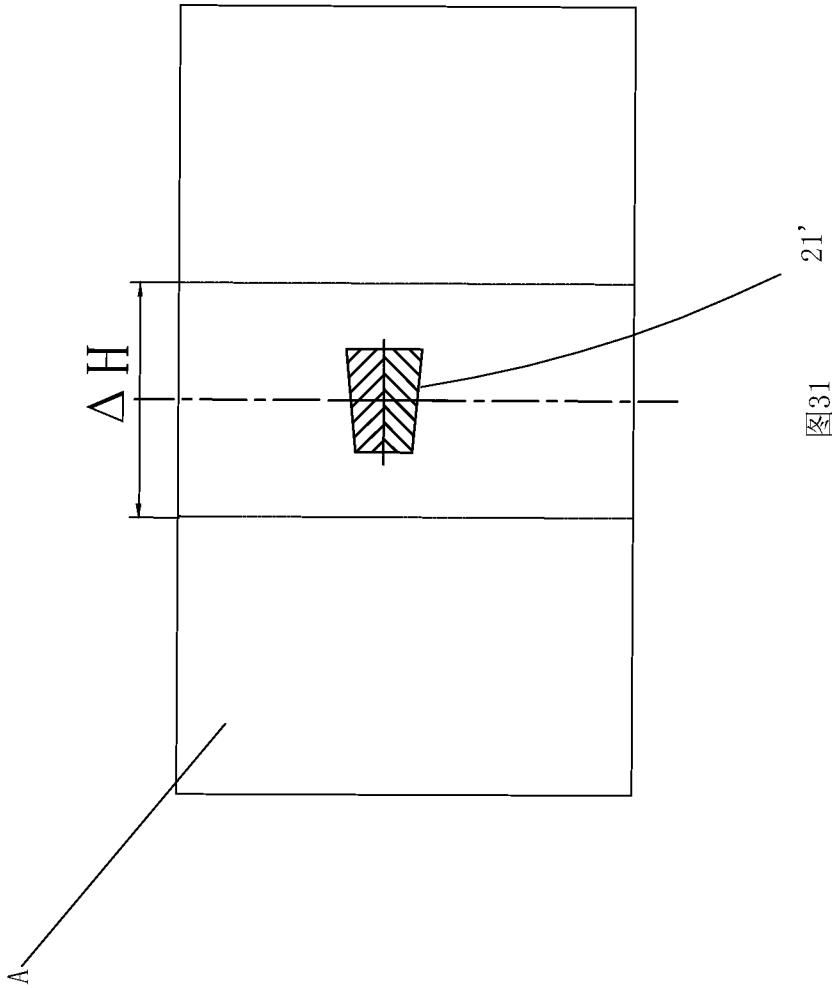


图30



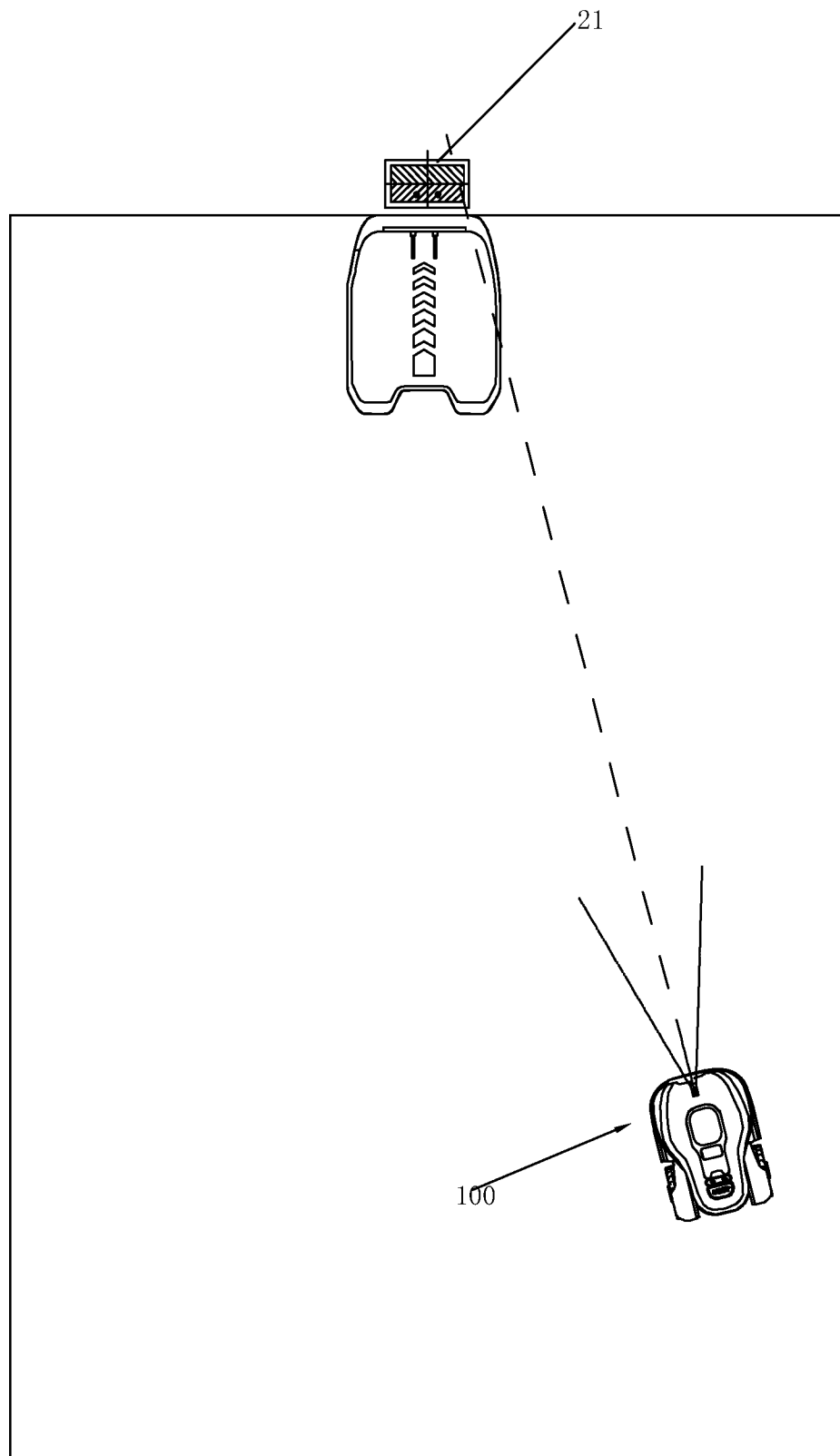
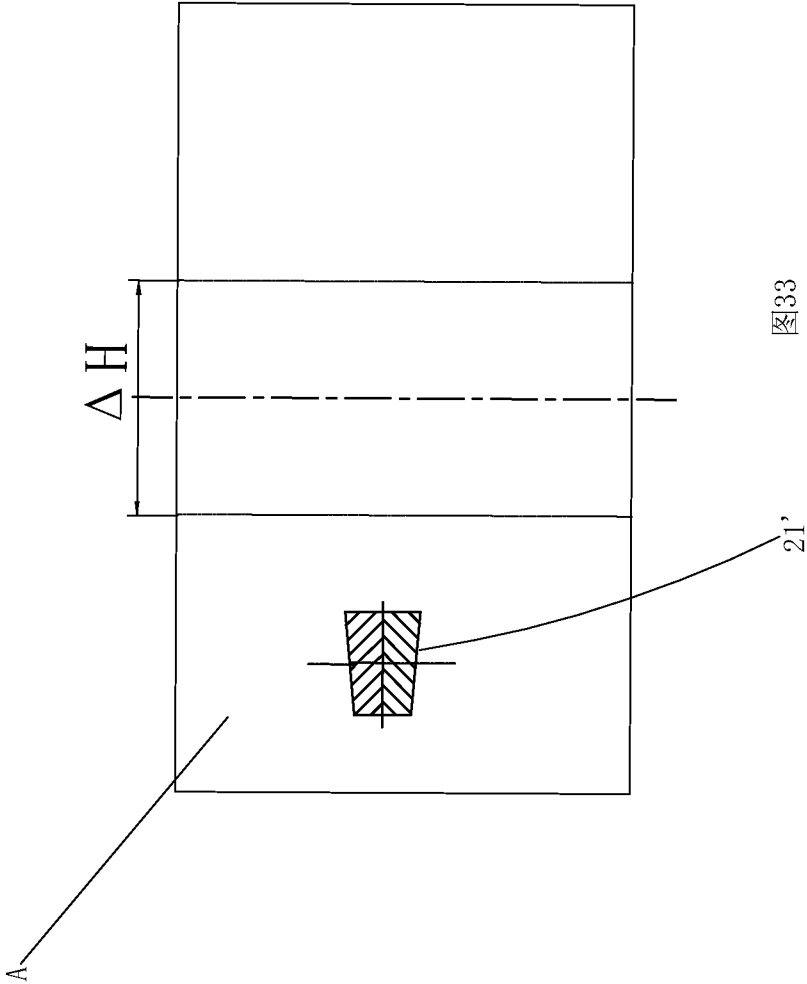


图32



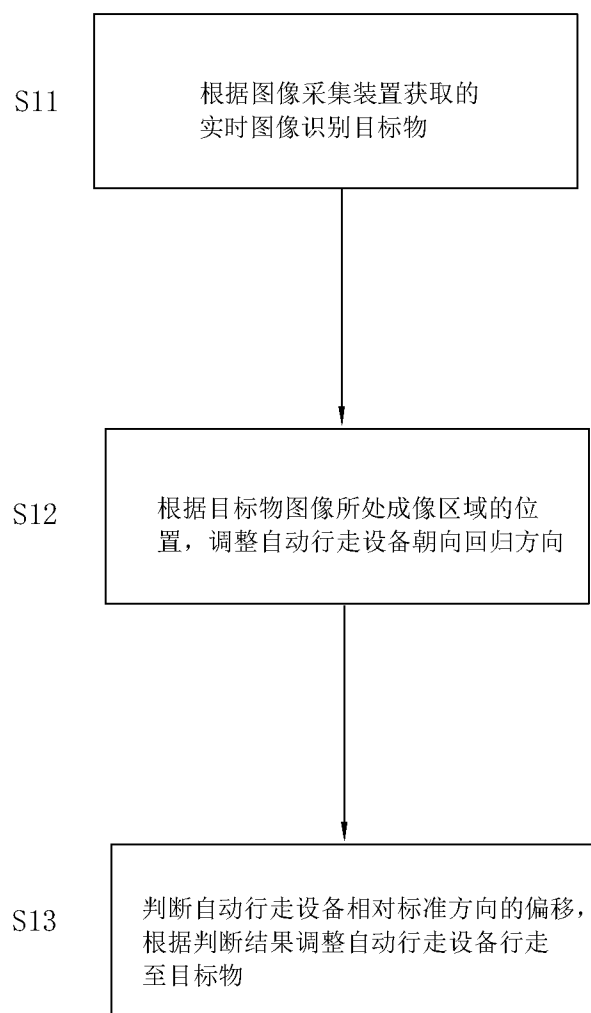


图34

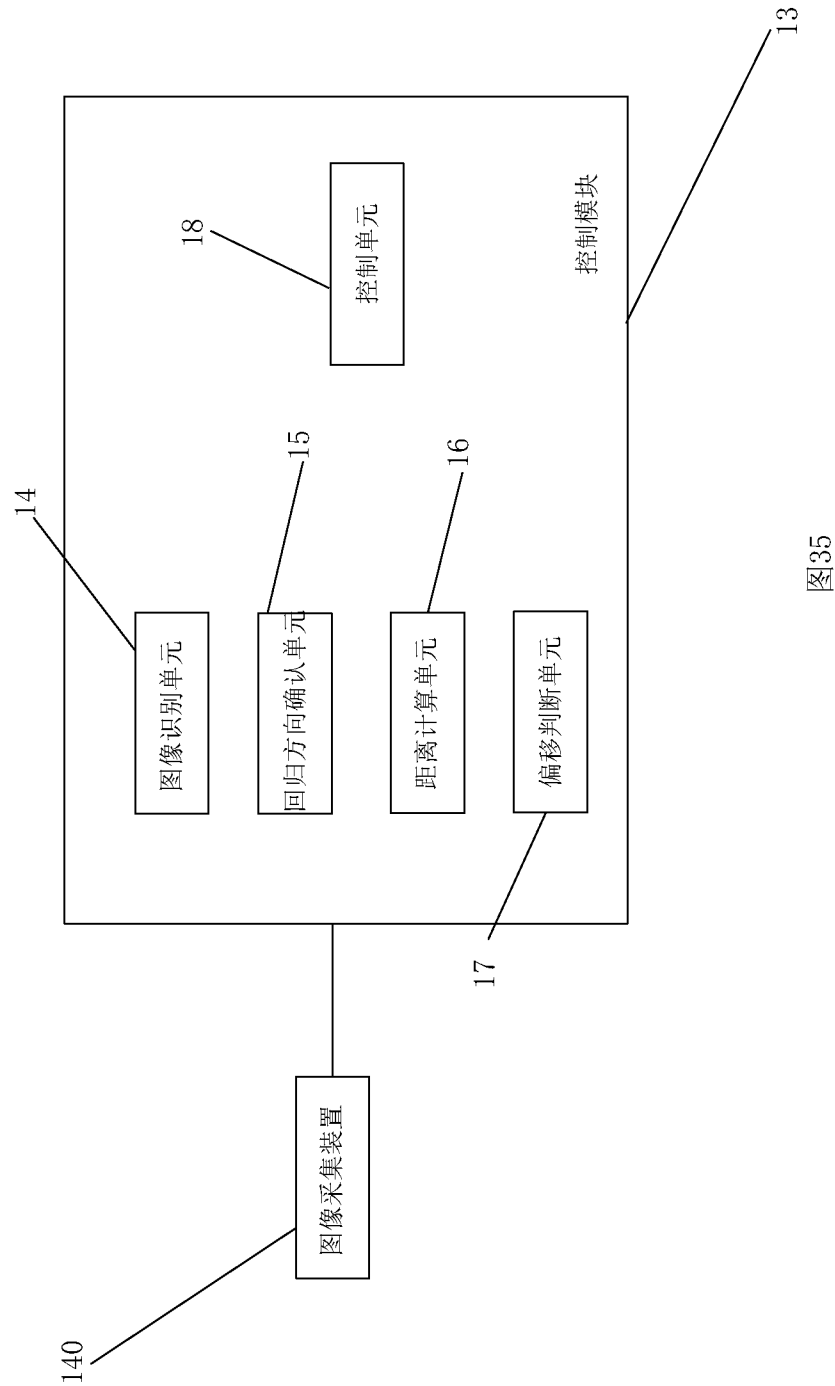


图 35

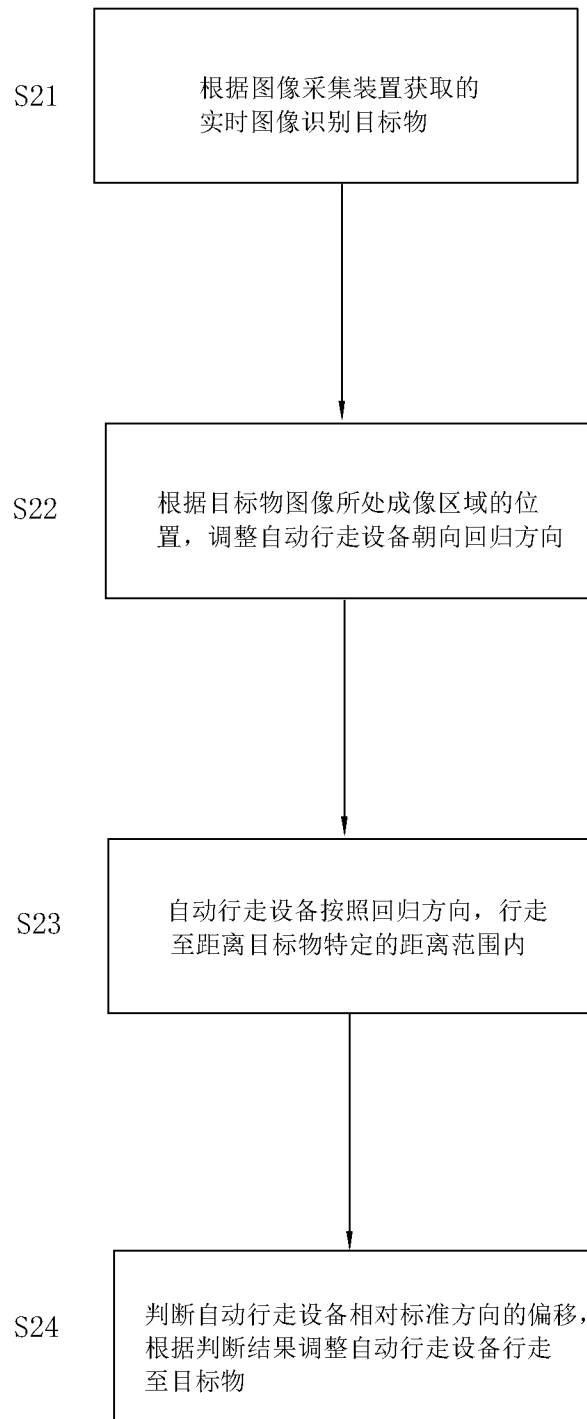


图36

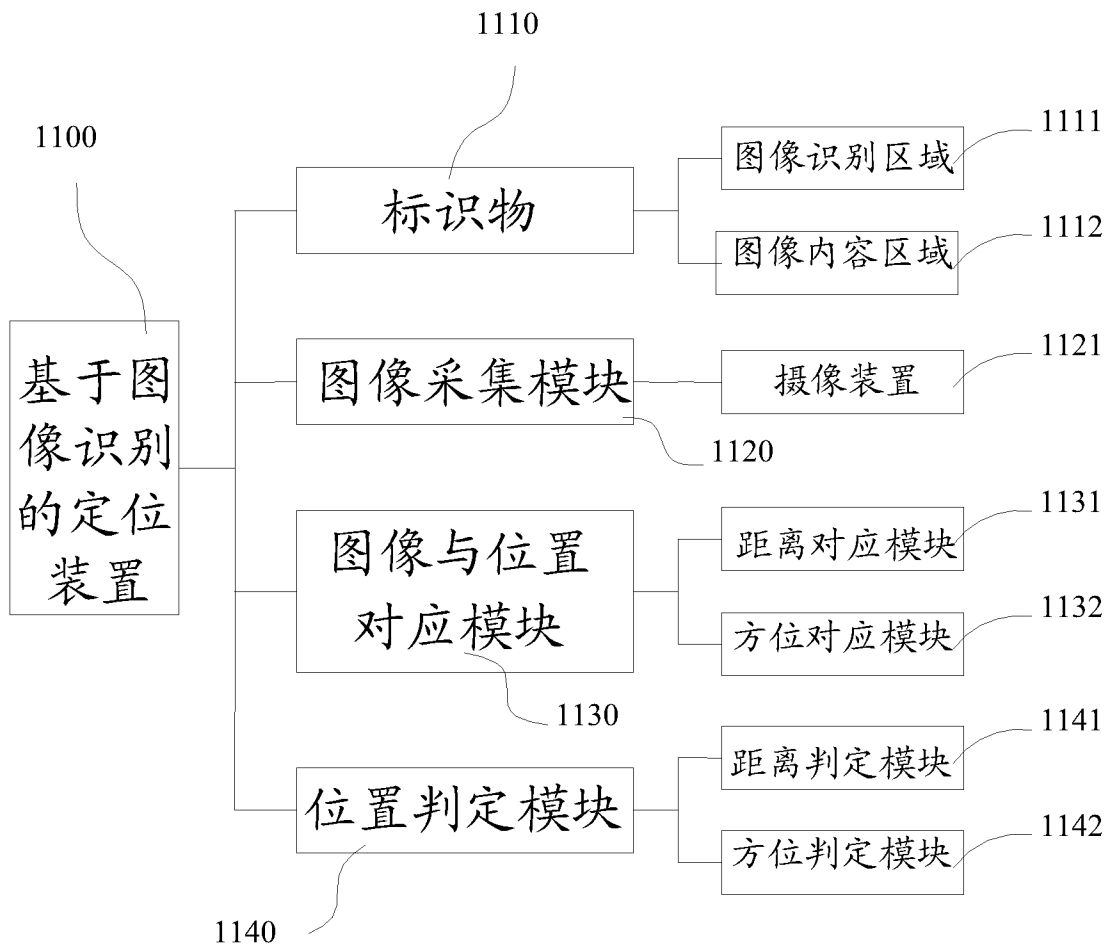


图 37

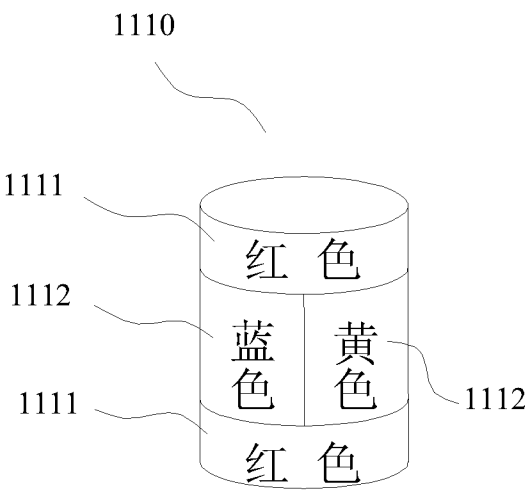


图 38-1

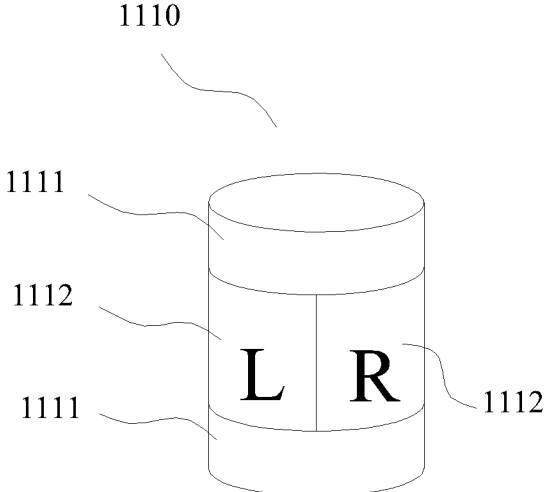


图 38-2

红 色	
蓝 色	黄 色
红 色	

图 39-1

红 色	
蓝 色	黄 色
红 色	

图 39-2

红 色	
蓝 色	
红 色	

图 39-3

红 色	
黄 色	蓝 色
红 色	

图 39-4

红 色	
黄 色	蓝 色
红 色	

图 39-5

红 色	
黄 色	蓝 色
红 色	

图 39-6

红 色	
黄 色	
红 色	

图 39-7

红 色	
蓝 色	黄 色
红 色	

图 39-8

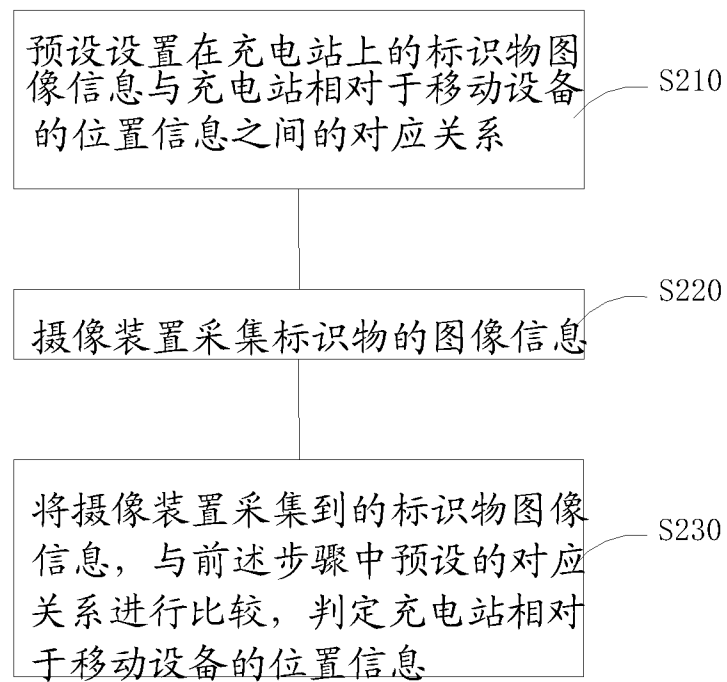


图 40

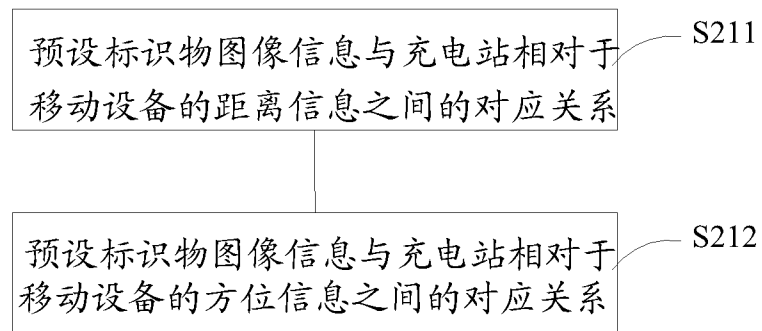


图 41

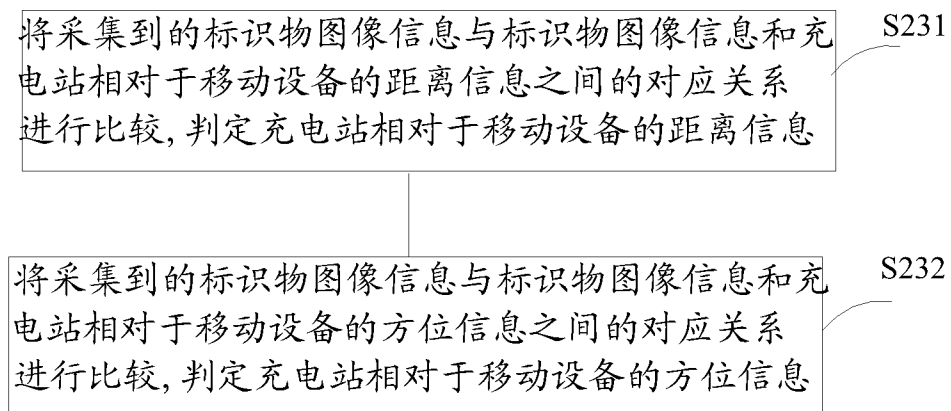


图 42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/083100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/12 (2006.01) i; H02J 7/00 (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)

G05D 1/-; H02J 7/-; B25J 1/-

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)

CPRSABS; CNTXT; CNABS; VEN: SHENG, Xiaochu; SUN, Gen; SHAO, Yong; POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.; automatic guided vehicle, small car, lawn mower, automatic walking equipment, camera shooting, scan, pixel, berth, base station, sign, error, deviation, real time, current, perpendicular bisector, midperpendicular, vehicl+, AGV, vacuum s cleaner, imag+, identify+, CCD, camer?, distinguish+, charg+, match, guid+, mark+, robot, compar+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1660007 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.), 31 August 2005 (31.08.2005), description, page 6, paragraphs 5-6, page 8, paragraphs 6-9, page 13, paragraphs 1-7, and page 14, paragraphs 7, and figures 1, 6 and 7	1-4, 7-19
A	CN 103283404 A (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), the whole document	1-20
A	CN 102771246 A (WUHU HONGYU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 November 2012 (14.11.2012), the whole document	1-20
A	CN 1470368 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.), 28 January 2004 (28.01.2004), the whole document	1-20
A	CN 1876336 A (LG ELECTRONICS INC.), 13 December 2006 (13.12.2006), the whole document	1-20
A	CN 1518946 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.), 11 August 2004 (11.08.2004), the whole document	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 August 2015 (28.08.2015)	Date of mailing of the international search report 14 September 2015 (14.09.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHU, Yanhua Telephone No.: (86-10) 010-61648428

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/083100**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102545275 A (SHANGHAI NEW CENTURY ROBOT CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), the whole document	1-20
A	JP 2007152472 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN), 21 June 2007 (21.06.2007), the whole document	1-20
A	KR 20130076277 A (HYUNDAI MNSOFT INC.), 08 July 2013 (08.07.2013), the whole document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/083100

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1660007 A	31 August 2005	FR 2823869 A1	25 October 2002
		GB 2376536 A	18 December 2002
		SE 0400326 A	16 February 2004
		GB 2376536 B	28 May 2003
		SE 525628 C2	22 March 2005
		JP 2002325707 A	12 November 2002
		NL 1020120 C2	24 November 2004
		US 2002153185 A1	24 October 2002
		US 6957712 B2	25 October 2005
		JP 3746995 B2	22 February 2006
		DE 10200394 A1	06 March 2003
		CN 1401292 A	12 March 2003
		CN 100506141 C	01 July 2009
		CN 1226013 C	9 November 2005
		RU 2218859 C2	20 December 2003
		SE 523910 C2	01 June 2004
		AU 767561 B	13 November 2003
		AU 9741301 A	24 October 2002
		KR 20020080901 A	26 October 2002
		KR 20030013009 A	14 February 2003
		KR 20030013010 A	14 February 2003
		KR 100437157 B	25 June 2004
		KR 100437159 B	25 June 2004
		KR 100437362 B	25 June 2004
		AU 2003227231 A1	04 September 2003
		AU 2003227231 B2	09 March 2006
CN 103283404 A	11 September 2013	CN 103294056 A	11 September 2013
		CN 103576681 A	12 February 2014
		US 2015105904 A1	16 April 2015
		WO 2013127350 A1	06 September 2013
CN 102771246 A	14 November 2012	EP 2821874 A1	07 January 2015
		CN 102771246 B	10 December 2014
CN 1470368 A	28 January 2004	US 7480958 B2	27 January 2009
		RU 2262878 C2	27 October 2005
		AU 2003203682 A1	12 February 2004
		JP 2004057798 A	26 February 2004
		CN 100343026 C	17 October 2007
		SE 0301145 A	27 January 2004
		GB 2392255 A	25 February 2004
		KR 20040009960 A	31 January 2004
		US 2004016077 A1	29 January 2004
		SE 526303 C2	16 August 2005
		NL 1023860 C2	27 January 2004
		FR 2842720 A1	30 January 2004
		KR 100483548 B	15 April 2005
		DE 10323418 A1	22 January 2004
		GB 2392255 B	22 December 2004
		RU 2306591 C1	20 September 2007
		CN 100467237 C	11 March 2009
		EP 1731979 A1	13 December 2006
CN 1876336 A	13 December 2006		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/083100

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1518946 A	11 August 2004	US 2006273749 A1	07 December 2006
		US 7227327 B2	05 June 2007
		JP 2006344202 A	21 December 2006
		KR 100645814 B1	23 November 2006
		FR 2851509 A1	13 August 2004
		DE 10351767 A1	26 August 2004
		GB 2398647 A	25 August 2004
		JP 2004237075 A	26 August 2004
		US 2004158357 A1	12 August 2004
		NL 1024382 C2	16 August 2004
		SE 0302786 A	07 August 2004
		AU 2003252896 A1	26 August 2004
		KR 20040071001 A	11 August 2004
		KR 20040079055 A	14 September 2004
		KR 20040095442 A	15 November 2004
		AU 2003252896 B2	21 April 2005
		GB 2407651 A	04 May 2005
		GB 2407652 A	04 May 2005
		SE 0500964 A	29 April 2005
		GB 2398647 B	29 June 2005
		GB 2407651 B	06 July 2005
		GB 2407652 B	06 July 2005
		SE 526186 C2	19 July 2005
		RU 2262880 C2	27 October 2005
		US 7031805 B2	18 April 2006
		KR 100485707 B	28 April 2005
		SE 528905 C2	13 March 2007
		JP 2007164792 A	28 June 2007
		CN 1314367 C	09 May 2007
		DE 10362228 A1	22 November 2007
CN 102545275 A	04 July 2012	None	
JP 2007152472 A	21 June 2007	None	
KR 20130076277 A	08 July 2013	None	

A. 主题的分类 G05D 1/12 (2006.01)i; H02J 7/00 (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) G05D1/-; H02J7/-; B25J1/- 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)) CPRSABS; CNTXT; CNABS; VEN: 盛晓初, 孙根, 邵勇, 苏州宝时得电动工具有限公司, 自动引导车, 小车, 割草机, 吸尘器, 机器人, 自动行走设备, CCD, 摄像, 图像, 扫描, 像素, 停靠, 充电, 基站, 标识, 标记, 标志, 误差, 偏移, 偏离, 偏差, 实时, 当前, 匹配, 比对, 比较, 垂直平分线, 中垂线, vehicl+, AGV, vacuum s cleaner, imag+, identify+, CCD, camer?, distinguish+, charg+, match, guid+, mark+, robot, compar+		
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 1660007 A (三星光州电子株式会社) 2005年 8月 31日 (2005 - 08 - 31) 说明书第6页第5-6段、第8页第6-9段, 第13页第1-7段, 第14页第7段, 附图1, 6, 7	1-4, 7-19
A	CN 103283404 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-20
A	CN 102771246 A (芜湖鸿宇智能科技有限公司) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文	1-20
A	CN 1470368 A (三星光州电子株式会社) 2004年 1月 28日 (2004 - 01 - 28) 全文	1-20
A	CN 1876336 A (LG电子株式会社) 2006年 12月 13日 (2006 - 12 - 13) 全文	1-20
A	CN 1518946 A (三星光州电子株式会社) 2004年 8月 11日 (2004 - 08 - 11) 全文	1-20
☒ 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 2015年 8月 28日		国际检索报告邮寄日期 2015年 9月 14日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 朱艳华 电话号码 (86-10)010-61648428

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 102545275 A (上海新世纪机器人有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-20
A	JP 2007152472 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 2007年 6月 21日 (2007 - 06 - 21) 全文	1-20
A	KR 20130076277 A (HYUNDAI MNSOFT INC.) 2013年 7月 8日 (2013 - 07 - 08) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083100

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	1660007	A	2005年 8月 31日	FR	2823869	A1	2002年 10月 25日
				GB	2376536	A	2002年 12月 18日
				SE	0400326	A	2004年 2月 16日
				GB	2376536	B	2003年 5月 28日
				SE	525628	C2	2005年 3月 22日
				JP	2002325707	A	2002年 11月 12日
				NL	1020120	C2	2004年 11月 24日
				US	2002153185	A1	2002年 10月 24日
				US	6957712	B2	2005年 10月 25日
				JP	3746995	B2	2006年 2月 22日
				DE	10200394	A1	2003年 3月 6日
				CN	1401292	A	2003年 3月 12日
				CN	100506141	C	2009年 7月 1日
				CN	1226013	C	2005年 11月 9日
				RU	2218859	C2	2003年 12月 20日
				SE	523910	C2	2004年 6月 1日
				AU	767561	B	2003年 11月 13日
				AU	9741301	A	2002年 10月 24日
				KR	20020080901	A	2002年 10月 26日
				KR	20030013009	A	2003年 2月 14日
				KR	20030013010	A	2003年 2月 14日
				KR	100437157	B	2004年 6月 25日
				KR	100437159	B	2004年 6月 25日
				KR	100437362	B	2004年 6月 25日
				AU	2003227231	A1	2003年 9月 4日
				AU	2003227231	B2	2006年 3月 9日
CN	103283404	A	2013年 9月 11日	CN	103294056	A	2013年 9月 11日
				CN	103576681	A	2014年 2月 12日
				US	2015105904	A1	2015年 4月 16日
				WO	2013127350	A1	2013年 9月 6日
				EP	2821874	A1	2015年 1月 7日
CN	102771246	A	2012年 11月 14日	CN	102771246	B	2014年 12月 10日
CN	1470368	A	2004年 1月 28日	US	7480958	B2	2009年 1月 27日
				RU	2262878	C2	2005年 10月 27日
				AU	2003203682	A1	2004年 2月 12日
				JP	2004057798	A	2004年 2月 26日
				CN	100343026	C	2007年 10月 17日
				SE	0301145	A	2004年 1月 27日
				GB	2392255	A	2004年 2月 25日
				KR	20040009960	A	2004年 1月 31日
				US	2004016077	A1	2004年 1月 29日
				SE	526303	C2	2005年 8月 16日
				NL	1023860	C2	2004年 1月 27日
				FR	2842720	A1	2004年 1月 30日
				KR	100483548	B	2005年 4月 15日
				DE	10323418	A1	2004年 1月 22日
				GB	2392255	B	2004年 12月 22日
CN	1876336	A	2006年 12月 13日	RU	2306591	C1	2007年 9月 20日
				CN	100467237	C	2009年 3月 11日
				EP	1731979	A1	2006年 12月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083100

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)
					US	2006273749	A1	2006年 12月 7日
					US	7227327	B2	2007年 6月 5日
					JP	2006344202	A	2006年 12月 21日
					KR	100645814	B1	2006年 11月 23日
CN	1518946	A	2004年 8月 11日		FR	2851509	A1	2004年 8月 13日
					DE	10351767	A1	2004年 8月 26日
					GB	2398647	A	2004年 8月 25日
					JP	2004237075	A	2004年 8月 26日
					US	2004158357	A1	2004年 8月 12日
					NL	1024382	C2	2004年 8月 16日
					SE	0302786	A	2004年 8月 7日
					AU	2003252896	A1	2004年 8月 26日
					KR	20040071001	A	2004年 8月 11日
					KR	20040079055	A	2004年 9月 14日
					KR	20040095442	A	2004年 11月 15日
					AU	2003252896	B2	2005年 4月 21日
					GB	2407651	A	2005年 5月 4日
					GB	2407652	A	2005年 5月 4日
					SE	0500964	A	2005年 4月 29日
					GB	2398647	B	2005年 6月 29日
					GB	2407651	B	2005年 7月 6日
					GB	2407652	B	2005年 7月 6日
					SE	526186	C2	2005年 7月 19日
					RU	2262880	C2	2005年 10月 27日
					US	7031805	B2	2006年 4月 18日
					KR	100485707	B	2005年 4月 28日
					SE	528905	C2	2007年 3月 13日
					JP	2007164792	A	2007年 6月 28日
					CN	1314367	C	2007年 5月 9日
					DE	10362228	A1	2007年 11月 22日
CN	102545275	A	2012年 7月 4日		无			
JP	2007152472	A	2007年 6月 21日		无			
KR	20130076277	A	2013年 7月 8日		无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)