



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117489060 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202311708937.X

A47L 11/282 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.13

A47L 11/40 (2006.01)

(71) 申请人 北京石头世纪科技股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区安居路17号院3
号楼10层1001

(72) 发明人 张晓明

(74) 专利代理机构 北京中强智尚知识产权代理
有限公司 11448
专利代理师 王妍

(51) Int. Cl.

E04F 11/00 (2006.01)

E04F 11/02 (2006.01)

E04F 11/09 (2006.01)

E04F 11/104 (2006.01)

A47L 11/24 (2006.01)

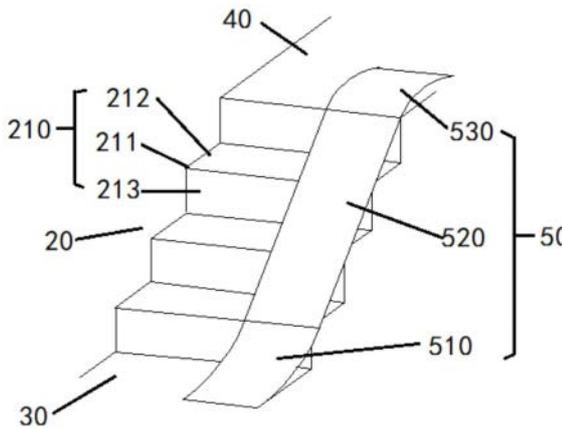
权利要求书1页 说明书16页 附图11页

(54) 发明名称

一种攀爬台阶的辅助装置、自移动设备及其
攀爬楼梯的方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种攀爬台阶的辅助装置、自移动设备及其攀爬楼梯的方法,该辅助装置包括用于布设在楼梯上的斜坡体,斜坡体包括斜坡主体,斜坡主体的一端设有底部缓坡体,斜坡主体的另一端设有顶部缓坡体;其中,斜坡主体布设在楼梯低处的台阶至高处的台阶上;底部缓坡体布设在与低处的台阶衔接的第一平面上;顶部缓坡体布设在与高处的台阶衔接的第二平面上;由此自移动设备可通过攀爬斜坡主体来实现自动上下楼梯的目的,从而无需用户将自移动设备经由楼梯搬运至上层地面或者下层地面,省时省力,便于用户的使用;另外,利用底部缓坡体及顶部缓坡体,使自移动设备更加顺利的攀爬至斜坡主体或从斜坡主体移出。



1. 一种攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,包括用于布设在楼梯上的斜坡体,所述斜坡体包括斜坡主体,所述斜坡主体的一端设有底部缓坡体,所述斜坡主体的另一端设有顶部缓坡体;

其中,所述斜坡主体布设在所述楼梯低处的台阶至高处的台阶上;所述底部缓坡体布设在与所述低处的台阶衔接的第一平面上,以减小自移动设备上坡时的仰角;所述顶部缓坡体布设在与所述高处的台阶衔接的第二平面上,以避免所述自移动设备部分悬空。

2. 根据权利要求1所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述底部缓坡体包括第一倾斜面,所述第一倾斜面位于所述第一平面与所述斜坡主体的底端之间,所述第一倾斜面的倾斜度小于布设在所述楼梯上的斜坡主体的倾斜度。

3. 根据权利要求2所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述第一倾斜面包括顺次连接的第一直线引坡段以及第一弯曲段,所述第一直线引坡段的远离所述第一弯曲段的一端与第一平面相接触。

4. 根据权利要求3所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述第一弯曲段包括向下弯曲的第一弧形段;

或者,所述第一弯曲段包括向下弯曲的第二弧形段以及向上弯曲的第三弧形段,所述第一直线引坡段通过所述第二弧形段与所述第三弧形段连接。

5. 根据权利要求2所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述第一倾斜面为平面。

6. 根据权利要求1所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述顶部缓坡体包括第二倾斜面,所述第二倾斜面位于所述斜坡主体的顶端与所述第二平面之间。

7. 根据权利要求6所述的攀爬台阶的辅助装置,其特征在于,所述第二倾斜面包括顺次连接的第二弯曲段以及第二直线引坡段,所述第二直线引坡段的远离所述第二弯曲段的一端与第二平面相接触。

8. 一种控制自移动设备攀爬楼梯的方法,其特征在于,包括:

当接收到目标楼层的任务时,获取自移动设备的当前位置;

如果所述当前位置所处的楼层与所述目标楼层不同,控制自移动设备移动至楼梯处,所述楼梯上布设有攀爬台阶的辅助装置;

控制所述自移动设备攀爬至少一个被识别到的辅助装置,以使所述自移动设备到达所述目标楼层。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述控制所述自移动设备攀爬至少一个被识别到的辅助装置,以使所述自移动设备到达所述目标楼层包括:

识别所述辅助装置;

基于所述当前位置及所述目标楼层,确定所述自移动设备的攀爬方向;

基于所述识别到的辅助装置以及所述攀爬方向,确定目标辅助装置;

基于所述攀爬方向,控制所述自移动设备攀爬所述目标辅助装置;

判断是否到达所述目标楼层,若是,则控制自移动设备结束爬楼任务;若否,则将识别到的新的辅助装置作为目标辅助装置,并跳转至基于所述攀爬方向,控制所述自移动设备攀爬所述目标辅助装置的步骤。

10. 一种自移动设备,其特征在于,包括控制器,所述控制器用于执行权利要求8-9任一项所述的控制自移动设备攀爬楼梯的方法。

一种攀爬台阶的辅助装置、自移动设备及其攀爬楼梯的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自移动设备领域,尤其自移动机器人领域,具体而言涉及一种攀爬台阶的辅助装置、自移动设备及其攀爬楼梯的方法。

背景技术

[0002] 自移动设备指的是在待工作区域无需人工控制,通过自主行进及自动作业的装置。但是,目前的自移动设备只能在平面进行运动作业,而对于上层地面或者下层地面的作业,则需要用户将自移动设备经由楼梯搬运至上层地面或者下层地面,费时费力,不便于用户的使用。

发明内容

[0003] 在发明内容部分中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明的发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种攀爬台阶的辅助装置,包括用于布设在楼梯上的斜坡体,所述斜坡体包括斜坡主体,所述斜坡主体的一端设有底部缓坡体,所述斜坡主体的另一端设有顶部缓坡体;

[0005] 其中,所述斜坡主体布设在所述楼梯低处的台阶至高处的台阶上;所述底部缓坡体布设在与所述低处的台阶衔接的第一平面上,以减小自移动设备上坡时的仰角;所述顶部缓坡体布设在与所述高处的台阶衔接的第二平面上,以避免所述自移动设备部分悬空。

[0006] 可选地,所述底部缓坡体包括第一倾斜面,所述第一倾斜面位于所述第一平面与所述斜坡主体的底端之间,所述第一倾斜面的倾斜度小于布设在所述楼梯上的斜坡主体的倾斜度。

[0007] 可选地,所述第一倾斜面包括顺次连接的第一直线引坡段以及第一弯曲段,所述第一直线引坡段的远离所述第一弯曲段的一端与第一平面相接触。

[0008] 可选地,所述第一弯曲段包括向下弯曲的第一弧形段;

[0009] 或者,所述第一弯曲段包括向下弯曲的第二弧形段以及向上弯曲的第三弧形段,所述第一直线引坡段通过所述第二弧形段与所述第三弧形段连接。

[0010] 可选地,所述第一倾斜面为平面。

[0011] 可选地,所述顶部缓坡体包括第二倾斜面,所述第二倾斜面位于所述斜坡主体的顶端与所述第二平面之间。

[0012] 可选地,所述第二倾斜面包括顺次连接的第二弯曲段以及第二直线引坡段,所述第二直线引坡段的远离所述第二弯曲段的一端与第二平面相接触。

[0013] 可选地,所述第二弯曲段包括向下弯曲的第四弧形段;

[0014] 或者,所述第二弯曲段包括向上弯曲的第五弧形段以及向下弯曲的第六弧形段,所述第二直线引坡段通过所述第五弧形段与所述第六弧形段连接。

- [0015] 可选地,所述第二倾斜面为平面。
- [0016] 可选地,所述底部缓坡体及所述顶部缓坡体上均设有定位识别装置,所述定位识别装置用于自移动设备识别底部缓坡体或所述顶部缓坡体。
- [0017] 可选地,所述定位识别装置为信号发射器、标识或磁性件。
- [0018] 可选地,所述斜坡主体的延伸方向与所述楼梯的走向相适配。
- [0019] 可选地,所述斜坡主体呈直线状。
- [0020] 可选地,所述斜坡主体包括多个顺次排布的斜坡段,各斜坡段相互独立且可弯折;
- [0021] 所述攀爬台阶的辅助装置还包括斜坡收放装置,所述斜坡收放装置与每个所述斜坡段传动连接,以使每个所述斜坡段平直的搭设在相邻的两个台阶的阳角之间,或者使每个所述斜坡段弯折,以与相邻的两个台阶的部分表面相贴合。
- [0022] 可选地,所述斜坡收放装置包括第一驱动机构、总螺杆以及与每个所述斜坡段相对应的子螺杆;
- [0023] 所述第一驱动机构与所述总螺杆连接,所述总螺杆与每个所述子螺杆通过螺纹传动连接,每个所述子螺杆相对于所述总螺杆倾斜设置,每个所述子螺杆的底端与相应的斜坡段连接。
- [0024] 可选地,所述斜坡主体包括多个首尾相接的斜坡段。
- [0025] 可选地,相邻的两个所述斜坡段固定连接或可拆卸连接。
- [0026] 可选地,所述斜坡主体呈螺旋状。
- [0027] 可选地,所述斜坡主体包括多个依次铰接的斜坡段,相邻两个所述斜坡段的沿第一端至第二端的方向逐渐散开,以形成螺旋状结构。
- [0028] 可选地,所述斜坡主体的下方还设有倾角调节装置。
- [0029] 可选地,所述倾角调节装置包括第二驱动机构、第一螺杆以及第二螺杆,所述第一螺杆套设在所述第二螺杆的外部,且与所述第二螺杆螺纹连接,所述第二驱动机构与所述第一螺杆传动连接,以驱动所述第一螺杆转动。
- [0030] 可选地,所述倾角调节装置包括气囊以及与气囊连接的充放气组件。
- [0031] 可选地,所述斜坡体的上表面还设有防滑部件。
- [0032] 可选地,所述斜坡体的下表面还设有连接部件。
- [0033] 第二方面,本发明实施例提供了一种控制自移动设备攀爬楼梯的方法,包括:
- [0034] 当接收到目标楼层的任务时,获取自移动设备的当前位置;
- [0035] 如果所述当前位置所处的楼层与所述目标楼层不同,控制自移动设备移动至楼梯处,所述楼梯上布设有攀爬台阶的辅助装置;
- [0036] 控制所述自移动设备攀爬至少一个被识别到的辅助装置,以使所述自移动设备到达所述目标楼层。
- [0037] 可选地,所述控制所述自移动设备攀爬至少一个被识别到的辅助装置,以使所述自移动设备到达所述目标楼层包括:
- [0038] 识别所述辅助装置;
- [0039] 基于所述当前位置及所述目标楼层,确定所述自移动设备的攀爬方向;
- [0040] 基于所述识别到的辅助装置以及所述攀爬方向,确定目标辅助装置;
- [0041] 基于所述攀爬方向,控制所述自移动设备攀爬所述目标辅助装置;

[0042] 判断是否到达所述目标楼层,若是,则控制自移动设备结束爬楼任务;若否,则将识别到的新的辅助装置作为目标辅助装置,并跳转至基于所述攀爬方向,控制所述自移动设备攀爬所述目标辅助装置的步骤。

[0043] 可选地,所述基于所述识别到的辅助装置以及所述攀爬方向,确定目标辅助装置包括;

[0044] 判断所述识别到的辅助装置的数量是否为一个,若是,则将所述辅助装置确定为目标辅助装置;若否,则基于所述攀爬方向,将位于所述攀爬方向相适配的辅助装置确定为目标辅助装置。

[0045] 可选地,所述将识别到的新的辅助装置作为目标辅助装置之前包括:

[0046] 判断所述自移动设备所在的区域是否为楼梯转接平台,若是,则判断是否有所述楼梯转接平台的任务,若是,则控制所述自移动设备执行所述楼梯转接平台的任务。

[0047] 可选地,所述基于所述攀爬方向,控制所述自移动设备攀爬所述目标辅助装置包括:

[0048] 当接收到第一缓坡发送的信号或识别到所述第一缓坡的标识时,控制所述自移动设备攀爬所述第一缓坡,并基于所述攀爬方向,执行相应的攀爬策略,所述第一缓坡为目标辅助装置的顶部缓坡体或底部缓坡体;

[0049] 控制所述自移动设备对所述目标辅助装置的斜坡主体进行攀爬;

[0050] 当接收到第二缓坡发送的信号或识别到所述第二缓坡的标识时,控制所述移出所述第二缓坡并结束执行所述攀爬策略,所述第二缓坡为目标辅助装置的底部缓坡体或顶部缓坡体。

[0051] 可选地,当接收到第一缓坡发送的信号或识别到所述第一缓坡的标识时,控制所述自移动设备攀爬所述第一缓坡,并基于所述攀爬方向,执行相应的攀爬策略之前包括:

[0052] 向所述目标辅助装置发送第一状态切换指令,以使所述目标辅助装置的斜坡收放装置将所述斜坡主体的各斜坡段由弯折状态变为平直状态。

[0053] 可选地,所述控制所述移出所述第二缓坡并结束执行所述攀爬策略之后包括:

[0054] 向所述目标辅助装置发送第二状态切换指令,以使所述目标辅助装置的斜坡收放装置将所述斜坡主体的各斜坡段由平直状态变为弯折状态。

[0055] 第三方面,本发明实施例提供了一种自移动设备,包括控制器,所述控制器用于执行上述的控制自移动设备攀爬楼梯的方法。

[0056] 根据本发明实施例所提供的一种攀爬台阶的辅助装置、自移动设备及其攀爬楼梯的方法,自移动设备可通过攀爬斜坡主体来实现自动上下楼梯的目的,从而无需用户将自移动设备经由楼梯搬运至上层地面或者下层地面,省时省力,便于用户的使用。另外,利用底部缓坡体及顶部缓坡体,使自移动设备更加顺利的攀爬至斜坡主体或从斜坡主体移出。

附图说明

[0057] 本公开的下列附图在此作为本发明实施例的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施例及其描述,用来解释本发明的原理。

[0058] 附图中:

[0059] 图1为根据本发明的一个可选实施例的扫地机器人的立体示意图;

- [0060] 图2为根据本发明的一个可选实施例的扫地机器人的仰视图；
- [0061] 图3为根据本发明的一个可选实施例的湿式清洁系统的立体图；
- [0062] 图4为根据本发明的一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的应用场景图；
- [0063] 图5为根据本发明的一个可选实施例的楼梯的结构图；
- [0064] 图6为根据本发明的另一个可选实施例的楼梯的结构图；
- [0065] 图7为根据本发明的一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0066] 图8为根据本发明的另一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0067] 图9为根据本发明的又一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0068] 图10为根据本发明的一个可选实施例的底部缓坡体的结构图；
- [0069] 图11为根据本发明的一个可选实施例的顶部缓坡体的结构图；
- [0070] 图12为根据本发明的再一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0071] 图13为根据本发明的一个可选实施例的斜坡段的连接关系图；
- [0072] 图14为根据本发明的另一个可选实施例的斜坡段的连接关系图；
- [0073] 图15为根据本发明的再一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0074] 图16为根据本发明的一个可选实施例的斜坡收放装置的结构图；
- [0075] 图17为根据本发明的又一个可选实施例的楼梯的结构图；
- [0076] 图18为根据本发明的又一个可选实施例的斜坡段的连接关系图；
- [0077] 图19为根据本发明的一个可选实施例的倾角调节装置的结构图；
- [0078] 图20为根据本发明的另一个可选实施例的倾角调节装置的结构图；
- [0079] 图21为根据本发明的再一个可选实施例的攀爬台阶的辅助装置的结构图；
- [0080] 图22为根据本发明的一个可选实施例的控制自移动设备攀爬楼梯的方法的流程图；
- [0081] 图23为根据本发明的一个可选实施例的步骤S103的流程图；
- [0082] 图24为根据本发明的一个可选实施例的步骤S1033的流程图；
- [0083] 图25为根据本发明的一个可选实施例的步骤S1037之前的流程图；
- [0084] 图26为根据本发明的一个可选实施例的步骤S1034的流程图；
- [0085] 附图标记说明：
- [0086] 10-清洁机器人；110-主体；111-前向部分；112-后向部分；120-感知系统；121-位置确定装置；122-缓冲器；130-控制模块；140-驱动模块；150-清洁系统；151-干式清洁系统；152-边刷；153-湿式清洁系统；160-能源系统；170-人机交互系统；20-楼梯；210-台阶；211-阳角；212-踏面；213-踢面；30-第一平面；40-第二平面；
- [0087] 50-斜坡体；
- [0088] 510-底部缓坡体；511-第一倾斜面；5111-第一直线引坡段；5112-第一弧形段；5113-第二弧形段；5114-第三弧形段；
- [0089] 520-斜坡主体；521-斜坡段；5211-弯折段；
- [0090] 530-顶部缓坡体；531-第二倾斜面；5311-第二直线引坡段；5312-第四弧形段；5313-第五弧形段；5314-第六弧形段；
- [0091] 540-定位识别装置；541-磁性件；542-标识；543-信号发射器；
- [0092] 550-防滑部件；

- [0093] 60-楼梯转接平台；
[0094] 70-斜坡收放装置；710-子螺杆；720-总螺杆；
[0095] 80-倾角调节装置；810-第二驱动机构；820-第一螺杆；830-第二螺杆；840-气囊。

具体实施方式

[0096] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0097] 应予以注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施例,而非意图限制根据本发明的示例性实施例。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式。此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合。

[0098] 本申请提供的一种攀爬台阶210的辅助装置、自移动设备攀爬楼梯20的方法应用于自移动设备。为了更好的描述本申请的方案,首先介绍一下自移动设备的结构。

[0099] 自移动设备为在特定区域内自主行走且无需人工操作就能完成特定作业的设备。自移动设备包括但不限于扫地机器人10、拖地机器人、地面抛光机器人等自移动清洁设备。

[0100] 为了便于描述,本实施例以扫地机器人10为例来描述本公开的技术方案。

[0101] 进一步地,如图1和图2所示,扫地机器人10可以包括机器主体110、感知模块120、控制器、驱动模块、清洁系统150、能源系统和人机交互模块130。其中,如图1所示,机器主体110包括前向部分111和后向部分112,具有近似圆形形状(前后都为圆形),也可具有其他形状,包括但不限于前方后圆的近似D形形状及前方后方的矩形或正方形形状。

[0102] 如图1所示,感知模块120包括位于机器主体110上的位置确定装置121、设置于机器主体110的前向部分111的前撞结构122上的碰撞传感器、位于机器侧边的近距离传感器(wall sensor),设置于机器主体110下部的悬崖检测装置,以及设置于机器主体110内部的磁力计、加速度计、陀螺仪、里程计等传感装置,用于向控制器提供机器的各种位置信息和运动状态信息。位置确定装置121包括但不限于摄像头、激光测距装置(LDS,全称Laser Distance Sensor)。在一些较优的实现方式中,位置确定装置121(如摄像头、激光传感器)位于主体110的前侧,也就是前向部分111的最前端,以能够更加准确的感测清洁机器人前方的环境,实现精准定位。

[0103] 如图1所示,机器主体110的前向部分111可承载前撞结构122,在清洁过程中驱动轮模块推进清洁机器人10在地面行走时,前撞结构122经由设置在其上的传感器系统,例如碰撞传感器或接近度传感器(红外传感器),检测清洁机器人10的行驶路径中的一个或多个事件,清洁机器人10可通过由前撞结构122检测到的事件,例如障碍物、墙壁,而控制驱动模块使清洁机器人10来对事件做出响应,例如远离障碍物执行避障操作等。

[0104] 控制器设置在机器主体110内的电路主板上,包括与非暂时性存储器,例如硬盘、快闪存储器、随机存取存储器,通信的计算处理模块,例如中央处理单元、应用处理模块,应用处理模块根据激光测距装置反馈的障碍物信息利用定位算法,例如即时定位与地图构建

(SLAM, 全称 Simultaneous Localization And Mapping), 绘制清洁机器人10所在环境中的即时地图。并且结合前撞结构122上所设置的传感器、悬崖检测装置、磁力计、加速度计、陀螺仪、里程计等传感装置反馈的距离信息、速度信息综合判断清洁机器人10当前处于何种工作状态、位于何位置, 以及清洁机器人10当前位姿等, 如过门槛, 上地毯, 尘盒满, 被拿起等等, 还会针对不同情况给出具体的下一步动作策略, 使得清洁机器人10有更好的清扫性能和用户体验。控制器还用来执行本申请所提供的自移动设备攀爬楼梯20的方法的步骤。

[0105] 如图2所示, 驱动模块140可基于具有距离和角度信息的驱动命令而操纵机器主体110跨越地面行驶。驱动模块140包含主驱动轮模块, 主驱动轮模块可以控制左轮和右轮, 为了更为精确地控制机器的运动, 优选主驱动轮模块分别包括左驱动轮模块和右驱动轮模块。左、右驱动轮模块沿着由机器主体110界定的横向轴设置。为了清洁机器人10能够在地面上更为稳定地运动或者更强的运动能力, 清洁机器人10可以包括一个或者多个从动轮, 从动轮包括但不限于万向轮。主驱动轮模块包括驱动马达以及控制驱动马达的控制电路, 主驱动轮模块还可以连接测量驱动电流的电路和里程计。并且左轮及右轮可具有偏置下落式悬挂系统, 以可移动方式紧固, 例如以可旋转方式附接到机器主体110, 且接收向下及远离机器主体110偏置的弹簧偏置。弹簧偏置允许驱动轮以一定的着地力维持与地面的接触及牵引, 同时清洁机器人10的清洁元件也以一定的压力接触地面。

[0106] 能源系统包括充电电池, 例如镍氢电池和锂电池。充电电池可以连接有充电控制电路、电池组充电温度检测电路和电池欠压监测电路, 充电控制电路、电池组充电温度检测电路、电池欠压监测电路再与单片机控制电路相连。主机通过设置在机身侧方或者下方的充电电极160与充电桩连接进行充电。

[0107] 人机交互模块130包括主机面板上的按键, 按键供用户进行功能选择; 还可以包括显示屏和/或指示灯和/或喇叭, 显示屏、指示灯和喇叭向用户展示当前机器所处模式或者功能选择项; 还可以包括手机客户端程序。对于路径导航型自动清洁机器人10, 在手机客户端可以向用户展示设备所在环境的地图, 以及机器所处位置, 可以向用户提供更为丰富和人性化的功能项。具体地, 清洁机器人具有多种模式, 例如工作模式、自清洁模式等。其中, 工作模式是指清洁机器人进行自动清洁作业的模式, 自清洁模式是指清洁机器人在基座上去除滚刷及边刷152上的脏污, 并自动收集脏污, 和/或自动清洗及烘干拖布的模式。

[0108] 清洁系统150可为干式清洁系统151和/或湿式清洁系统153。

[0109] 如图2所示, 本公开实施例所提供的干式清洁系统151可以包括滚刷、尘盒、风机、出风口。与地面具有一定干涉的滚刷将地面上的垃圾扫起并卷带到滚刷与尘盒之间的吸尘口前方, 然后被风机产生并经过尘盒的有吸力的气体吸入尘盒。干式清洁系统151还可包括具有旋转轴的边刷152, 旋转轴相对于地面成一定角度, 以用于将碎屑移动到清洁系统150的滚刷区域中。

[0110] 如图2和图3所示, 本公开实施例所提供的湿式清洁系统153可以包括: 清洁头1531、驱动单元1532、送水机构、储液箱等。其中, 清洁头1531可以设置于储液箱下方, 储液箱内部的清洁液通过送水机构传输至清洁头1531, 以使清洁头1531对待清洁平面进行湿式清洁。在本公开其他实施例中, 储液箱内部的清洁液也可以直接喷洒至待清洁平面, 清洁头1531通过将清洁液涂抹均匀实现对平面的清洁。

[0111] 其中, 清洁头1531用于清洁待清洁表面, 驱动单元1532用于驱动清洁头1531沿着

目标面基本上往复运动的,目标面为待清洁表面的一部分。清洁头1531沿待清洁表面做往复运动,清洁头1531与待清洁表面的接触面表面设有拖布,通过驱动单元1532带动清洁头1531的拖布往复运动与待清洁表面产生高频摩擦,从而去除待清洁表面上的污渍;或拖布可浮动地设置,在清洁过程中始终保持与清洁表面的接触,而不需驱动单元1532驱动其往复运动。

[0112] 如图3所示,驱动单元1532还可以包括驱动平台1533和支撑平台1534,驱动平台1533连接于机器主体110底面,用于提供驱动力,支撑平台1534可拆卸的连接于驱动平台1533,用于支撑清洁头1531,且可以在驱动平台1533的驱动下实现升降。

[0113] 其中,湿式清洁系统153可以通过主动式升降模组与机器主体110相连接。当湿式清洁系统153暂时不参与工作,例如,清洁机器人10停靠基站对湿式清洁系统153的清洁头1531进行清洗、对储液箱进行注水;或者遇到无法采用湿式清洁系统153进行清洁的待清洁表面时,通过主动式升降模组将湿式清洁系统153升起。

[0114] 下面对本发明实施例提供了一种攀爬台阶210的辅助装置进行详细说明。

[0115] 如图4所示,本发明实施例提供了一种攀爬台阶210的辅助装置,包括用于布设在楼梯20上的斜坡体50,斜坡体50包括斜坡主体520,斜坡主体520的一端设有底部缓坡体510,斜坡主体520的另一端设有顶部缓坡体530;其中,斜坡主体520布设在楼梯20低处的台阶(优选最低处的第一级)至高处的台阶(优选最高处的末级)上;底部缓坡体510布设在与第一级台阶衔接的第一平面30上,以减小自移动设备上坡时的仰角,实现平稳过渡;顶部缓坡体530布设在与末级台阶衔接的第二平面40上,以避免自移动设备在驶出斜坡主体520时部分悬空,出现砸向第二平面40的情况,以及由顶部缓坡体530驶入斜坡主体520时,自移动设备砸向顶部缓坡体530及不利于控制速度等。

[0116] 在具体应用中,如图5所示,相邻的两个楼层之间可以由一段楼梯20连接,即相邻的两个楼层通过多个连续的阶梯连接,针对该种情况,攀爬台阶210的辅助装置的数量为一个,其设置在该段楼梯20上即可;或者如图6所示,相邻的两个楼层之间由多段楼梯20连接,相邻的两段楼梯20之间设有转接平台60,针对该种情况,攀爬台阶210的辅助装置的数量与楼梯20的段数相同,即每段楼梯20上均设置一个攀爬台阶210的辅助装置。

[0117] 斜坡主体520布设在楼梯20第一级台阶至末级台阶上,从而使得自移动设备能够在斜坡主体520上移动,以能够从第一级台阶移动至末级台阶,或者从末级台阶移动至第一级台阶,从而实现自移动设备自动上楼或下楼的目的。

[0118] 进一步地,斜坡主体520的一端设有底部缓坡体510,底部缓坡体510布设在与第一级台阶衔接的第一平面30上,这样通过底部缓坡体510,使得在斜坡主体520与第一平面30之间形成一个坡度较小的缓冲地带,从而减小自移动设备上坡时的仰角,进而有效避免仰角过大,导致自移动设备发生触发传感器或打滑卡困等情况,而无法从第一平面30顺利的爬上斜坡主体520。另外,自移动设备在底部缓冲坡体上时,可以有较为充足的时间进行模式切换,即由普通行进模式与爬坡模式的切换,也就是执行攀爬策略,从而自移动设备无需停止移动来进行模式切换,进而简化了自移动设备的控制过程。其中,攀爬策略包括但不限于调整自移动设备的姿态、增加行进速度、抬起清洁头和/或增加吸力等。

[0119] 斜坡主体520的另一端设有顶部缓坡体530,顶部缓坡体530布设在与末级台阶210衔接的第二平面40上,这样通过顶部缓坡体530,使得在斜坡主体520与第二平面40之间形

成一个坡度较小的缓冲地带,以避免因斜坡主体520的倾斜角度过大,而导致自移动设备部分悬空而无法从斜坡主体520移动至第二平面40上,或者无法从第二平面40移动至斜坡主体520上。另外,自移动设备在顶部缓冲坡体上时,可以有较为充足的时间进行模式切换,即由爬坡模式与普通行进模式的切换,从而自移动设备无需停止移动来进行模式切换,进而简化了自移动设备的控制过程。

[0120] 斜坡主体520与底部缓坡体510及顶部缓坡体530可以是分体结构,也可以连接在一起,例如铰接、固定连接或可拆卸连接。

[0121] 由此,在本实施例中,自移动设备可通过攀爬斜坡主体520来实现自动上下楼梯20的目的,从而无需用户将自移动设备经由楼梯20搬运至上层地面或者下层地面,省时省力,便于用户的使用。另外,利用底部缓坡体510及顶部缓坡体530,使自移动设备更加顺利的攀爬至斜坡主体520或从斜坡主体520移出。

[0122] 具体地,如图7至图9所示,底部缓坡体510包括第一倾斜面511,第一倾斜面511位于第一平面30与斜坡主体520的底端之间,第一倾斜面511的倾斜度小于布设在楼梯20上的斜坡主体520的倾斜度。

[0123] 通过倾斜度较小的第一倾斜面511,自移动设备能够顺利由第一平面30爬至斜坡主体520上,并且也能够有较为充足的时间进行模式转换。

[0124] 第一倾斜面511的角度可由工作人员根据实际情况自行设置,本实施例不做严格限定。

[0125] 在具体应用中,第一倾斜面511可采用多种结构,下面进行详细阐述。

[0126] 第一种结构:如图7所示,第一倾斜面511包括顺次连接的第一直线引坡段5111以及第一弯曲段,第一直线引坡段5111的远离弯曲段的一端与第一平面30相接触。

[0127] 第一直线引坡段5111的倾斜度较小,并且其远离第一弯曲段的一端与第一平面30相接触,由此自移动设备能够从第一平面30顺利的移动至第一直线引坡段5111上。

[0128] 第一弯曲段为位于第一直线引坡段5111与斜坡主体520之间的弯曲的缓冲坡,从而降低了自移动设备的仰角的变化幅度,使得自移动设备能够更加顺利的由第一弯曲段移动至斜坡主体520上。

[0129] 在一些实现方式中,如图7所示,第一弯曲段包括向下弯曲的第一弧形段5112,从而能够使第一直线引坡段5111与主斜坡体50之间的坡度过渡平缓,从而使得自移动设备顺利的由第一直线引坡段5111移动至主斜坡体50上。

[0130] 在另一些实现方式中,如图8所示,第一弯曲段包括向下弯曲的第二弧形段5113以及向上弯曲的第三弧形段5114,第一直线引坡段5111通过第二弧形段5113与第三弧形段5114连接。

[0131] 向下弯曲的第二弧形段5113及向上弯曲的第三弧形段5114形成S形的弯曲结构,这样在第二弧形段5113及第三弯曲段的配合下,能够使得第一直线引坡段5111与主斜坡体50之间的坡度变化更加平缓,从而使得自移动设备更加顺利的由第一直线引坡段5111移动至主斜坡体50上。

[0132] 第二种结构:如图9所示,第一倾斜面511为平面。将第一倾斜面511设置为平面,从而降低了加工难度,易实现。

[0133] 如图7至图9所示,顶部缓坡体530包括第二倾斜面531,第二倾斜面531位于斜坡主

体520的顶端与第二平面40之间。

[0134] 通过第二倾斜面531形成的过度缓冲结构,使自移动设备能够顺利由斜坡主体520移动至第二平面40,或者由第二平面40移动至斜坡主体520上,并且也能够有较为充足的时间进行模式转换。

[0135] 在具体应用中,第二倾斜面531可采用多种结构,下面进行详细阐述。

[0136] 第一种结构:如图7所示,第二倾斜面531包括顺次连接的第二弯曲段以及第二直线引坡段5311,第二直线引坡段5311的远离弯曲段的一端与第二平面40相接触。

[0137] 第二直线引坡段5311的倾斜度较小,并且其远离第二弯曲段的一端与第二平面40相接触,由此自移动设备能够从第二直线引坡段5311顺利的移动至第二平面40上,或者从第二平面40顺利的移动至第二直线引坡段5311上。

[0138] 第二弯曲段为位于第二直线引坡段5311与斜坡主体520之间的弯曲的缓冲坡,从而避免因斜坡主体520的倾斜角度过大,而导致自移动设备部分悬空而无法从斜坡主体520移动至第二平面40上,或者无法从第二平面40移动至斜坡主体520上,并且自移动设备还有较为充足的时间进行模式切换。

[0139] 在一些实现方式中,如图7所示,第二弯曲段包括向下弯曲的第四弧形段5312,从而能够使第二直线引坡段5311与主斜坡体50之间的坡度过渡平缓,从而避免自移动该设备发生部分悬空的情况,以使自移动设备能够顺利地由第二直线引坡段5311顺利的移动至斜坡主体520上,或者顺利地由第二直线引坡段5311顺利的移动至第二直线引坡段5311上。

[0140] 在另一些实现方式中,如图8所示,第二弯曲段包括向上弯曲的第五弧形段5313以及向下弯曲的第六弧形段5314,第二直线引坡段5311通过第五弧形段5313与第六弧形段5314连接。

[0141] 向上弯曲的第五弧形段5313及向下弯曲的第六弧形段5314形成S形的弯曲结构,这样在第五弧形段5313及第六弯曲段的配合下,能够使得第二直线引坡段5311与主斜坡体50之间的坡度变化更加平缓,从而使得自移动设备更加顺利的由第二直线引坡段5311顺利的移动至斜坡主体520上,或者更加顺利的由第二直线引坡段5311顺利的移动至第二直线引坡段5311上。

[0142] 第二种结构:如图9所示,第二倾斜面531为平面。将第二倾斜面531设置为平面,从而降低了加工难度,易实现。

[0143] 进一步地,如图10及图11所示,底部缓坡体510及顶部缓坡体530上均设有定位识别装置540,定位识别装置540用于自移动设备识别底部缓坡体510或顶部缓坡体530。

[0144] 自移动设备通过对定位标识542的识别,就能够确定底部缓坡体510或顶部缓坡体530的位置,从而使得自移动设备对底部缓坡体510或顶部缓坡体530进行定位,以准备开始或结束对攀爬台阶210的辅助装置的攀爬。

[0145] 示例性的,自移动设备识别到底部缓坡体510的定位识别装置540,就能够确定该底部缓坡体510的位置,由此自移动设备移动至该底部缓坡体510处,开始对攀爬该底部缓坡体510,并在攀爬过程中,切换至爬坡模式,即执行攀爬策略,然后继续对斜坡主体520进行攀爬,而在识别到顶部缓坡体530的定位识别装置后,则表示自移动设备对斜坡主体520的攀爬结束,并移动至顶部缓坡体530,由此自移动设备有爬坡模式进入到普通行进模式,即结束执行攀爬策略,并移动处顶部缓坡体530,以完成对攀爬台阶210的辅助装置的攀爬。

[0146] 具体地,如图10及图11所示,定位识别装置540为信号发射器543、标识542和/或磁性件541。

[0147] 信号发射器543可采用红外信号发射器543、激光型号发射器等,本实施例不做严格限定。自移动设备可通过接收信号发射器543所发射的信号来识别底部缓坡体510及顶部缓坡体530。信号发射器543的信号精度高,从而提高识别结果的准确性。

[0148] 标识542可以为特定的图案、文字等。自移动设备可通过识别标识542来识别底部缓坡体510及顶部缓坡体530。标识542具有成本低,易实现的优点。

[0149] 磁性件541可为永磁体,自移动设备可通过识别永磁体的磁场来识别底部缓坡体510及顶部缓坡体530。磁性件541具有成本低、使用寿命长的优点。

[0150] 为了提高斜坡主体520与楼梯20的适配性,斜坡主体520的延伸方向与楼梯20的走向相适配。

[0151] 在一种实现方式中,如图12所示,斜坡主体520呈直线状,其适用于如图5及图6所示的直上直下走向的楼梯20。

[0152] 进一步地,在一些实施例中,如图13及图14所示,斜坡主体520包括多个首尾相接的斜坡段521。

[0153] 其中,相邻的两个斜坡段521固定连接或可拆卸连接。

[0154] 固定连接可采用粘接、铆钉连接等固定方式,从而使得各斜坡段521能够稳固的连接,以形成一个整体。

[0155] 可拆卸连接可采用卡扣、磁吸等方式实现,各斜坡段521通过可拆卸的方式连接,从而能够根据楼梯20的长度确定斜坡段521的数量,从而进一步提高了适配性。并且对于磨损较严重或者损坏的斜坡段521能够进行更换,避免了整个斜坡主体520报废而造成资源浪费的情况发生。

[0156] 在另一些实施例中,如图15所示,斜坡主体520包括多个顺次排布的斜坡段521,各斜坡段521相互独立且可弯折;攀爬台阶210的辅助装置还包括斜坡收放装置70,斜坡收放装置70与每个斜坡段521传动连接,以使每个斜坡段521平直的搭设在相邻的两个台阶210的阳角211之间,或者使每个斜坡段521弯折,以与相邻的两个台阶210的部分表面相贴合。

[0157] 在具体应用中,通过转动件将斜坡段521的两个弯折段5211转动连接起来,从而实现斜坡段521的弯折及平直转换的目的;转动件可采用折页等部件,本实施例对转动件不做严格限定。

[0158] 通过斜坡收放装置70能够使各个独立的斜坡段521处于平直状态或者弯折状态,从而既能够实现辅助自移动设备攀爬楼梯20的目的,也能够自移动设备不攀爬楼梯20时,避免对楼梯20的台阶210的遮挡而影响用户的上下楼。

[0159] 具体地,当自移动设备需要上楼或下楼时,斜坡收放装置70使各斜坡段521处于平直状态,从而使得斜坡段521平直的搭设在相邻的两个台阶210的阳角211之间,也就是说斜坡段521的长度与相邻的两个台阶210的阳角211之间的距离相同,这样各平直的斜坡段521就形成了一个完整且连续的斜面,从而达到辅助自移动设备攀爬楼梯20的目的。

[0160] 而当自移动设备不攀爬楼梯20时,斜坡收放装置70使各斜坡段521处于弯折状态,弯折的斜坡段521与相邻的两个台阶210的部分表面相贴合,即弯折的斜坡段521一部分与一个台阶210的踏面212相贴合,剩余部分与另一个台阶210的踢面213相贴合,从而避免对

楼梯20的台阶210的遮挡,进而能够不影响用户在楼梯20上的通行。

[0161] 具体地,如图15及图16所示,斜坡收放装置70包括第一驱动机构、总螺杆720以及与每个斜坡段521相对应的子螺杆710;第一驱动机构与总螺杆720连接,总螺杆720与每个子螺杆710通过螺纹传动连接,每个子螺杆710相对于总螺杆720倾斜设置,每个子螺杆710的底端与相应的斜坡段521连接。

[0162] 通过第一驱动机构带动总螺杆720转动,通过总螺杆720的转动带动各个子螺杆710转动,以使子螺杆710向远离楼梯20或靠近楼梯20的方向运动,这样通过子螺杆710就能够带动与其连接的斜坡段521随之运动,并在运动的过程中,斜坡段521在弯折处产生转动,即在远离楼梯20的方向运动时,斜坡段521的两个弯折段5211绕弯折处相背转动(如:转轴处设置有弹簧等偏压构件,用于辅助所述两个弯折段5211的自动打开),从而使得斜坡段521处于平直的状态,而在靠近楼梯20的方向运动时,斜坡段521的两个弯折段5211绕弯折处相向转动(由于空间位置的限制,受到踢面213的挤压,辅助将两个弯折段5211趋向闭合),从而使得斜坡段521处于弯折状态。其中,第一驱动机构可为马达等驱动部件。

[0163] 在本实施例中,通过总螺杆720与子螺杆710的配合,就能够实现斜坡段521的平直状态及弯折状态的转换,结构简单,易于制作及装配。

[0164] 进一步地,为了更加便于用户在楼梯20上的通行,斜坡收放装置70设置在楼梯20的一侧。

[0165] 在另一种实现方式中,如图18所示,斜坡主体520呈螺旋状,其适用于如图17所示的螺旋状的楼梯20。

[0166] 具体地,如图18所示,斜坡主体520包括多个依次铰接的斜坡段521,相邻两个斜坡段521的沿第一端至第二端的方向逐渐散开,以形成螺旋状结构。

[0167] 其中,第一端为斜坡段521的两端中的任意一端,第二端为与斜坡段521相邻的一端。

[0168] 通过铰接的斜坡段521,形成由一端向另一端逐渐散开的状态,从而形成螺旋状的结构,其与螺旋楼梯20的相适配,其具有结构简单,易于加工制作的优点。

[0169] 为了使斜坡主体520的倾斜度与楼梯20的倾斜度相适配,如图19及图20所示,斜坡主体520的下方还设有倾角调节装置80。

[0170] 通过倾角调节装置80调节斜坡主体520的倾斜度,从而能够使斜坡主体520与楼梯20的倾斜度相同,进而提高了斜坡主体520的适用性及使用的灵活性。

[0171] 为了在调整斜坡主体520倾斜度的过程中,避免底部缓坡体510及顶部缓坡体530的干扰,斜坡主体520与底部缓坡体510及顶部缓坡体530采用活动连接,即转动连接或铰接的方式连接,或者斜坡主体520与底部缓坡体510及顶部缓坡体530采用分体结构,即无连接关系。

[0172] 倾角调节装置80可放置在一个台阶210的踏面212上,从而无需为倾角调节装置80提供额外的空间,进而使攀爬台阶210的辅助装置的结构更加紧凑。

[0173] 具体地,在一些实现方式中,如图19所示,倾角调节装置80包括第二驱动机构810、第一螺杆820以及第二螺杆830,第一螺杆820套设在第二螺杆830的外部,且与第二螺杆830螺纹连接,第二驱动机构810与第一螺杆820传动连接,以驱动第一螺杆820转动。

[0174] 利用第二驱动机构810通过传动组件带动第一螺杆820转动,从而能够使得第一螺

杆820相对于第二螺杆830转动,从而调整第二螺杆830伸出第一螺杆820外部的长度,也就调节了斜坡主体520的倾斜角度;并且该倾角调节装置80具有升降控制精准、结构紧凑的优点。其中,第二驱动机构810可为马达等驱动部件。

[0175] 在另一些实现方式中,如图20所示,倾角调节装置80包括气囊840以及与气囊840连接的充放气组件。

[0176] 通过充放气组件对气囊840的充放气,从而调整气囊840的充气量,以调整气囊840的支撑高度,也就是说气囊840的气体有多到少时,气囊840的支撑高度也随之降低。其中,充放气组件可包括能够抽吸气的气泵以及连接气泵与气囊840的管路。

[0177] 在本实施例中,通过气囊840调整支撑高度来调整斜坡主体520倾斜度,结构简单,并且成本较低。

[0178] 进一步地,如图12及图21所示,斜坡体50的上表面还设有防滑部件550。

[0179] 防滑部件550可增大斜坡体50的上表面与自移动设备之间的摩擦力,从而降低自移动设备在斜坡体50上打滑的情况发生。其中,防滑部件550包括但不限于凸起、防滑条纹等。

[0180] 进一步地,斜坡体50的下表面还设有连接部件。

[0181] 连接部件可增加斜坡体50安装的稳固性。示例性的,如图21所示,在各个斜坡段521相互独立的情况下,通过斜坡段521下面的连接部件固定在楼梯20的台阶210上,从而使斜坡段521能够进行稳固的安装。连接部件可以为吸附部件、粘胶层或连接锚定等。

[0182] 如图4及图22所示,本发明实施例提供了一种控制自移动设备攀爬楼梯的方法,包括:

[0183] 步骤S101:当接收到目标楼层的任务时,获取自移动设备的当前位置。

[0184] 目标楼层可以是房屋中的任一楼层,其可由用户根据自己的需求进行设置。

[0185] 步骤S102:如果当前位置所处的楼层与目标楼层不同,则控制自移动设备移动至楼梯20处,楼梯20上布设有攀爬台阶210的辅助装置。

[0186] 根据自移动设备的当前位置所处的楼层与目标楼层比较结果,以确定自移动设备是否在目标楼层,若是,则控制自移动设备移动至楼梯20处,以通过攀爬台阶210的辅助装置到达目标楼层,若否,则自移动设备无需移动至楼梯20处,直接执行任务即可。

[0187] 攀爬台阶210的辅助装置的具体结构及工作原理可参见上述实施例的阐述,在此不再赘述。

[0188] 步骤S103:控制自移动设备攀爬至少一个被识别到的辅助装置,以使自移动设备到达目标楼层。

[0189] 自移动设备可通过攀爬布攀爬台阶210的辅助装置,就能够到达目标楼层,从而无需用户将自移动设备经由楼梯20搬运至上层地面或者下层地面,省时省力,便于用户的使用。

[0190] 具体地,在上述实施例中,如图10、图11及图23所示,步骤S103包括:

[0191] 步骤S1031:识别辅助装置。

[0192] 自移动设备可通过辅助装置的顶部缓坡体530或底部缓坡体510上的定位识别装置540,实现对辅助装置的识别。定位识别装置540为信号发射器543、标识542或磁性件541。

[0193] 具体地,信号发射器543可采用红外信号发射器543、激光型号发射器等,本实施例

不做严格限定。自移动设备可通过接收信号发射器543所发射的信号来识别底部缓坡体510或顶部缓坡体530,以对辅助装置进行识别。

[0194] 标识542可以为特定的图案、文字等。自移动设备可通过识别标识542来识别底部缓坡体510或顶部缓坡体530,以对辅助装置进行识别。

[0195] 磁性件541可为永磁体,自移动设备可通过识别永磁体的磁场来识别底部缓坡体510或顶部缓坡体530,以对辅助装置进行识别。

[0196] 在具体应用中,自移动设备所识别到的辅助装置的数量可能是一个,也可能大于一个。例如,当自移动设备的当前位置处于最底层或者最高层时,其楼梯20处只能向上或向下,由此楼梯20处只能布设一个辅助装置,这样自移动设备在最底层或者最高层时,仅能够识别到一个辅助装置,而当自移动设备在中间楼层时,或者自移动设备位于两端楼梯20的转接平台60时,就具有通往上层的楼梯20以及通往下层的楼梯20,这样每个楼梯20上均设有辅助装置,自移动设备就能够识别到两个辅助装置。

[0197] 步骤S1032:基于当前位置及目标楼层,确定自移动设备的攀爬方向。

[0198] 攀爬方向包括向上攀爬及向下攀爬。具体地,如果自移动设备当前位置所在的楼层低于目标楼层,例如自移动设备在1楼,目标楼层为2楼,则确定自移动设备的攀爬方向为向上攀爬;如果自移动设备当前位置所在的楼层高于目标楼层,例如自移动设备在2楼,目标楼层为1楼,则确定自移动设备的攀爬方向为向下攀爬。

[0199] 步骤S1033:基于识别到的辅助装置以及攀爬方向,确定目标辅助装置。

[0200] 其中,目标辅助装置为自移动设备达到目标楼层所需攀爬的辅助装置。

[0201] 步骤S1034:基于攀爬方向,控制自移动设备攀爬目标辅助装置。

[0202] 步骤S1035:判断是否到达目标楼层,若是,则执行步骤S1036;若否,则执行步骤S1037。

[0203] 当自移动设备攀爬完目标辅助装置后,可对自移动设备再次定位,然后判断自移动设备是否目标楼层,再根据判断结果,执行相应的策略。

[0204] 步骤S1036:控制自移动设备结束爬楼任务。

[0205] 在自移动设备攀爬完目标辅助装置后,自移动设备就到达了目标楼层,自移动设备就结束爬楼任务,然后开始在目标楼层进行相应的作业,例如,对目标楼层的区域进行清洁或返回基站(比如:充电、集尘、清洗拖布等)等。

[0206] 步骤S1037:将识别到的新的辅助装置作为目标辅助装置,并跳转至步骤S1034。

[0207] 当自移动设备攀爬完目标辅助装置后,自移动设备没有到达目标楼层,也就是说自移动设备需要继续向上或者向下爬楼,由此,自移动设备还会识别到新的辅助装置,并将识别到的新的辅助装置作为新的目标辅助装置,并对新的目标辅助装置进行攀爬,然后再重复执行步骤S1034-步骤S1035。

[0208] 示例性的,如果目标楼层为2楼,自移动设备在1楼,自移动设备通过向上攀爬1楼与2楼之间的楼梯20上的目标辅助装置,就到达了2楼,那么自移动设备就结束攀爬任务。

[0209] 而如果目标楼层为3楼,自移动设备在1楼,而自移动设备通过向上攀爬1楼与2楼之间的楼梯20上的目标辅助装置,到达2楼,也就是说自移动设备没有到达目标楼层,而在2楼的楼梯20处,自移动设备还能识别到2楼与3楼之间的楼梯20上的辅助装置,也就是识别到新的辅助装置,这样就将新的辅助装置确定为目标辅助装置,自移动设备继续向上攀爬2

楼与1楼之间的楼梯20上的目标辅助装置,到达了3楼,也就是达到了目标楼层,那么自移动设备就结束攀爬任务。

[0210] 而在另一个实施例中,如果目标楼层为2楼,自移动设备在1楼,自移动设备通过向上攀爬1楼与2楼之间的楼梯20为多段楼梯20,而自移动设备向上攀爬了第一段楼梯的目标辅助装置,到达了楼梯之间的转接平台60,即自移动设备并没到达2楼,自移动设备还能识别到下一段楼梯上的目标辅助装置,即识别到新的目标辅助装置并进行攀爬,直到自移动设备到达2楼,结束攀爬任务。

[0211] 具体地,在上述实施例中,如图24所示,步骤S1033包括;

[0212] 步骤S10331:判断识别到的辅助装置的数量是否为一个,若是,则执行步骤S10332;若否,则执行步骤S10333。

[0213] 步骤S10332:将辅助装置确定为目标辅助装置。

[0214] 当自移动设备的当前位置处于最底层或者最高层时,其楼梯20处只能向上或向下,由此楼梯20处只能布设一个辅助装置,由此直接将识别到的辅助装置确定为目标辅助装置,从而简化了确定目标辅助装置的过程。

[0215] 步骤S10333:基于攀爬方向,将位于攀爬方向相适配的辅助装置确定为目标辅助装置。

[0216] 当自移动设备在中间楼层时,或者自移动设备位于两段楼梯20的转接平台60的情况下,就具有通往上层的楼梯20以及通往下层的楼梯20,这样自移动设备就能够识别到两个辅助装置,在上述情况下,根据攀爬方向来确定目标辅助装置,即如果自移动设备向下攀爬,则将通往下层的楼梯20上的辅助装置确定为目标辅助装置,如果自移动设备向上攀爬,则将通往上层的楼梯20上的辅助装置确定为目标辅助装置。

[0217] 示例性的,假设目标楼层是1楼,而自移动设备在2楼的楼梯20处,由此自移动设备确定其攀爬方向为向下攀爬,而在2楼通往1楼及3楼的楼梯20上均设有辅助装置,那么自移动设备通过其向下的攀爬方向,确定了将识别到的通往1楼的辅助装置确定为目标辅助装置。

[0218] 而两个辅助装置可通过定位识别装置540的不同而进行区分,即两个辅助装置的信号发射器543发射的信号频率不同、标识542不同或者磁性件541的磁场极性不同,以使自移动设备能够确定两个辅助装置中确定出与自己的攀爬方向相适配的一个。

[0219] 具体地,在上述实施例中,如图25所示,步骤S1037之前包括:

[0220] 步骤S201:判断自移动设备所在的区域是否为楼梯转接平台60,若是,则执行步骤S202。

[0221] 判断自移动设备所在的区域是否为楼梯转接平台60的方式,可通过自移动设备上的摄像头拍摄周围情况来确定,也可以在自移动设备预先构建的地图上确定自移动设备所在的区域是否为楼梯转接平台60,本实施例对具体的判断过程不做严格限定。

[0222] 步骤S202:判断是否有楼梯转接平台60的任务,若是,则步骤S203。

[0223] 在自移动设备所在的区域为楼梯转接平台60的情况下,判断是否有在楼梯转接平台60上需要执行的任务,例如,对楼梯转接平台60的清洁任务等。

[0224] 其中,楼梯转接平台60的任务可由用户对自移动设备进行预先设置。

[0225] 步骤S203:控制自移动设备执行楼梯转接平台60的任务。

[0226] 如果自移动设备有楼梯20转接平台60的任务,那么就执行相应的任务,例如,清洁楼梯转接平台60。

[0227] 在楼梯转接平台60的任务执行完成后,再确定新的目标辅助装置并进行攀爬,从而避免自移动设备为了单独执行楼梯转接平台60的任务而再次到达楼梯转接平台60的情况发生,提高了自移动设备的工作效率。

[0228] 具体地,在上述实施例中,如图10、图11及图26所示,步骤S1034包括:

[0229] 步骤S10341:当接收到第一缓坡发送的信号或识别到第一缓坡的标识542时,控制自移动设备攀爬所述第一缓坡,并基于攀爬方向,执行相应的攀爬策略,第一缓坡为目标辅助装置的顶部缓坡体530或底部缓坡体510。

[0230] 如果自移动设备的攀爬方向为向下攀爬,即下楼,则第一缓坡为目标辅助装置的顶部缓坡体530;如果自移动设备的攀爬方法为向上攀爬,即上楼,则第一缓坡为目标辅助装置的底部缓坡体510。

[0231] 自移动设备的攀爬方向不同,相应的攀爬策略也不相同。如果攀爬方向为向上攀爬,相应的攀爬策略包括调整自移动设备的姿态、增加行进速度、抬起清洁头、增加吸力等。如果攀爬方向为向下攀爬,相应的攀爬策略包括调整自移动设备的姿态、降低行进速度、抬起清洁头、增加吸力等。

[0232] 自移动设备在攀爬第一缓坡时,同时执行相应的攀爬策略,即由普通行进模式切换为爬坡模式,从而自移动设备无需停止移动来进行模式切换,进而简化了自移动设备的控制过程。

[0233] 步骤S10342:控制自移动设备述目标辅助装置的斜坡主体520进行攀爬。

[0234] 步骤S10343:当接收到第二缓坡发送的信号或识别到第二缓坡的标识542时,控制移出第二缓坡并结束执行攀爬策略,第二缓坡为目标辅助装置的底部缓坡体510或顶部缓坡体530。

[0235] 如果第一缓坡体为目标辅助装置的顶部缓坡体530,则第二缓坡为目标辅助装置的底部缓坡体510;如果第一缓坡为目标辅助装置的底部缓坡体510,则第二缓坡为目标辅助装置的顶部缓坡体530。

[0236] 自移动设备在攀爬第一缓坡时,同时结束攀爬策略,即由爬坡模式切换为正常行进模式,从而自移动设备无需停止移动来进行模式切换,进而简化了自移动设备的控制过程。

[0237] 具体地,在上述实施例中,步骤S10341之前包括:

[0238] 向目标辅助装置发送第一状态切换指令,以使目标辅助装置的斜坡收放装置70将斜坡主体520的各斜坡段521由弯折状态变为平直状态。

[0239] 当自移动设备攀爬目标辅助装置前,自移动设备向目标辅助装置发送第一状态切换指令,从而目标辅助装置的斜坡收放装置70使斜坡主体520的各斜坡段521处于平直状态,从而使得斜坡段521平直的搭设在相邻的两个台阶210的阳角211之间,这样各平直的斜坡段521就形成了一个完整且连续的斜面,从而达到辅助自移动设备攀爬楼梯20的目的。

[0240] 具体地,在上述实施例中,步骤S10343之后包括:

[0241] 向目标辅助装置发送第二状态切换指令,以使目标辅助装置的斜坡收放装置70将斜坡主体520的各斜坡段521由平直状态变为弯折状态。

[0242] 当自移动设备攀爬完目标辅助装置后,斜坡收放装置70使各斜坡段521处于弯折状态,弯折的斜坡段521与相邻的两个台阶210的部分表面相贴合,即弯折的斜坡段521一部分与一个台阶210的踏面212相贴合,剩余部分与另一个台阶210的踢面213相贴合,从而避免对楼梯20的台阶210的遮挡,进而能够不影响用户在楼梯20上的通行。

[0243] 本发明已经通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

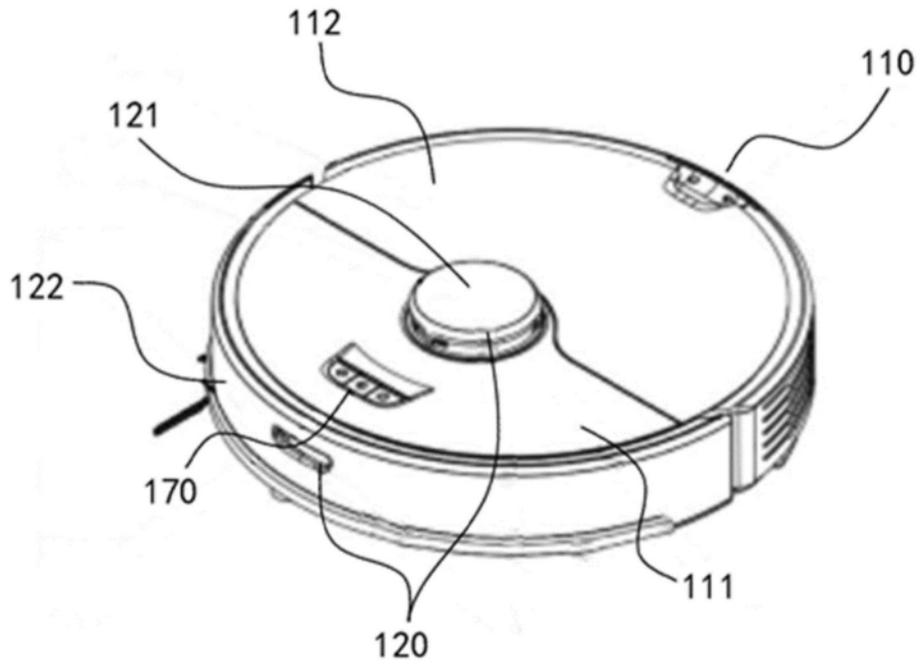


图1

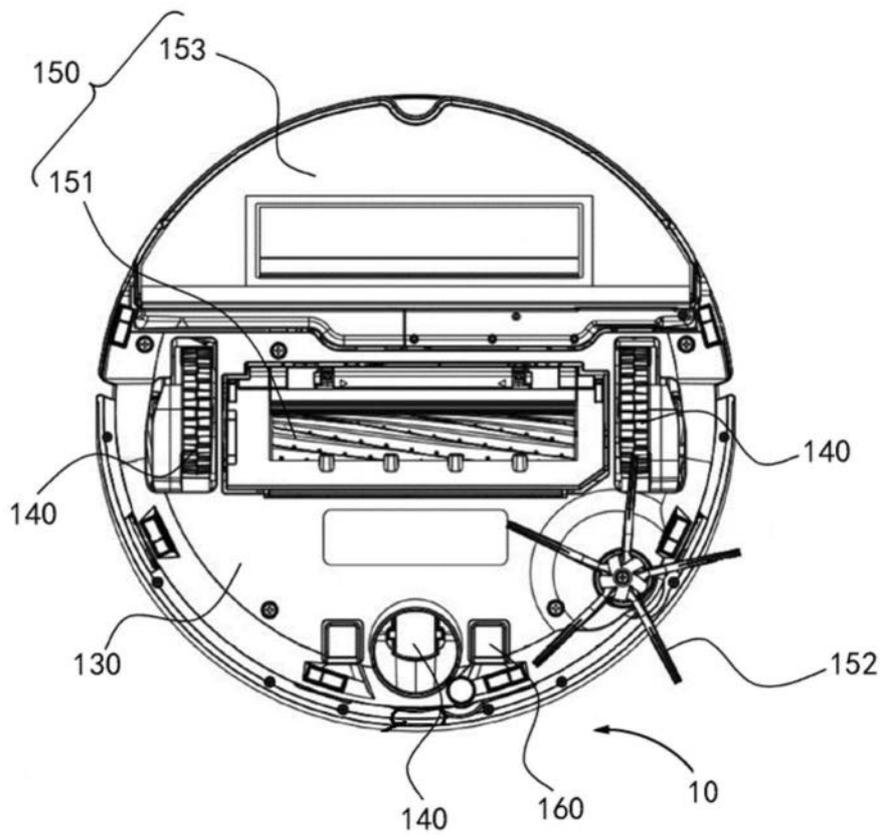


图2

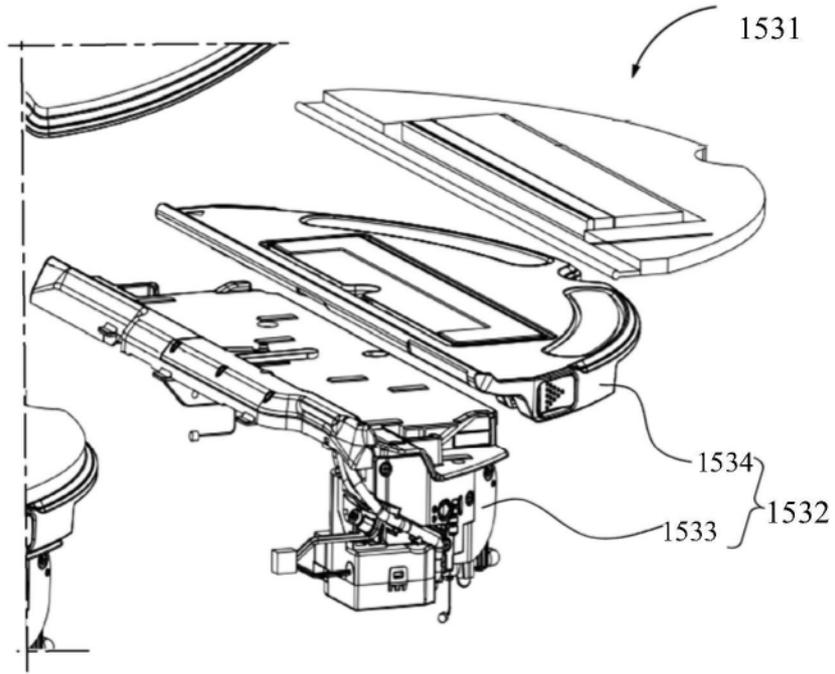


图3

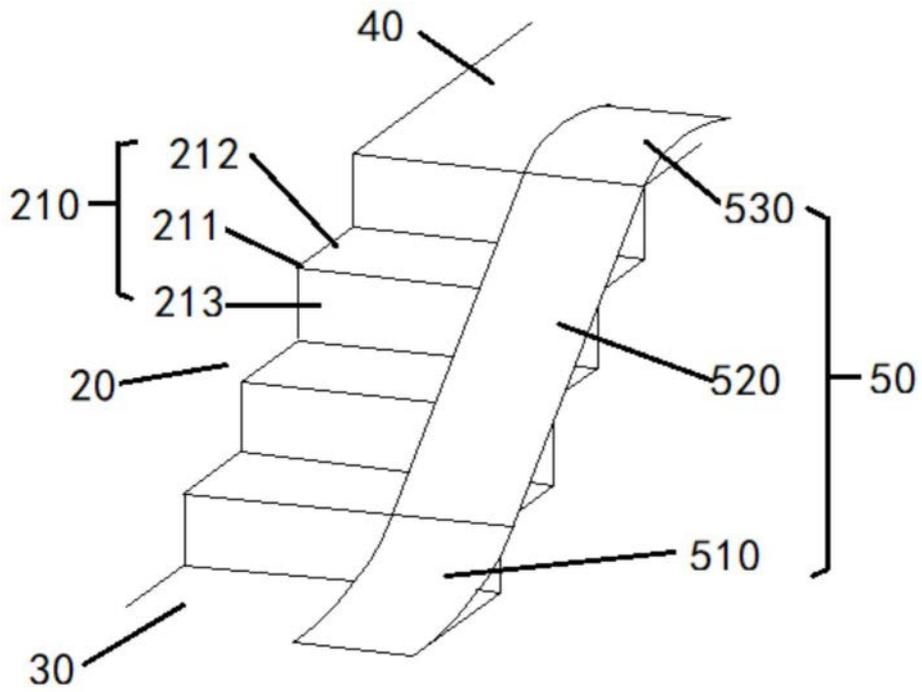


图4

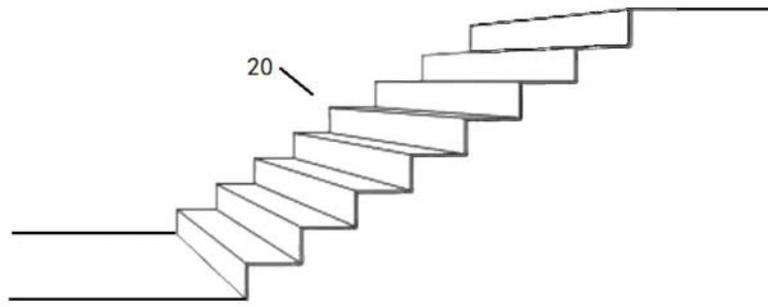


图5

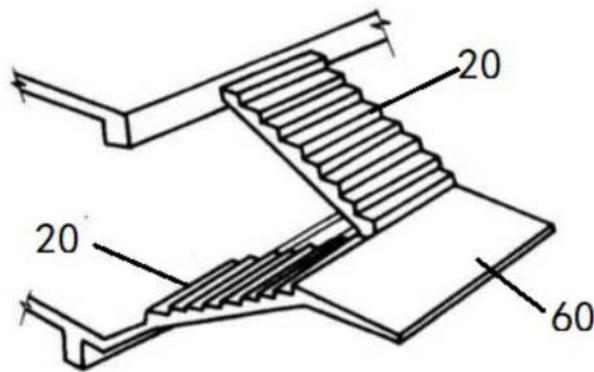


图6

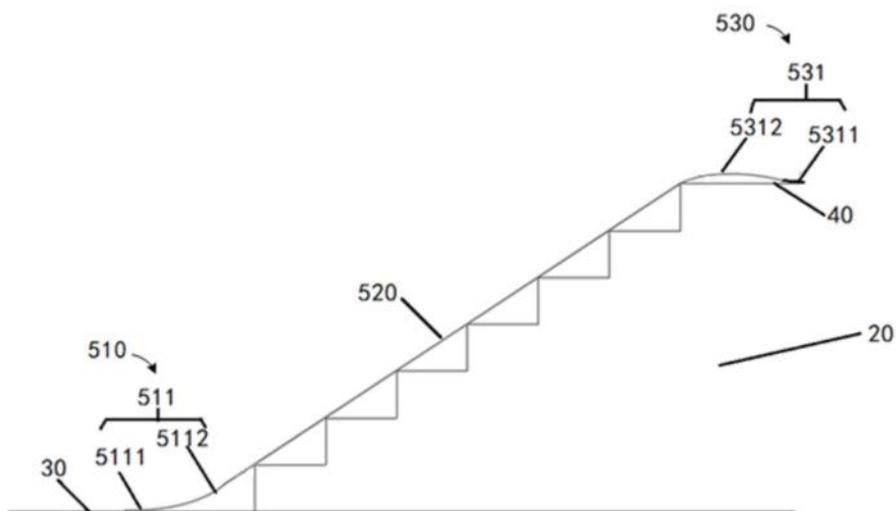


图7

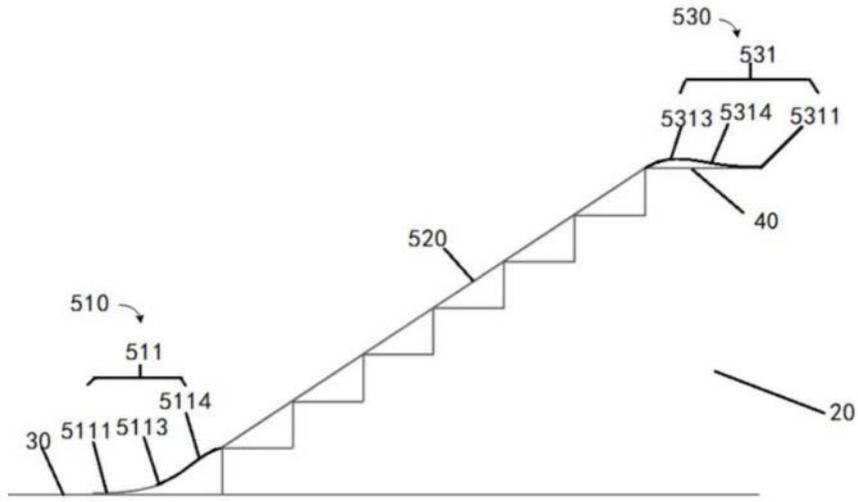


图8

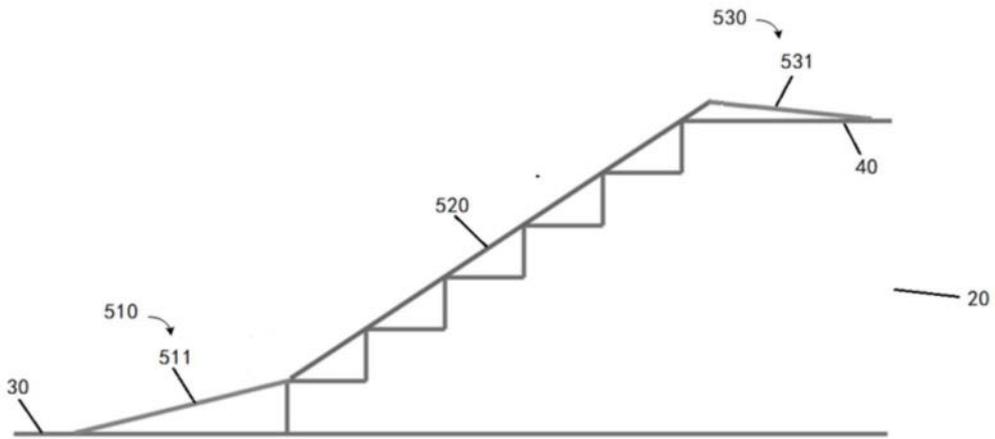


图9

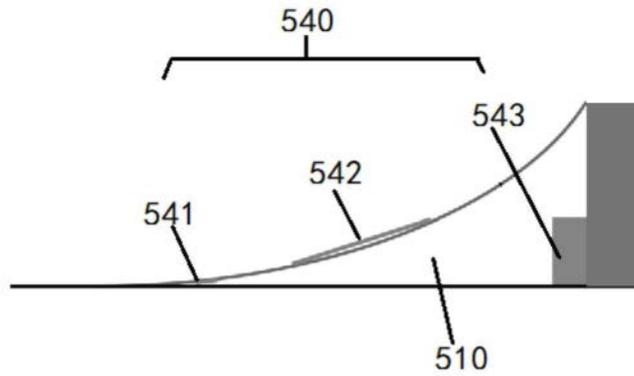


图10

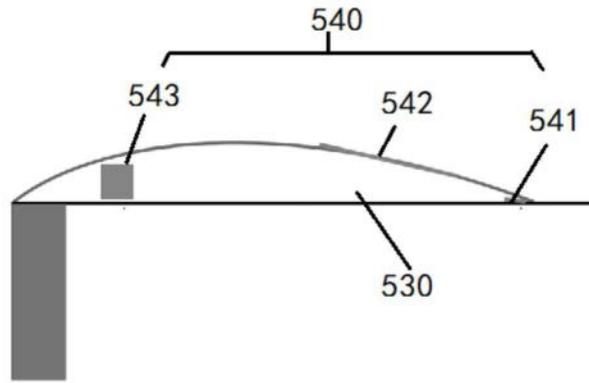


图11

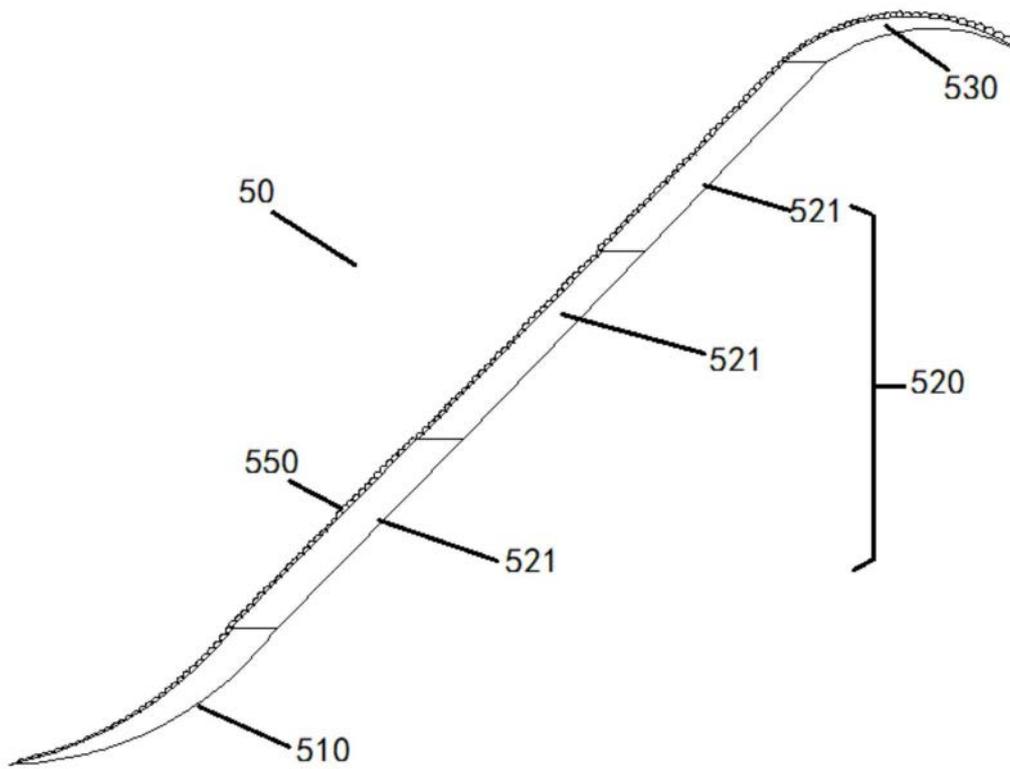


图12

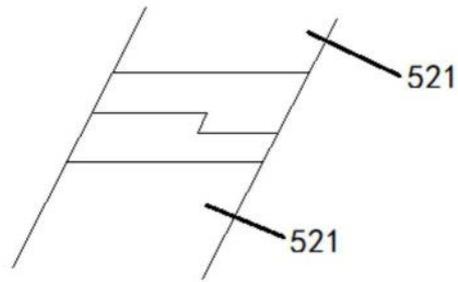


图13

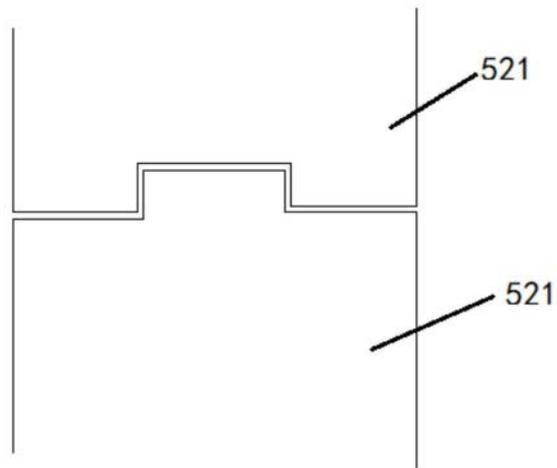


图14

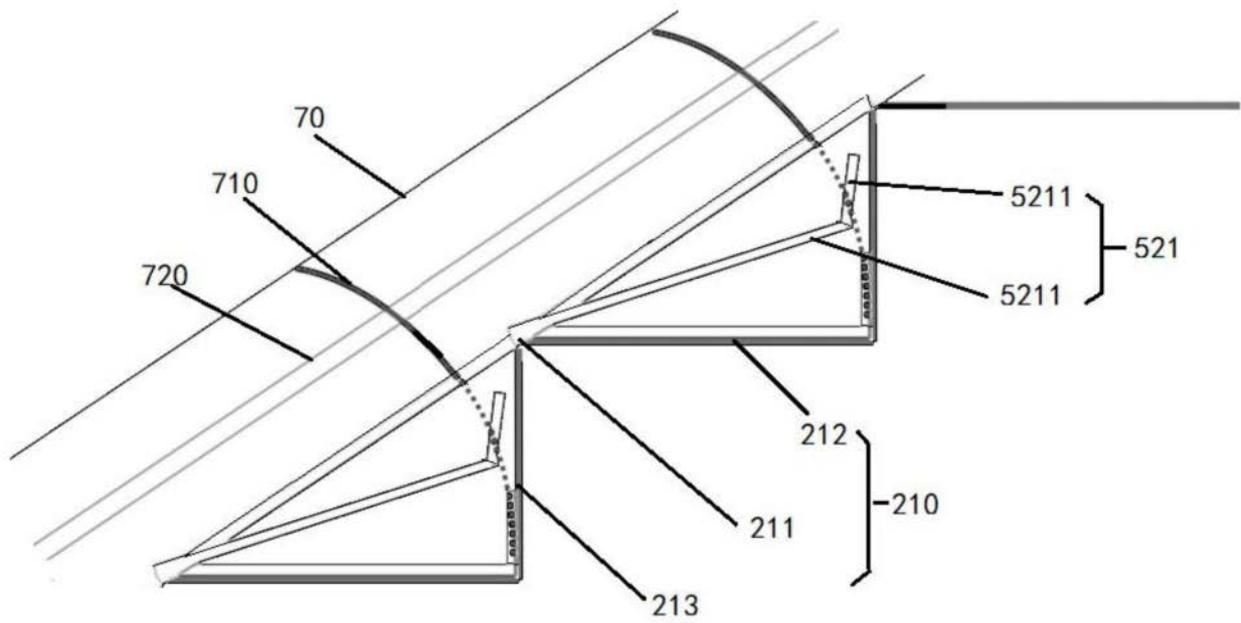


图15

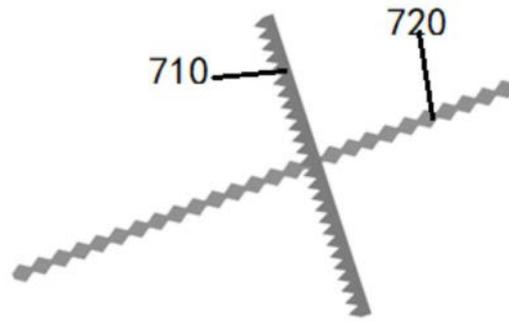


图16

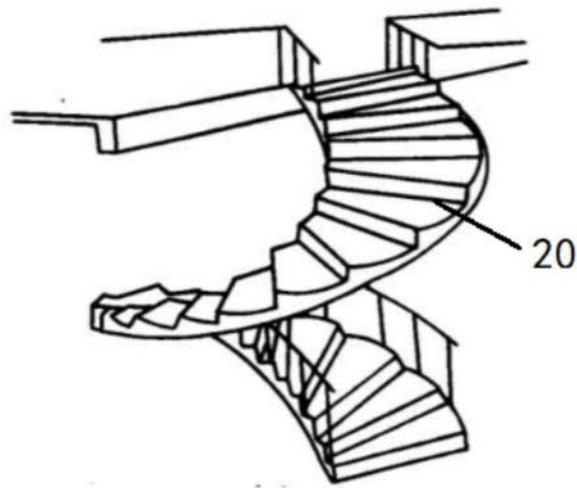


图17

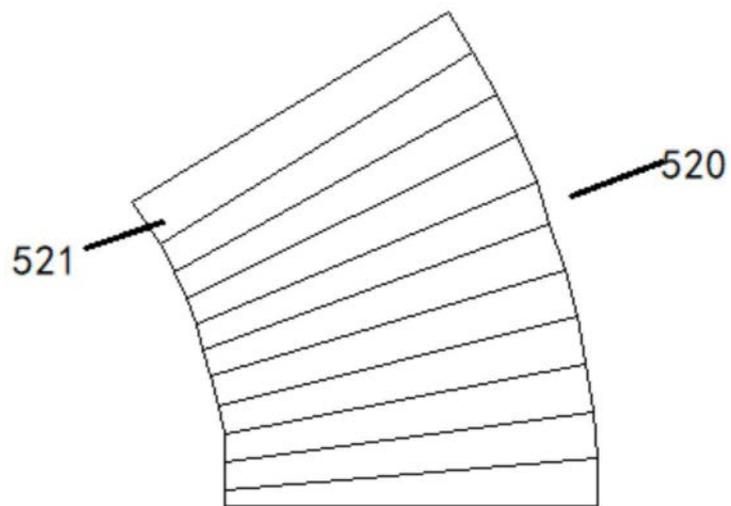


图18

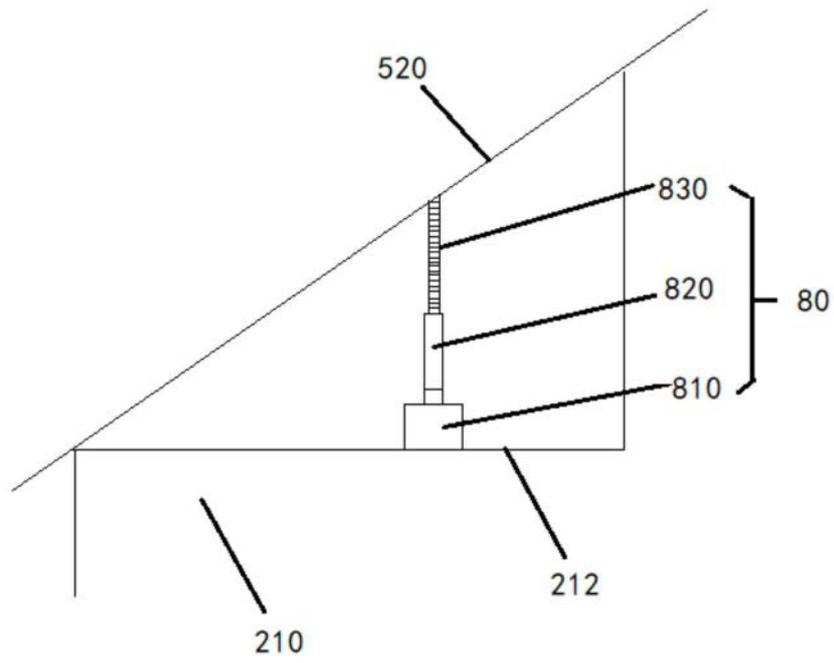


图19

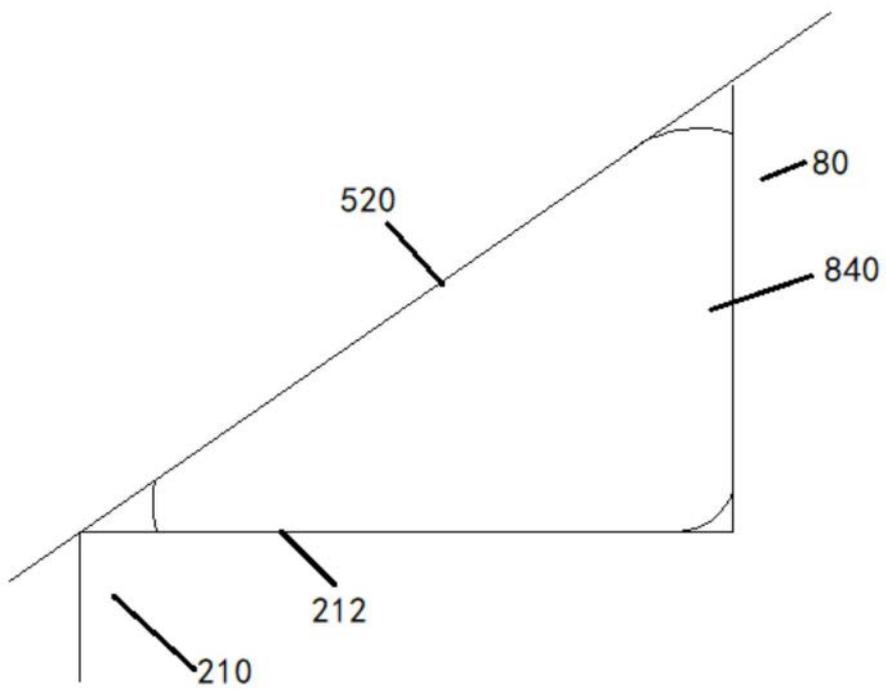


图20

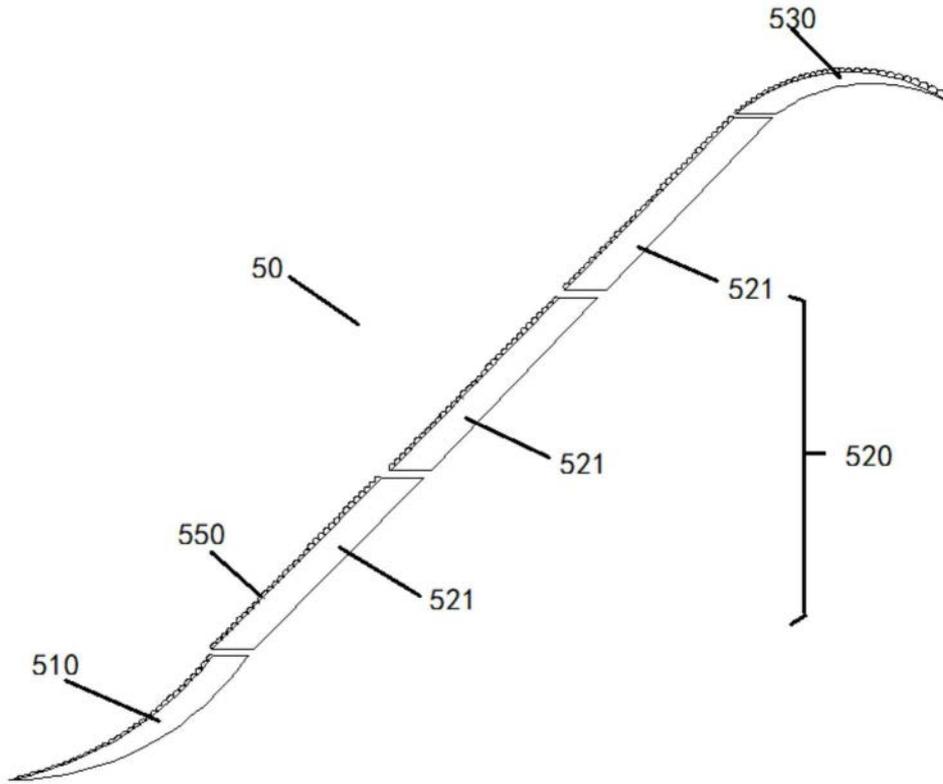


图21

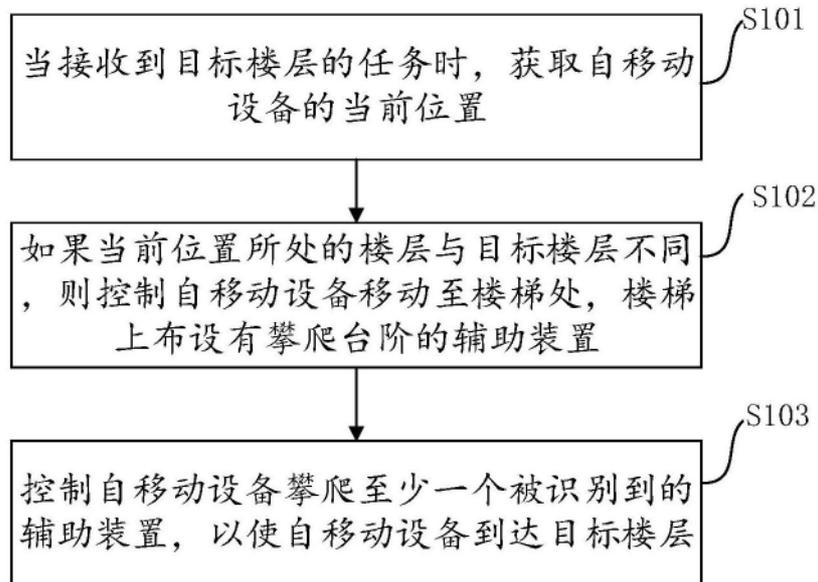


图22

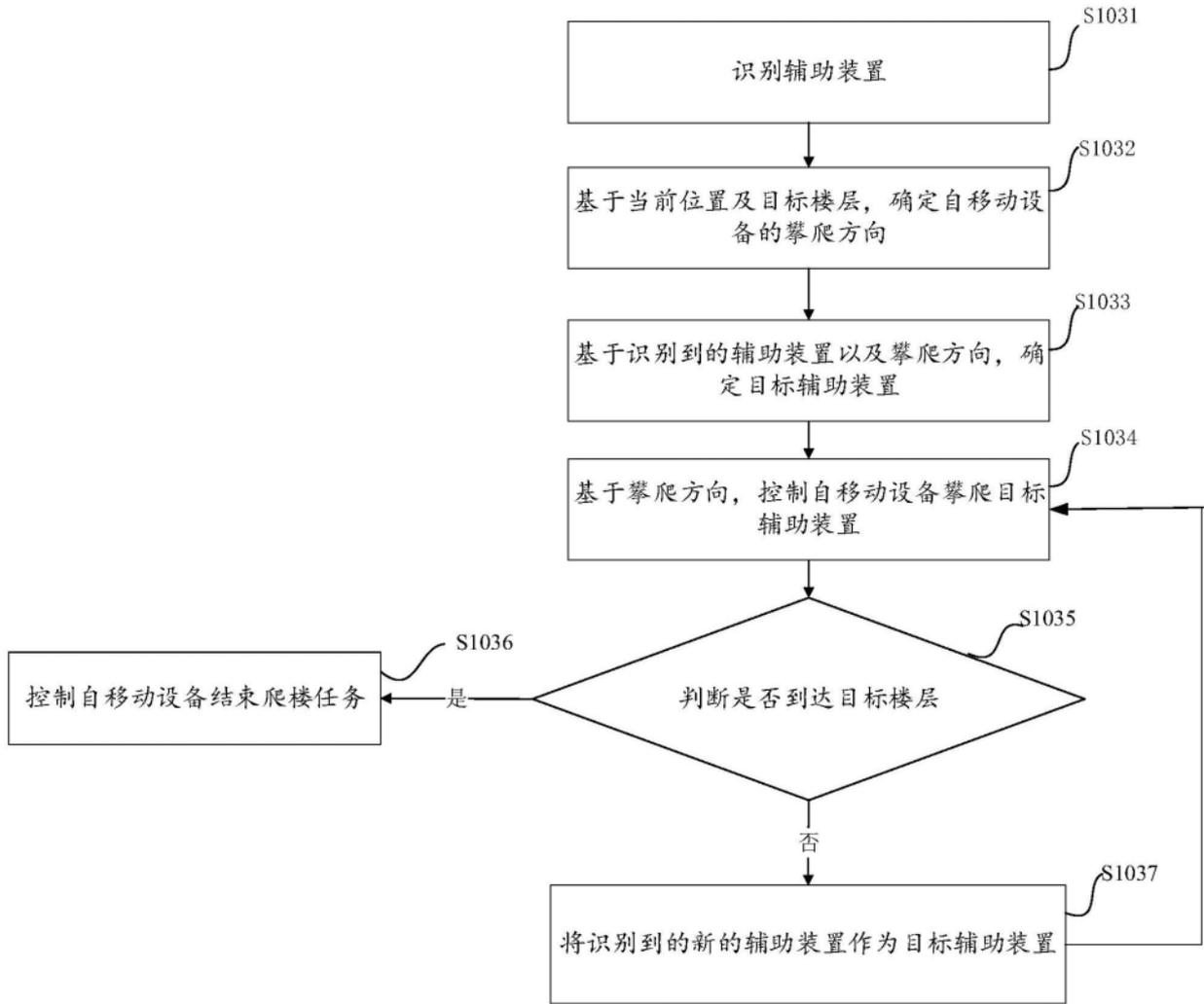


图23

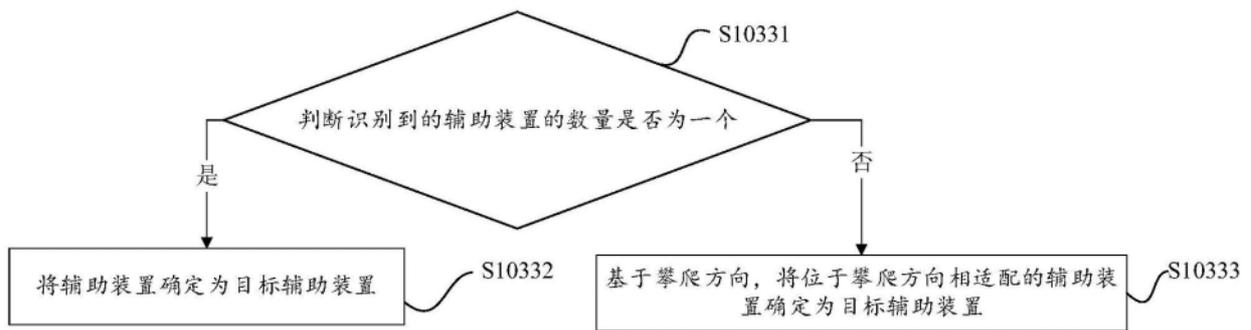


图24

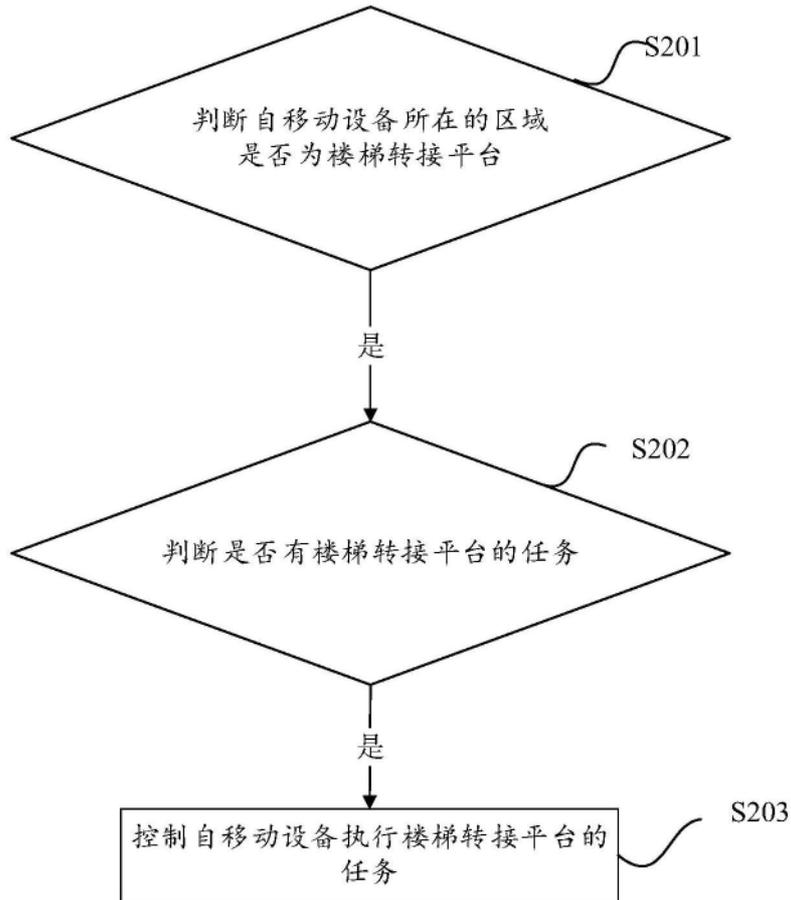


图25

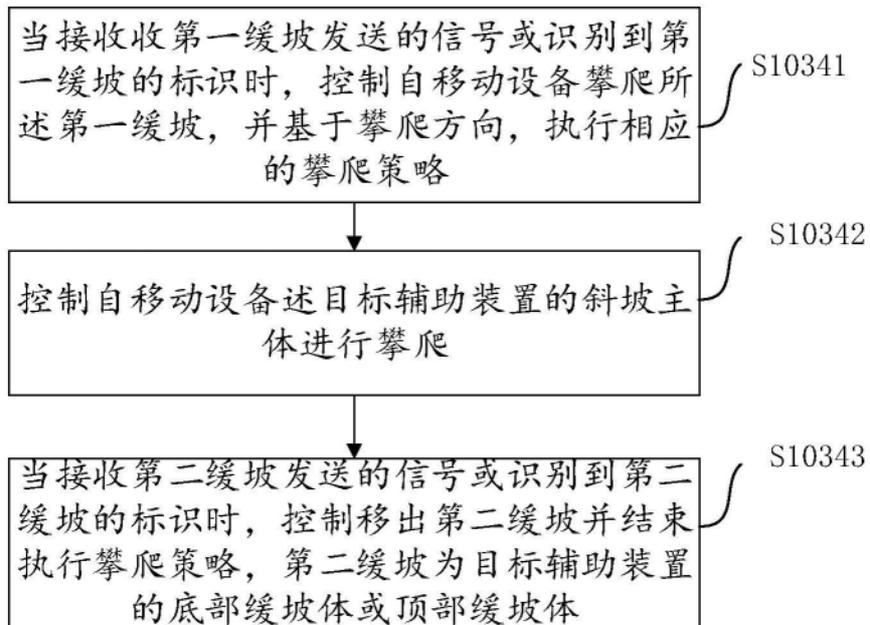


图26