(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104805789 A
(43)申请公布日 2015.07.29

(21)申请号 201510215762.8

(22)申请日 2015.04.30

(71)申请人 朝阳朗瑞车辆技术有限公司
地址 122000 辽宁省朝阳市龙城区高新技术园区一期标准化厂房37号

(72)发明人 高峰 夏志国 姜敦水

(51)Int.Cl.
E01H 1/08(2006.01)

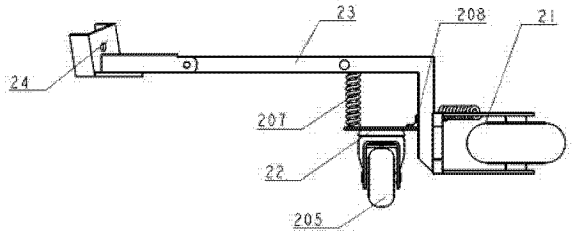
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

一种地面清洁车及其导向结构

(57)摘要

一种地面清洁车，包括车身(7)、行走装置(1)、吸尘装置(3)，车身前部还包括前轮导向装置，所述前轮导向装置(2)由导向轮、支撑轮、悬臂(23)和弹性元件(204)组成，导向轮水平安装于悬臂(23)上，支撑轮总成通过弹性元件(204)垂直安装于悬臂，悬臂(23)另一端固定于车身上。本发明的微型电动自吸式清洁车通过前轮导向装置，可由驾驶员控制操作扶手使所述清洁车紧沿道路侧边行驶，避免车体磕碰，操作简单易上手。



CN 104805789 A

1. 一种地面清洁车，包括车身（7）、行走装置（1）、吸尘装置（3），其特征在于车身前部还包括前轮导向装置，所述前轮导向装置（2）由导向轮、支撑轮、悬臂（23）和弹性元件（204）组成，导向轮水平安装于悬臂（23）上，支撑轮总成通过弹性元件（204）垂直安装于悬臂，悬臂（23）另一端固定于车身上。

2. 一种前轮导向装置，其特征在于包括导向轮总成、悬臂和安装附座组成，悬臂包括从车身向外延伸的第一水平部分以及垂直于第一水平部分的向车前部和 / 或后部延伸的第二水平部分，导向轮总成包括导向轮、导向轮支座、弹性元件一，导向轮总成由链接部件链接于悬臂末端，弹性元件一连接导向轮总成和第二水平部分。

3. 如权利要求 2 所述的前轮导向装置，第二水平部分同时向车前部和后部延伸，弹性元件一至少为两个，其中一个连接导向轮总成和向车前部延伸的第二水平部分，另一个连接导向轮总成和向车后部延伸的第二水平部分。

4. 如权利要求 2 所述的前轮导向装置，还包括支撑轮总成，所述支撑轮总成包括支撑轮、支撑轮附座、弹性元件二，支撑轮总成由链接部件链接于悬臂下方，弹性元件连接悬臂和总成。

5. 如权利要求 4 所述的前轮导向装置，其特征在于悬臂绕安装附座转动。

6. 如权利要求 2 所述的前轮导向装置，所述悬臂包括垂直于悬臂第一水平部分向下延伸的垂直部分，所述导向轮总成设置在垂直部分上。

7. 如权利要求 6 所述的前轮导向装置，悬臂 23 第二水平部分设置在垂直部分上。

8. 一种地面清洁车，包括权利要求 2-7 之一的前轮导向装置。

9. 如权利要求 1、8 之一所述的清洁车，其特征在于悬臂的水平部分至少一部分设置为弹性结构。

10. 如权利要求 9 所述的清洁车，从车身向外延伸，所述悬臂的水平部分的弹性模量依次变小。

一种地面清洁车及其导向结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地面清洁车，尤其涉及一种微型电动自吸式清洁车。

背景技术

[0002] 目前，用于道路清扫的环卫清洁车种类较多，既有大型的燃油型道路清洁车辆，也有小型的路面清扫车辆。大型燃油型道路清洁车辆普遍存在的问题是：经济性差，排放高，不符合日益严苛的环保需求；体积过大导致在道路清扫过程中存在死角，道路侧边和侧角清扫不到；清扫及垃圾倾倒过程中会有扬尘，带来二次污染，部分大型清洁车辆通过边洒水边清扫的方式来降低扬尘，但效果有限而且在冬季会引起路面结冰，给交通安全带来隐患。

[0003] 中国专利 CN102465501 公开的一种小型地面清扫车，通过设置边刷吸尘系统、刷毛磨损补偿装置、两级除尘系统及垃圾箱底盖开闭装置，解决清扫过程中的二次扬尘、刷毛磨损快、垃圾箱一次倾倒不净的问题。这种结构较为复杂，成本较高，且不能有效清扫道路侧边死角。

[0004] 中国专利 CN101298760 公开的微型电动吸扫式地面清扫车，包含电动三轮行走装置及吸尘系统，具备结构简单，成本低，使用方便的优点。但是其过滤结构为单层滤网，不能有效分离粉尘及其它污染物；同时该设备也不能有效清扫道路边角。

[0005] 道路上的灰尘垃圾通常集中于靠近道路侧边的区域内，目前已有的道路清扫车辆，一方面大型道路清扫车辆主要沿行车道行驶，无法处理马路侧边附近区域内的灰尘垃圾；另一方面小型道路清扫车辆在靠近马路侧边行驶时，由于吸扫装置通常位于驾驶者观察不到的位置，不利于清扫马路侧边死角区域的灰尘垃圾。

发明内容

[0006] 本发明为了解决上述技术问题，设计了一种结构简单、成本低、使用方便、灰尘垃圾分离彻底、可有效清扫道路侧边死角、避免车体磕碰的微型电动自吸式清洁车。

[0007] 本发明所采用的技术方案是：一种地面清洁车，包括车身(7)、行走装置(1)、吸尘装置(3)，其特征在于车身前部还包括前轮导向装置，所述前轮导向装置(2)由导向轮、支撑轮、悬臂(23)和弹性元件(204)组成，导向轮水平安装于悬臂(23)上，支撑轮总成通过弹性元件(204)垂直安装于悬臂，悬臂(23)另一端固定于车身上。

[0008] 一种前轮导向装置，其特征在于包括导向轮总成、悬臂和安装附座组成，悬臂包括从车身向外延伸的第一水平部分以及垂直于第一水平部分的向车前部和/或后部延伸的第二水平部分，导向轮总成包括导向轮、导向轮支座、弹性元件一，导向轮总成由链接部件链接于悬臂末端，弹性元件一连接导向轮总成和第二水平部分。

[0009] 作为优选，第二水平部分同时向车前部和后部延伸，弹性元件一至少为两个，其中一个连接导向轮总成和向车前部延伸的第二水平部分，另一个连接导向轮总成和向车后部延伸的第二水平部分。

[0010] 作为优选，还包括支撑轮总成，所述支撑轮总成包括支撑轮、支撑轮附座、弹性元

件二，支撑轮总成由链接部件链接于悬臂下方，弹性元件连接悬臂和总成。

[0011] 作为优选，悬臂绕安装附座转动。

[0012] 作为优选，所述悬臂包括垂直于悬臂第一水平部分向下延伸的垂直部分，所述导向轮总成设置在垂直部分上。

[0013] 作为优选，悬臂 23 第二水平部分设置在垂直部分上。

[0014] 8. 一种地面清洁车，包括前面所述的前轮导向装置。

[0015] 作为优选，悬臂的水平部分至少一部分设置为弹性结构。

[0016] 作为优选，从车身向外延伸，所述悬臂的水平部分的弹性模量依次变小。

[0017] 相对于现有技术，本发明具有如下的优点。

[0018] 1）通过吸尘装置的吸入口可以摆动，使得吸入口可以在清扫地面的过程中不断的移动位置，从而扩大了清扫的面积，使得整个车的底部都能进行清扫，克服了现有技术中仅仅能够清扫一部分地面的缺陷。

[0019] 2）通过设置吸入口可以摆动，使得吸入口可以伸出到车身之外，从而可以清扫车体所不及的地方的灰尘垃圾，实现了道路清洁无死角。

[0020] 3）本发明的微型电动自吸式清洁车通过前轮导向装置，可由驾驶员控制操作扶手使所述清洁车紧沿道路侧边行驶，避免车体磕碰，操作简单易上手。

[0021] 4）由所述摆动式吸尘装置吸入的灰尘垃圾经由灰尘垃圾分离过滤装置对灰尘和垃圾进行分离，垃圾进入垃圾储存箱，灰尘通过过滤系统进入集尘箱，实现了灰尘垃圾同时有效清洁的目的。

[0022] 5）所述灰尘垃圾分离过滤装置结构巧妙，通过圆形层状过滤格栅，可过滤直径为 0.25 微米（PM2.5）以上的所有灰尘颗粒，清扫道路的同时大大净化了道路环境。

[0023] 6）通过连接杆水平和竖直方向的弹性模量的变化，使得连接杆很好的在水平方向进行伸缩。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的侧面剖视图。

[0025] 图 2 是前轮导向装置结构示意图。

[0026] 图 3 是摆动式吸尘装置结构示意图。

[0027] 图 4 是图 3 的局部放大视图。

[0028] 图 5 是灰尘垃圾分离过滤装置系统示意图。

[0029] 图 6 是车身结构示意图。

[0030] 图 7 是前轮导向装置结构进一步改进的前视图。

[0031] 图 8 是前轮导向装置结构进一步改进的俯视图。

[0032] 图 9 是摆动式吸尘装置进一步改进的结构示意图。

[0033] 图 10 是图 9 的仰视图。

[0034] 图 11 是曲面吸口结构主视图。

[0035] 图 12 是过滤格栅结构主视图。

[0036] 图 13 是导风板结构前视图。

[0037] 图 14 是导风板结构俯视图。

[0038] 图 15 是蜗牛状外壳体后视图。

[0039] 图 16 是筛网的结构示意图。

[0040] 图 17 是树坑清扫装置结构主视图。

[0041] 图 18 是机械辅助密封装置结构主视图。

[0042] 图 19 是图 18 的仰视图。

[0043] 其中，1. 电动三轮行走装置，2. 前轮导向装置，3. 摆动式吸尘装置，4. 灰尘垃圾分离过滤装置，5. 电源组，6. 控制系统，7. 车身，101. 转向轮支架，102. 后桥，103. 前轮，104. 后轮，105. 车架，21. 导向轮总成，22. 支撑轮总成，23. 悬臂，24. 安装附座，201. 导向轮，202. 导向轮支座，203. 弹性元件一，204. 合页一，205. 支撑轮，206. 支撑轮附座，207. 弹性元件二，208. 合页二，301. 调速电机，31. 摇臂连杆机构，303. 波纹管，304. 曲面吸口，311. 摇臂，312. 连杆一，313. 连杆二，305. 防护沿，306. 加强筋，401. 风机，402. 螺旋电机室，403. 螺旋导风板，4031. 分流接口，4032. 方孔，404. 过滤格栅，4041. 过滤布袋，4042. 金属网，405. 椭圆沉降口，406. 筛网，4061. 独立空间一，4062. 独立空间二，407. 垃圾储存箱，408. 集尘箱，701. 蜗牛状外壳体，7011. 缓冲排气口，702. 驾驶员座椅，703. 操作扶手，801. 吸尘罩，802. 连接软管，803. 软管固定支架，901. 操作臂，9011. 横轴一，902. 拉杆，903. 顶杆，9031. 横轴二，904. 橡胶圈，905. 集尘箱托架。

具体实施方式

[0044] 如图 1 所示，一种地面清洁车，包括车身 7、行走装置 1、吸尘装置 3，所述吸尘装置 3 设置在车身下部，所述吸尘装置 3 设置吸入口，所述吸尘装置的吸入口可以摆动。

[0045] 作为优选，所述吸入口可以摆动到车身以外。

[0046] 通过设置吸入口可以摆动，使得吸尘装置不仅能够吸走其底部的灰尘，而且也能够吸走吸尘装置周围的灰尘，扩大了清扫面积。

[0047] 作为优选，所述吸尘装置设置在清洁车的车身地盘的中部。通过设置在中部，可以使得吸尘装置的吸入口能够左右摆动的幅度相同的情况下，将清洁车底部全面积清扫，否则，要将底部全面积清扫，需要设置不同的摆动长度或者幅度，这造成设计上的困难，而且因为摆动幅度不同，如果道路两边设置墙壁，会造成摆动长度或者幅度过大的一边会触到墙壁，从而造成碰撞，碰坏吸入口。

[0048] 作为优选，所述吸尘装置设置在清洁车的车身的右下部。通过设置右下部，可以清扫清洁车右边的地面，尤其是右边路边的死角区，从而达到彻底清洗。

[0049] 作为优选，所述吸尘装置为两个，分别设置在清洁车的左下部和右下部。通过这样设置，使得吸尘装置一方面能够彻底清扫车身底部的地面，同时也能够清扫左右两边车身外部的路面。

[0050] 作为优选，如图 1 所示，车身前部还包括前轮导向装置 2，以避免清洁车与路边的墙壁或者其他阻挡物相撞。

[0051] 作为优选，所述的行走装置 1 为电动三轮行走装置。

[0052] 如图 1 所示，作为优选，本发明的微型电动自吸式清洁车还包括灰尘垃圾分离过滤装置 4、电源组 5、控制系统 6 组成；行走装置 1 与车身 7 相连，行走装置包括前轮 103、后轮 104；所述车身 7 包括转向轮支架 101、后桥 102、车架 105；前轮导向装置 2 安装在转向轮

支架 101 上，吸尘装置 3 安装在车架 105 下方，灰尘垃圾分离过滤装置 4 与摆动式吸尘装置 3 通过波纹管 303 连接，安装在车身 7 后部；电源组 5 及控制系统 6 安装在驾驶员座椅 702 下方。

[0053] 所述前轮导向装置 2 如图 2 所示，前轮导向装置 2 由导向轮 201、支撑轮 205、悬臂 23 和弹性元件 207 组成，导向轮 201 水平安装于悬臂 23 末端，行驶过程中垂直紧贴道路侧边或墙根进行导向；支撑轮 205 通过弹性元件 207 垂直安装于悬臂 23，优选，连接于悬臂 23 中部，确保在路面不平时导向轮 201 仍能紧贴道路侧边行驶。悬臂 23 另一端固定于车身 7 上，优选固定于转向轮支架 101 上。导向轮 201 水平方向延伸长度要大于或者等于车身在同一方向上水平延伸的长度，这样才能保证导向轮通过以后，车身顺利通过。

[0054] 作为优选，弹性元件 207 为螺旋弹簧，缓冲路面不平带来的冲击。

[0055] 作为优选，导向轮 201 通过轴承水平安装于悬臂 23 末端；支撑轮 205 通过轴承与弹性元件 207 链接。

[0056] 作为优选，悬臂 23 的水平部分至少一部分设置为弹性结构。通过设置弹性结构，可以使得清洁车在运行过程中碰到道路两边变窄的过程中，或者碰到两遍墙壁或者障碍物的原因，车辆通过道路变窄的时候，例如胡同等，能够通过连接杆伸缩功能使得车辆顺利进入进行清扫，扩大了清扫车辆的适用范围。

[0057] 作为优选，弹性结构为弹簧。

[0058] 作为优选，所述的导向轮 201 为沿着悬臂 23 水平部分对称的两个导向轮。

[0059] 作为优选，所述悬臂 23 的水平部分是由弹性材料一体制造的。作为优选，垂直部分为刚性材料。

[0060] 作为优选，悬臂 23 的水平部分的不同位置的弹性材料的弹性模量不同。

[0061] 作为优选，从车身向外延伸，所述悬臂 23 的水平部分的弹性模量依次变小。进一步优选，悬臂 23 水平部分沿水平方向分为多个部分，每一部分材料相同，从车身向外延伸，不同部分弹性模量依次变小。

[0062] 作为优选，从车身向外延伸，所述悬臂 23 的水平部分的弹性模量逐渐变小的幅度越来越小。

[0063] 通过实验发现，通过弹性模量的上述设置，可以使得导向轮在使用中发生伸缩，达到很好的效果。

[0064] 作为优选，悬臂 23 的水平部分的弹性模量最大值与最小值的比值为 1.05-1.15。

[0065] 作为优选，如图 2 所示，竖直方向上，弹性结构 207 设置在与支撑轮 205 在同一直线上。

[0066] 作为进一步改进的导向结构如图 7、图 8 所示，前轮导向装置由导向轮总成 21、支撑轮总成 22、悬臂 23 和安装附座 24 组成，悬臂 23 包括从车身向外延伸的第一水平部分以及垂直于第一水平部分的向车前部延伸的第二水平部分，导向轮总成 21 包括导向轮 201、导向轮支座 202、弹性元件一 203，导向轮总成 21 由连接部件，优选为合页一 204 连接于悬臂 23 末端，合页一 204 转轴方向垂直导向轮 201 轮面，导向轮 201 轮面平行于水平面，弹性元件一 203 连接导向轮总成 21（优选导向轮支架 202）和第二水平部分。当清洁车辆沿道路右侧行驶时，驾驶员通过控制转向轮使导向轮 201 始终附着在马路侧边上以提供导向功能，车辆前进的时候，当碰到障碍物阻挡时，导向轮总成 21 沿着合页一 204 的轴向后转动，

同时弹性元件 203 被拉伸，当障碍物消失时，因为弹性元件的弹力作用下，导向轮回到原来位置，同样，车辆后退的时候，当碰到障碍物阻挡时，导向轮总成 21 沿着合页一 204 的轴向前转动，同时弹性元件 203 被压缩，当障碍物消失时，因为弹性元件的弹力作用下，导向轮回到原来位置。通过上述设置，弹性元件一 203 可缓冲马路侧边与导向轮 201 之间的冲击，避免导向轮总成 21 损坏。

[0067] 作为可以替换的，第二水平部分向车辆后方延伸，弹性元件一 203 连接导向轮总成 21，优选导向轮支架 202 和第二水平部分，当清洁车辆沿道路右侧行驶时，驾驶员通过控制转向轮使导向轮 201 始终附着在马路侧边上以提供导向功能，当碰到障碍物阻挡时，导向轮总成 21 沿着合页一 204 的轴向后转动，同时弹性元件 203 被压缩，当障碍物消失时，因为弹性元件的弹力作用下，导向轮回到原来位置。同理，车辆后退的时候，当碰到障碍物阻挡时，导向轮总成 21 沿着合页一 204 的轴向前转动，同时弹性元件 203 被拉伸，当障碍物消失时，因为弹性元件的弹力作用下，导向轮回到原来位置。

[0068] 作为优选，第二水平部分包括向车辆前方和后方同时延伸，弹性元件一 203 为两个，第一弹性元件一 203 连接车辆前方延伸的第二水平部分和导向轮总成 21，优选导向轮支架 202，第二弹性元件一 203 连接车辆后方延伸的第二水平部分和导向轮总成 21，优选导向轮支架 202，通过设置前后的两个第一弹性元件，可以使得导向轮准确回位，进一步缓冲马路侧边与导向轮 201 之间的冲击，避免导向轮总成 21 损坏。

[0069] 作为优选，所述悬臂 23 包括垂直于悬臂 23 第一水平部分向下延伸的垂直部分，所述导向轮总成 21 设置在垂直部分上。

[0070] 作为优选，悬臂 23 第二水平部分设置在垂直部分上。

[0071] 支撑轮总成 22 包括支撑轮 205、支撑轮附座 206、弹性元件二 207，支撑轮总成 22 由链接部件，优选为合页二 208 固定于悬臂 23 下方，合页二 208 转轴平行于导向轮 201 平面，位于导向轮总成 21 内侧，弹性元件 207 连接悬臂 203 和总成 22，优选，连接支撑轮附座 206，支撑轮 205 作为悬臂 23 的外支点，支撑导向轮总成 21，确保导向轮 201 不受垂直于导向轮 201 轮面的侧向力，使导向轮 201 能够稳定导向，悬臂 23 通过铰链与安装附座 24 连接，安装附座 24 固定在转向轮支架 101 上，当路面不平时，支撑轮 205 上下跳动，确保导向轮 201 始终能够附着在马路侧边上，弹性元件二 207 可缓冲支撑轮 205 与路面之间的冲击。

[0072] 作为优选，悬臂 23 绕安装附座 24 转动，从而使得当路面不平时，支撑轮 205 上下跳动，在弹性部件弹力的作用下，带动悬臂 23 绕安装附座 24 转动。

[0073] 作为优选，所述弹性元件二 207 距离车身的位置比支撑轮 205 近。

[0074] 其他特征与图 2 实施例相同，就不在一一描述。

[0075] 所述吸尘装置的结构如图 3- 图 4，尤其是图 9 — 11 所示，所述吸尘装置 3 由调速电机 301、曲柄连杆机构 31、波纹管 303 和吸口 304 组成，吸口 304 安装于连接杆 313 末端，摇臂 311 由调速电机 301 驱动实现连杆 313 在水平面内的定轴转动，波纹管 303 连接吸口 304 与垃圾储存箱 407。

[0076] 作为优选，波纹管是弹性结构，使得在转动过程中可以伸缩。

[0077] 作为优选，吸口 304 为曲面吸口。

[0078] 作为优选，如图 11 所示，吸口 304 底部开口呈椭圆形，开口前端设有向上弯曲圆弧型防护沿 305，当吸口 304 跟随清洁车辆向前移动时，遇到路面凸起物时可减小通过阻力，

提高清洁车辆通过性。

[0079] 作为优选，吸口 304 正面(即上面) 设有加强筋 306，可提高其强度。

[0080] 作为优选，从上往下(即与气流的流动方向相反)，所述吸口 304 的横截面积逐渐增加。

[0081] 作为优选，从上往下，所述吸口 304 的横截面积逐渐增加的幅度越来越大。

[0082] 通过实验证明，通过吸口结构的如此的设置，可以达到最优的抽吸效果。

[0083] 作为优选，如图 3，所述连接杆 313 包括水平部分和垂直部分，其中水平部分与车架 105 连接，垂直部分与吸口 304 连接。

[0084] 作为优选，水平部分设置弹性结构。作为优选，弹性结构为弹簧。之所以设置弹性结构，是避免摆动过程中碰到障碍物，例如墙壁等，通过伸缩结果以免损坏。

[0085] 作为优选，垂直部分设置弹性结构。作为优选，弹性结构为弹簧。之所以设置弹性结构，确保在路面不平时可以上下伸缩，避免折断或损坏。

[0086] 作为优选，从车身向外延伸，所述连接杆 313 的水平部分的弹性模量逐渐变小。进一步优选，连接杆 313 水平部分沿水平方向分为多个部分，每一部分材料相同，从车身向外延伸，不同部分弹性模量依次变小。

[0087] 作为优选，从车身向外延伸，所述连接杆 313 的水平部分的弹性模量逐渐变小的幅度越来越小。

[0088] 作为优选，从上到下，所述连接杆 313 的垂直部分的弹性模量逐渐变大。进一步优选，悬臂 23 垂直部分沿上下方向分为多个部分，每一部分材料相同，从上到下，不同部分弹性模量依次变小。

[0089] 作为优选，从上到下，所述连接杆 313 的垂直部分的弹性模量逐渐变大的幅度越来越小。

[0090] 作为优选，从上到下，所述连接杆 313 的水平部分的弹性模量逐渐变大。

[0091] 通过实验发现，通过弹性模量的上述设置，可以使得连接杆 313 在使用中发生更好的弹性伸缩，同时有保证一定的强度，达到很好的效果。

[0092] 作为优选，从上到下，所述连接杆 313 的水平部分的弹性模量逐渐变大的幅度越来越小。通过上述设置，能够减少伸缩过程中发生的向下的弯曲。

[0093] 图 9 ～图 10 所示是吸尘装置的进一步的描述，摆动式吸尘装置 3 包括驱动电机 301、摇臂连杆机构 31、波纹管 303 和曲面吸口 304，摇臂连杆机构 31 包括摇臂 311、连杆一 312 和连杆二 313，电机输出轴 302 连接摇臂 311，摇臂 311 末端连接连杆一 312，连杆一 312 末端连接连杆二 313，波纹管 303 吊装于连杆二 313 下方，曲面吸口 304 安装于波纹管 303 入口前，波纹管 303 出口与垃圾储存箱 407 相连，当电机 301 驱动摇臂 311 作定轴转动时，通过连杆一 312 带动连杆二 313 绕固定于车架底板 102 上的轴作定轴转动，连杆二 313 的定轴转动带动固定于其末端的曲面吸口 304 在一定角度范围内转动。

[0094] 其他特征与图 3、4 相同，就不在一一描述。

[0095] 灰尘垃圾分离过滤装置 4 如图 5 所示，灰尘垃圾分离过滤装置 4 包含风机 401、电机室 402、导风板 403、过滤格栅 404、沉降口 405、筛网 406，风机 401 安装于电机室 402 底部，风机 401 启动后在电机室 402 内部形成负压，灰尘垃圾经由曲面吸口 304 被吸入，通过波纹管 303 进入垃圾储存箱 407 内，筛网 406 平置于垃圾储存箱 407 与电机室 402 之间隔离

垃圾，灰尘颗粒在风力作用下穿过筛网 406 进入电机室 402，导风板 403 安装于电机室 402 出口处，导风板 403 的作用是降低风速和风压，使灰尘在经过过滤格栅 404 过滤堆积后可自行沉降，经沉降口 405 进入集尘箱 408。

[0096] 作为优选，如图 12 所示，过滤格栅 404 包含过滤布袋 4041 和金属网 4042，金属网 4042 限定过滤布袋的膨胀空间，过滤布袋 4041 在工作过程中会有一定程度的鼓胀，间隔在过滤布袋 4041 之间的金属网 4042 可以抑制过滤布袋 4041 的鼓胀，使能过滤格栅 404 够保持较高的过滤效率，过滤布袋 4041 为工业除尘布袋，本发明将其设计为圆形层状结构，可增强吸力，提高过滤效率。

[0097] 作为优选，过滤格栅中采用滤孔直径达 0.25 ～ 0.5 微米的除尘布袋，除尘布袋滤孔直径与灰尘垃圾分离过滤装置产生的吸力成正比，当选用克重 500g/m^2的除尘布袋时，滤孔直径达 0.25 ～ 0.5 微米。由于此时滤孔直径小，一定程度上影响了灰尘垃圾分离过滤装置所能产生的吸力，通过设计过滤布袋形状为上述结构，可有效提高其吸力，增强过滤布袋的过滤装置的过滤效率。

[0098] 作为优选，导风板 403 是螺旋导风板。

[0099] 作为优选，如图 13 ～图 14 所示，导风板 403 设置有分流接口 4031，与电机室 402 出口相连，少量气流经由横截面积小的分流接口 4031 左侧通道沿导风板 403 进入过滤格栅 404，大量气流经由横截面积大的分流接口 4031 右侧通道沿导风板 403 进入过滤格栅 404，分流接口 4031 右侧导风板 403 上依次开有多个方孔 4032，优选为 7 个，紧靠分流接口 4031 的两个方孔 4032 位置偏下，其作用是利用从方孔 4032 溢出的气流将堆积于过滤格栅 404 底部的灰尘吹起进行过滤，其余 5 个方孔 4032 的作用是进一步分散气流，降低风速风压，并形成侧向风将灰尘送至分布于灰尘垃圾分离过滤装置 4 两侧的沉降口 405 上方。作为优选，随着距离分流接口 4031 越近，方孔 4032 尺寸越小。通过这样设置，气流通过方孔 4032 在降低风速风压的同时，使得过滤布袋 4041 内循环气流均匀平稳，与过滤布袋 4041 的层状结构结合，使得所形成的侧向气流更容易将过滤布袋 4041 侧壁上堆积的灰尘平稳送至沉降口 405 上方沉降。

[0100] 作为优选，分流接口 4031 通过 V 字型分隔件分离为左侧通道和右侧通道，如图 14 所示。

[0101] 作为优选，V 字型分隔件开口向内。

[0102] 由于电机室 402 出口沿螺旋渐开线方向与导风板 403 的分流接口 4031 连接，过滤布袋 4041 在分流接口 4031 左侧的空间较小，而在分流接口 4031 右侧空间较大，作为优选，如图 14 所示，设置分流接口 4031 的 V 字型分隔件更靠近分流接口 4031 左侧，从而形成小的左侧风道和大一些的右侧风道，使得气流能够均匀进入分流接口 4031 左右两侧空间。

[0103] 作为优选，沉降口 405 为椭圆形。沉降口 405 设置为椭圆形一方面可以比圆形在有限空间内获得更大的集尘空间，另一方面密封效果好于方形。

[0104] 图 6 所示，车身 7 由蜗牛状外壳体 701、驾驶员座椅 702、操作扶手 703 组成，蜗牛状壳体 701 用于灰尘垃圾分离过滤装置 4 的密封和防护，驾驶员座椅 702 下部为空腔结构，内部放置电源组 5 和控制系统 6，操作扶手 703 安装在转向轮支架 101 上。

[0105] 图 15 所示，蜗牛状壳体正后方设置缓冲排气口 7011，用于排出经灰尘垃圾分离过滤装置 4 过滤后的空气。

[0106] 作为优选，如图 16 所示，筛网 406 为 T 形结构，将垃圾储存箱 407 分隔为两个独立空间，灰尘垃圾由垃圾储存箱 407 入口进入独立空间一 4061 后，垃圾被储存于此空间内，灰尘在吸力作用下穿过筛网 406 上行至电机室 402，当吸入垃圾中含有类似塑料袋的漂浮物时，独立空间一 4061 上方筛网被遮挡，此时灰尘在吸力作用从独立空间一 4061 侧面进入独立空间二 4062，穿过独立空间二 4062 上方筛网进入电机室 402，T 型筛网 406 可确保所述灰尘垃圾分离过滤装置 4 在吸入漂浮物后仍能具备正常吸力。

[0107] 作为优选，如图 17 所示，还包括环形清扫装置，所述环形清扫装置包含吸尘罩 801、连接软管 802 和软管固定支架 803，所述连接软管为环状弯曲结构，当需要清扫树坑时，驾驶员可将所述微型电动自吸式清扫车停至树坑附近，转动软管固定支架 803 即可清扫整个环形区域，例如树坑区域。

[0108] 作为优选，所述软管固定支架与图 9、10 的摇臂连杆机构 31 连接。通过摇臂连杆机构的转动，实现环状清扫，包括绕树坑清扫。关于摇臂连杆机构 31 与前面相同，就不再进一步描述。

[0109] 作为优选，如图 18 ～图 19 所示，机械辅助密封装置包括操作臂 901、拉杆 902、顶杆 903、橡胶圈 904、集尘箱托架 905，其中拉杆 902 连接操作臂 901 和顶杆 903，操作臂 901 的一端设置横轴一 9011，操作臂 901 和横轴一 9011 分别位于旋转轴的两边，顶杆 903 一端设置横轴二 9031，顶杆 903 和横轴二 9031 分别位于第二旋转轴的两边（将顶杆 903、横轴二 9031 和第二旋转轴成为顶杆组件），当操作臂 901 绕旋转轴向下转动时，带动横轴 9011 也随着向上转动，同时带动拉杆运动，拉杆带动顶杆 903 向下运动，从而使得横轴二 9031 向上运动，从而推动集尘箱向上运动，从而压缩密封圈 904 进行密封。当横轴一 9011 转动至上止点时（即顶杆 903 和操作臂 901 位于垂直位置或接近垂直位置），集尘箱对橡胶密封圈的压缩量达到最大值，因为作用力与反作用力的原理，操作臂 901 转轴与集尘箱托架 905 之间的正压力达到最大值，此时操作臂 901 将需要克服极大的静摩擦力才能继续顺时针方向转动，因此达到操作臂 901 自动锁止的目的，操作臂 901 转动的同时带动拉杆 902 使与拉杆 902 连接的顶杆 903 也绕固定于集尘箱托架 905 上的轴转动，位于顶杆 903 顶端的横轴二 9031 将集尘箱 408 后端顶起，基于同操作臂 901 相同的锁止原理，横轴二 9031 到达上止点时，顶杆 903 也自动锁止，当集尘箱 408 被顶起后，压缩安装于集尘箱 408 与沉降口 405 之间的橡胶圈 904 实现集尘箱 408 与沉降口 405 之间的连接处的密封。

[0110] 作为优选，可以仅仅包括操作臂 901 和横轴一 9011，而不包括顶杆 903、横轴二的部件，此种情况下，优选，操作臂 901 的旋转轴设置在托架 905 的中部。

[0111] 作为优选，可以设置多个顶杆组件，例如设置在托架 905 的中部。

[0112] 上述密封结构可以应用于其他的领域，例如其他箱体。

[0113] 综上所述，以上仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

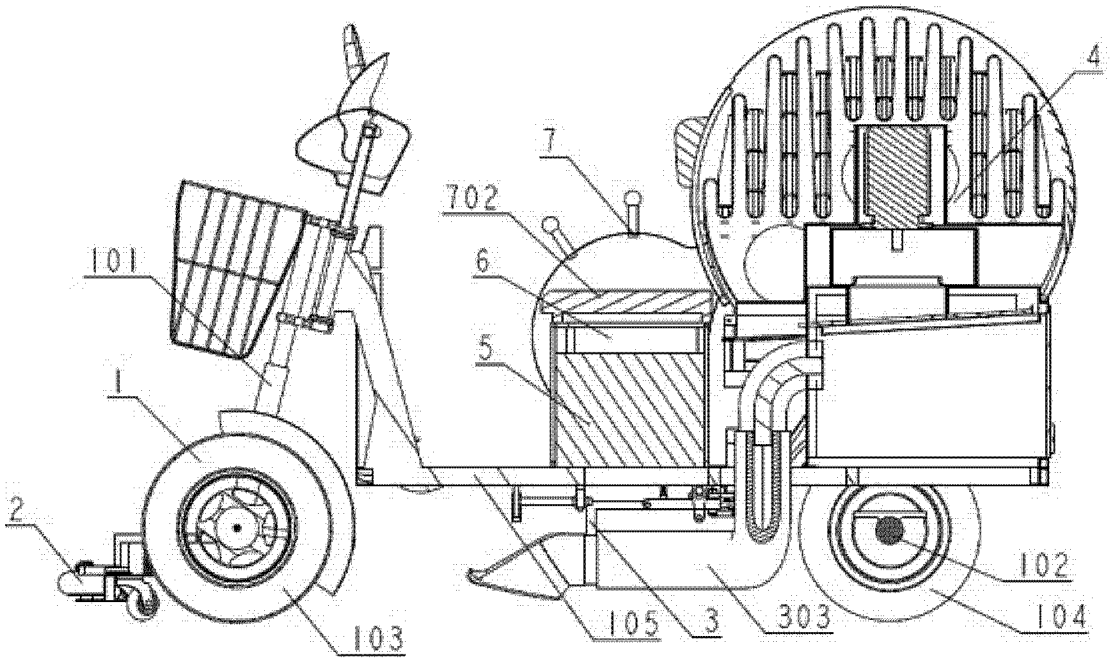


图 1

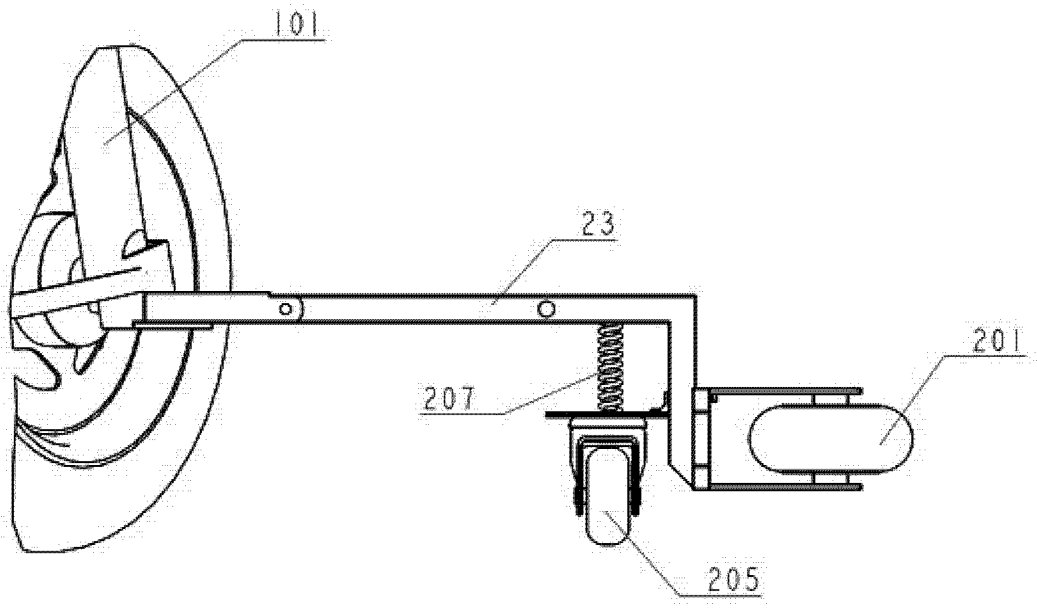


图 2

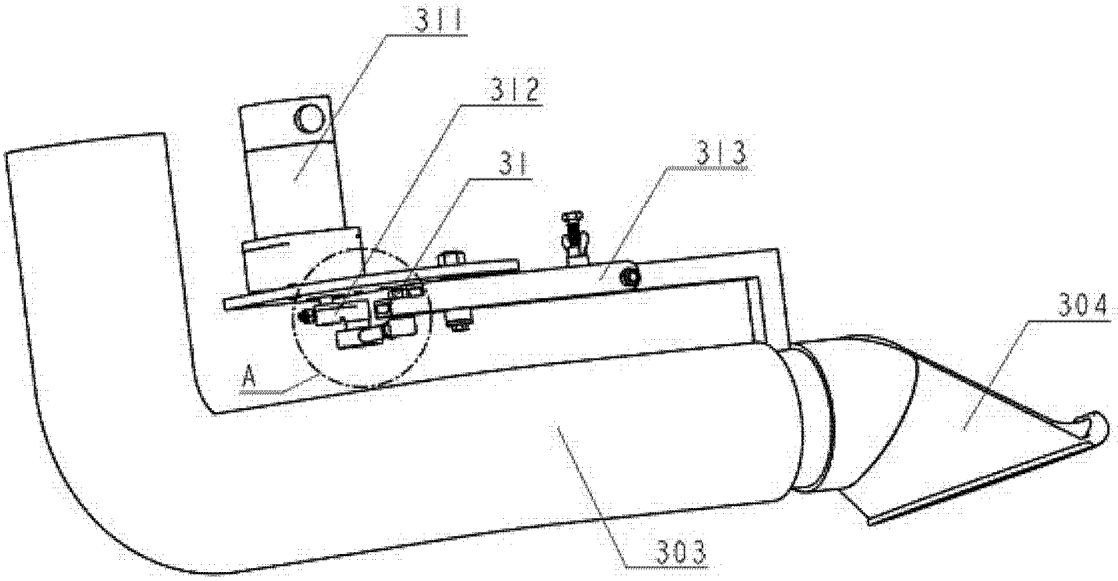


图 3

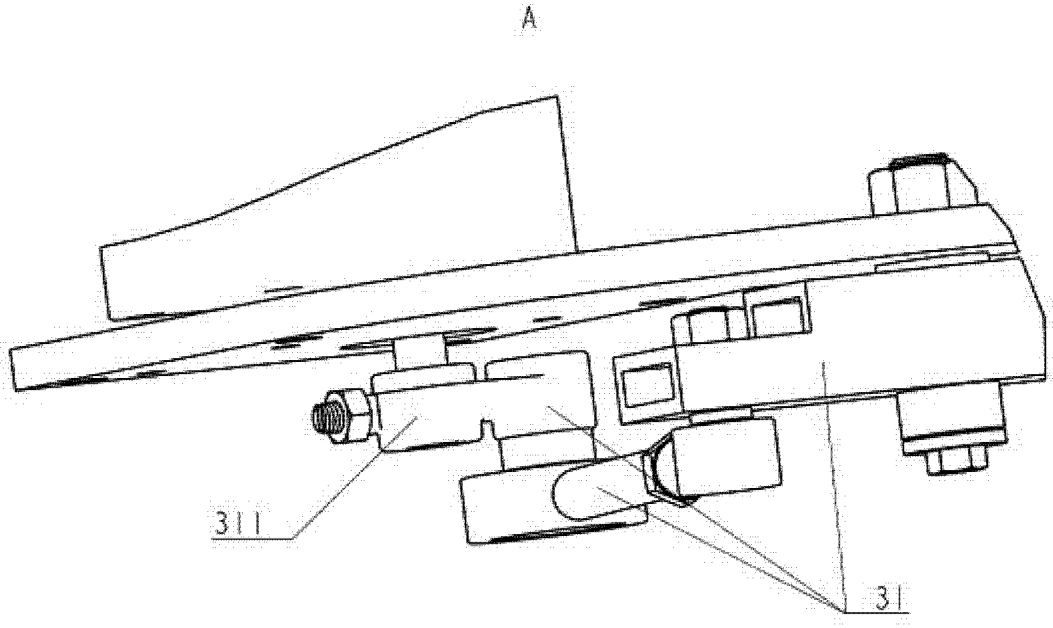


图 4

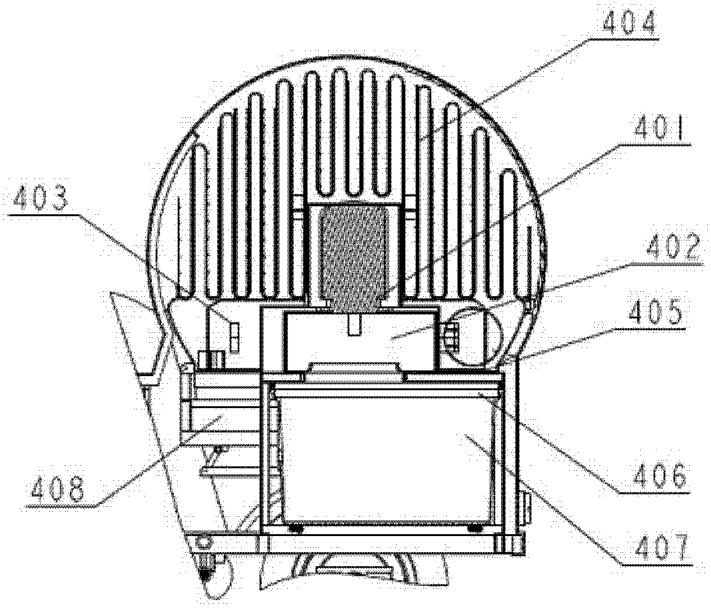


图 5

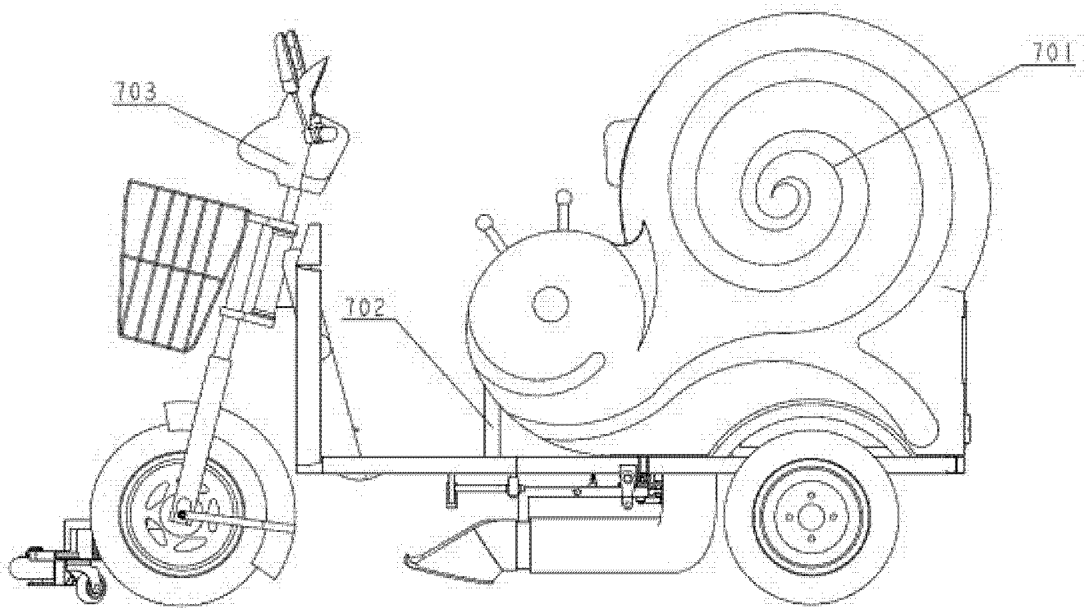


图 6

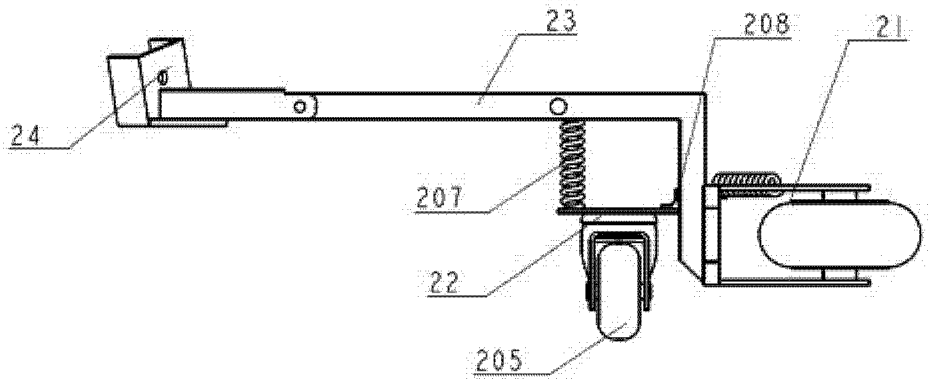


图 7

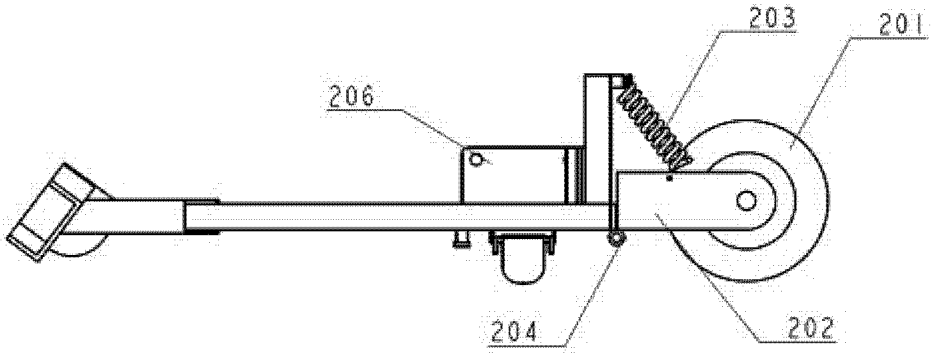


图 8

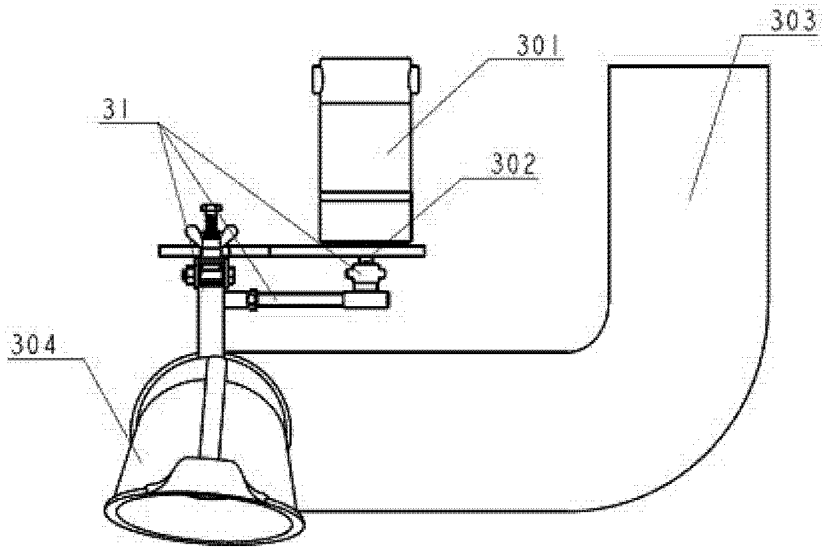


图 9

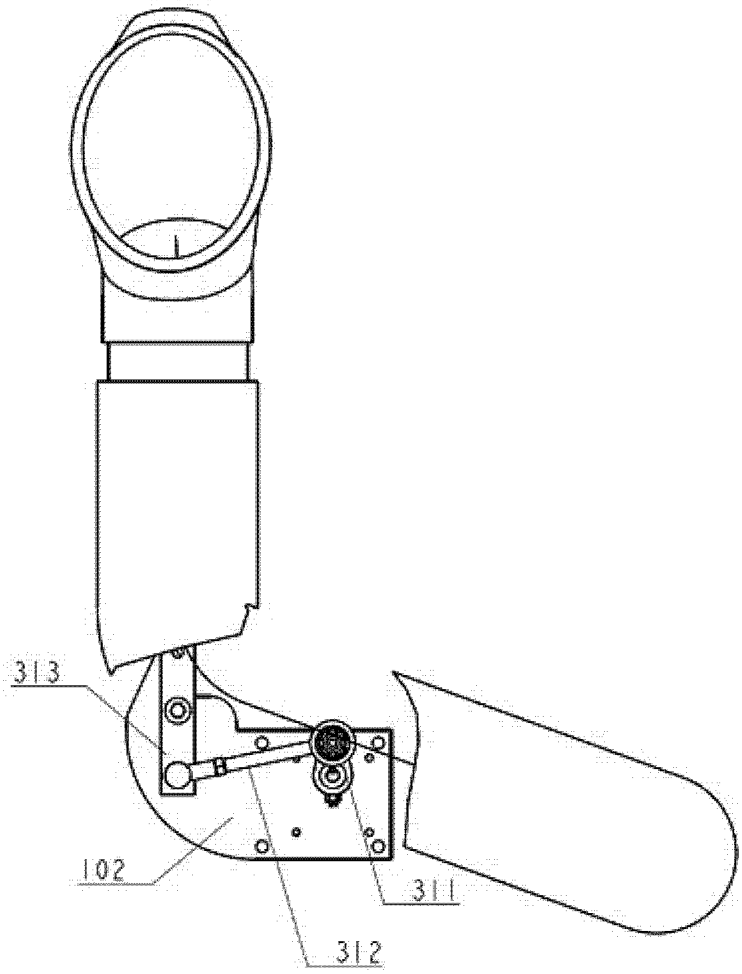


图 10

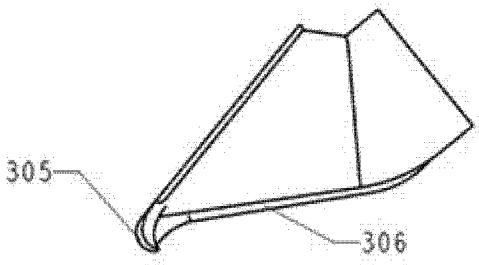


图 11

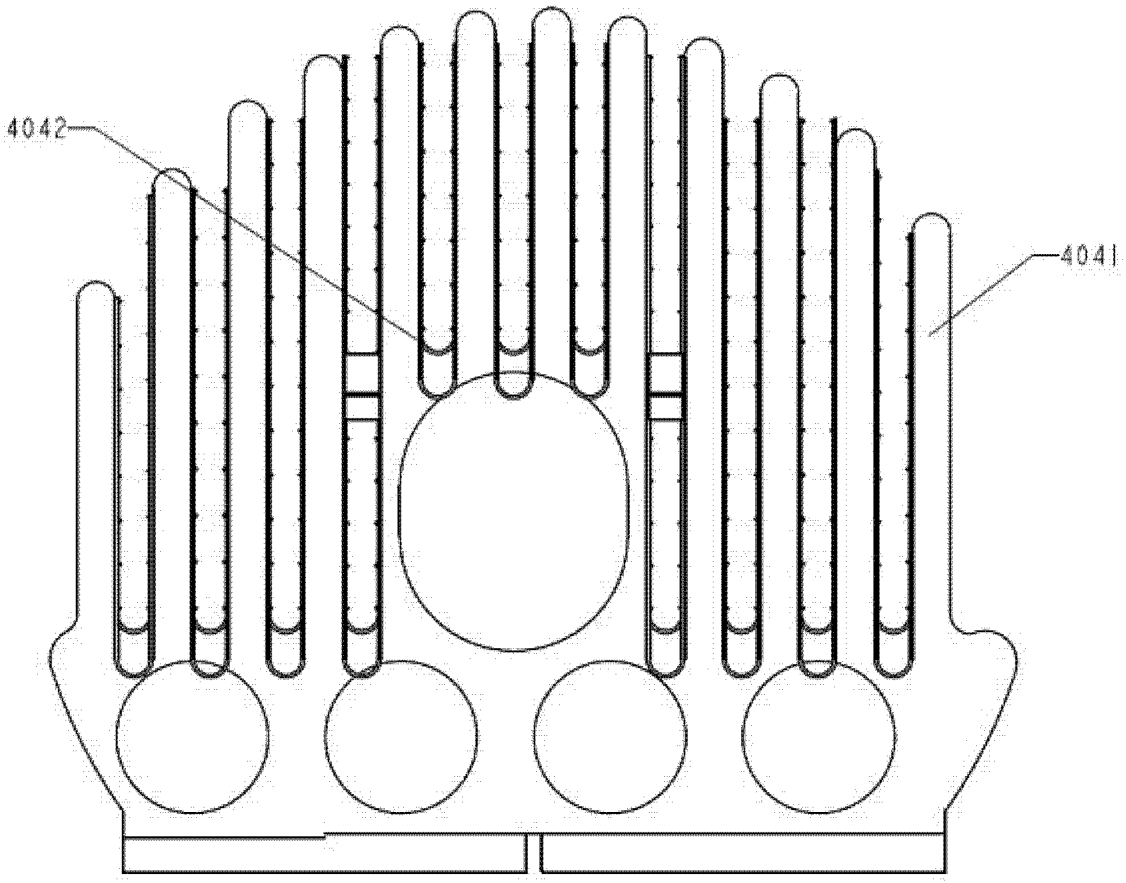


图 12

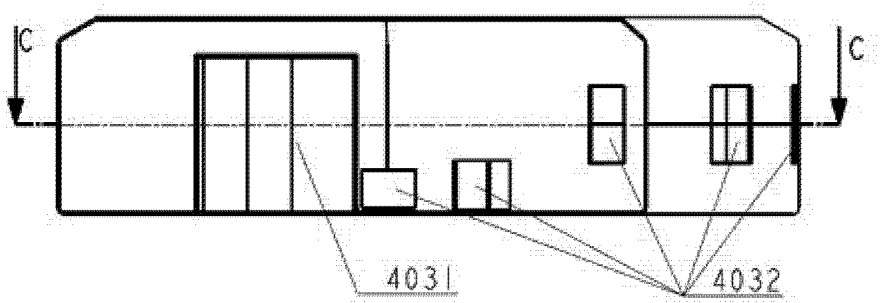


图 13

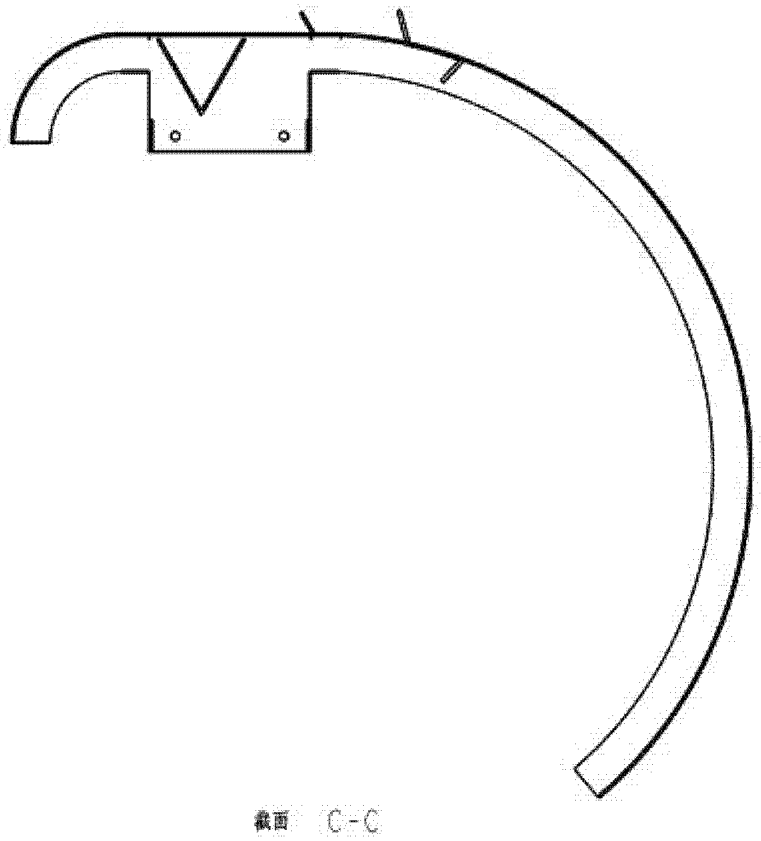


图 14

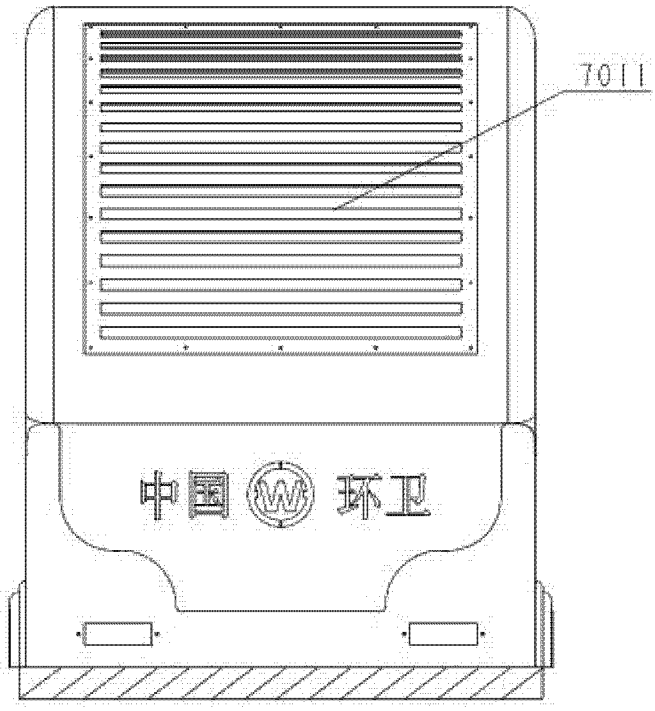


图 15

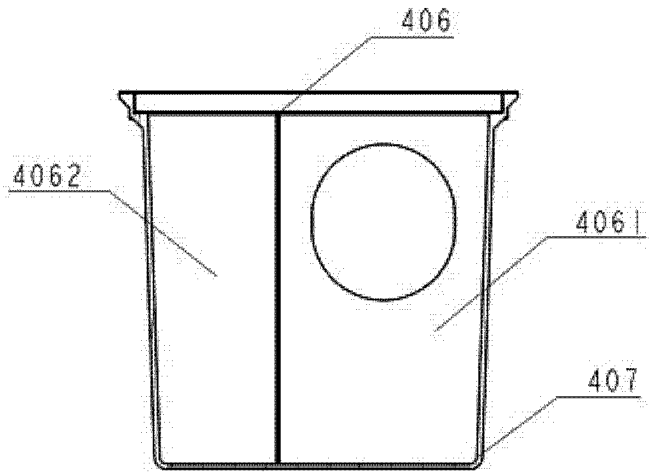


图 16

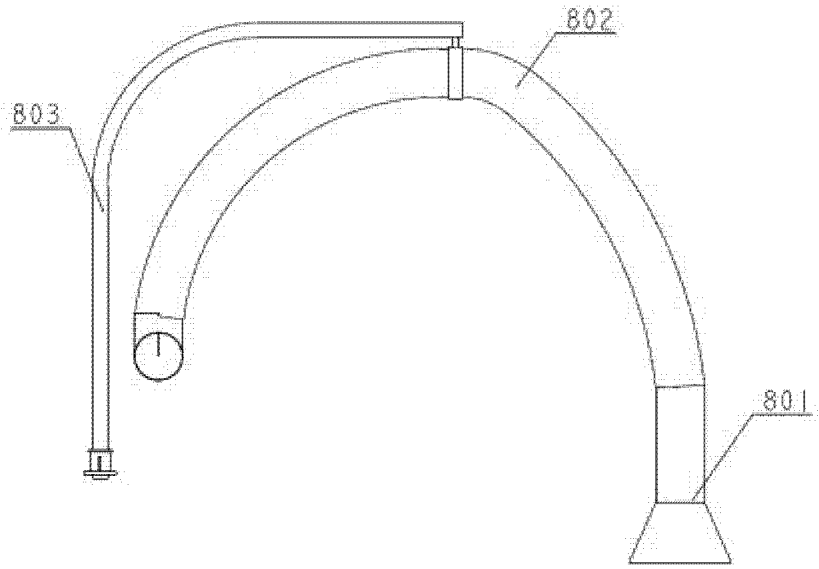


图 17

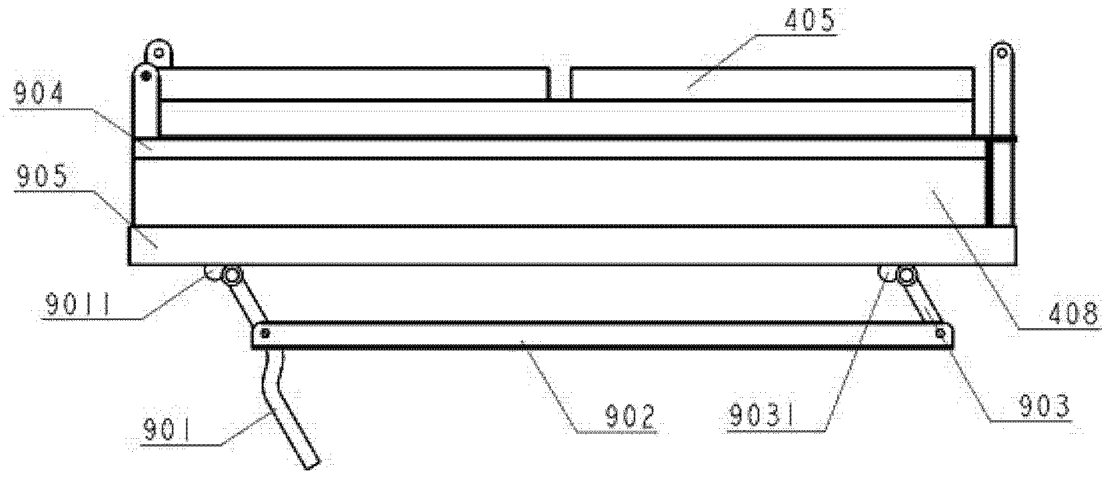


图 18

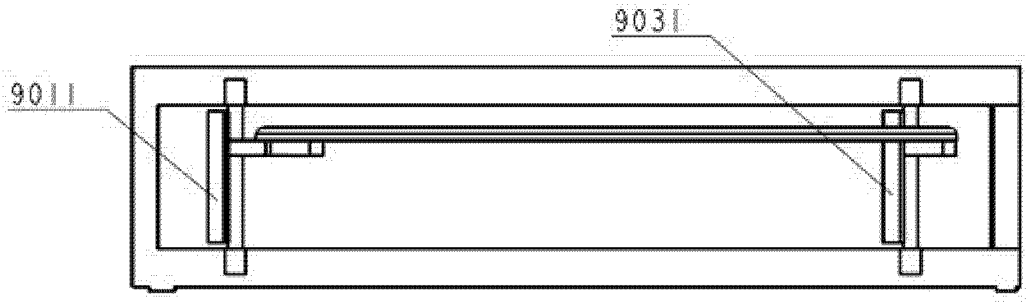


图 19