

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A47L 9/16 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03110237.9

[45] 授权公告日 2006年5月17日

[11] 授权公告号 CN 1256063C

[22] 申请日 2003.4.7 [21] 申请号 03110237.9

[30] 优先权

[32] 2002.11.29 [33] KR [31] 2002-75175

[71] 专利权人 三星光州电子株式会社

地址 韩国光州市

[72] 发明人 吴长根

审查员 杜 鹃

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

代理人 王新华

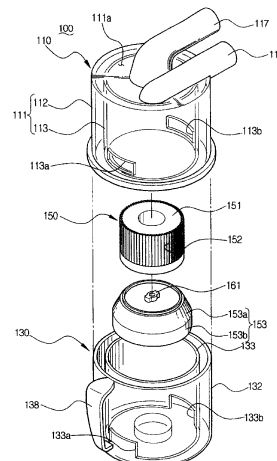
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

## [54] 发明名称

真空吸尘器的旋风式集尘装置

## [57] 摘要

一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，具有双重污染物分离结构，能够有效地分离和收集污染物，该结构包括下部开口的第一外部圆筒和第一内部圆筒，及空气入口部分和排气部分，其在所述内部圆筒的上部表面的区域内连接到主体部分的上部表面上，用于空气通过空气入口部分流入以便形成旋风流，第一污染物排放通道，形成在第一内部圆筒的下侧用于将污染物排出到第一内部圆筒和第一外部圆筒之间；集尘室，内部空间通过双重结构分成第一集尘空间和第二集尘空间，双重结构包括第二外部圆筒和第二内部圆筒，集尘室具有第二污染物排放通道，形成在第二内部圆筒下侧上；及格栅，安装在排气部分的起点，用于防止从空气中分离出来的污染物通过排气部分逆向流动。



1. 一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，包括：

5 旋风集尘装置主体，旋风集尘装置主体包括具有双重结构的主体部分，及空气入口部分和排气部分，其中所述双重结构包括第一外部圆筒和第一内部圆筒并且该第一外部圆筒和第一内部圆筒中的每一个都在下侧开口，空气入口部分和排气部分在所述内部圆筒的上部表面的区域内连接到主体部分的上部表面上，用于包含夹带的污染物的空气通过空气  
10 入口部分流入旋风集尘装置主体以便形成旋风流，旋风集尘装置主体具有至少一个第一污染物排放通道，第一污染物排放通道形成在第一内部圆筒的下侧，用于将通过旋风流的离心力分离的污染物排出到第一内部圆筒和第一外部圆筒之间的空间；

集尘室，集尘室可拆地安装到旋风集尘装置主体上，用于收集由在  
15 旋风集尘装置主体中产生的旋风流从空气中分离出来的污染物，集尘室还具有内部空间，内部空间通过双重结构分成第一集尘空间和第二集尘空间，双重结构包括与第一外部圆筒相应的第二外部圆筒和与第一内部圆筒相应的第二内部圆筒，集尘室具有至少一个第二污染物排放通道，第二污染物排放通道形成在第二内部圆筒下侧，用于将污染物从第一集  
20 尘空间排放到第二集尘空间；及

格栅，格栅安装在旋风集尘装置主体内部的排气部分的起点，用于防止从空气中分离出来的污染物通过排气部分逆向流动。

2. 根据权利要求 1 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置，还包括一对彼此相对地形成的第一污染物排放通道和一对彼此相对地形成的第二  
25 污染物排放通道。

3. 根据权利要求 1 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置，其中格栅包括：

格栅主体；及

多个通道，多个通道形成在格栅主体的外部圆周表面上以便提供到  
30 排气部分的流体连通。

4. 根据权利要求 3 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中通道由以预定的间隔并且倾斜预定的角度设置在格栅主体的外部圆周表面上的多个通道件形成。

5. 根据权利要求 1 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中格栅  
5 包括:

格栅主体; 及

多个通道, 多个通道形成在格栅主体的外部圆周表面上以便提供到排气部分的流体连通; 及

10 污染物阻挡件, 污染物阻挡件设置在格栅主体之下, 用于抑制污染物在集尘室内部与空气一起升起并且抑制污染物与旋风流再结合。

6. 根据权利要求 5 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中通道由以预定的间隔并且倾斜预定的角度设置在格栅主体的外部圆周表面上的多个通道件形成。

15 7. 根据权利要求 5 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中污染物阻挡件包括截头圆锥体部分和圆筒部分, 截头圆锥体部分以预定的角度从格栅主体的下部圆周的端部向下延伸, 圆筒部分从截头圆锥体部分向下延伸预定的长度。

8. 根据权利要求 7 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中污染物阻挡件与格栅主体一体形成。

20 9. 根据权利要求 7 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中与格栅主体分离地形成的污染物阻挡件利用连接装置与格栅主体组装起来。

25 10. 根据权利要求 9 所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置, 其中连接装置包括紧固凸起和紧固凹槽, 它们分别形成在污染物阻挡件的连接部分和格栅主体上, 以便彼此相应, 其中紧固凸起和紧固凹槽具有长轴和短轴, 在两者的长轴一致的条件下通过将紧固凸起插入紧固凹槽中, 然后转动紧固凸起, 以便紧固凸起的长轴被紧固凹槽的短轴保持, 所述紧固凸起和紧固凹槽彼此紧固。

## 真空吸尘器的旋风式集尘装置

### 5 技术领域

本发明总体涉及一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，其通过在空气中的环流旋风流的离心力从环旋风流中分离并收集灰尘和各种异物（下面称为“污染物”），其中包含污染物的空气通过吸刷吸入，本发明尤其涉及具有两级污染物分离结构的真空吸尘器的旋风式集尘装置。

### 10

#### 背景技术

传统的真空吸尘器的旋风式集尘装置 100 如图 1 和 2 所示。如图 1 和 2 所示，传统的真空吸尘器的旋风式集尘装置包括旋风集尘装置主体 10，集尘室 20 和格栅 30。

### 15

旋风集尘装置主体 10 包括空气入口管 11 和排气管 12。空气入口管 11 连接到旋风集尘装置主体 10 一侧并且排气管 12 连接到旋风集尘装置主体 10 的上部表面的中心位置上。当旋风式集尘装置 100 设置在真空吸尘器主体 200 中时，空气入口管 11 与形成在真空吸尘器主体 200 中的空气入口通道 210（虚线所示）连接，以便提供通过吸刷 300 的连接，排气管 12 与形成的排气通道 220（虚线所示）连接以便提供到真空吸尘器主体 200 的电机驱动腔 310 的连接。

### 20

包括所夹带的污染物的空气通过吸刷 300 吸入，通过真空吸尘器主体 200 中的空气入口通道 210 和空气入口管 11 沿与旋风集尘装置主体 10 相切的方向流入旋风集尘装置主体 10 中。由此，在旋风集尘装置主体 10 中形成旋风流并且包含在旋风流中的所夹带的污染物由环流旋风流的离心力分离出来。清洁后的空气通过排气管 12，真空吸尘器主体 200 的排气通道 220，及电机驱动腔 310 排放到外面的环境中。

### 25

集尘室 20 可拆地连接到旋风集尘装置主体 10 的下部并且收集由在旋风集尘装置主体 10 中产生的旋风流的离心力从空气中分离出来的污染物。

### 30

5 格栅 30 设置在旋风集尘装置主体 10 内部的排气管 12 的起始处并且防止从旋风流分离出来的污染物通过排气管 12 逆流。格栅 30 优选包括格栅主体 31 和形成在格栅主体 31 的外部周边表面上的多个通道 32 以便提供通过排气管 12 的流体连通。此外，格栅 30 包括设置在格栅主体 31 之下的污染物阻挡件 33。

具有上述结构的一般旋风式集尘装置具有旋风集尘装置主体 10 的空气入口管 11 和排气管 12，它们设置在真空吸尘器主体 200 上，分别与空气入口通道 210 和排气通道 220 相连接。

10 当操作真空吸尘器时，由于电机驱动腔 310 的电机被驱动而在吸刷 300 中产生吸力。包括所夹带的污染物的空气由吸力从被清扫表面移去，通过吸刷 300，空气入口通道 210，和空气入口管 11 流入旋风集尘装置主体 10 中。空气入口管 11 致使空气流沿旋风集尘装置主体 10 的内部周边以倾斜或切线方向流动，以便形成旋风流并且由此空气流的离心力产生的作用力分离夹带在空气中的污染物并且然后将其收集在集尘室 20 15 中。清洁后的空气然后通过格栅 30 的通道 32 和排气管 12，排气通道 220，和电机驱动腔 310 排放到外面。在污染物分离过程中，由撞击集尘室 20 的底部之后向上返回的旋风流与空气一起升起的污染物被污染物阻挡件 33 阻挡并且重新进入旋风流。

20 在上述的真空吸尘器的旋风式集尘装置中，从旋风流收集污染物和防止污染物逆流是影响真空吸尘器集尘效率的重要因素。尽管人们一直试图并且研究有效收集污染物和防止污染物逆流，但是，这种试图和研究已经达到了结构的极限。

25 因为一般的真空吸尘器的旋风式集尘装置具有集尘室 20 的污染物收集部分，该部分完全开着暴露于旋风流，因此不可能防止污染物由撞击集尘室 20 底部之后向上返回的旋风流与空气一起被升起。因此，使用传统形式的真空吸尘器，一部分升起的污染物能够容易地接近通道 32 并且几乎不可能防止升起的污染物通过通道 32 被排放到外面。

30 图 1 和 2 所示的一般的真空吸尘器的旋风式集尘装置具有单个污染物分离结构和格栅 30，几乎不能改进其弱点，即无效的集尘过程和污染物逆流，因此，所需要的是结构的改进，其中有效地收集污染物并且防

止污染物容易地接近格栅 30 的通道 32。

### 发明内容

本发明的目的是至少解决上述问题和/或缺点，至少提供下面所述的  
5 优点。

因此，为解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，它具有改进的结构，以便通过双重污染物分离结构有效地分离和收集污染物并且以便将污染物收集部分与旋风流隔离。

本发明的另一个目的是提供一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，具  
10 有改进的结构，以便通过抑制污染物接近格栅的排气通道防止污染物逆流。

通过提供一种真空吸尘器的旋风式集尘装置，实现了上述和其它目的以及优点。该真空吸尘器的旋风式集尘装置包括旋风集尘装置主体，旋风集尘装置主体包括具有双重结构的主体部分，及空气入口部分和排  
15 气部分，其中所述双重结构包括第一外部圆筒和第一内部圆筒并且该第一外部圆筒和第一内部圆筒中的每一个都在下侧开口，空气入口部分和排气部分在所述内部圆筒的上部表面的区域内连接到主体部分的上部表面上，用于包含其中夹带的污染物的空气通过空气入口部分流入旋风集尘装置主体以便形成旋风流，旋风集尘装置主体具有至少一个第一污  
20 物排放通道，第一污染物排放通道形成在第一内部圆筒的下侧，用于将通过旋风流的离心力分离的污染物排出到第一内部圆筒和第一外部圆筒之间的空间；集尘室，集尘室可拆地安装到旋风集尘装置主体上，用于收集由在旋风集尘装置主体中产生的旋风流从空气中分离出来的污染物，集尘室还具有内部空间，内部空间通过双重结构分成第一集尘空间和  
25 第二集尘空间，双重结构包括与第一外部圆筒相应的第二外部圆筒和与第一内部圆筒相应的第二内部圆筒，集尘室具有至少一个第二污染物排放通道，第二污染物排放通道形成在第二内部圆筒下侧，用于将污染物从第一集尘空间排放到第二集尘空间；及格栅，格栅安装在旋风集尘装置主体内部的排气部分的起点，用于防止从空气中分离出来的污染物  
30 通过排气部分逆向流动。

根据本发明的优选实施方式，所述的真空吸尘器的旋风式集尘装置，还包括一对彼此相对地形成的第一污染物排放通道和一对彼此相对地形成的第二污染物排放通道。

5 格栅包括格栅主体；及多个通道，多个通道形成在格栅主体的外部圆周表面上以便提供到排气部分的流体连通。

此外，格栅可以包括污染物阻挡件，污染物阻挡件设置在格栅主体之下，用于抑制污染物在集尘室内部与空气一起升起并且抑制污染物与旋风流再结合。

10 多个通道通过以预定的间隔并且倾斜预定的角度设置在格栅主体的外部圆周表面上的多个通道件而形成。

污染物阻挡件包括截头圆锥体部分和圆筒部分，截头圆锥体部分以预定的角度从格栅主体的下部圆周的端部向下延伸，圆筒部分从截头圆锥体部分向下延伸预定的长度。

15 污染物阻挡件与格栅主体一体形成或包括与格栅主体分离的结构，污染物阻挡件利用连接装置与格栅主体组装起来。

连接装置包括紧固凸起和紧固凹槽，分别形成在污染物阻挡件的连接部分和格栅主体上，以便彼此相应。紧固凸起和紧固凹槽具有长轴和短轴，在两者的长轴一致的条件下紧固凸起插入紧固凹槽中，然后转动紧固凸起，以便紧固凸起的长轴与紧固凹槽的短轴接合，而彼此紧固。

20

#### 附图说明

参照附图通过描述本发明优选实施例，本发明的上述目的和特征将会更加明显，其中：

25 图 1 是描述一般真空吸尘器的旋风式集尘装置和真空吸尘器中的旋风式集尘装置的位置的部分分解透视图；

图 2 是组装后的图 1 所示旋风式集尘装置的剖视图；

图 3 是描述本发明实施例的真空吸尘器的旋风式集尘装置的分解透视图；

30 图 4 是描述组装后并且操作中的图 3 所示根据本发明实施例的真空吸尘器旋风式集尘装置的剖视图；

图 5 是准备安装在真空吸尘器上的根据本发明实施例的旋风式集尘装置相对于真空吸尘器的布置的透视图。

### 具体实施方式

5 下面，将参照附图更详细地描述本发明的优选实施例的旋风式集尘装置。

如图 3 和 4 所示，根据本发明实施例的真空吸尘器的旋风式集尘装置 100 包括旋风集尘装置主体 110，集尘室 130 和格栅 150。

10 旋风集尘装置主体 110 包括主体部分 111，空气入口部分 114，和排气部分 117。主体部分 111 具有双重圆筒结构，该双重结构包括第一外部圆筒 112 和第一内部圆筒 113，组装后两者都沿向下的方向开口。第一内部圆筒 113 在其下侧具有一对第一污染物排放通道 113a, 113b。空气入口部分 114 和排气部分 117 的一端分别在第一内部圆筒 113 的上部表面的区域内连接到主体部分 111 的上部表面 111a。如图 5 所示，当旋风式集尘装置安装在真空吸尘器主体 200 中时，空气入口部分 114 和排气部分 117 的另一端分别都连接到形成在真空吸尘器主体 200 中的空气入口通道 210 和排气通道 220 上。空气入口通道 210 连接到吸刷的 300 上，排气通道 220 与电机驱动腔 310 的相连接。空气入口部分 114 沿切向连接到第一内部圆筒 113 的内部圆周表面上，而排气部分 117 在中部连接到第一内部圆筒 113 的上部上。

20 当真空吸尘器操作时，通过吸刷 300（图 5）吸入的含污染物的空气通过空气入口通道 210 和空气入口部分 114 沿与该主体壁相切的方向流入旋风集尘装置主体 110 中。由此，在旋风集尘装置主体 110 中形成旋风流并且包含在旋风流中的污染物的一部分由旋风流形成的离心力在旋风集尘装置主体 110 中从空气中分离出来。清洁的空气通过排气部分 117，真空吸尘器主体 200 的排气通道 220，电机驱动腔 310 排出到外部环境中。从旋风空气中分离出来的部分污染物通过第一污染物排放通道 113a, 113b 排放到位于第一内部圆筒 113 和第一外部圆筒 112 之间的空间 S 中（图 4），并且排放出来的污染物落下并且被收集到集尘室 130 的第二污染物收集空间 D2 中（下面将描述）。

30

同时第一污染物排放通道 113a, 113b 彼此相对地形成在第一内部圆筒上, 第一污染物排放通道并不限于两个, 可以是任何数目, 例如一个或三个。

集尘室 130 可拆地安装到旋风集尘装置主体 110 之下, 用于收集由在旋风集尘装置主体 110 中产生的旋风流形成的离心力从旋风空气中分离出来的污染物。集尘室 130 具有双重结构, 即与第一外部圆筒 112 相应的第二外部圆筒 132 和与第一内部圆筒 113 相应的第二内部圆筒 133, 并且集尘室 130 的内部空间由第二内部圆筒 133 分成第一集尘空间 D1 和第二集尘空间 D2。此外, 第二内部圆筒 133 具有形成在其下侧上并且彼此相对的一对第二污染物排放通道 133a, 133b, 两者用于将污染物从第一集尘空间 D1 排放到第二集尘空间 D2。

在旋风集尘装置主体 110 中形成的旋风流朝向集尘室 130 的第一集尘空间 D1 连续不断地下降。没有通过第一污染物排放通道 113a, 113b 排放的包含在下降旋风流中的污染物通过第二污染物排放通道 133a, 133b 排放并且收集到第二集尘空间 D2 中。与旋风流一起流入的空气撞击集尘室 130 的底部, 向上回升, 并且通过排气部分 117 排放。

集尘室 130 可以具有任何数目的形成在第二内部圆筒 133 上的污染物排放通道, 而不是实施例附图中所示的两个。此外, 集尘室 130 可以具有把手, 以便容易操纵, 当集尘室 130 满了时仅仅集尘室 130 需要被分离, 以便清空其中收集的污染物。

格栅 150 设置在旋风集尘装置主体 110 内部的排气部分 117 的端部, 以便防止从空气中分离出来的污染物逆向流动到排气部分 117 中。格栅 150 包括格栅主体 151 和形成在格栅主体 151 的外部圆周上的多个通道 152 以便提供到排气部分 117 的连接。

格栅 150 还可以包括格栅主体 151, 多个通道 152, 及污染物阻挡件 153 (图 4), 其中多个通道 152 形成在格栅主体 151 的外部圆周上以便提供到排气部分 117 的连接, 污染物阻挡件 153 设置在格栅主体 151 之下, 用于阻挡在集尘室 130 内部与空气一起升起的污染物, 由此抑制污染物与旋风流再结合。后一个示例, 即包括污染物阻挡件 153 的格栅 150 的更优选, 因为后者比前者更有效地防止污染物逆向流动。

尽管优选通道 152 由以预定的间隔并且倾斜预定的角度设置在格栅主体 151 的外部圆周上的多个通道件形成，但通道 152 还可以通过格栅主体 151 的外部圆周上钻多个细孔而形成。

5 污染物阻挡件 153 包括截头圆锥体部分 153a 和圆筒部分 153b，截头圆锥体部分 153a 以预定的角度从格栅主体 151 的下部圆周的端部向下延伸，圆筒部分 153b 以预定的长度 h 从截头圆锥体部分 153a 向下延伸。与简单的盘状或锥形的传统的污染物阻挡件相比，根据本发明的污染物阻挡件 153 能够更有效地防止污染物，尤其是诸如长而细的毛发的污染物接近通道 152。

10 尽管污染物阻挡件 153 可以与格栅主体 151 一体形成，但更有益的方式是与格栅主体 151 单独地形成污染物阻挡件 153 并且在形成和组装方面利用连接装置 160 可以将它们组装起来。

15 连接装置 160 可以具有任何形式，只要其能将污染物阻挡件 153 和格栅主体 151 连接。然而，连接装置 160 优选包括紧固凸起 161 和紧固凹槽 162，它们形成在污染物阻挡件 153 和格栅主体 151 上，以便与其它部分的结构相应，如图所示。

20 紧固凸起 161 和紧固凹槽 162 具有长轴和短轴。在两者的长轴一致的条件下紧固凸起 161 插入紧固凹槽 162 中之后，转动紧固凸起 161，以便紧固凸起 161 的长轴被紧固凹槽 162 的短轴保持。因此，污染物阻挡件 153 能够组装并连接到格栅主体 151 上。

将根据本发明具有上述结构的真空吸尘器的旋风式集尘装置安装到真空吸尘器主体 200 中，以便旋风集尘装置主体 110 的空气入口部分 114 和空气通过排气部分 117 分别连接到真空吸尘器主体 200 的空气入口通道 210 和排气通道 220 上。

25 当真空吸尘器操作时，电机驱动腔 310 的电机被驱动，由此在吸刷 300 中产生吸力。由于吸力的作用，包含污染物的空气从清扫表面通过吸刷 300，真空吸尘器主体 200 的空气入口通道 210，及旋风集尘装置主体 110 的空气入口部分 114 流入旋风集尘装置主体 110 中。通过空气入口部分 114 致使空气沿旋风集尘装置主体 110 的第一内部圆筒 113 内部圆周以倾斜  
30 方向或切线方向流动，以便形成旋风流（如图 4 中的连续箭头所示），由

此夹带在空气中的污染物由离心力分离出来。从空气中分离出来的污染物通过形成在第一内部圆筒 113 上的第一污染物排放通道 113a, 113b 排放到空间 S 中并且收集在集尘室 130 的第二污染物收集空间 D2 中（如图 4 中的粗箭头所示）。

5 同时，旋风流朝向集尘室 130 的第一集尘空间 D1 连续不断地下降并且夹带在下降的旋风流中的污染物继续通过旋风流的离心力从空气中分离出来。在第一集尘空间 D1 中分离出来的污染物通过形成在集尘室 130 的第二内部圆筒 133 上的第二污染物排放通道 133a, 133b 而排放并且收集在第二集尘空间 D2 中，（如图 4 中的粗箭头所示）。

10 已经下降到集尘室 130 底部的旋风流倾斜撞击该底部并且向上回升，（如图 4 中的虚线箭头所示）并且收集在集尘室 130 中的污染物的一部分与上升的旋风流一起上升。然而，根据本发明，上升的污染物被污染物阻挡件 153 阻挡而返回，再一次夹带在旋风流中而不会进一步上升。尤其是本发明的污染物阻挡件 153 更有效地挡件诸如细长毛发的污染物，  
15 因为其结构包括截头圆锥体部分 153a 和圆筒部分 153b，两者可以防止污染物接近格栅 150 的通道 152。因此，能够使污染物朝向格栅 150 的通道 152 流回的道路最小。

撞击底部后在旋风流中上升并且向上反向的空气最终通过格栅 150 的通道 152 排出，但是，没有收集在集尘室 130 中或被污染物阻挡件 153  
20 分离的包含在空气中的污染物最终从空气中分离并且重新加入到下降的旋风流中。

在上述过程清洁过的空气通过格栅 150 的通道 152，排气部分 117，和真空吸尘器主体 200 的排气通道 220，电机驱动腔 310 排出到外面。

如上所述，根据本发明的真空吸尘器的旋风式集尘装置具有双重污  
25 染物分离结构，其中包含在旋风流中的污染物通过形成在旋风集尘装置主体 110 的第一内部圆筒 113 上的第一污染物排放通道 113a, 113b 初步排出并且收集在集尘室 130 的第二污染物收集空间 D2 中。通过形成在集尘室 130 的第二内部圆筒 133 上的第二污染物排放通道 133a, 133b 实现污染物二次排放和收集在第二污染物收集空间 D2 中。此外，因为其中收  
30 集污染物的第二污染物收集空间 D2 与旋风流隔离，因此，能够更有效地

分离和收集污染物。

此外，在上述过程中没有被分离的与旋风流空气一起上升的污染物的一部分被污染物阻挡件 153 阻挡并且这些污染物返回到旋风流中，由此防止污染物接近格栅 150 的通道 152 并且可以使污染物逆向流动最小。

- 5 根据如上所述的本发明，能够显著提高集尘效率，这不仅是由于有效地分离和收集污染物，而且也由于抑制了污染物的逆流。因此，能够提供一种非常满足用户需要的真空吸尘器并且极大地提高了产品的竞争力。

- 上述实施例和优点仅仅是作为示例，被发明并不限于上述实施例。
- 10 本技术启示能够容易地应用于其它类型的装置。本发明的说明只是示例性的，并且不限制权利要求的范围。在理解本发明之后对于本领域的普通技术人员而言许多替代，改进和变化是显而易见的。在权利要求中，装置加功能的句子用于覆盖上述执行记载功能的结构，并且不仅覆盖结构等价物而且覆盖等价结构。

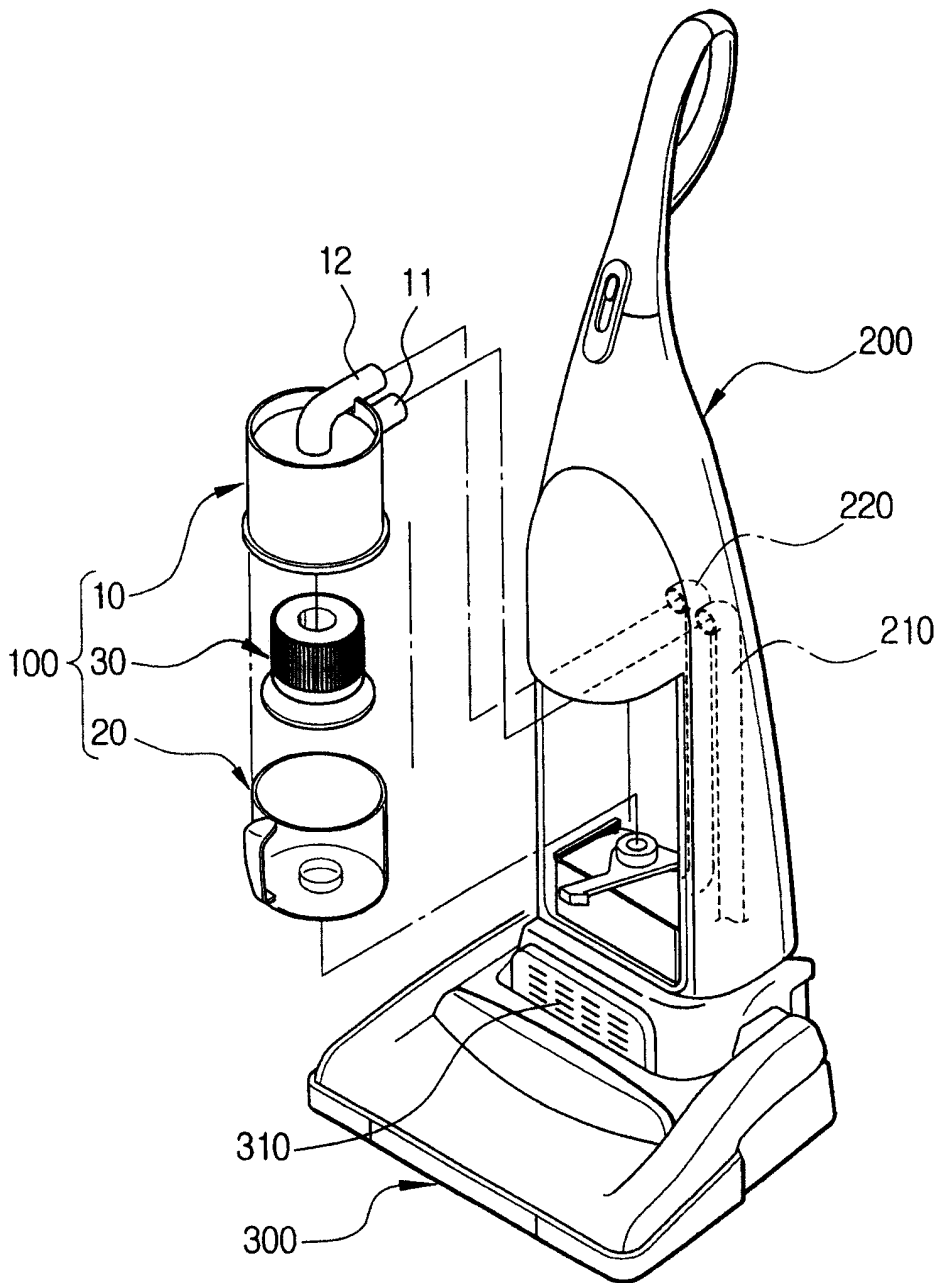


图 1

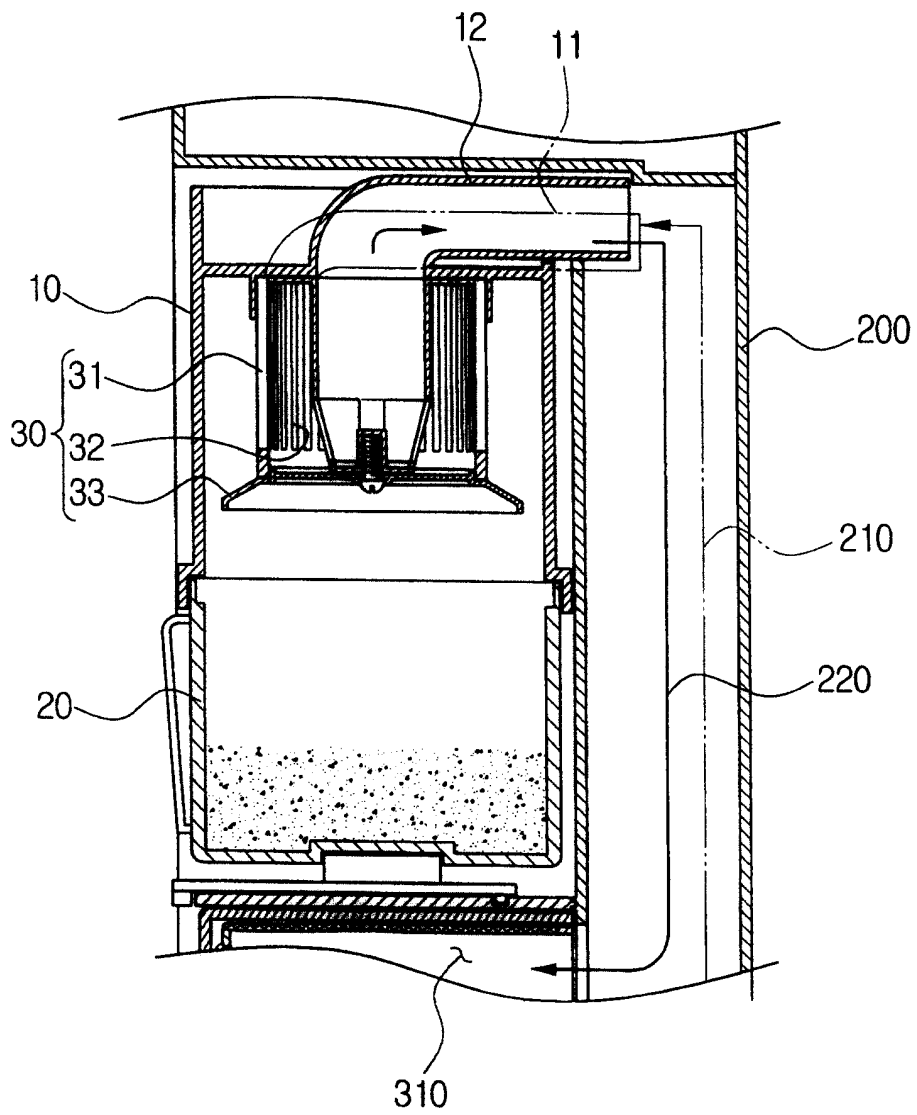


图 2

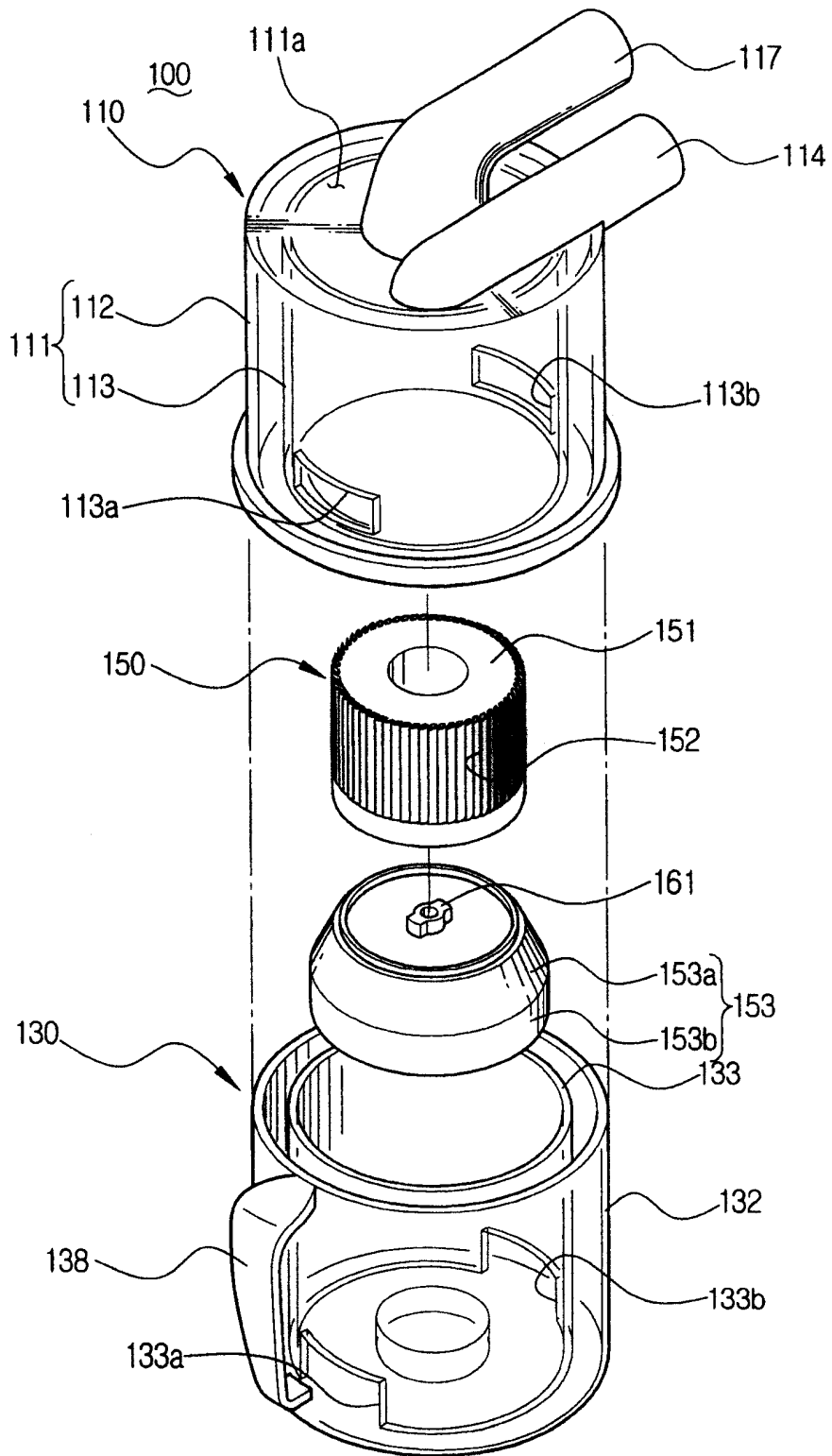


图 3

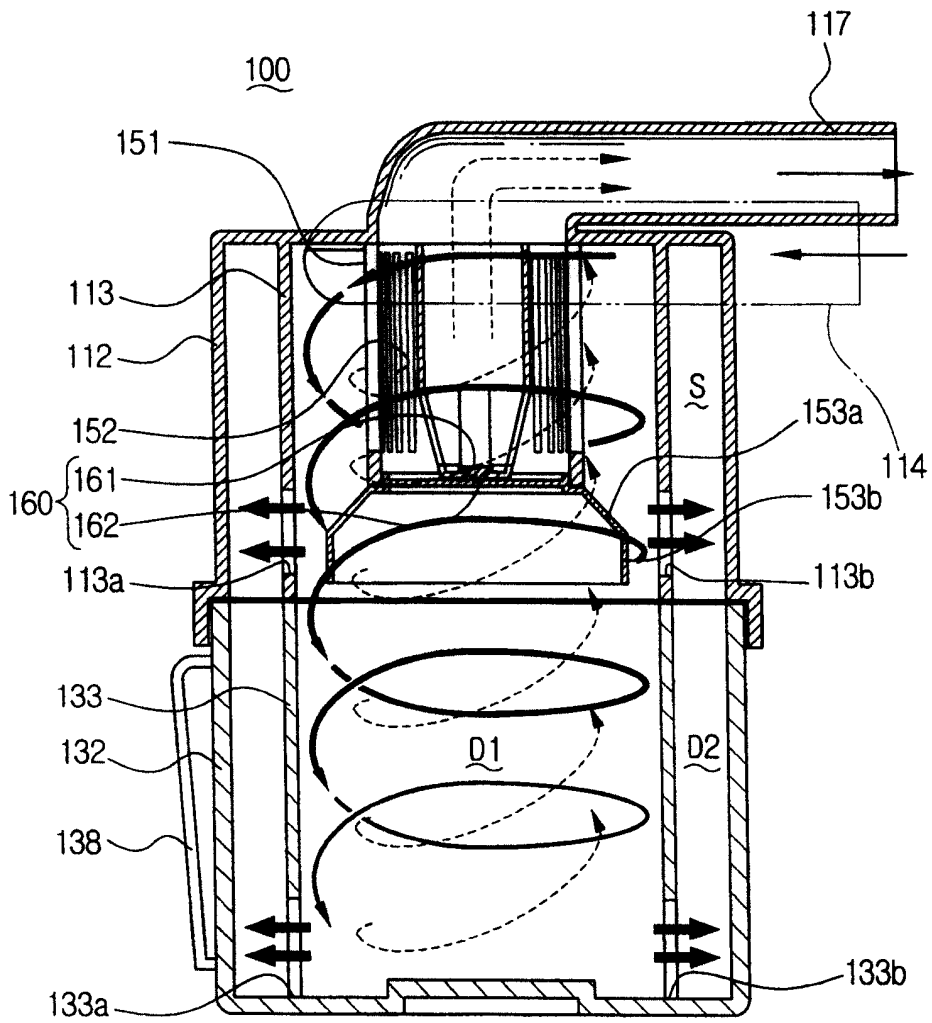


图 4

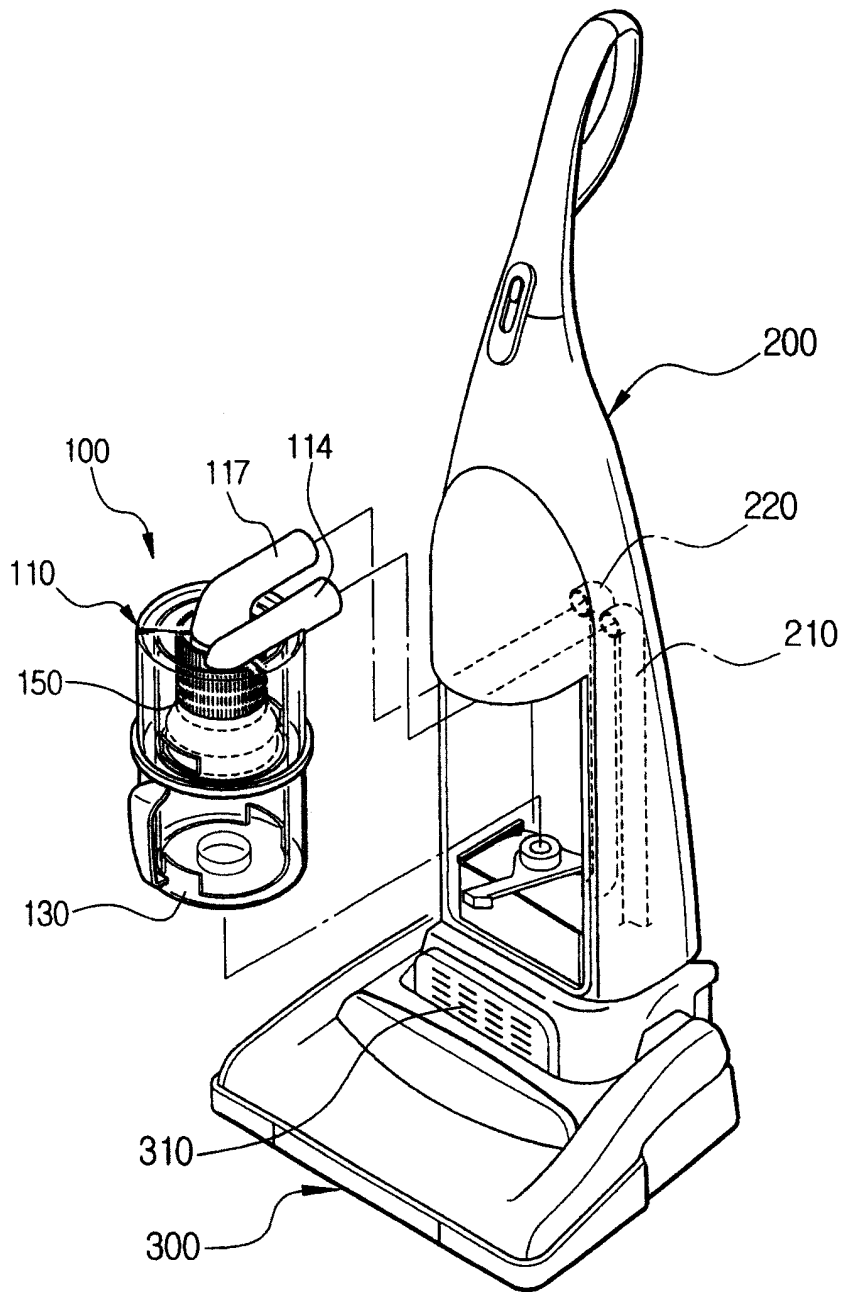


图 5