(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103190856 B
(45)授权公告日 2015.12.23

(21)申请号 201310109213.3

(22)申请日 2013.03.29

(73)专利权人 孙大亮
地址 201107 上海市闵行区纪鹤路1069号2号楼2楼

(72)发明人 孙大亮

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所 11323
代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.
A47L 5/00(2006.01)
A47L 9/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 203555691 U,2014.04.23,
WO 8701267 A1,1987.03.12,
US 2954095 A,1960.09.27,
CN 101140097 A,2008.03.12,
US 4121915 A,1978.10.24,
CN 1895151 A,2007.01.17,
EP 1088508 A2,2001.04.04,
WO 8701267 A1,1987.03.12,
US 2954095 A,1960.09.27,
CN 101140097 A,2008.03.12,

审查员 王浩羽

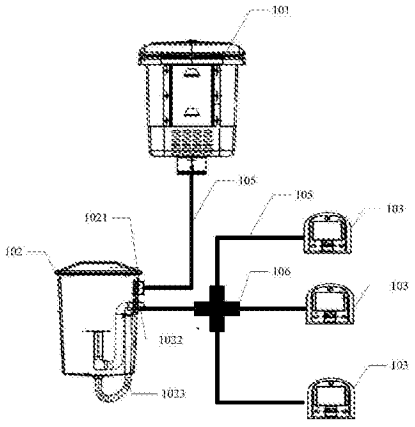
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种除尘系统

(57)摘要

本发明公开了一种除尘系统，该系统包括：吸力源主机、水过滤集尘桶和吸尘管道；所述水过滤集尘桶上设有进气口和出气口，所述水过滤集尘桶内设有连接管；所述水过滤集尘桶中有一定量的水，其中，所述出气口和进气口设置在水位线之上；进气口与连接管的一端连接，连接管的另一端置于水位线之下；吸力源主机上的吸力口通过吸尘管道与水过滤集尘桶上的出气口相连，水过滤集尘桶上的进气口与吸尘管道连接。本发明提供的技术方案能够解决现有的吸尘器存在使用麻烦，后期成本高，容易造成二次污染的问题。



CN 103190856 B

1. 一种除尘系统，其特征在于，该系统包括：吸力源主机、水过滤集尘桶和吸尘管道；

所述水过滤集尘桶上设有进气口和出气口，所述水过滤集尘桶内设有连接管；所述水过滤集尘桶中有一定量的水，其中，所述出气口和进气口设置在水位线之上；进气口与连接管的一端连接，连接管的另一端置于水位线之下；

吸力源主机上的吸力口通过吸尘管道与水过滤集尘桶上的出气口相连，水过滤集尘桶上的进气口与吸尘管道连接；

所述水过滤集尘桶进一步包括：挡水装置；其中，所述连接管为 U 型管；

所述挡水装置通过 U 型管竖直固定在所述水过滤集尘桶内，所述挡水装置的顶端密封；

所述挡水装置为侧面开口的圆筒，所述圆筒的顶端设有挡水板，所述圆筒的底端与所述 U 型管的位于水下的一端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，该系统还包括：分别设置于所述吸尘管道的另一端的吸尘窗口；所述吸尘窗口内设有吸尘管口，所述吸尘窗口的一侧铰接有窗口盖板，所述窗口盖板闭合后密封所述吸尘管口；其中，

所述窗口盖板与所述吸尘窗口的铰接处设有触点开关；

所述窗口盖板闭合时，所述触点开关断开；所述窗口盖板打开后，所述触点开关接通，吸尘窗口向吸力源主机发送开机指令；所述吸力源主机根据所述开机指令开始工作；

或者，

所述吸尘管口上设有触点开关；

所述吸尘管口上接有吸尘接头后，触点开关接通；吸尘窗口向吸力源主机发送开机指令；所述吸力源主机根据所述开机指令开始工作。

3. 根据权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：多通头；

所述多通头的一个接头与水过滤集尘桶上的进气口通过吸尘管道连接；所述多通头的其他接头通过吸尘管道与吸尘窗口连接。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述水过滤集尘桶的底部设有排水口；

所述水过滤集尘桶还包括：排水软管；所述排水软管的一端与排水口连接。

5. 根据权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述吸力源主机还包括：控制装置；

所述控制装置，用于接收吸尘窗口发送的开机指令，启动吸力源主机工作。

6. 根据权利要求 5 所述的系统，其特征在于，所述吸力源主机还包括：定时开关；

所述控制装置，用于根据定时开关发送的关机指令，停止吸力源主机工作。

7. 根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述吸力源主机的吸气口上设有负压接口，所述负压接口上设有负压开关；

所述负压开关，用于在负压情况下向控制装置发送负压信号；

所述控制装置，用于根据所述负压信号，停止吸力源主机工作。

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其特征在于，所述吸力源主机还包括光感开关和景光灯，所述光感开关与景光灯相连；

所述光感开关用于在控制景光灯的开启或者关闭。

一种除尘系统

技术领域

[0001] 本发明涉及除尘技术领域，特别涉及一种除尘系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展，人们对智能与高科技产品的需求越来越多，也对自己的居住环境与硬件设施的要求越来越高，家里就有了中央空调、高速光纤网络，智能家电等等设施。但是在家庭除尘这个领域，目前家庭里用的要么是家用吸尘器、要么用拖把、扫把，拖把扫把费力又费时；家用吸尘器在使用时，在每个房间使用时要把电源插上，换房间时要先把吸尘器移到该房间，从新插上电源开机再使用。这样不停的移动吸尘器，重新插电源使用起来特别不方便。并且吸尘器在房间内时会产生噪音，影响用户的身心健康。

[0003] 现有的一些吸尘器比较重，使用过程中，有时有些人不愿意提着吸尘器移动，就用电源线拉着吸尘器移动，时间长了会损坏电源线导致漏电发生，所以会对人产生危险。

[0004] 另外，家庭用吸尘器是采用滤芯或尘隔过滤，这两种过滤器对尘埃的过滤是有局限性的，不是说所有的尘埃都可以过滤掉，家庭灰尘一般都是空气飘落灰尘，特征细小。这么小的灰尘就存在一些吸尘器过滤装置无法有效过滤，会从过滤器穿透，再经过吸尘器排风口排出来，就造成了二次污染，且因为家用吸尘器是通过滤芯或尘隔过滤，在除尘时灰尘会吸附在滤芯或尘隔上，这样会产生堵塞，吸尘器产生的气流就会减弱或消失，直接导致吸尘器的吸力减弱或消失，如果滤芯或尘隔堵塞机器还在用会导致电机烧毁；在清洁完房间后在清理集尘桶的垃圾时，要打开集尘桶，这样集尘桶的垃圾不是封闭的，直接又造成二次污染。并且，使用过滤袋还存在后期成本高的问题。

[0005] 有上述可知，现有的吸尘器存在使用麻烦，后期成本高，容易造成二次污染的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种除尘系统，本发明提供的技术方案能够解决现有的吸尘器存在使用麻烦，后期成本高，容易造成二次污染的问题。

[0007] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0008] 本发明公开了一种除尘系统，该系统包括：吸力源主机、水过滤集尘桶和吸尘管道；所述水过滤集尘桶上设有进气口和出气口，所述水过滤集尘桶内设有连接管；所述水过滤集尘桶中有一定量的水，其中，所述出气口和进气口设置在水位线之上；进气口与连接管的一端连接，连接管的另一端置于水位线之下；吸力源主机上的吸力口通过吸尘管道与水过滤集尘桶上的出气口相连，水过滤集尘桶上的进气口与吸尘管道连接。

[0009] 在上述系统中，该系统还包括：分别设置于所述吸尘管道的另一端的吸尘窗口；所述吸尘窗口内设有吸尘管口，所述吸尘窗口的一侧铰接有窗口盖板，所述窗口盖板闭合后密封所述吸尘管口；其中，

[0010] 所述窗口盖板与所述吸尘窗口的铰接处的设有触点开关；

[0011] 所述窗口盖板闭合时，所述触点开关断开；所述窗口盖板打开后，所述触点开关接通，吸尘窗口向吸力源主机发送开机指令；所述吸力源主机根据所述开机指令开始工作；

[0012] 或者，

[0013] 所述吸尘管口上设有触点开关；

[0014] 所述吸尘管口上接有吸尘接头后，触点开关接通；吸尘窗口向吸力源主机发送开机指令；所述吸力源主机根据所述开机指令开始工作。

[0015] 在上述系统中，所述系统还包括：多通头；

[0016] 所述多通头的一个接头与水过滤集尘桶上的进气口通过吸尘管道连接；所述多通头的其他接头通过吸尘管道与所述吸尘窗口连接。

[0017] 在上述系统中，所述水过滤集尘桶进一步包括：挡水装置；其中，所述连接管为U型管；

[0018] 所述挡水装置通过U型管竖直固定在所述水过滤集尘桶内，其中，所述挡水装置的底端与所述U型管的位于水下的一端连接，所述挡水装置的顶端密封，所述挡水装置的侧面设有开口。

[0019] 在上述系统中，所述挡水装置为侧面开口的圆筒，所述圆筒的顶端设有挡水板，所述圆筒底端与所述U型管的位于水下的一端连接。

[0020] 在上述系统中，所述水过滤集尘桶的底部设有排水口；所述水过滤集尘桶还包括：排水软管；所述排水软管的一端与排水口连接。

[0021] 在上述系统中，其特征在于，所述吸力源主机还包括：控制装置；所述控制装置，用于接收吸尘窗口发送的开机指令，启动吸力源主机工作。

[0022] 在上述系统中，所述吸力源主机还包括：定时开关；所述控制装置，用于根据定时开关发送的关机指令，停止吸力源主机工作。

[0023] 在上述系统中，所述吸力源主机的吸气口上设有负压接口，所述负压接口上设有负压开关；所述负压开关，用于在负压情况下向控制装置发送负压信号；所述控制装置，用于根据所述负压信号，停止吸力源主机工作。

[0024] 在上述系统中，所述吸力源主机还包括光感开关和景光灯；所述光感开关与景光灯相连，所述光感开关用于在控制景光灯的开启或者关闭。

[0025] 综上所述，本发明实施例公开了一种除尘系统，该系统包括分开安置的吸力源主机和水过滤集尘桶，以及安装在每个房间内的吸尘窗口。吸力源主机工作后，产生强大的吸气，将灰尘从吸尘窗口吸入水过滤集尘桶中进行过滤，将灰尘固定在水中，防止二次污染。使用水过滤的方式，还具有清洗方便的优点，在清洗时只需要将水过滤集尘桶内的污水倒掉即可；不需要购买集尘袋，减少后期消费。并在吸尘窗口上设置触点开关，只需要在吸尘窗口上连接相应的吸尘接头就能实现吸尘操作，不用搬动笨重的吸尘器。并且吸力源主机安装在室外，减少噪声污染。本发明提供的技术方案能够解决现有的吸尘器存在使用麻烦，后期成本高，容易造成二次污染的问题。

附图说明

[0026] 图1是本发明中一种除尘系统的整体结构示意图；

[0027] 图2是本发明中一种吸尘窗口的正面示意图；

[0028] 图 3 是图 2 中所述吸尘窗口的侧面示意图；

[0029] 图 4 是本发明中一种水过滤集尘桶的剖面图；

[0030] 图 5 是本发明中一种吸力源主机的剖面图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0032] 为达到上述目的本发明的技术方案是这样实现的：

[0033] 图 1 是本发明中一种除尘系统的整体结构示意图，参见图 1，该系统包括：吸力源主机 101、水过滤集尘桶 102、吸尘管道 105、多通头 106 和连接管 1023。

[0034] 水过滤集尘桶 102 上设有进气口 1022 和出气口 1021，水过滤集尘桶 102 中有一定量的水，从进气口 1022 进入的灰尘等垃圾会先进入水中，并且为了防止出气口 1021 吸入水，将出气口 1021 和进气口 1022 设置在水位线之上。其中，进气口 1022 与连接管 1023 的一端连接，连接管 1023 的另一端置于水位线之下。即通过连接管 1023 将吸入的灰尘排入水中，以此将灰尘固定在水中，防止灰尘从出气口 1021 排出导致二次扬尘污染。

[0035] 在本发明中，将吸力源主机 101 与水过滤集尘桶 102 分开安置。其中，吸力源主机 101 上的吸力口 1011 通过吸尘管道 105 与水过滤集尘桶 102 上的出气口 1021 相连，水过滤集尘桶 102 上的进气口 1022 与吸尘管道 105 连接。由于存在房间较多的情况，故在实际操作过程中，该系统还包括多通头 106，水过滤集尘桶 102 上的进气口 1022 通过多通头 106 与多个吸尘管道 105 分别连接。在吸力源主机 101 工作后，只要在房间的吸尘管道 105 的接口上连接上相应的吸尘接口，就可以进行相应的除尘操作。其中，吸尘接口包括：圆毛刷、枕头刷、风动涡轮刷、吸水刷、尖吸嘴等。

[0036] 参见图 1 所示，在本发明的实施例中，水过滤集尘桶 102 的进气口 1022 设有一个多通头 106，该多通头 106 的每个接头上还可以接多通头 106，实现在每个房间内留有一个吸尘管道 106 的接头。即根据具体的环境，在每个房间设置一个连接至水过滤集尘桶 102 的进气口 1022 的吸尘管道 105。其中，多通头 106 包括三通头、四通头等，可以根据具体场景进行选择，在此不作限制。其中，图中所示的多通头 106 为一个四通头。

[0037] 在本发明在其他实施例中，为了更好的控制吸尘工作，以及为了房间的整体美观，参见图 1 所示，该系统还包括：分别设置于所述多个吸尘管道 105 的另一端的吸尘窗口 103；即在每个房间的对应的吸尘管道 105 的接口上安装一个吸尘窗口 103。

[0038] 图 2 是本发明中一种吸尘窗口的正面示意图；图 3 是图 2 中所述吸尘窗口的侧面示意图。如图 2、3 所示，吸尘窗口 103 内设有吸尘管口，该吸尘管口直接与吸尘管道 105 相连，通过吸尘管道 105 与水过滤集尘桶 102 的进气口 1022 相通。吸尘窗口 103 的一侧铰接有窗口盖板 1031，具体为，在吸尘窗口 103 的上端设有铰接轴 1033，窗口盖板 1031 可以绕铰接轴 1033 转动。在窗口面板 1031 打开后，可以将所需的吸尘接口连接在吸尘管口上；在窗口面板 1031 闭合后，窗口面板 1031 恰好盖住吸尘管口，实现对吸尘管口的密封。

[0039] 在本发明的一种实施例中，窗口盖板 1031 与吸尘窗口 103 的铰接处的设有触点开关 1032；窗口盖板 1031 闭合后密封吸尘管口，触点开关 1032 断开；窗口盖板 1031 打开后，触点开关 1032 接通；吸尘窗口 103 向吸力源主机 101 发送开机指令；吸力源主机 101 根据

所述开机指令开始工作。同样的，在窗口盖板 1031 再次闭合后，触点开关 1032 断开，吸尘窗口 103 向吸力源主机 101 发送关机指令；吸力源主机 101 根据关机指令停止工作。具体为，吸尘窗口 103 向吸力源主机 101 内的控制装置发送开机指令，控制装置根据该开机指令开启吸力源主机 101 工作。

[0040] 在本发明的另一种实施例中，吸尘管口上设有触点开关，当吸尘管口上接有吸尘接头后，触点开关接通；吸尘窗口向吸力源主机 101 发送开机指令；所述吸力源主机 101 根据开机指令开始工作。在该实施例中，接上吸尘接头首先需要打开窗口盖板，完美解决了因为误操作打开窗口盖板而导致吸力源主机 101 工作的缺陷。

[0041] 在上述的实施例中，在触点开关 1032 接通后，吸尘窗口 103 向吸力源主机 101 发送开机指令具体为，在吸尘窗口 103 上设有一个低电压的信号电路，在触点开关 103 接通后，低电压信号电路工作，向吸力源主机 101 内的控制装置发送开机指令，该开机指令可以为一个高电平或者低电平。控制装置在 接收到该指示开机命令的高电平或者低电平后接通电源，接通吸力源主机 101 内真空电机的工作电源，吸力源主机 101 内的真空电机开始工作。同样的，在所述低电压信号电路上的触点开通断开的瞬间，向控制装置发送一个低电平或者高电平。其中，开机指令与关机指令刚好相反，具体可以根据实际情况进行设定，在此不作限制。

[0042] 在本发明的具体实现过程中，需要直接将灰尘排入水中之后，出气口 1021 强大的负压容易导致水过滤集尘桶 102 内水滴飞溅，飞溅的水滴会通过出气口 1021 进入吸力源主机 101，容易导致吸力源主机 101 进水短路，造成事故。

[0043] 故在本发明的实施例中，水过滤集尘桶 102 进一步包括：挡水装置；图 4 是本发明中一种水过滤集尘桶的剖面图，如图 4 所示，在该实施例中，连接管 1023 具体为 U 型管 406。该水过滤集尘桶 102 包括：桶体 401、桶盖 403、挡水装置 402、U 型管 406、排水口 404、排水管 405、进气口 1022、出气口 1021。桶盖 403 与桶体 401 盖后，能实现密封。

[0044] 挡水装置 402 通过 U 型管 406 竖直固定在水过滤集尘桶 102 内，其中，挡水装置 402 的底端与 U 型管 1023 的位于水下的另一端连接，挡水装置 402 的顶端密封，挡水装置 402 的侧面设有开口。在该实施例中，挡水装置的竖直固定有利于在负压作用下的水会竖直向上飞，顶端密封的好处在于上升的水在上升受阻后只能从侧面的开口流出。当然，挡水装置 402 还能使用其他的实现方式，只要能将飞溅的水滴挡住即可。

[0045] 在本发明的具体实施例中，挡水装置 402 为侧面开口的圆筒，圆筒的顶端设有挡水板 4021，圆筒底端与 U 型管 406 的位于水下的另一端相连，即圆筒底端套设在 U 型管 406 的位于水下的另一端。其中，挡水板 4021 的面积较大，这样能使得飞溅的水滴都会落在挡水板上。另外，防止桶体 401 内的水过多导致飞溅，桶体 401 内的最高水位不高于挡水装置 402 的二分之一处；以及防止桶体 401 内的水过少导致固定灰尘的效果不强，最低水位不低于挡水装置 402 与 U 型管 406 的连接处，即需要将 U 型管的底端接口没入水中。

[0046] 在本发明中，为了便于排出废水，如图 4 所示，在该水过滤集尘桶 102 的底部设有排水口 404；另外，水过滤集尘桶 102 还包括排水软管 405；排水 软管 405 的一端与排水口 404 连接。在正常工作时，排水软管 405 的另一端挂在桶体 401 的侧壁上，在放水时，将排水软管 405 的另一端放低即可。

[0047] 另外，为了防止管道堵塞，在本发明中采用聚氯乙烯 PVC 管作为吸尘管道 105，该

PVC 管具有内壁光滑不易堵塞的优点。为了减少噪声污染，吸力源主机 101 安装在室外。

[0048] 图 5 是本发明中一种吸力源主机的剖面图，如图 5 所示，吸力源主机 101 包括：壳体 501、控制装置 502、真空电机 503、吸力口 507、挂板 505、盖板 504、排风口 508、负压开关 506；其中，真空电机 503 设置在壳体 501 的内部，设置壳体 501 底部的吸力口 507 与设置在壳体 501 侧面的排风口 508 相通，由真空电机 503 的产生的强大的吸力；盖板 504 设置在壳体 501 的顶部，用于保护壳体 501 内部的电子器件不会风吹日晒雨淋。挂板 505 设置在壳体的侧面，用于将吸力源主机 101 固定在墙体等支撑物上。控制装置 502 设置在壳体 501 内，与真空电机 503、负压开关 506、定时器、吸尘窗口 103 相连，用于接收相应的信号进行相应的操作。

[0049] 在实际操作过程中，容易出现吸入的垃圾过大，导致管道堵塞的情况，容易导致事故。为了防止出现该现象，在吸力源主机 101 的吸气口上设有负压接口，负压接口上设有负压开关 506。参见图 5 所示，负压开关 506 用于在负压情况下向控制装置 502 发送负压信号；控制装置 502 根据负压信号停止吸力源主机 101 工作。具体为，当管道堵塞后，由于吸力源主机 101 的继续工作，导致管道内负压增大；则设置在负压接口上的负压开关在强大负压的作用下触发工作，即接通负压保护电路，同时向控制装置 502 发送负压信号，控制装置 502 根据该负压信号延迟 5s 后关闭真空电机 503 的工作电源。其中，所述负压信号可以是高电平或者低电平。

[0050] 在本发明中，为了更加美观，吸力源主机 101 还包括光感开关 509 和景光灯 510；景光灯 510 设置在壳体 501 的靠近盖板 504 的位置，光感开关 509 与景光灯 510 相连，光感开关 509 用于在控制景光灯 510 的开启或者关闭。光感开关 509 在光线强度低于指定值后接通电路，在高于指定值后断开电路；具体为，在夜晚来临之时，光感开关 509 能够感应到外界的光线逐渐变弱，当外界光线强度低于一定值后，光感开关 509 接通，景光灯 510 闪亮。其中，景光灯 510 可以为 LED 灯，景光灯 510 在盖板 504 与壳体 501 的相邻处呈 U 型排列，壳体 501 为半透明壳体。

[0051] 另外，为了能够更加明显的告之用户吸力源主机 101 正在工作，在吸力源主机 101 开机后，设置在盖板上的按键灯能够闪亮。

[0052] 由于吸力源主机 101 安装在室外，为了增强吸力源主机 101 的使用寿命，该吸力源主机 101 采用 PP 材质，能够防雨、防晒、耐撞击。

[0053] 水过滤集尘桶 102 采用聚碳材质，具有耐划、高强度、耐酸碱腐蚀、耐高温的优点。

[0054] 在实际操作过程中，容易出现吸力源主机 101 工作超过 1 个小时的情况，或者用户因为误操作导致不小心开机，或者忘记关机，这样都会影响吸力源主机 101 的使用寿命。故在本发明中，吸力源主机 101 还包括：定时开关；所述定时开关与吸力源主机 101 的电源相连，用于在指定时间后断开吸力源主机 101 的电源。

[0055] 户外的吸力源主机通过管道与室内的水过滤集尘桶相连接，每个房间的吸尘窗口通过连接管与水过滤集尘桶相连接。使用时，在所需要清理的房间打开吸尘窗口，接上软管就可以除尘。换房间时只需拿着吸尘接头到另外一个房间的吸尘窗口上插上就可以进行除尘，或不用拿吸尘接头，直接到该房间将灰尘或垃圾扫到吸尘窗口，打开窗口盖板就可以把灰尘除掉，这样就解决了不停要移动笨重吸尘器、插电源、启动吸尘器的繁琐程序，且杜绝了吸尘器移动会损坏电源线产生漏电等安全事故的发生；吸力源主机安装在户外，且吸

力源主机经过处理噪音很低，这样就解决了吸尘器在室内有噪音的发生；可以安装在室内的水过滤集尘桶设计为水过滤式的过滤方式，吸入的灰尘垃圾会经过水进行过滤，这样会100%将灰尘锁在水中，完全杜绝了二次污染。另外，因为去掉了滤芯过滤或尘隔过滤，所以吸力始终不变强劲有力，且清理灰尘与垃圾时只需将灰水放掉就可以，也就是在清理集尘桶的垃圾时也不会造成二次污染，还能减少购买滤芯或者尘隔的费用。

[0056] 综上所述，本发明提供了一种除尘系统，该系统包括分开安置的吸力源主机和水过滤集尘桶，以及安装在每个房间内的吸尘窗口。其中，通过多根连接管、多个多通头进行连接。吸力源主机工作后，产生强大的吸气，将灰 尘从吸尘窗口吸入水过滤集尘桶中，将灰尘固定在水中，防止二次污染，使用水过滤的方式，清洗时候，只需要将水过滤集尘桶内的污水倒掉即可，不需要购买集尘袋，减少后期消费。并在吸尘窗口上设置触点开关，只需要在吸尘窗口上连接相应的吸尘接头就能实现吸尘操作，不用搬动笨重的吸尘器。并且吸力源主机安装在室外，减少噪声污染。本发明提供的技术方案能够解决现有的吸尘器存在使用麻烦，后期成本高，容易造成二次污染的问题。

[0057] 以上所述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，均包含在本发明的保护范围内。

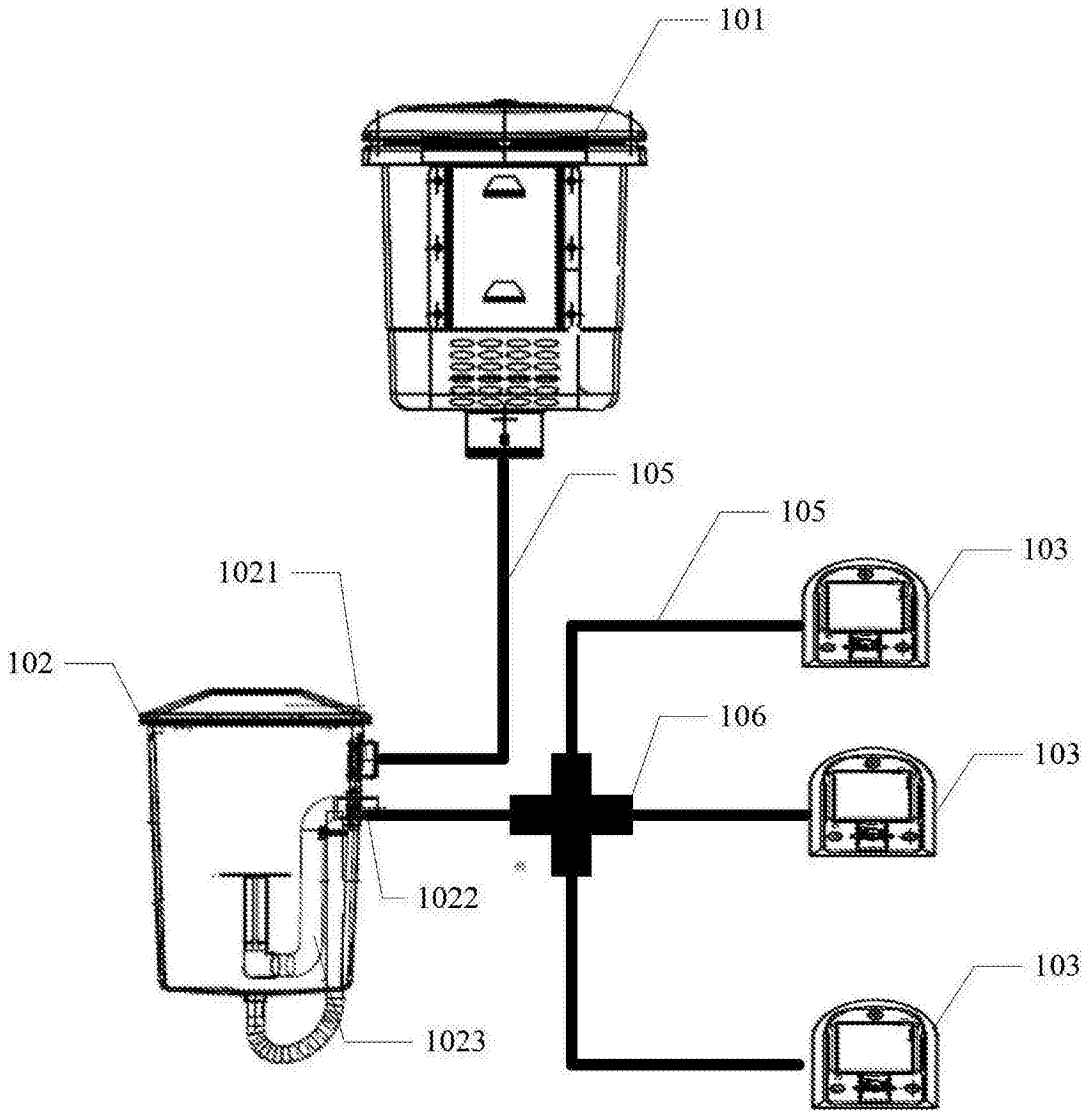


图 1

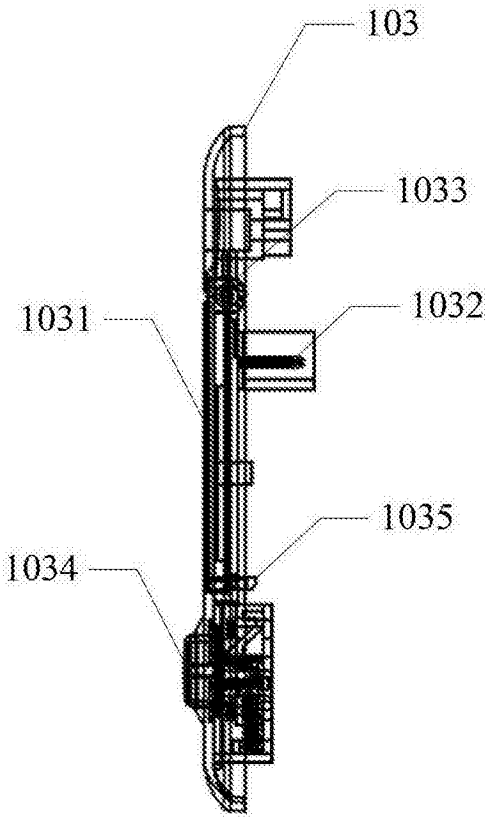

103
1033
1032
1031
1035
1034

图 2

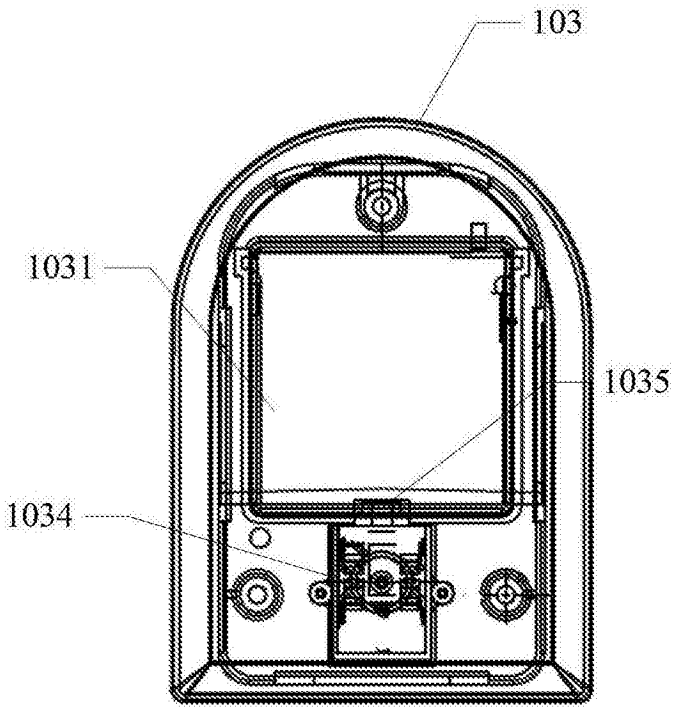

103
1031
1035
1034

图 3

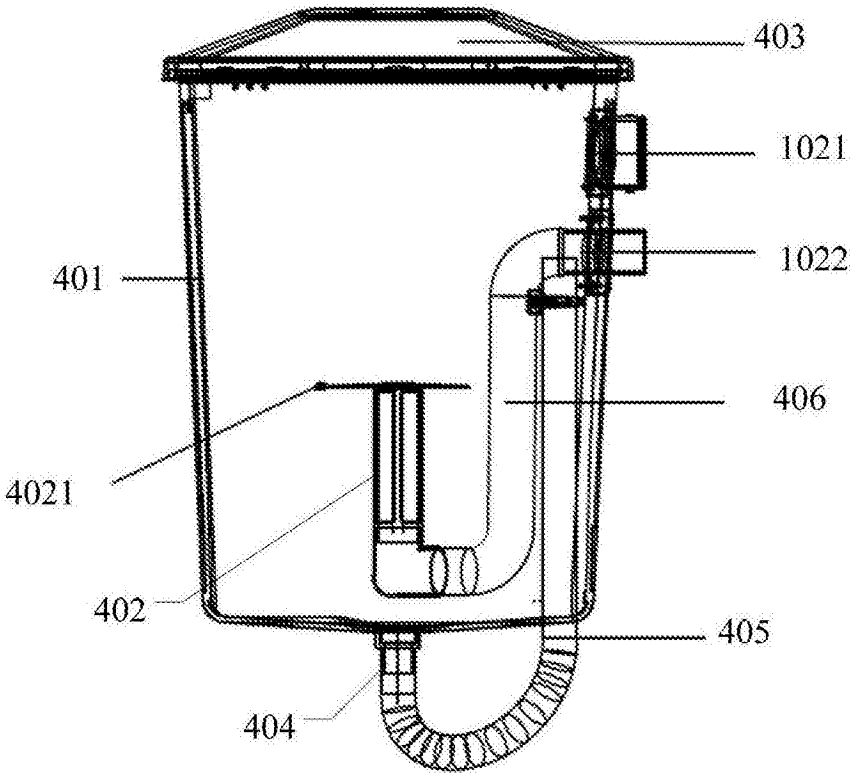

403
1021
1022
401
406
4021
402
405
404

图 4

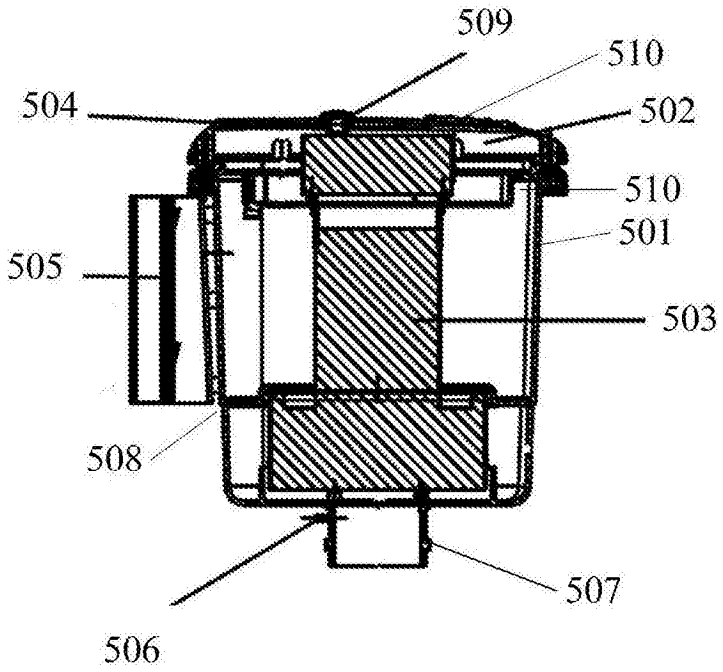


图 5