



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111183905 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202010121803.8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2020.02.27

CN 211832300 U, 2020.11.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 袁海

申请公布号 CN 111183905 A

(43) 申请公布日 2020.05.22

(73) 专利权人 哈尔滨天河自动化设备有限公司

地址 150028 黑龙江省哈尔滨市松北区科

技二街国际金融大厦1202室

(72) 发明人 路卫国 赵庆江 路遥

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权

代理有限公司 23211

专利代理师 李恩庆

(51) Int. Cl.

A01K 1/01 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

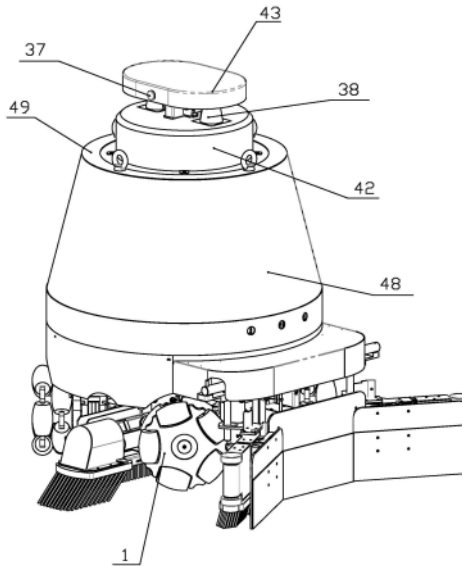
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种育肥猪舍清理机器人

(57) 摘要

一种育肥猪舍清理机器人,属于机电一体化畜牧业智能设备技术领域。本发明解决了现有的猪舍清理机器人占用空间较大,以及清扫效率较低的问题。所述刷体组件包括固装在刷架前端的前刷、转动连接在前刷两侧的边刷、沿水平方向伸缩滑动布置在刷架中部下方的中间刷、固装在中间刷两侧的侧刷、固装在刷架后端的尾横刷以及通过刷架固装在中间刷下方的尾刷,其中前刷、中间刷及尾横刷相互平行布置,所述尾刷与所述中间刷呈十字形布置且尾刷的一端与尾横刷固接,各刷均包括刷毛及用于固定刷毛的固定板,且所述刷毛均位于其所在固定板下方。



1. 一种育肥猪舍清理机器人, 它包括机器人本体、行走机构、执行机构、导航系统及控制系统, 所述行走机构包括沿机器人本体底面圆周方向均布的四个全向轮 (1), 且每相邻两个全向轮 (1) 均呈八字形布置, 每个全向轮 (1) 各通过一组驱动组件提供动力, 所述导航系统包括固设在机器人本体上的若干传感器, 且若干传感器与控制系统通讯连接, 通过控制系统控制行走机构及执行机构动作, 其特征在于:

所述执行机构包括竖直固装在机器人本体底端的滑台 (2)、固装在滑台 (2) 上端的升降电机 (3)、固装在滑台 (2) 的滑块上的刷架 (4) 以及固装在刷架 (4) 上的刷体组件, 所述刷体组件包括固装在刷架 (4) 前端的前刷 (5)、转动连接在前刷 (5) 两侧的边刷 (6)、沿水平方向伸缩滑动布置在刷架 (4) 中部下方的中间刷 (7)、固装在中间刷 (7) 两侧的侧刷 (8)、固装在刷架 (4) 后端的尾横刷 (9) 以及通过刷架 (4) 固装在中间刷 (7) 下方的尾刷 (10), 其中前刷 (5)、中间刷 (7) 及尾横刷 (9) 相互平行布置, 所述尾刷 (10) 与所述中间刷 (7) 呈十字形布置且尾刷 (10) 的一端与尾横刷 (9) 固接, 各刷均包括刷毛及用于固定刷毛的固定板, 且所述刷毛均位于其所在固定板下方;

每个边刷 (6) 上远离前刷 (5) 的一侧分别通过弹簧铰链 (14) 转动连接有摆刷 (15), 摆刷 (15) 上远离边刷的一侧转动设置有包胶滚轮 (16);

机器人本体底端通过边刷推杆固定板 (17) 固装有两个水平且反向布置的第二电动推杆 (18), 每个第二电动推杆 (18) 的活动端分别通过第一直线导轨 (19) 沿水平方向滑动连接在机器人本体底端, 第一直线导轨 (19) 的滑块底端竖直固接有边刷推杆 (20), 边刷推杆 (20) 与边刷 (6) 顶端之间通过L型连接件 (21) 连接, 其中L型连接件 (21) 的一端与边刷 (6) 固定连接, 另一端部开设有长孔, 且L型连接件 (21) 的另一端与边刷推杆 (20) 滑动连接;

所述前刷 (5) 包括前刮板 (5-1)、前推板 (5-2)、前浮动板 (5-3) 及设置在前推板 (5-2) 与前浮动板 (5-3) 之间的第一连接组件, 所述第一连接组件包括第二直线导轨 (5-4)、两个浮动导杆 (5-5)、两个限位件 (5-6)、四个万向球 (5-7) 及四个支撑柱 (5-8), 其中四个万向球 (5-7) 两两对称布置在第二直线导轨 (5-4) 的两侧且均与前推板 (5-2) 滑动接触, 每个万向球 (5-7) 对应通过一个支撑柱 (5-8) 与前浮动板 (5-3) 固接, 第二直线导轨 (5-4) 上的滑块上部开设有螺纹孔, 前浮动板 (5-3) 通过螺钉与第二直线导轨 (5-4) 上的滑块连接, 且前浮动板 (5-3) 与螺钉间隙配合, 两个浮动导杆 (5-5) 对称布置在第二直线导轨 (5-4) 的两侧, 且其上下两端分别与前推板 (5-2) 的上、下沿固接, 两个限位件 (5-6) 对应套设在两个浮动导杆 (5-5) 上且对应与其同侧的两个支撑柱 (5-8) 固接, 限位件 (5-6) 与浮动导杆 (5-5) 之间为间隙配合且限位件 (5-6) 与前推板 (5-2) 上沿之间的浮动导杆 (5-5) 上套设有弹簧, 前刮板 (5-1) 固装在前浮动板 (5-3) 的前侧;

所述边刷 (6) 包括侧刮板 (6-1)、边刷推板 (6-2)、边刷浮动板 (6-3) 及设置在边刷推板 (6-2) 与边刷浮动板 (6-3) 之间的第二连接组件, 所述第二连接组件包括边刷滑座 (6-4) 及边刷导杆 (6-5), 所述边刷滑座 (6-4) 与边刷推板 (6-2) 通过螺栓连接, 且边刷推板 (6-2) 上开设有呈矩形布置的一个圆孔和三个弧形腰孔, 边刷滑座 (6-4) 通过螺栓实现其以圆孔为回转中心相对于边刷推板 (6-2) 的转动, 边刷导杆 (6-5) 上下滑动穿装在边刷滑座 (6-4) 上, 边刷浮动板 (6-3) 的上、下两端分别与边刷导杆 (6-5) 的上、下两端固接, 且边刷滑座 (6-4) 与边刷浮动板 (6-3) 下端之间的边刷导杆 (6-5) 上套设有压缩弹簧, 侧刮板 (6-1) 固装在边刷浮动板 (6-3) 的前侧;

所述升降电机(3)穿装在机器人本体的底部。

2.根据权利要求1所述的一种育肥猪舍清理机器人,其特征在于:刷架(4)的中部水平固装有侧刷推杆固定板(11),所述侧刷推杆固定板(11)上固定安装有两个水平且反向布置的第一电动推杆(12),两个侧刷(8)对应与两个第一电动推杆(12)的活动端固接。

3.根据权利要求1或2所述的一种育肥猪舍清理机器人,其特征在于:中间刷(7)的后部水平固装有胶棉棒(13)。

4.根据权利要求1或2所述的一种育肥猪舍清理机器人,其特征在于:所述驱动组件包括电机减速器组件(23)、定位连接板(24)、两个直线滑座(25)、两个导柱(26)及两个弹簧螺杆(27),其中定位连接板(24)与电机减速器组件(23)固接,所述全向轮(1)对应通过电机减速器组件(23)实现转动,两个直线滑座(25)分别布置在电机减速器组件(23)的两侧且均与定位连接板(24)固接,两个直线滑座(25)对应滑动套装在两个导柱(26)上,每个导柱(26)的上部均固定穿装在机器人本体的底部,两个弹簧螺杆(27)并排布置且每个弹簧螺杆(27)的顶部均与机器人本体的底部固接,每个弹簧螺杆(27)的底部均上下滑动穿设在定位连接板(24)上,且每个弹簧螺杆(27)底部均设置有防松螺母(28),机器人本体底端与定位连接板(24)之间的弹簧螺杆(27)上套设有压缩弹簧。

5.根据权利要求4所述的一种育肥猪舍清理机器人,其特征在于:所述导航系统包括磁导航传感器(39)、三个光电传感器(37)、两个二维激光传感器(38)及四个一维激光传感器(40),其中一个一维激光传感器(40)通过光电支架(41)固装在机器人本体后部,另外三个一维激光传感器(40)通过光电支架(41)固装在机器人本体前部,二维激光传感器(38)及光电传感器(37)均固装在机器人本体上部,且二维激光传感器(38)的外部罩设有下防护罩(42),光电传感器(37)的外部罩设有上防护罩(43),所述磁导航传感器(39)靠近前刷(5)设置且与机器人本体底端固接。

6.根据权利要求5所述的一种育肥猪舍清理机器人,其特征在于:所述机器人本体包括由上到下依次平行布置且通过若干吊装支柱(44)固接的第一安装板(45)、第二安装板(46)及底板(47),机器人本体的外部罩设有车体外罩(48),且车体外罩(48)的顶端盖设有上盖板(49),数量与吊装支柱(44)数量相等的若干吊环螺栓(50)一一对应穿过上盖板(49)与吊装支柱(44)螺纹连接。

一种育肥猪舍清理机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种育肥猪舍清理机器人,属于机电一体化畜牧业智能设备技术领域。

背景技术

[0002] 目前,以现代农业背景为发展的畜牧业,多数是靠人工劳动作为服务支撑,少数规模较大的畜牧业场所引进了半自动化服务设备,对于大型养猪场中的猪舍清理工作,仍然需要人工利用工具清理并消耗大量水源才能清理干净,耗时长,成本高,效率低。

[0003] 申请人于2019年5月13日提交的申请号为201910394013.4的发明专利申请,公开了一种猪舍内清粪机器人,其能够代替人工进行猪舍清理工作,但是根据其说明书及说明书附图中公开的内容可知,其中端部斜毛刷中用于固定刷毛的刷板是呈L形结构的,通过端部斜毛刷虽然能够避免在清扫墙壁或栏杆附近的过程中发生的刚性碰撞,但是因刷毛斜向延伸过长,其在收回状态下,端部斜毛刷的大部分刷毛依旧暴露在机器人本体外部,使得机器人在非工作状态下的占用空间较大;其整个机器人中只设置前推刷、侧推刷、左推刷、右推刷及端部斜毛刷用于清扫,当机器人转动过程中,机器人下方位于前推刷与左、右推刷之间以及左推刷与右推刷后方之间的区域,因没有设置毛刷而导致无法清扫到位,进而导致清扫效率低。

发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有的猪舍清理机器人占用空间较大,以及清扫效率较低的问题,进而提供了一种育肥猪舍清理机器人。

[0005] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种育肥猪舍清理机器人,它包括机器人本体、行走机构、执行机构、导航系统及控制系统,所述行走机构包括沿机器人本体底面圆周方向均布的四个全向轮,且每相邻两个全向轮均呈八字形布置,每个全向轮各通过一组驱动组件提供动力,所述导航系统包括固设在机器人本体上的若干传感器,且若干传感器与控制系统通讯连接,通过控制系统控制行走机构及执行机构动作,

[0007] 所述执行机构包括竖直固装在机器人本体底端的滑台、固装在滑台上端的升降电机、固装在滑台的滑块上的刷架以及固装在刷架上的刷体组件,所述刷体组件包括固装在刷架前端的前刷、转动连接在前刷两侧的边刷、沿水平方向伸缩滑动布置在刷架中部下方的中间刷、固装在中间刷两侧的侧刷、固装在刷架后端的尾横刷以及通过刷架固装在中间刷下方的尾刷,其中前刷、中间刷及尾横刷相互平行布置,所述尾刷与所述中间刷呈十字形布置且尾刷的一端与尾横刷固接,各刷均包括刷毛及用于固定刷毛的固定板,且所述刷毛均位于其所在固定板下方。

[0008] 进一步地,刷架的中部水平固装有侧刷推杆固定板,所述侧刷推杆固定板上固定安装有两个水平且反向布置的第一电动推杆,两个侧刷对应与两个第一电动推杆的活动端

固接。

[0009] 进一步地,中间刷的后部水平固装有胶棉棒。

[0010] 进一步地,每个边刷上远离前刷的一侧分别通过弹簧铰链转动连接有摆刷,摆刷上远离边刷的一侧转动设置有包胶滚轮。

[0011] 进一步地,机器人本体底端通过边刷推杆固定板固装有两个水平且反向布置的第二电动推杆,每个第二电动推杆的活动端分别通过第一直线导轨沿水平方向滑动连接在机器人本体底端,第一直线导轨的滑块底端竖直固接有边刷推杆,边刷推杆与边刷顶端之间通过L型连接件连接,其中L型连接件的一端与边刷固定连接,另一端部开设有长孔,且L型连接件的另一端与边刷推杆滑动连接。

[0012] 进一步地,所述前刷包括前刮板、前推板、前浮动板及设置在前推板与前浮动板之间的第一连接组件,所述第一连接组件包括第二直线导轨、两个浮动导杆、两个限位件、四个万向球及四个支撑柱,其中四个万向球两两对称布置在第二直线导轨的两侧且均与前推板滑动接触,每个万向球对应通过一个支撑柱与前浮动板固接,第二直线导轨上的滑块上部开设有螺纹孔,前浮动板通过螺钉与第二直线导轨上的滑块连接,且前浮动板与螺钉间隙配合,两个浮动导杆对称布置在第二直线导轨的两侧,且其上下两端分别与前推板的上、下沿固接,两个限位件对应套设在两个浮动导杆上且对应与其同侧的两个支撑柱固接,限位件与浮动导杆之间为间隙配合且限位件与前推板上沿之间的浮动导杆上套设有弹簧,前刮板固装在前浮动板的前侧。

[0013] 进一步地,所述边刷包括侧刮板、边刷推板、边刷浮动板及设置在边刷推板与边刷浮动板之间的第二连接组件,所述第二连接组件包括边刷滑座及边刷导杆,所述边刷滑座与边刷推板通过螺栓连接,且边刷推板上开设有呈矩形布置的一个圆孔和三个弧形腰孔,边刷滑座通过螺栓实现其以圆孔为回转中心相对于边刷推板的转动,边刷导杆上下滑动穿装在边刷滑座上,边刷浮动板的上、下两端分别与边刷导杆的上、下两端固接,且边刷滑座与边刷浮动板下端之间的边刷导杆上套设有压缩弹簧,侧刮板固装在边刷浮动板的前侧。

[0014] 进一步地,所述驱动组件包括电机减速器组件、定位连接板、两个直线滑座、两个导柱及两个弹簧螺杆,其中定位连接板与电机减速器组件固接,所述全向轮对应通过电机减速器组件实现转动,两个直线滑座分别布置在电机减速器组件的两侧且均与定位连接板固接,两个直线滑座对应滑动套装在两个导柱上,每个导柱的上部均固定穿装在机器人本体的底部,两个弹簧螺杆并排布置且每个弹簧螺杆的顶部均与机器人本体的底部固接,每个弹簧螺杆的底部均上下滑动穿设在定位连接板上,且每个弹簧螺杆底部均设置有防松螺母,机器人本体底端与定位连接板之间的弹簧螺杆上套设有压缩弹簧。

[0015] 进一步地,所述导航系统包括磁导航传感器、三个光电传感器、两个二维激光传感器及四个一维激光传感器,其中一个一维激光传感器通过光电支架固装在机器人本体后部,另外三个一维激光传感器通过光电支架固装在机器人本体前部,二维激光传感器及光电传感器均固装在机器人本体上部,且二维激光传感器的外部罩设有下防护罩,光电传感器的外部罩设有上防护罩,所述磁导航传感器靠近前刷设置且与机器人本体底端固接。

[0016] 进一步地,所述机器人本体包括由上到下依次平行布置且通过若干吊装支柱固接的第一安装板、第二安装板及底板,机器人本体的外部罩设有车体外罩,且车体外罩的顶端盖设有上盖板,数量与吊装支柱数量相等的若干吊环螺栓一一对应穿过上盖板与吊装支柱

螺纹连接。

[0017] 本发明与现有技术相比具有以下效果：

[0018] 1、通过两个侧刷可以对机器人两侧空间实现清理,且在非工作状态下,侧刷能够完全的收回到机器人本体下方,有效减少机器人在非工作状态下的占用空间。采用本申请中侧刷的伸缩方式,有效提升了机器人的清理能力及工作效率。

[0019] 2、机器人前端多刷推板的连接方式,实现了前刷的上下浮动,边刷的展开和收回及边刷的上下浮动和偏转。

[0020] 3、通过设置尾刷,使得机器人在原地回转或侧方向行走过程中,实现对机器人下方区域的清扫,有效提高了清扫效率。

[0021] 4、本申请使用方便、清理彻底、节能环保,能够实现猪舍的全自动化清理方式,在很大程度上提高了工作效率,改善了猪舍的环境条件。

附图说明

[0022] 图1为本申请的立体结构示意图(刷体组件伸出状态)；

[0023] 图2为本申请的立体结构示意图(刷体组件收回状态)；

[0024] 图3为本申请的立体结构示意图(车体外罩未示出状态)；

[0025] 图4为机器人底部内部结构示意图；

[0026] 图5为刷体组件的第一立体结构示意图；

[0027] 图6为刷体组件的第二立体结构示意图；

[0028] 图7为前刷、边刷及摆刷的连接结构示意图；

[0029] 图8为本申请的仰视示意图；

[0030] 图9为驱动组件的主视示意图；

[0031] 图10为驱动组件的立体结构示意图。

具体实施方式

[0032] 具体实施方式一:结合图1~10说明本实施方式,一种育肥猪舍清理机器人,它包括机器人本体、行走机构、执行机构、导航系统及控制系统,所述行走机构包括沿机器人本体底面圆周方向均布的四个全向轮1,且每相临两个全向轮1均呈八字形布置,每个全向轮1各通过一组驱动组件提供动力,所述导航系统包括固设在机器人本体上的若干传感器,且若干传感器与控制系统通讯连接,通过控制系统控制行走机构及执行机构动作,

[0033] 所述执行机构包括竖直固装在机器人本体底端的滑台2、固装在滑台2上端的升降电机3、固装在滑台2的滑块上的刷架4以及固装在刷架4上的刷体组件,所述刷体组件包括固装在刷架4前端的前刷5、转动连接在前刷5两侧的边刷6、沿水平方向伸缩滑动布置在刷架4中部下方的中间刷7、固装在中间刷7两侧的侧刷8、固装在刷架4后端的尾横刷9以及通过刷架4固装在中间刷7下方的尾刷10,其中前刷5、中间刷7及尾横刷9相互平行布置,所述尾刷10与所述中间刷7呈十字形布置且尾刷10的一端与尾横刷9固接,各刷均包括刷毛及用于固定刷毛的固定板,且所述刷毛均位于其所在固定板下方。

[0034] 所述升降电机3穿装在机器人本体的底部,其优选为步进电机。刷架4的前端即为机器人前进方向的前方所在端。机器人呈圆形结构,避障能力强。

[0035] 机器人进行清扫作业时,刷架4在升降电机3的驱动下,滑块带动刷架4及其上固装的各刷向下移动,并通过控制系统调整刷毛对地面的压力;清扫作业结束后,通过控制系统控制刷架4提升,使刷毛脱离地面,行驶到指定位置,如清洗区域或充电位置。

[0036] 通过行走机构中的驱动组件控制四个全向轮1的转速及转向,实现机器人的启停、前进、后退、原地回转或侧方向行走。

[0037] 各刷均包括刷毛及用于固定刷毛的固定板,且所述刷毛均位于其所在固定板下方。通过伸缩布置的中间刷及两个侧刷8可以对机器人两侧空间实现清理,且在非工作状态下,侧刷8能够完全的收回到机器人本体下方,有效减少机器人在非工作状态下的占用空间。采用本申请中侧刷8的伸缩方式,有效提升了机器人的清理能力及工作效率。

[0038] 机器人前端多刷推板的连接方式,实现了前刷5的上下浮动,边刷6的展开和收回及边刷6的上下浮动和偏转。

[0039] 通过设置尾刷10,使得机器人在原地回转或侧方向行走过程中,实现对机器人下方区域的清扫,有效提高了清扫效率。

[0040] 两个侧刷8的刷毛相对呈八字型布置。

[0041] 各刷的刷毛向机器人本体行进方向的后方倾斜设置。能够使刷毛贴紧地面,更好的完成清扫作业,进一步提高清洗效率。

[0042] 本申请使用方便、清理彻底、节能环保,能够实现猪舍的全自动化清理方式,在很大程度上提高了工作效率,改善了猪舍的环境条件。

[0043] 本申请不仅适用于育肥猪舍,还可适用于其它任何需要清扫的猪舍。

[0044] 刷架4的中部水平固装有侧刷推杆固定板11,所述侧刷推杆固定板11上固定安装有两个水平且反向布置的第一电动推杆12,两个侧刷8对应与两个第一电动推杆12的活动端固接。如此设计,中间刷及两个侧刷8对应通过两个第一电动推杆12实现水平方向的滑动,第一电动推杆12伸缩时带动伸缩的中间刷两端及两个侧刷8伸出和收回,实现侧刷8平伸使用。

[0045] 中间刷7的后部水平固装有胶棉棒13。如此设计,因胶棉棒13的材质本身具备一定的吸附作用,能够增强对地面的清理,进一步提高清洗效率。胶棉棒13通过胶棉固定架固装在中间刷7后部。

[0046] 每个边刷6上远离前刷5的一侧分别通过弹簧铰链14转动连接有摆刷15,摆刷15上远离边刷的一侧转动设置有包胶滚轮16。如此设计,能够在与猪腿部或者墙壁、栏杆等处发生碰撞时回摆避让,防止其它刷体部件的碰伤。通过包胶滚轮16能够进一步起到缓冲作用。

[0047] 机器人本体底端通过边刷推杆固定板17固装有两个水平且反向布置的第二电动推杆18,每个第二电动推杆18的活动端分别通过第一直线导轨19沿水平方向滑动连接在机器人本体底端,第一直线导轨19的滑块底端竖直固接有边刷推杆20,边刷推杆20与边刷6顶端之间通过L型连接件21连接,其中L型连接件21的一端与边刷6固定连接,另一端部开设有长孔,且L型连接件21的另一端与边刷推杆20滑动连接。如此设计,通过L型连接件21及第二电动推杆18实现两个边刷6的开合动作,与现有技术相比,大大节省了机器人的占用空间。通过第一直线导轨19实现第二电动推杆18活动端的稳定动作,防止在推粪过程中因阻力过大导致第二电动推杆18的变形甚至损坏。

[0048] 所述前刷5包括前刮板5-1、前推板5-2、前浮动板5-3及设置在前推板5-2与前浮动

板5-3之间的第一连接组件,所述第一连接组件包括第二直线导轨5-4、两个浮动导杆5-5、两个限位件5-6、四个万向球5-7及四个支撑柱5-8,其中四个万向球5-7两两对称布置在第二直线导轨5-4的两侧且均与前推板5-2滑动接触,每个万向球5-7对应通过一个支撑柱5-8与前浮动板5-3固接,第二直线导轨5-4上的滑块上部开设有螺纹孔,前浮动板5-3通过螺钉与第二直线导轨5-4上的滑块连接,且前浮动板5-3与螺钉间隙配合,两个浮动导杆5-5对称布置在第二直线导轨5-4的两侧,且其上下两端分别与前推板5-2的上、下沿固接,两个限位件5-6对应套设在两个浮动导杆5-5上且对应与其同侧的两个支撑柱5-8固接,限位件5-6与浮动导杆5-5之间为间隙配合且限位件5-6与前推板5-2上沿之间的浮动导杆5-5上套设有弹簧,前刮板5-1固装在前浮动板5-3的前侧。如此设计,支撑柱5-8与前浮动板5-3之间优选为焊接。前浮动板5-3通过螺钉连接在滑块上,随滑块上下运动,也可在该滑块顶部固接转接块,且转接块上开设螺纹孔,前浮动板通过螺钉与转接块连接,进而实现其与滑块的连接。前浮动板5-3与前推板5-2之间通过四个万向球5-7支撑,实现前浮动板5-3相对于前推板5-2的上、下、左、右移动,即在前浮动板工作受阻力时,万向球起到额外的支撑,且前浮动板升降过程中,滚珠转动减少浮动板上下运动的阻力;所述第二直线导轨5-4的滑动方向为上下滑动,前浮动板5-3与螺钉之间以及限位件5-6与浮动导杆5-5之间均为间隙配合,前浮动板5-3通过第二直线导轨5-4之间的螺钉,能够实现在一定范围内其左右两端绕螺钉的上下摆动,进而实现前浮动板5-3的多方向自由活动。通过浮动导杆5-5上的弹簧给前浮动板5-3施加向下的推力,从而保证前浮动板5-3始终对地面形成推力。前刷5中用于固定刷毛的固定板固装在前推板5-2的底端。前刮板5-1与前浮动板5-3之间优先选择螺栓连接。通过前刮板5-1刮取并推动大部分粪污等向前移动。在每个直线导轨的两端处均设置有一个限位开关22,通过直线导轨上的滑块对相应的限位开关的触发,控制边刷推板的收拢及展开极限。

[0049] 所述边刷6包括侧刮板6-1、边刷推板6-2、边刷浮动板6-3及设置在边刷推板6-2与边刷浮动板6-3之间的第二连接组件,所述第二连接组件包括边刷滑座6-4及边刷导杆6-5,所述边刷滑座6-4与边刷推板6-2通过螺栓连接,且边刷推板6-2上开设有呈矩形布置的一个圆孔和三个弧形腰孔,边刷滑座6-4通过螺栓实现其以圆孔为回转中心相对于边刷推板6-2的转动,边刷导杆6-5上下滑动穿装在边刷滑座6-4上,边刷浮动板6-3的上、下两端分别与边刷导杆6-5的上、下两端固接,且边刷滑座6-4与边刷浮动板6-3下端之间的边刷导杆6-5上套设有压缩弹簧,侧刮板6-1固装在边刷浮动板6-3的前侧。如此设计,通过边刷导杆6-5实现边刷浮动板6-3的上下移动及左右摆动,通过螺栓及弧形腰孔实现边刷浮动板6-3相对于边刷推板6-2的转动,即弧形腰孔的数量为三个,边刷推板上还开设有一个圆孔,且三个弧形腰孔与一个圆形通孔呈矩形布置,边刷滑座可以在平行于边刷推板的方向相对于边刷推板旋转或小角度偏转,进而实现边刷浮动板6-3的多方向活动,通过边刷导杆6-5上的弹簧给边刷浮动板6-3施加向下的推力,从而保证边刷浮动板6-3始终对地面形成推力。边刷6中用于固定刷毛的固定板固装在边刷推板6-2的底端。侧刮板6-1与边刷浮动板6-3之间优先选择螺栓连接。通过侧刮板6-1辅助前刮板5-1刮取并推动大部分粪污等向前移动。

[0050] 所述驱动组件包括电机减速器组件23、定位连接板24、两个直线滑座25、两个导柱26及两个弹簧螺杆27,其中定位连接板24与电机减速器组件23固接,所述全向轮1对应通过电机减速器组件23实现转动,两个直线滑座25分别布置在电机减速器组件23的两侧且均与

定位连接板24固接,两个直线滑座25对应滑动套装在两个导柱26上,每个导柱26的上部均固定穿装在机器人本体的底部,两个弹簧螺杆27并排布置且每个弹簧螺杆27的顶部均与机器人本体的底部固接,每个弹簧螺杆27的底部均上下滑动穿设在定位连接板24上,且每个弹簧螺杆27底部均设置有防松螺母28,机器人本体底端与定位连接板24之间的弹簧螺杆27上套设有压缩弹簧。如此设计,弹簧螺杆27上的弹簧为缓冲弹簧,导柱26的上部以及弹簧螺杆27的上部均与机器人本体的底部固定连接,机器人本体的底端在缓冲弹簧的弹力作用下被四组驱动组件支撑起来,在行走过程中,即使地面略有不平,仍能保证四个全向轮1同时与地面接触,从而保证行走方向能够得到有效控制。本申请所述的通过电机减速器组件带动全向轮1动作为现有技术,此处不再赘述。本申请中的直线滑座25内嵌设的圆铜套,与导柱26配合使用,可以实现运动自润滑,且在猪舍存在粪便、水、气腐蚀的环境下使用寿命更长。定位连接板24上还竖直固装有缓冲杆52,且缓冲杆52的顶端与机器人本体底端接触,所述缓冲杆52为一种油压缓冲器,依靠液压阻尼对作用在其上的物体进行缓冲减速至停止,起到一定程度的保护作用,是一种防止硬性碰撞导致机构损坏的安全缓冲装置。通过缓冲杆52实现对万向轮的缓冲作用。

[0051] 所述控制系统包括PLC控制模块29、PLC扩展模块30、遥控模块31、端子排32、电机驱动器33、电池组34、充电插头35及急停开关36,其中所述电机驱动器33与驱动组件之间以及电机驱动器33与升降电机3之间均通讯连接,所述遥控模块31与所述PLC控制模块29通讯连接,通过所述电池组34为机器人供电,充电插头35固定在第三电动推杆的活动端,通过第三电动推杆的伸缩动作带动充电插头伸出机器人本体外部或缩回机器人本体内部,通过充电插头35为电池组34充电;急停开关36固定在下防护罩42外部,控制整个机器人的电源通断。

[0052] 所述导航系统包括磁导航传感器39、三个光电传感器37、两个二维激光传感器38及四个一维激光传感器40,其中一个一维激光传感器40通过光电支架41固装在机器人本体后部,另外三个一维激光传感器40通过光电支架41固装在机器人本体前部,二维激光传感器38及光电传感器37均固装在机器人本体上部,且二维激光传感器38的外部罩设有下防护罩42,光电传感器37的外部罩设有上防护罩43,所述磁导航传感器39靠近前刷5设置且与机器人本体底端固接。如此设计,磁导航传感器39通过传感器吊装架与机器人本体底端固接。通过光电传感器37、二维激光传感器38、一维激光传感器40等检测机器人周围有无障碍物,判断障碍物与机器人间的距离和方位,通过磁导航传感器39检测机器人是否沿着预设在地面上的磁条移动,通过各传感器将检测信息发送到PLC控制模块29,控制全向轮1的转速和方向,进而控制机器人的移动或回转,各传感器共同作用实现清理机器人的导航定位功能。

[0053] 所述机器人本体包括由上到下依次平行布置且通过若干吊装支柱44固接的第一安装板45、第二安装板46及底板47,机器人本体的外部罩设有车体外罩48,且车体外罩48的顶端盖设有上盖板49,数量与吊装支柱44数量相等的若干吊环螺栓50——对应穿过上盖板49与吊装支柱44螺纹连接。如此设计,吊装支柱44的数量优选为四个。下防护罩42的底端与上盖板49固接。端子排32固装在第一安装板45上,遥控模块31、电池组34、PLC扩展模块30、PLC控制模块29固装在第二安装板46上,一级激光传感器、电机驱动器33、步进电机、弹簧螺杆27以及电机减速器组件23均固装在底板47上。车体外罩48的前部还固接有前罩板51,所述前罩板51罩设于前刷5与两个边刷6的上方。

[0054] 工作原理:

[0055] 本申请能够实现自动化无人管理模式,通过APP软件与机器人硬件连接,实现远程物联网多机协同工作。APP软件作为系统的控制单元,通过机器人本体上的RFID通信模块进行通信识别与数据处理,一种方式可以借助AGV磁导航系统按预订轨迹完成任务功能,另外一种可以通过软件定位功能实现准确遥控运动,同时PLC控制模块29作为核心单元对各电机实现精准控制,完成各传感器之间的信号处理,协调驱动模块间的逻辑关系;机器人动力源采用节能环保型的锂电池组34,单次充电8小时可满足负载驱动3小时以上;利用直流减速电机控制机器人的行走和转弯;利用电动滑台2和电动推杆控制刷板升降与伸缩,驱动刷板;使刷板刷毛对地面上的粪便进行清扫。车体外罩48及刷架4的设计使其不会划伤或刮伤猪体,采用毛刷刷扫粪便,本申请的刷架4布置方式清扫效率高,清扫效果好,节约用水,降低工人劳动量,自动化程度高。

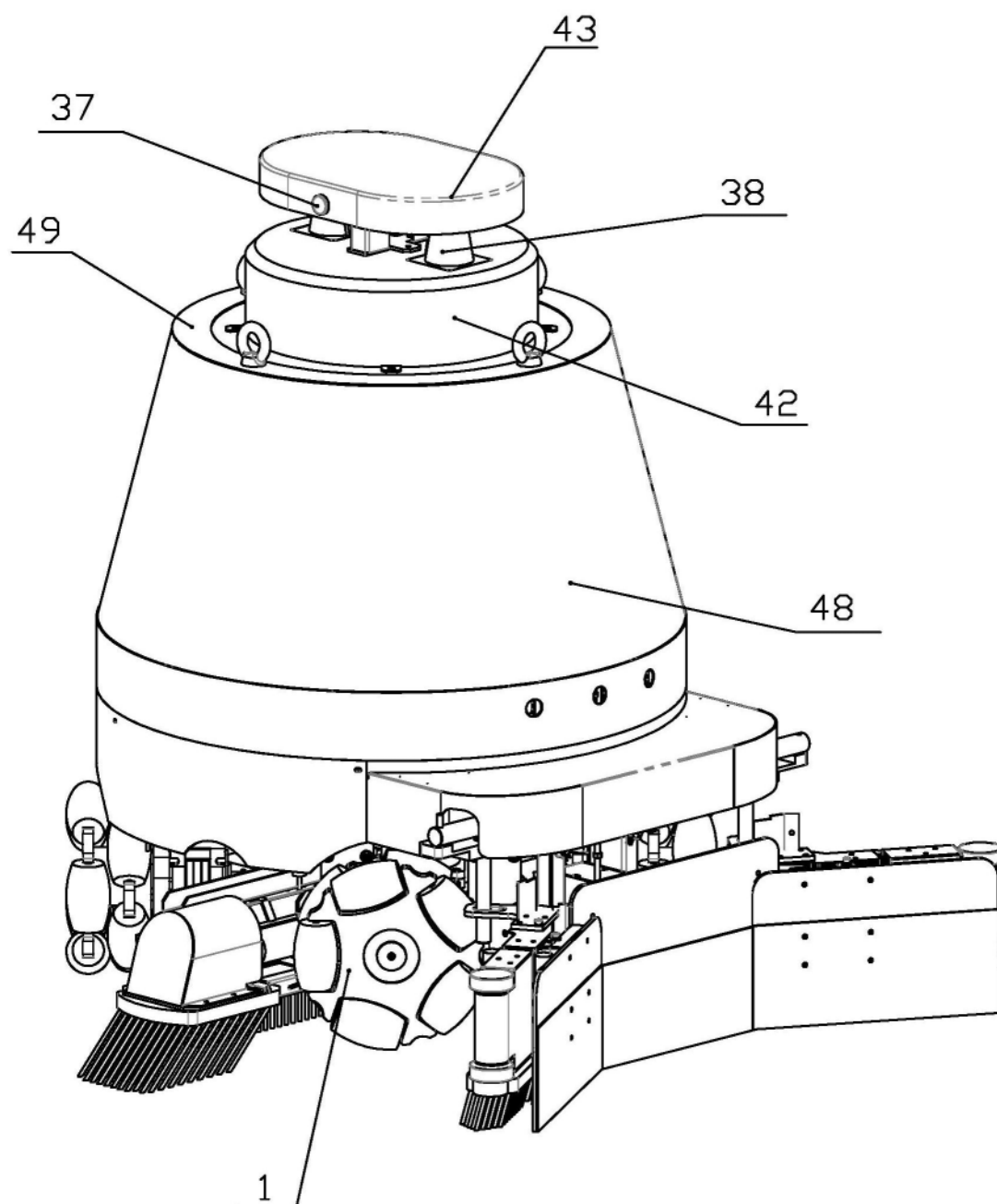


图1

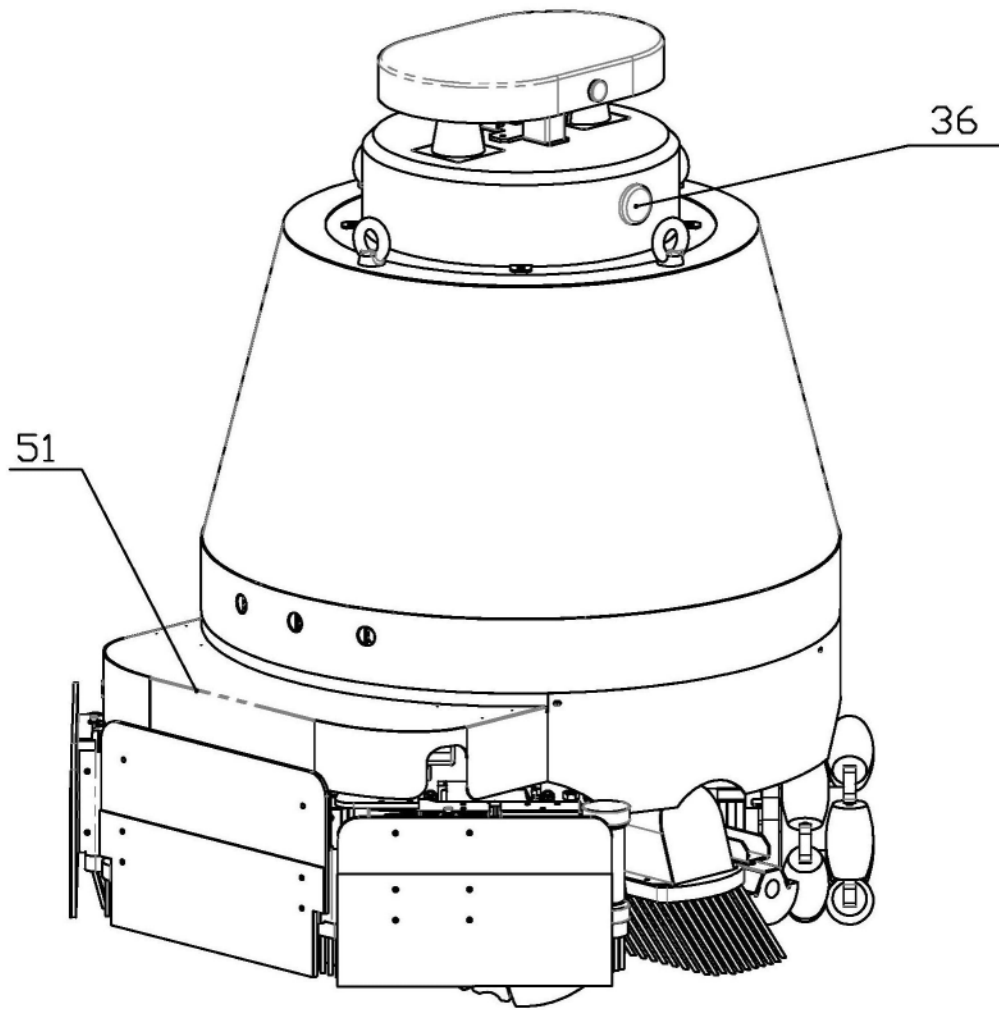


图2

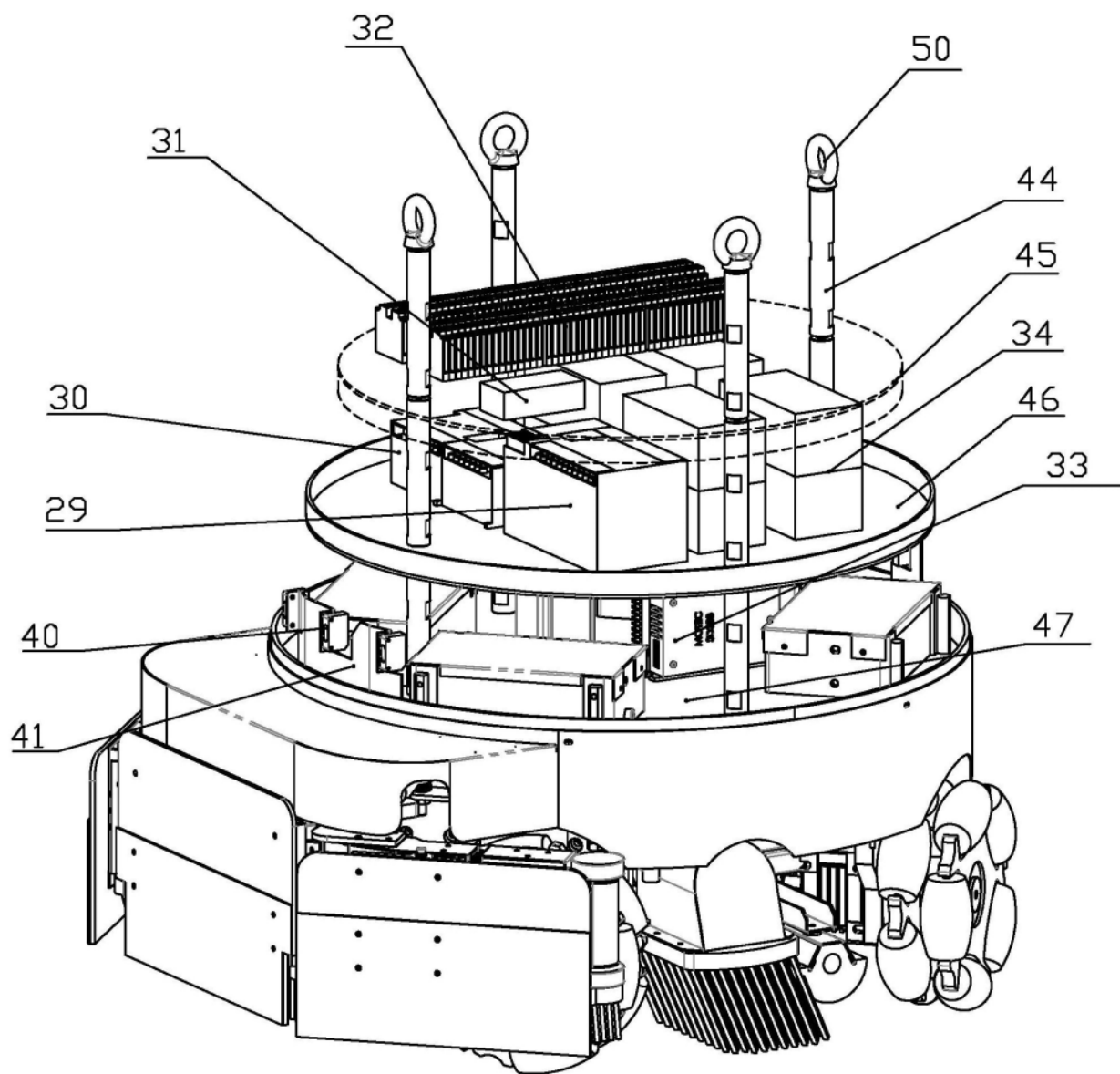


图3

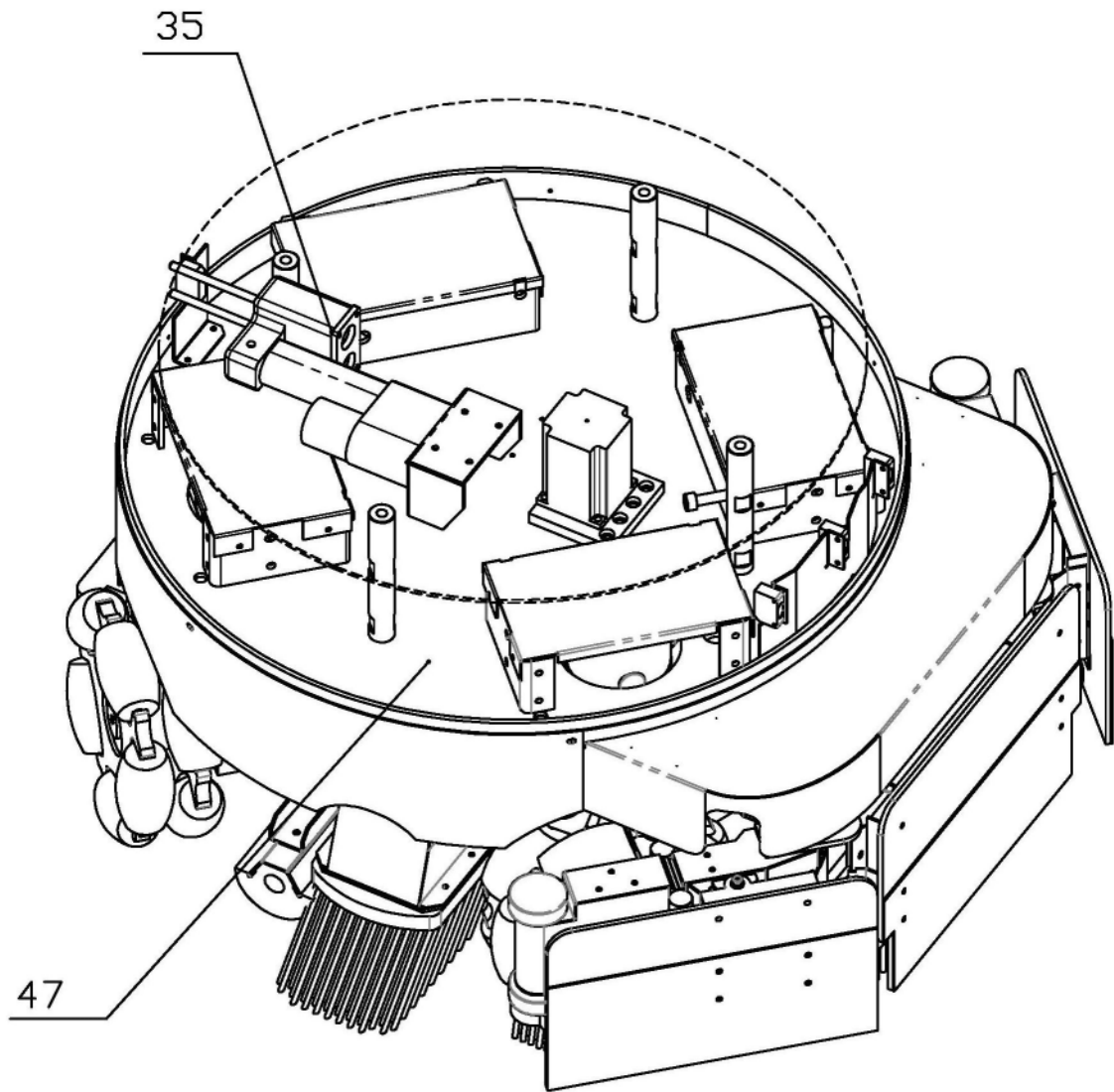


图4

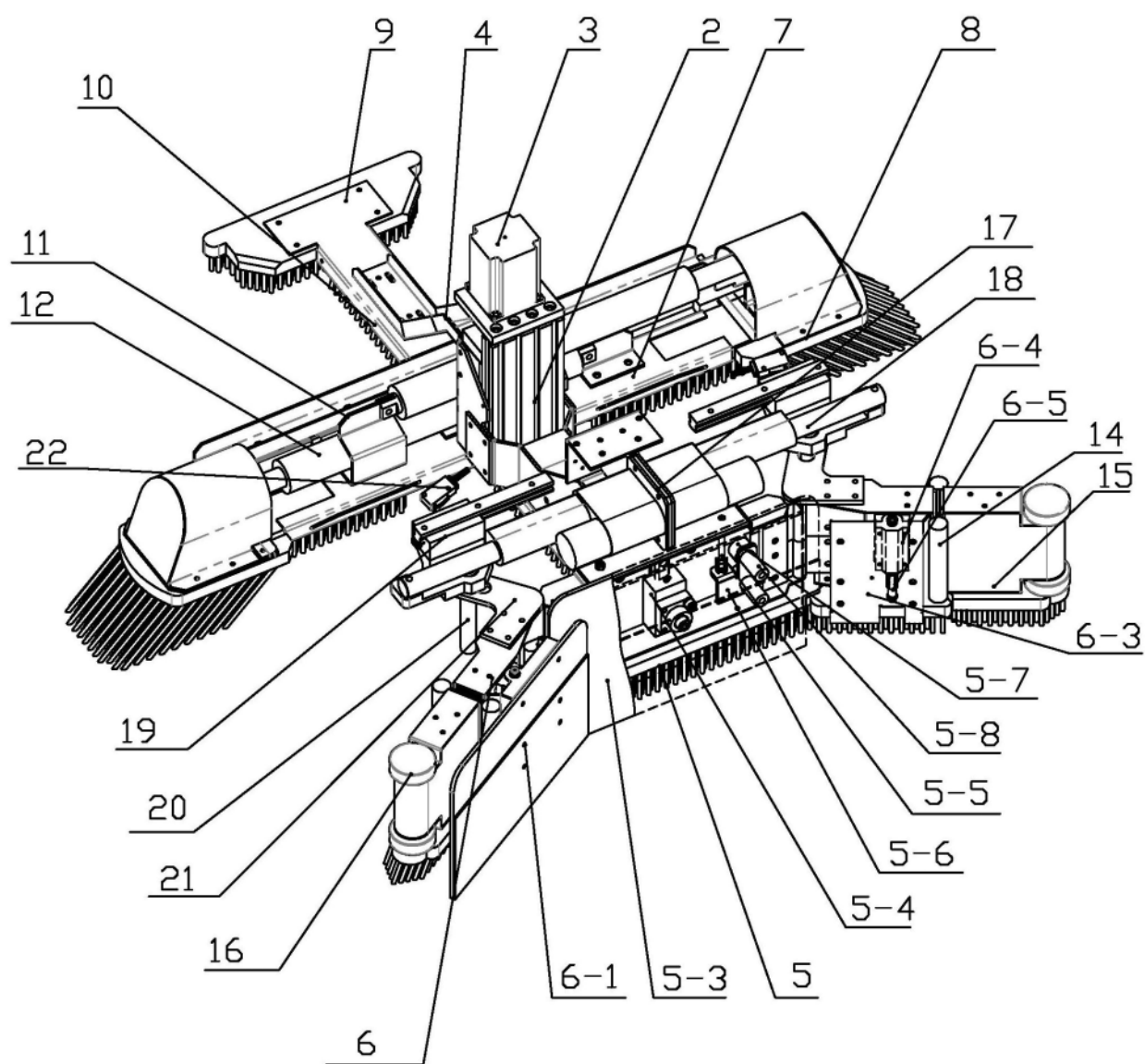


图5

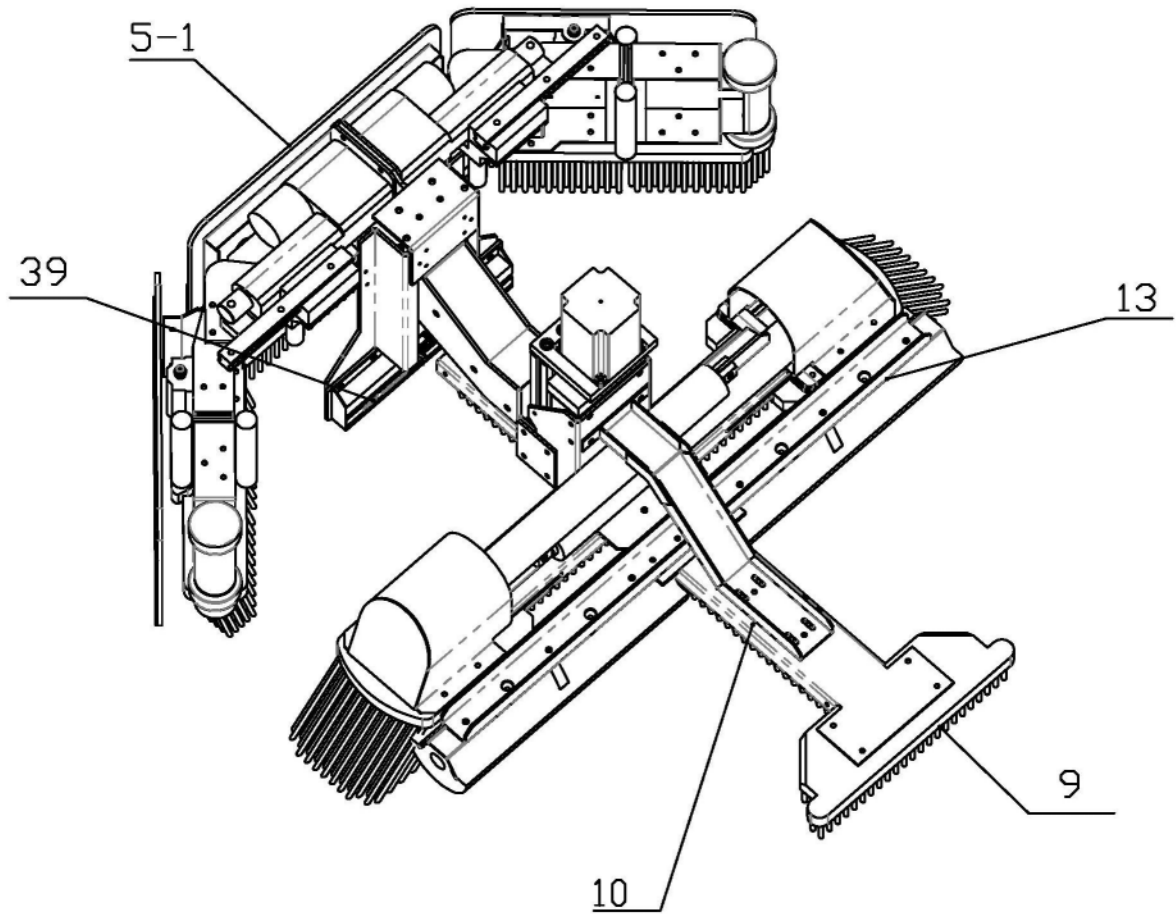


图6

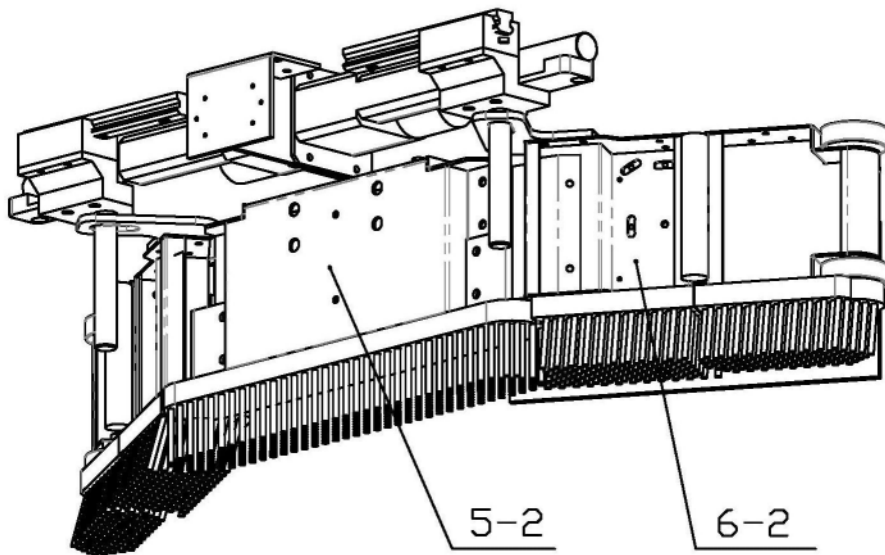


图7

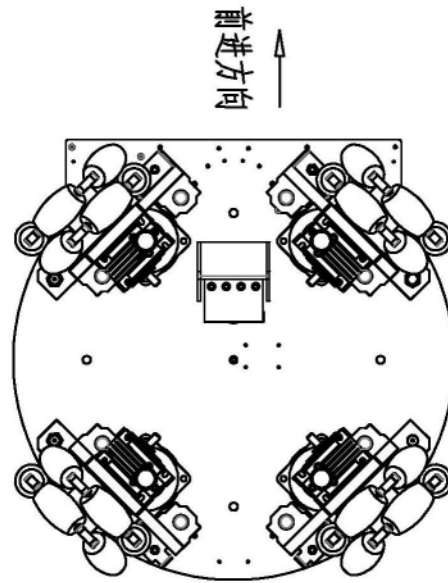


图8

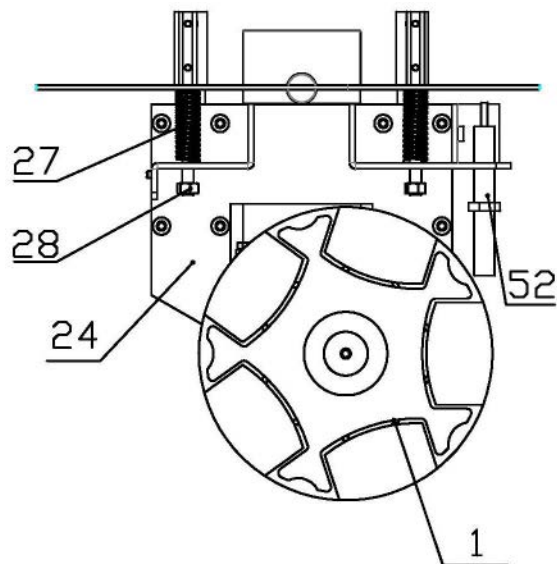


图9

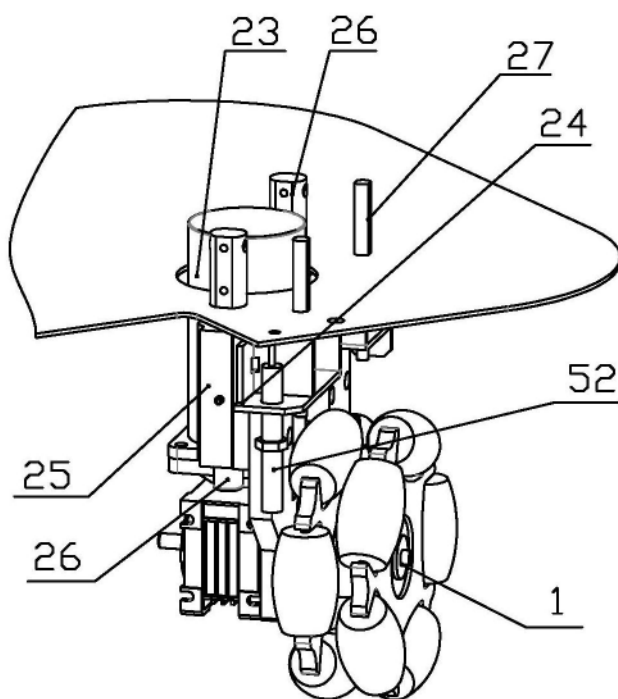


图10