(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 112971614 A
(43)申请公布日 2021.06.18

(21)申请号 201911305115.0

(22)申请日 2019.12.17

(71)申请人 珠海市一微半导体有限公司
地址 519000 广东省珠海市横琴新区宝华路6号105室-514(集中办公区)

(72)发明人 许登科 肖刚军 赵伟兵

(51)Int.Cl.
A47L 11/24(2006.01)
A47L 11/40(2006.01)
A47L 9/28(2006.01)

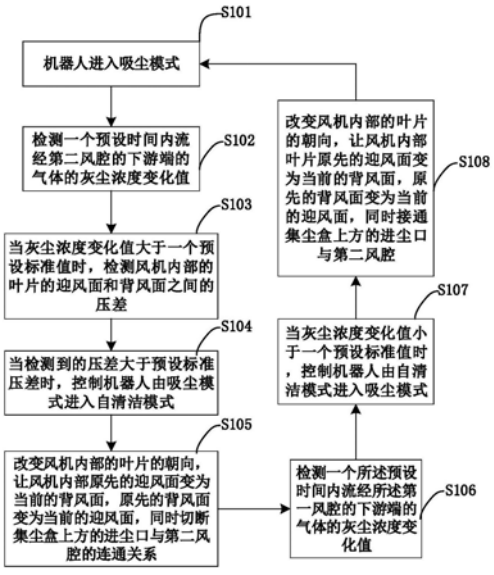
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法

(57)摘要

本发明提供一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法，该自清洁控制方法采用先检测所述第二风腔的灰尘浓度变化值，再检测风机扇叶的受力情况的方法确定第一风腔和第二风腔内部的脏堵情况，然后通过只改变所述风机的叶片朝向而不改变风机扇叶的旋转方向的方式清理积累在机器人吸尘风道中积累的灰尘。然后通过检测灰尘浓度变化值，来准确判断自清洁工作状态下第一风腔和第二风腔内部的清理情况，进而确定机器人切换回正常吸尘工作的时机。本发明在不影响风机扇叶正常运转的前提下，选择适合吸尘风道自清洁的最佳启动时机，采用简洁的结构调整方式进行腔体内的自清洁操作，降低了用户的拆卸清洁频率，减少了工作量，提高用户体验度。



CN 112971614 A

1.一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法，所述机器人的吸尘部件包括吸尘口、过滤组件、集尘盒和风机；过滤组件夹设于风机的进风口与吸尘口之间，过滤组件的一侧到吸尘口形成第一风腔，过滤组件另一侧到风机形成第二风腔，第一风腔同时与集尘盒上方的进尘口相连通；其特征在于，所述自清洁控制方法适用于风机运转的状态下，具体包括如下步骤：

步骤S1、机器人处于吸尘模式下，检测一个预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，其中，第二风腔的上游端通过过滤组件连通集尘盒上方的进尘口和吸尘口，使得第二风腔与第一风腔相连通；第二风腔的下游端与风机的进风口相连通；

步骤S2、当灰尘浓度变化值大于一个预设标准值时，检测风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差；

步骤S3、当检测到的压差大于预设标准压差时，控制机器人由吸尘模式进入自清洁模式，改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时改变集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系。

2.根据权利要求1所述自清洁控制方法，其特征在于，所述自清洁控制方法还包括：

执行所述步骤S3之后，机器人处于自清洁模式下的步骤如下：

检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；

当所述灰尘浓度变化值小于所述预设标准值时，改变所述风机内部的叶片的朝向，让所述风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时再次改变所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系，然后再返回所述步骤S1。

3.根据权利要求1所述自清洁控制方法，其特征在于，所述自清洁控制方法还包括：

执行所述步骤S3之后，机器人处于自清洁模式下的步骤如下：

检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；

当所述灰尘浓度变化值小于第二预设变化值时，改变所述风机内部的叶片的朝向，让所述风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时再次改变所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系；其中，第二预设变化值小于所述预设标准值，然后再返回所述步骤S1。

4.根据权利要求2或3所述自清洁控制方法，其特征在于，在执行步骤S1之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强小于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；

执行所述步骤S3之后，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强大于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。

5.根据权利要求2或3所述自清洁控制方法，其特征在于，在执行步骤S1之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值小于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；

执行所述步骤S3之后，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值大于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。

6.根据权利要求1至3任一项所述自清洁控制方法，其特征在于，在执行所述步骤S1至所述步骤S3的过程中，当所述灰尘浓度变化值大于所述预设标准值，且检测所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差大于所述预设标准压差时，确定所述机器人当前处于吸尘模式下，通过改变所述风机内部的叶片的朝向，同时断开所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系，控制所述机器人进入自清洁模式；

进入自清洁模式后，即开始执行所述步骤S3之后，当所述灰尘浓度变化值小于所述预设标准值，且检测所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差小于所述预设标准压差时，改变所述风机内部的叶片的朝向，同时建立所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系，控制所述机器人进入吸尘模式；

其中，每隔一个所述预设时间去执行一次所述步骤S1至所述步骤S3以及进入所述自清洁模式后的步骤，以实现先后检测所述第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值和所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差。

7.根据权利要求6所述自清洁控制方法，其特征在于，所述过滤组件与所述集尘盒上方的进尘口之间设置有自清洁阀，当所述机器人进入所述自清洁模式时，关闭自清洁阀以实现断开所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系；当所述机器人进入所述吸尘模式时，打开自清洁阀，以实现建立所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系。

8.根据权利要求6所述自清洁控制方法，其特征在于，当所述机器人处于所述吸尘模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的排气口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述第一风腔和所述第二风腔都往所述风机进风；

当所述机器人处于所述自清洁模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的进风口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述风机都往所述第一风腔和所述第二风腔吹风。

一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于清洁机器人的自动控制技术领域，特别涉及一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法。

背景技术

[0002] 扫地机器人是一种智能家用电器，现有技术中，扫地机器人长时间吸尘工作后，与集尘盒相连的吸尘风道内部腔体容易积灰，用户需要经常拆卸对机器进行清洁清理，由于长时间积累的灰尘量较大，用户清洁清理操作比较繁琐，给用户带来较差的体验感。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决现有技术中扫地机器人在长时间工作后无法自动清理吸尘通道内部积累的灰尘的问题，本发明提出一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法，其具体技术方案如下：

一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法，所述机器人的吸尘部件包括吸尘口、过滤组件、集尘盒和风机；过滤组件夹设于风机的进风口与吸尘口之间，过滤组件的一侧到吸尘口形成第一风腔，过滤组件另一侧到风机形成第二风腔，第一风腔同时与集尘盒上方的进尘口相连通；所述自清洁控制方法适用于风机运转的状态下，具体包括如下步骤：步骤S1、机器人处于吸尘模式下，检测一个预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，其中，第二风腔的上游端通过过滤组件连通集尘盒上方的进尘口和吸尘口，使得第二风腔与第一风腔相连通；第二风腔的下游端与风机的进风口相连通；步骤S2、当灰尘浓度变化值大于一个预设标准值时，检测风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差；步骤S3、当检测到的压差大于预设标准压差时，控制机器人由吸尘模式进入自清洁模式，改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时改变集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系。

[0004] 与现有技术相比，本技术方案采用先检测所述第二风腔的灰尘浓度变化值，再检测风机扇叶的受力情况的方法确定第一风腔和第二风腔内部的脏堵情况，然后通过只改变所述风机的叶片朝向而不改变风机扇叶的旋转方向的方式清理积累在机器人吸尘风道中积累的灰尘。在不影响风机扇叶正常运转的前提下，选择适合吸尘风道自清洁的最佳启动时机，采用简洁的结构调整方式进行腔体内及吸尘口的自清洁操作，降低了用户的拆卸清洁频率，减少了工作量，提高用户体验度。

[0005] 进一步地，所述自清洁控制方法还包括：执行所述步骤S3之后，机器人处于自清洁模式下的步骤如下：检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；当所述灰尘浓度变化值小于所述预设标准值时，改变所述风机内部的叶片的朝向，让所述风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时再次改变集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系，然后再返回所述步骤S1。该技术方案通过检测灰尘浓度变化值，来准确判断自清洁工作状态下第一风腔和第二风腔内

部的清理情况，进而确定机器人切换回正常吸尘工作的时机，其中，机器人由自清洁工作模式切换回吸尘工作模式的方法简单，只是改变叶片的朝向不影响风机扇叶的正常运转，提高机器人工作效率和用户体验。

[0006] 进一步地，所述自清洁控制方法还包括：执行所述步骤S3之后，机器人处于自清洁模式下的步骤如下：检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；当所述灰尘浓度变化值小于第二预设变化值时，改变所述风机内部的叶片的朝向，让所述风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时再次改变所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系；其中，第二预设变化值小于所述预设标准值，然后再返回所述步骤S1。该技术方案相对于上述技术方案设置的灰尘浓度变化预设值，更有利于保证所述第一风腔和所述第二风腔的洁净程度，也可以降低误判的风险。

[0007] 进一步地，在执行步骤S1之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强小于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；执行所述步骤S3之后，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强大于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。在该技术方案中利用所述风机的出风方向上的压强表征第二风腔内部的灰尘积累量，压强越小则表征灰尘积累量越大，从而适应机器人实际清洁工作环境的需求，降低灰尘浓度变化值造成的误判。

[0008] 进一步地，在执行步骤S1之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值小于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；执行所述步骤S3之后，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值大于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。在该技术方案中利用所述风机在当前转速下的电流值表征第二风腔内部的灰尘积累量，电流值越小则表征灰尘积累量越大，从而适应机器人实际清洁工作环境的需求，降低灰尘浓度变化值造成的误判。

[0009] 进一步地，在执行所述步骤S1至所述步骤S3的过程中，当所述灰尘浓度变化值大于所述预设标准值，且检测所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差大于所述预设标准压差时，确定所述机器人当前处于吸尘模式下，通过改变所述风机内部的叶片的朝向，同时断开所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系，控制所述机器人进入自清洁模式；进入自清洁模式后，即开始执行所述步骤S3之后，当所述灰尘浓度变化值小于所述预设标准值，且检测所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差小于所述预设标准压差时，改变所述风机内部的叶片的朝向，同时建立所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系，控制所述机器人进入吸尘模式；其中，每隔一个所述预设时间去执行一次所述步骤S1至所述步骤S3以及进入所述自清洁模式后的步骤，以实现先后检测所述第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值和所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差。该技术方案确立起所述机器人进入自清洁状态和结束自清洁状态的标准条件，并通过循环执行所述步骤S1至所述步骤S3，来确保所述机器人支持实时自清洁，提高机器人的清洁效果和清洁的彻底性。

[0010] 进一步地，所述过滤组件与所述集尘盒上方的进尘口之间设置有自清洁阀，当所述机器人进入所述自清洁模式时，关闭自清洁阀以实现断开所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系；当所述机器人进入所述吸尘模式时，打开自清洁阀，以实现建立所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系。避免所述集尘盒内部的灰尘杂物对所述自清洁控制方法的判断步骤造成影响。

[0011] 进一步地，当所述机器人处于所述吸尘模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的排气口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述第一风腔和所述第二风腔都往所述风机进风；当所述机器人处于所述自清洁模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的进风口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述风机都往所述第一风腔和所述第二风腔吹风。与现有技术相比，充分利用风机自身分布的扇叶结构来简化风机的换向结构，提高风机从进风向吹风转换的效率，减少因为自清洁作业对整个吸尘部件正常运转的影响。

附图说明

[0012] 图1为本发明实施例提供一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法的主要流程图。

具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行详细描述。需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0014] 本发明实施例提供的机器人为具备自清洁功能的扫地机器人、拖地机器人、抛光机器人或者打蜡机器人等清洁类智能机器人。这些智能机器人在行走过程中，会依靠自身的驱动轮码盘、陀螺仪、摄像头和激光雷达等传感器，实时确定和记录自己的位置和方向，从而可以实现机器人的自主的，有目的性的移动和导航。

[0015] 执行清洁操作时，清洁对象大致可分重质颗粒与轻质碎屑两类；其中，轻质碎屑包括人和动物的毛发、细绳、线丝、地毯纤维等，其易被拉伸而对清洁系统中的刷体形成缠绕，且累积的轻质碎屑能以各种方式降低刷体的性能。例如，轻质碎屑可能会覆盖且紧紧地包裹在吸尘风道内侧壁面上，杂质灰尘会黏滞在过滤网上缠结在一起，从而形成额外的摩擦力降低吸力；并且，如果不将这些轻质碎屑及时移除，还可能导致其积聚至刷体与安置该刷体的刷架的结合处，并进而卷入齿轮箱等区域，损坏齿轮箱或发生其他非预期的情形；此外，刷体上积聚的轻质碎屑可能引起刷体内部失衡，使其在旋转时产生噪音或振动。

[0016] 本发明实施例提供的所述机器人中，所述机器人的吸尘部件包括吸尘口、过滤组件、集尘盒、风机和出风口；过滤组件夹设于风机的进风口与吸尘口之间，过滤组件的一侧(作为非清洁侧)到吸尘口形成第一风腔，过滤组件的另一侧(作为清洁侧)到风机形成第二风腔，第一风腔同时与集尘盒上方的进尘口相连通；风机到出风口形成出风风腔，机器人处于吸尘模式时，第二风腔包括一个下游端和一个上游端，第二风腔的下游端与风机的进风

口相连通，上游端与过滤组件的清洁侧相连通，第二风腔的上游端通过过滤组件连通集尘盒上方的进尘口和吸尘口，使得第二风腔与第一风腔相连通；而在自清洁模式下则第二风腔所包括的下游端和上游端的位置对调。吸尘模式下，气流在风机的作用下从外部环境经由吸尘口进入，依次经过第一风腔、过滤组件、第二风腔和出风风腔，通过出风风腔与外部环境连通排出，同时通过集尘盒上方的进尘口进行细尘杂物的沉降；其中，第一风腔和第二风腔构成吸尘工作风路，第一风腔、第二风腔和所述过滤组件构成吸尘风道。

[0017] 本发明实施例提供的一种用于机器人吸尘风道的自清洁控制方法，所述自清洁控制方法适用于风机运转的状态下，如图1所示，具体包括如下步骤：

步骤S101、控制机器人进入吸尘模式，然后进入步骤S102；在吸尘模式下，机器人的吸尘部件本身通过传感器感测到杂质灰尘积累过量时，则需要启动吸尘模式以清除累积在过滤组件以及吸尘风道内积累的杂质灰尘。

[0018] 步骤S102、检测一个预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，然后进入步骤S103；在本实施例中，第二风腔的上游端通过过滤组件连通集尘盒上方的进尘口和吸尘口，使得第二风腔与第一风腔相连通；第二风腔的下游端与风机的进风口相连通；在将待清洁面的碎屑从吸尘口经所述吸尘风道吸入所述集尘盒的过程中，所述过滤组件将进入所述第一风腔的气流中所含的细尘或细灰等碎屑过滤，以防止集尘盒中的扬起的细尘或细灰等碎屑进入所述风机，细尘或细灰等碎屑极易附着于风机的风扇上，所述过滤组件的设置有效将从集尘盒上方的进尘口引导至出风口的细尘或细灰等碎屑阻隔，以减少风机的内部构件的腐蚀及减少对风机抽风性能的影响，此时风腔或过滤组件积累的灰尘在风机运转的过程中被吹起，很大程度上不会被过滤而进入所述第二风腔，因此，可以在第二风腔的下游端安装一个灰尘传感器，用来检测进入所述风机的气体的灰尘浓度，避免受到本该在吸尘作业中进入集尘盒的灰尘杂物的影响，使得流经第二风腔的气体有效地反映所述吸尘风道内侧积累灰尘及所述过滤组件通道附着杂物的量，该步骤通过设置一个预设时间去检测流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，来增强风道附着灰尘的积累量的检测效果。

[0019] 步骤S103、当步骤S102检测到的一个所述预设时间内的灰尘浓度变化值大于一个预设标准值时，表示机器人在吸尘过程中流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值过大，所述过滤组件的过滤效果因风道积累灰尘过大而受影响，吸尘量过大风道附着的细尘量增加，从而导致预设时间内的灰尘浓度变化值过大，风机将会受到腐蚀，但也有可能是启动吸尘工作而引起的误判，所以还需要进一步去检测风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差，去检测灰尘在第二风腔的下游端流经风机的扇叶而给叶片施加的气压，通过检测风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差，来判断风道、风腔乃至风机的脏堵程度，然后进入步骤S104。值得说明的是，机器人有时候在吸尘工作的过程中会吸收大量的尘埃，所述吸尘风道上会附着大量的灰尘杂质，但检测到一个所述预设时间内灰尘浓度变化值小于一个预设标准值，此时，所述过滤组件还能在大吸尘量工作环境下发挥正常的过滤作用，不需要因为吸尘量大而频繁进入自清洁模式，避免影响机器人正常的吸尘作业。本实施例设置的预设标准值，本领域技术人员可以根据实际需要灵活的设置，例如，可以通过吸尘试验方式获得灰尘浓度影响到风机运行效率的临界值，然后根据该临界值确定合理的灰尘浓度变化的预设标准值。

[0020] 步骤S104、当检测到的压差大于预设标准压差时，控制机器人由吸尘模式进入自清洁模式，然后进入步骤S105。在本发明实施例提供的机器人吸尘部件中，所述风机内部设置若干个支持调节朝向的内叶片和外叶片；若干个内叶片呈放射状均匀分布于所述风机的轮毂的圆周上，各个内叶片均朝向相同方向弯曲预设弧度，内叶片并未延伸至所述风机的叶轮座的圆形周边处。外叶片自相邻的两个内叶片之间延伸至所述风机的叶轮座的圆形周边，并且呈放射状均匀分布，各个外叶片均以内叶片所朝向的方向弯曲一定弧度。外叶片与内叶片之间相互错开，并且外叶片和内叶片具有重叠部分，使得相邻的一个外叶片和一个内叶片之间形成有卸压通道，在风机正常运转的过程中，风扇在沿着顺时针或逆时针方向旋转的过程中，内叶片的迎风面一侧的少部分气流通过卸压通道流入到外叶片的背风面一侧，使得外叶片的迎风面和背风面的流体速度趋近相同，如果检测到外叶片的迎风面和背风面之间的气压差大于所述预设标准压差时，说明吸尘通道、风机积累附着的灰尘增多，开始出现脏堵现象，随着实时压差逐渐增大，风道内部的脏堵也越来越严重，本领域技术人员可以根据不同试验场景以及不同需求选择一个合理的预设标准压差。

[0021] 步骤S105、改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，风机内部叶片原先的背风面变为当前的迎风面，同时切断集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系，然后进入步骤S106。本实施例中，当所述机器人处于所述吸尘模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的排气口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述第一风腔和所述第二风腔都往所述风机进风；当所述机器人处于所述自清洁模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的进风口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述风机都往所述第一风腔和所述第二风腔吹风，此时，风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，风机内部叶片原先的背风面变为当前的迎风面，从而，自清洁模式相对于吸尘模式，所述机器人的吸尘部件内部的风机发生反转时，风腔内部积累附着的灰尘通过吸尘风道排出到室外。在该步骤中，所述自清洁模式的启动是可通过所述机器人内设置的风机扇叶自动换向结构实现的。气流通过所述出风口进入所述出风风腔，通过所述第二风腔从内测向外吹所述过滤组件，但不经过所述集尘盒，可以冲击与所述过滤组件相连风道及吸尘口，使累积黏滞在所述过滤组件的非清洁侧或吸尘口残留的杂质灰尘脱落，完成一个吸尘风道及所述过滤组件的自清洁。

[0022] 与现有技术相比，本实施例采用先检测所述第二风腔的灰尘浓度变化值，再检测风机扇叶的受力情况的方法确定第一风腔和第二风腔内部的脏堵情况，然后通过只改变所述风机的叶片朝向而不改变风机扇叶的旋转方向的方式清理积累在机器人吸尘风道中积累的灰尘。在不影响风机扇叶正常运转的前提下，选择适合吸尘风道自清洁的最佳启动时机，采用简洁的结构调整方式进行腔体内的自清洁操作，降低了用户的拆卸清洁频率，减少了工作量，提高用户体验度。

[0023] 优选地，执行所述步骤S105之后，机器人处于自清洁模式下的步骤如图1所示，包括：步骤S106、检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，然后进入步骤S107。在所述风机向所述第二风腔吹气的过程中，气流不经过所述集尘盒，但可以冲击与所述过滤组件相连所述第一风腔，使累积黏滞在所述过滤组件的非清洁侧、所述第一风腔和所述第二风腔的杂质灰尘脱落，然后通过所述第一风腔的下游端流至

所述吸尘口，从所述吸尘口喷出所述机器人的体外，从而完成一个吸尘风道及所述过滤组件的自清洁，此时被吹脱落的所有杂质灰尘一定会流经所述第一风腔，虽然所述第一风腔和所述第二风腔相连通，但被吹脱落的所有杂质灰尘不是都流经所述第二风腔，毕竟所述第一风腔在自清洁模式下已经成为所述第二风腔的下游，因此，可以在第一风腔的下游端安装一个灰尘传感器，用来检测流出所述第一风腔的气体的灰尘浓度，使得流经第一风腔的气体有效地反映所述吸尘风道内侧积累灰尘及所述过滤组件通道附着杂物的清理量，该步骤通过设置一个预设时间去检测流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，来增强风道附着灰尘的清理量的检测效果。

[0024] 步骤S107、当步骤S106检测到的所述灰尘浓度变化值小于所述预设标准值时，表示机器人在吸尘过程中流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值较小时，风道附着的细尘量随着所述风机的吹风作用而逐步减小，从而导致预设时间内的灰尘浓度变化值较小，所述吸尘风道越来越干净，可以控制机器人由所述自清洁模式进入所述吸尘模式，然后进入步骤S108。值得说明的是，机器人一开始进行自清洁工作时会将大量的尘埃吹往所述第一风腔，此时检测到一个所述预设时间内灰尘浓度变化值大于所述预设标准值，是机器人进行自清洁工作的关键时刻，不需要因为尘量大而进入吸尘模式，去将尘埃吸入所述集尘盒中，避免影响机器人正常的自清洁作业。本实施例设置的预设标准值，本领域技术人员可以根据实际需要灵活的设置，例如，可以通过试验方式获得灰尘浓度影响到风机运行效率的临界值，然后根据该临界值确定合理的灰尘浓度变化的预设标准值。

[0025] 步骤S108、改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时重新接通所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔，然后再返回所述步骤S101。本实施例中，当所述机器人处于所述自清洁模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的进风口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述风机都往所述第一风腔和所述第二风腔吹风，此时，风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，风机内部叶片原先的背风面变为当前的迎风面；当所述机器人处于所述吸尘模式时，控制所述风机内部的叶片朝向从逆时针方向上看是朝向所述风机的排气口，使得所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述第一风腔和所述第二风腔都往所述风机进风；从而，吸尘模式相对于自清洁模式，所述机器人的吸尘部件内部的风机发生反转时，恢复正常的吸尘作业。该步骤与现有技术相比，充分利用风机自身分布的扇叶结构来简化风机的换向结构，提高风机从进风向吹风转换的效率，减少因为自清洁作业对整个吸尘部件正常运转的影响。

[0026] 值得注意的是，所述风机的排气口与所述出风口之间不设置阀门，在所述自清洁模式下，所述出风口作为补风口，所述风机的排气口同时也转变为所述风机的进风口，这里的补风口靠近这个进风口，用于平衡风腔内外压差，从而增强自清洁效果。

[0027] 在本实施例中，每隔一个所述预设时间去执行一次所述步骤S101至所述步骤S108，如此循环地执行若干次自清洁动作，先后检测所述第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值和所述风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差，确定时机从吸尘模式进入自清洁模式，然后通过检测所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，确定合适的时机从自清洁模式回到吸尘模式，其中，机器人由自清洁工作模式切换回吸尘工作模式的方法简单，只是改变叶片的朝向不影响风机扇叶的正常运转，提高机器人工作效率和用

户体验。维持所述机器人在当前区域内正常的清洁作业，又可以做到必要的检测条件自清洁操作，保证风机、过滤组件的性能，提高机器人的清洁效果和清洁的彻底性。

[0028] 优选地，执行所述步骤S105之后，机器人处于自清洁模式下的步骤包括：步骤S1061、检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，然后进入步骤S1071。该步骤通过设置一个预设时间去检测流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值，来增强风道附着灰尘的清理量的检测效果。具体的检测原因、检测手段和检测效果在前述步骤S106对应的实施例中作出说明，在此不再赘述。

[0029] 步骤S1071、当步骤S1061检测到的所述灰尘浓度变化值小于第二预设变化值时，表示本实施例对所述吸尘风道的洁净程度的要求比前述实施例更高，要求所述预设时间内检测到的灰尘浓度变化值更小，才能触发机器人由所述自清洁模式进入所述吸尘模式，然后进入步骤S1081。本实施例设置的第二预设变化值，本领域技术人员可以根据实际需要灵活的设置，例如，可以通过试验方式获得灰尘浓度影响到风机运行效率的临界值，然后根据该临界值确定一个用于衡量灰尘浓度变化的第二预设标准值，该第二预设标准值小于所述预设标准值。

[0030] 步骤S1081、改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时再次改变集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系；其中，第二预设变化值小于所述预设标准值，然后再返回所述步骤S101。当所述机器人处于所述自清洁模式时，所述风机的叶片在逆时针旋转过程中所述风机都往所述第一风腔和所述第二风腔吹风，冲击与所述过滤组件相连风道及吸尘口，使累积黏滞在所述过滤组件的非清洁侧的杂质灰尘脱落，然后在步骤S1071确定的合适时机下，由所述自清洁模式切换进入所述吸尘模式，开始执行吸尘工作，维持所述机器人在当前区域内正常的清洁作业，又可以实现实时自清洁操作，提高机器人的清洁效率。

[0031] 在前述实施例中，所述过滤组件与所述集尘盒上方的进尘口之间设置有自清洁阀，当所述机器人进入所述自清洁模式时，关闭所述自清洁阀以实现断开所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系；当所述机器人进入所述吸尘模式时，打开所述自清洁阀，以实现建立所述集尘盒上方的进尘口与所述第二风腔的连通关系。这里的自清洁阀与所述第一风腔和所述第二风腔上安装的相关检测传感器存在电性连接关系，用于根据传感器检测结果调节所述集尘盒上方的进尘口的开关装置，自动切断或连通其与所述第二风腔和所述第一风腔的连通关系，不受风机的风力以及流动的灰尘的阻碍作用，能有效地阻挡灰尘进出所述集尘盒。本实施例避免所述集尘盒内部的灰尘杂物对所述自清洁控制方法的判断步骤造成影响。

[0032] 作为一种检测实施例，在执行所述步骤S101之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强小于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；执行所述步骤S105之后，执行所述步骤S106之前或所述步骤S1061之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机的出风方向上的压强；当检测到的压强大于预设压强时，再检测一个所述预设时间内流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。本领域技术人员根据前述实施例可以理解的是，所述风机的出风方向上的压强越小说明所述吸尘风道附着灰尘越多，但是单从出风方向上的压强这一个参数去判断所述吸尘风道是否脏堵可能存在误判的风险，因此，当所述风机的

出风方向上的压强低于预设压强时，再结合一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值来进一步判断是否需要启动自清洁，可以进一步降低误判的风险，从而使所述机器人执行自清洁的时机更准确。需要说明的是，上述的预设压强可以由本领域技术人员根据实际情况选择合理的值。同理，当所述风机的出风方向上的压强高于预设压强时，还需要结合一个所述预设时间内流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值来进一步判断是否需要停止自清洁，可以进一步降低误判的风险，从而使所述机器人尽快恢复正常的清洁作业，自清洁后若停止清洁工作可以节约机器人的电能。本实施例利用所述风机的出风方向上的压强表征第二风腔内部的灰尘积累量，压强越小则表征灰尘积累量越大，从而适应机器人实际清洁工作环境的需求，降低灰尘浓度变化值造成的误判。

[0033] 作为一种检测实施例，在执行所述步骤S101之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值小于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值；执行所述步骤S105之后，执行所述步骤S106之前或所述步骤S1061之前，所述自清洁控制方法还包括：检测所述风机在当前转速下的电流值；当检测到的电流值大于预设电流值时，再检测一个所述预设时间内流经所述第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值。本领域技术人员根据前述实施例可以理解的是，所述风机在相同转速下的电流值越小说明所述吸尘风道附着灰尘越多，但是单从风机电流这一个参数去判断所述吸尘风道是否脏堵可能存在误判的风险，因此，当风机在当前转速下的电流值低于预设电流值时，再结合一个所述预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值来进一步判断是否需要启动自清洁，可以进一步降低误判的风险，从而使所述机器人执行自清洁的时机更准确。需要说明的是，上述的预设电流值可以由本领域技术人员根据实际情况选择合理的值。同理，当所述风机在当前转速下的电流值大于预设电流值时，还需要结合一个所述预设时间内流经第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值来进一步判断是否需要停止自清洁，可以进一步降低误判的风险，从而使所述机器人尽快恢复正常的清洁作业，自清洁后若停止清洁工作可以节约机器人的电能。本实施例利用所述风机在当前转速下的电流值表征第二风腔内部的灰尘积累量，电流值越小则表征灰尘积累量越大，从而适应机器人实际清洁工作环境的需求，降低灰尘浓度变化值造成的误判。

[0034] 对于上述实施方式，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明实施方式并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明实施方式，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施方式均属于优选实施方式，所涉及的动作并不一定是本发明实施方式所必须的。

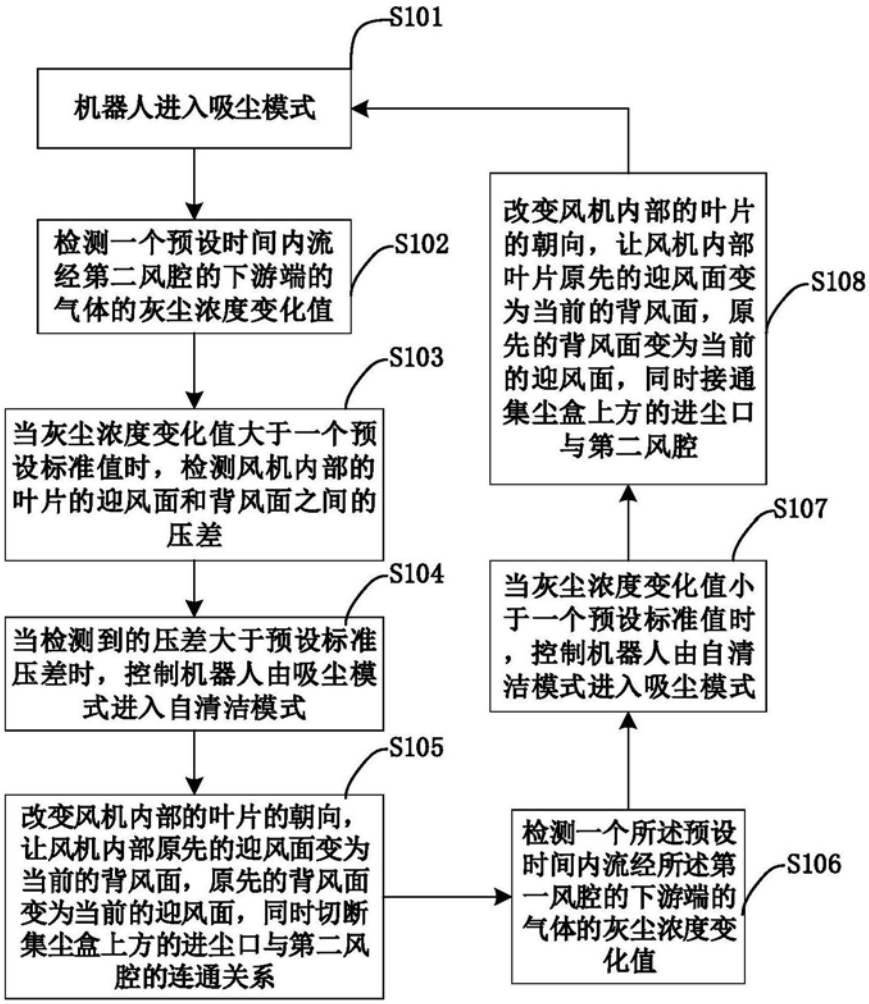

S101
机器人进入吸尘模式
检测一个预设时间内流经第二风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值
S102
当灰尘浓度变化值大于一个预设标准值时，检测风机内部的叶片的迎风面和背风面之间的压差
S103
当检测到的压差大于预设标准压差时，控制机器人由吸尘模式进入自清洁模式
S104
改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时切断集尘盒上方的进尘口与第二风腔的连通关系
S105
检测一个所述预设时间内流经所述第一风腔的下游端的气体的灰尘浓度变化值
S106
当灰尘浓度变化值小于一个预设标准值时，控制机器人由自清洁模式进入吸尘模式
S107
改变风机内部的叶片的朝向，让风机内部叶片原先的迎风面变为当前的背风面，原先的背风面变为当前的迎风面，同时接通集尘盒上方的进尘口与第二风腔
S108

图1