

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610006451.1

[43] 公开日 2006年12月6日

[11] 公开号 CN 1871988A

[22] 申请日 2006.1.20

[21] 申请号 200610006451.1

[30] 优先权

[32] 2005.6.3 [33] KR [31] 2005-0047762

[71] 申请人 三星光州电子株式会社

地址 韩国光州市

[72] 发明人 崔铁镐

[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

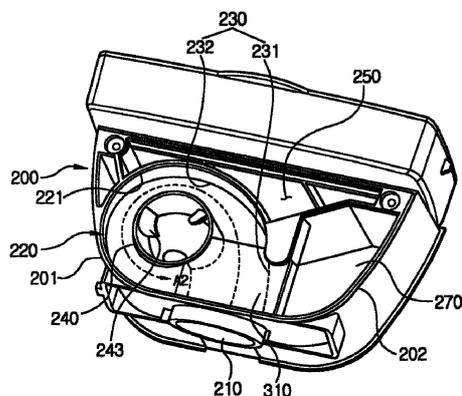
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

旋风集尘装置

[57] 摘要

根据本发明实施例的旋风集尘装置包括从吸入的空气中离心地分离出并收集灰尘且排出清洁的壳体的壳体，与壳体的上部相连的壳体罩，可打开地与壳体的下部相连的排放罩和过滤器组件。所述壳体包括进气口，从通过进气口吸入的外部空气中离心地分离出灰尘的旋风单元，具有大体上弯曲的形状并且将通过进气口吸入的全部外部空气导引到旋风单元的流入导管，形成在旋风单元的一侧用于收集分离的灰尘的灰尘收集单元，和分离出灰尘的空气从其排出的出气口。



1、一种旋风集尘装置，包括

壳体，所述壳体包括进气口，从通过进气口吸入的外部空气离心地分离出灰尘的旋风单元，形成在旋风单元一侧、以收集分离的灰尘的灰尘收集单元，和分离出灰尘的空气从其排出的出气口；

壳体罩，所述壳体罩与壳体的上部相连且从而在旋风单元和灰尘收集单元之间形成灰尘通路；

可打开地与壳体的下部相连的排放罩；和

过滤器组件，所述过滤器组件可拆卸地与壳体的一侧相连，其中出气口形成在所述壳体的一侧，所述过滤器组件过滤掉包含在通过出气口的空气内的细小灰尘，及

其中所述旋风单元包括流入导管，所述流入导管具有大体上弯曲的形状并且将通过进气口吸入的全部外部空气导引到旋风单元，所述进气口与流入导管相连，从而通过进气口吸入的外部空气直接流到旋风单元。

2、根据权利要求 1 所述的旋风集尘装置，其中所述旋风单元包括圆筒形腔室外壁，且其中所述流入导管具有与圆筒形腔室外壁一体形成的预定部分。

3、根据权利要求 2 所述的旋风集尘装置，其中所述灰尘通路具有入口，该入口沿流入导管的方向延伸以便与流入导管部分重叠。

4、根据权利要求 1 所述的旋风集尘装置，其中所述壳体进一步包括排放导管，所述排放导管将分离出灰尘的空气朝着出气口导引，且其中所述排放导管具有上端，该上端设置在比灰尘通路高的位置，以防止分离的灰尘流到排放导管内。

5、根据权利要求 4 所述的旋风集尘装置，其中所述壳体进一步包括噪声降低肋，所述噪声降低肋安装在排放导管内，以通过与空气接触降低由通过排放导管的空气产生的噪声。

6、根据权利要求 4 所述的旋风集尘装置，其中所述壳体罩进一步包

括排放导盖，所述排放导盖在与排放导管的上端相应的位置以半球形的形式突出以便将分离出灰尘的空气朝着排放导管导引。

7、根据权利要求 4 所述的旋风集尘装置，其中通过排放导管的全部空气都移向出气口。

8、根据权利要求 7 所述的旋风集尘装置，其中排放导管具有排放端口，且其中壳体的截面面积从排放端口朝向出气口增加。

9、根据权利要求 8 所述的旋风集尘装置，其中出气口装备有出口滤网。

10、根据权利要求 1 所述的旋风集尘装置，其中所述过滤器组件包括由多孔滤网制成的第一过滤器，由海绵制成的第二过滤器，和第三过滤器，所述海绵包括比第一过滤器的孔小的孔，所述第三过滤器包括比第二过滤器的孔小的孔，第一过滤器、第二过滤器和第三过滤器安装为从出气口排出的空气顺序通过第一至第三过滤器。

11、根据权利要求 1 所述的旋风集尘装置，其中所述旋风单元和灰尘收集单元在壳体内平行布置。

12、一种旋风集尘装置，包括：

具有前部和后部的壳体；

位于壳体内所述前部的中心的进气口，外部空气从该进气口吸入；

旋风单元，该旋风单元位于壳体内进气口一侧，以离心地从所述外部空气中分离出灰尘；

灰尘收集单元，该灰尘收集单元位于壳体内进气口另一侧，以收集分离的灰尘；

位于所述后部的出气口，分离出灰尘的空气从该出气口被排放；及
流入导管，所述流入导管具有大体上弯曲的形状并且与进气口相连，从而全部的外部空气直接流到旋风单元。

13、根据权利要求 12 所述的旋风集尘装置，进一步包括可打开地与壳体的下部相连的排放罩，和壳体罩，该壳体罩位于壳体的上部以便在旋风单元和灰尘收集单元之间形成灰尘通路。

14、根据权利要求 12 所述的旋风集尘装置，进一步包括过滤器组件，该过滤器组件可拆卸地与出气口相连，其中所述过滤器组件过滤掉

包含在通过出气口的空气内的细小灰尘。

15、根据权利要求 12 所述的旋风集尘装置，其中所述壳体进一步包括将分离出灰尘的空气朝着出气口导引的排放导管。

16、根据权利要求 15 所述的旋风集尘装置，其中所述排放导管具有上端，所述上端设置在比灰尘通路高的位置，以便防止分离的灰尘流入排放导管中。

17、根据权利要求 15 所述的旋风集尘装置，其中所述排放导管具有排放端口，且其中所述壳体的截面面积从排放端口朝向出气口增加。

旋风集尘装置

相关申请的交叉参考

本申请要求 2005 年 6 月 3 日递交的韩国专利申请 No.2005-47762 的权益，其整个内容在此通过参考并入。

技术领域

本发明涉及一种真空吸尘器。更具体而言，本发明涉及用在真空吸尘器内用于通过离心力从吸入的空气中分离灰尘的旋风集尘装置。

背景技术

通常的真空吸尘器包括用于吸入待清洁表面上的含尘空气的吸刷，用于从通过吸刷吸入的空气中分离灰尘的集尘装置，和用作驱动源的抽吸电机。传统的真空吸尘器通常采用灰尘袋，然而灰尘袋要求经常更换并且具有卫生方面的问题。相应地，旋风集尘装置近来变得流行，因为它几乎是永久性的。旋风集尘装置由含尘空气产生涡旋气流并且利用涡旋气流的离心力从空气中分离出灰尘。分离出灰尘的空气通过过滤器和抽吸电机被排放到外面，而分离的灰尘被收集在集尘单元内。

然而，利用通常的旋风集尘装置很难很好地分离出细微的灰尘。进而，旋风集尘装置内的预定抽吸力需要均匀地维持，以便用于灰尘分离的良好执行；然而，旋风集尘装置内的具有弯曲形式的空气通路通常引起压力损失，由此显著地削弱了抽吸力。对于抽吸力，旋风集尘装置优于使用灰尘袋的传统真空吸尘器。然而，为了增强抽吸电机的抽吸力，能量的消耗增加。

结果，对应能够维持均匀的抽吸力并且降低压力损失的改进的旋风集尘装置正被研发。

发明内容

本发明的一个方面旨在至少解决上述问题和/或缺点并且至少提供下面的优点。相应地，本发明的一个方面提供一种改进的旋风集尘装置，其在清洁工作期间能够增强灰尘分离效率，使吸入空气的压力损失最小化，并且维持均匀的抽吸力且没有突然的降低。

为了实现本发明的上述方面，提供一种旋风集尘装置，包括壳体，该壳体离心地从吸入的空气中分离和收集灰尘并排出清洁的空气；壳体罩；排放罩，和过滤器组件。

所述壳体包括进气口，从通过进气口吸入的外部空气中离心地分离出灰尘的旋风单元，灰尘收集单元，该灰尘收集单元形成在旋风单元的一侧以收集灰尘，和出气口，分离出灰尘的空气从该出气口排出。所述壳体罩与壳体的上部相连，由此在旋风单元和灰尘收集单元之间形成灰尘通路。排放罩与壳体的下部可打开地相连。过滤器组件可拆卸地安装在壳体的一侧以过滤掉包含在从出气口排出的空气中的灰尘。旋风单元包括流入导管，该流入导管具有大体上的弯曲的形状并且将通过进气口吸入的整个空气导引到旋风单元，并且进气口与流入导管相连，以便通过进气口吸入的空气直接流向旋风单元。

所述旋风单元包括圆筒形腔室外壁，且流入导管的预定部分与腔室外壁一体形成。

灰尘通路的进口沿流入导管的方向延伸，以便与流入导管部分重叠。

所述壳体进一步包括排放导管，该排放导管将分离出灰尘的空气导向出气口，且排放导管的上端设置在比灰尘通路高的位置，以便防止分离出的灰尘流入排放导管。

所述壳体进一步包括噪声降低肋，该噪声降低肋安装在排放导管内以通过与空气接触降低由穿过排放导管的空气产生的噪声。

所述壳体罩进一步包括排放导盖，该排放导盖以半球形的形式在与排放导管的上端相应的位置突出以便朝着排放导管导引分离出灰尘的空气。

通过排放导管的空气优选全部移向出气口。

空气通路的截面面积从排放导管的排放端口朝向出气口增大。

出气口装备有可拆卸地安装的出口滤网。

过滤器组件包括由多孔（渗透性）滤网制成的第一过滤器，由海绵制成的第二过滤器，所述海绵包括比第一过滤器小的孔，和第三过滤器，第三过滤器包括比第二过滤器小的孔，所述第一过滤器，第二过滤器和第三过滤器以上述顺序安装。

附图说明

本发明的上述方面和其他特征通过参考附图对示例性实施例的描述将变得更加明显，其中：

图 1 是示意描述根据本发明的示例性实施例的具有旋风集尘装置的真空吸尘器的透视图；

图 2 是根据本发明的示例性实施例的旋风集尘装置的前透视图；

图 3 是旋风集尘装置去除图 2 中的壳体罩后的顶部透视图；

图 4 是旋风集尘装置去除图 2 中的排放罩后的底部透视图；

图 5 是旋风集尘装置的后部透视图，其中去除了图 2 中的过滤器组件以便示出出口滤网和出气口之间的连接结构；

图 6 是示出图 2 中的过滤器组件的旋风集尘装置的后部分解透视图；

图 7 是旋风集尘装置的透视图，其中图 2 中的壳体被部分切除以便说明旋风集尘装置的操作；和

图 8 是示出根据本发明示例性实施例的旋风集尘装置的抽吸力的图。

具体实施方式

下面将参考附图详细描述本发明的实施例。

在下面的描述中，相同的标号即使在不同的附图中也表示相同的元件。描述中限定的东西，如详细的结构和元件，旨在帮助理解本发明。因此，很明显没有那些限定的东西本发明也能够实现。因此，公知的功能或结构没有详细描述，因为它们会以不必要的细节使得本发明晦涩。

图 1 是采用了根据本发明示例性实施例的旋风集尘装置的罐型真空吸尘器的透视图。参考图 1，罐型真空吸尘器 10 包括吸尘器主体 60，用于从待清洁表面吸入灰尘的吸刷 20，用于真空吸尘器 10 操作的操作单元 40，将吸刷 20 和操作单元 40 连接起来的延伸管 30，将操作单元 40 与吸尘器主体 60 连接起来的柔性软管 50，和旋风集尘装置 100。

吸尘器主体 60 包括电机驱动腔室（未示出）和灰尘收集腔室 61，用于供给抽吸力的抽吸电机安装在电机驱动腔室内。利用离心力将灰尘从含尘空气中分离出的旋风集尘装置 100 可拆卸地安装在灰尘收集腔室 61 内。尽管图 1 中示出了旋风集尘装置 100 用在罐型真空吸尘器内，但是旋风集尘装置 100 也可以用在直立型真空吸尘器内。

参考图 2，旋风集尘装置 100 包括壳体 200，壳体罩 300，排放罩 400，和过滤器组件 500。壳体 200 从吸入的空气内分离出灰尘，收集分离出的灰尘，并且将清洁的空气排出。壳体罩 300 与壳体 200 的上部相连。排放罩 400 可打开地与壳体 200 的下部相连。过滤器组件 500 与壳体 200 的后部相连。

图 3 是去除了壳体罩 300 的旋风集尘装置 100 的透视图。图 4 是去除了排放罩 400 的旋风集尘装置 100 的透视图。图 5 是去除了过滤器组件 500 的旋风集尘装置 100 的透视图，该透视图是从后侧观看以便示出出口滤网和出气口之间的连接结构。如图所示，壳体 200 包括进气口 210，具有流入导管 230 的旋风单元 220，出气口 250 和灰尘收集单元 270。

进气口 210 设置在壳体 200 的前部，且相对于壳体 200 的宽度大体上位于中心。进气口 210 可以与壳体 200 一体形成或可以形成为从壳体 200 突出预定长度的管。进气口 210 能够放置得与真空吸尘器 10（图 1）柔性软管 50 流体连通，以便使用作用于含尘空气的入口，该含尘空气通过吸刷 20，延伸管 30，和柔性软管 50 吸入，从而流入旋风集尘装置 100。

旋风单元 220 在壳体 200 内安装到进气口 210 的一侧。旋风单元 220 将灰尘从通过进气口 210 和流入导管 230 吸入的含尘空气中离心地分离出。旋风单元 220 的腔室外壁 221 具有圆筒形形状且由壳体 200 的侧壁 201 部分地形成，所述腔室外壁 221 提供了用于形成涡旋气流的空间。吸

入的空气朝着壳体罩 300 螺旋上升（图 2）。由于比空气重，因此灰尘通过离心力朝着腔室外壁 221 移动，然后上升，并被气流携带。

流入导管 230 流体连接进气口 210 和旋风单元 220。如图所示，流入导管 230 几乎整个都是曲线形状并且将通过进气口 210 吸入的全部含尘空气导引到旋风单元 220 中。流入导管 230 包括与进气口 250 相连的第一导引部分 231 和与腔室外壁 221 相连的第二导引部分 232。第一导引部分 231 和第二导引部分 232 以弯曲的方式平滑相连。优选地，第一导引部分 231 比第二导引部分 232 短并且被弯曲而不是直的，从而通过进气口 210 吸入的空气直接被导引到旋风单元 220 中且没有停留。也就是说，壳体 200 的进气口 210 用作旋风单元 220 的入口。

流入导管 230 从进气口 210 延伸，且螺旋上升大体 360 度。由于流入导管 230，因此通过进气口 210 吸入的空气从旋风单元 220 朝着壳体罩 300 螺旋上升，如箭头 A2 所示（图 3）。

因此，通过将旋风集尘装置 100 构造为通过进气口 210 的含尘空气被直接导引到旋风单元 220 中以便产生涡旋气流并且通过将流入导管 230 构造为尽可能多地被弯曲，在通过进气口 210 的含尘空气被吸入旋风单元 220 时，压力损失能够减小。结果，吸入旋风单元 220 的空气能够产生涡旋气流，同时维持均匀的抽吸力。

排放导管 240 成形为管，该管具有大体圆形截面并且从旋风单元 220 的中心底部突出预定的长度。分离出灰尘的空气通过排放导管 240 排出。在指向出气口 250 的区域，排放导管 240 的下部圆周部分被切除一半，由此在切除部分形成排放端口 242。排放端口 242 设置在排放导管 240 从排放导管 240 的底部起的大约三分之一高度处。通过排放端口 242 排放的分离出灰尘的空气流到出气口 250，如箭头 A5 所示（图 5）。

排放导管 240 的上端 241 优选设置得比连接旋风单元 220 和灰尘收集单元 270 的灰尘通路 310 高，如图 7 所示。如上所述，比空气重的灰尘通过离心力朝着腔室外壁 221 射出并且然后随气流上升。这里，如果排放导管 240 的上端 241 形成得等于或小于灰尘通路 310，离心分离的灰尘可以容易地流入排放导管 240，且被气流携带。因此，分离的灰尘流入到排放导管 240 能够通过将排放导管 240 的上端设置在比灰尘通路 310

高的位置而被防止。

排放导管 240 其内具有多个噪声降低肋 243，所述噪声降低肋 234 从排放导管 240 的内壁朝着排放导管 240 的中心突出预定的长度。噪声降低肋 243 抑止分离出灰尘的空气变成紊流，由此减弱由这种紊流产生的噪声。

出气口 250 设置在壳体 200 的后部。通过排放导管 240 的排放端口 242 的全部空气流向出气口 250 并且通过出气口 250 排出到外面。

如图 5 所示，优选的是，从排放导管 240 的排放端口 242 到出气口 250 的空气通道具有朝向出气口 250 增加的截面。根据本实施例，出气口 250 占据壳体 200 后部的几乎所有区域或面积。在出气口 250，可以安装出口滤网 260 以便过滤没有被离心力分离出而仍包含在排放的空气内的细小灰尘。出口滤网 260 优选是可拆卸的，用于方便地维护。

出气口 250 与真空吸尘器 10 的抽吸电机（未示出）相连（图 1）。有利的是，在本实施例的旋风集尘装置 100 内，因为穿过排放导管 240 的空气通过出气口 250 扩散地流到抽吸电机（未示出），因此能够阻止出口滤网 260 的阻塞，由此防止抽吸力的突然降低。另外，通过简化出气口 250 的结构抑止紊流，如图所示。因此，压力损失最小化，相应地减小了抽吸力的降低。

灰尘收集单元 270 在壳体 200 内安装到进气口 210 的另一侧，即与旋风单元 220 相对的进气口 210 的一侧。灰尘收集单元 270 收集通过旋风单元 220 从空气中离心分离出的灰尘。灰尘收集单元 270 相对于宽度占据大约旋风单元 220 的一半体积。以与旋风单元 220 相似的方式，灰尘收集单元 270 通过壳体 200 的另一侧壁 202 部分地形成。壳体 200 具有用于分出灰尘收集单元 270 和出气口 250 的隔离件 272（图 4 和图 5）。尽管隔离件 272 在本实施例中与排放导管 240 一体形成，用于容易地制造，但是本发明并不限于此。

参考图 3 和图 7，当壳体罩 300 与壳体 200 相连时，将旋风单元 220 和灰尘收集单元 270 互连的灰尘通路 310 形成在壳体罩 300 和壳体 200 之间。由旋风单元 220 分离出的灰尘由于离心力沿径向向外移动，并且移动到灰尘收集单元 270。灰尘通路 310 的入口安装为指向流入导管

230，以便与流入导管 230 至少部分重叠。优选的是，灰尘通路 310 的入口沿着到流入导管 230 的方向尽可能远地延伸以便远离灰尘收集单元 270。这种结构将旋风单元 220 分离出的灰尘导向灰尘通路 310，从而改善灰尘分离效率。

壳体罩 300 设置有排放导盖 320，排放导盖 320 具有半球形的形状并且在与旋风单元 220 的排放导管 240 对应的位置向下突出。排放导盖 320 导引从旋风单元 220 上升的气流进入排放导管 240。因此，空气在旋风单元 220 内上升到壳体罩 300，并且空气中的灰尘被离心地分离并且移动到灰尘通路 310。分离出灰尘的空气由排放导盖 320 导引，由此流到排放导管 240 内。

参考图 2 和图 4，排放罩 400 通过铰链轴 410 连接到壳体 200 的下端，由此沿箭头方向 G 和 G' 以打开和关闭的方式在铰链轴 410 上枢转。当排放罩 400 打开时，灰尘收集单元 270 和旋风单元 220 的共同底部被打开以便排放通过重力收集在灰尘收集单元 270 内的灰尘。打开钮 420 形成在壳体 200 的下部，用于打开排放罩 400。

参考图 6，过滤器组件 500 可拆卸地安装到设置在壳体 200 后侧的过滤器安装部分 290 上。过滤器组件 500 相对于空气通道设置在真空吸尘器 10（图 1）的出气口 250 和电机驱动腔室（未示出）之间。因此，通过旋风单元 220 和安装在出气口 250 处的出口滤网 260 的空气然后被通过过滤器组件 500 排放。过滤器组件 500 过滤掉仍包含在已经通过出口滤网 260 的空气内的细小灰尘。为此，过滤器组件 500 能够包括第一过滤器 520、第二过滤器 530、和第三过滤器 540，第一过滤器 520、第二过滤器 530、和第三过滤器 540 中的每一个具有不同的孔尺寸和不同的过滤步骤。

第一过滤器 520 布置在过滤器组件 500 内最内部的位置上以过滤掉相对大的灰尘。第一过滤器 520 可拆卸地安装到过滤器组件 500 上且由具有相对大的孔的滤网制成。第三过滤器 540 与过滤器组件主体 510 一体形成并且布置在过滤器组件 500 的最外部的位罝上。第三过滤器 540 由具有相对小的孔的无纺布物制成，用于过滤掉没有被第一过滤器 520 或第二过滤器 530 捕获的细小灰尘。第二过滤器 530 可拆卸地安装到过

滤器组件主体 510 上并且优选由海绵制成，所述海绵的孔尺寸小于第一过滤器 520 的孔尺寸但大于第三过滤器 540 的孔尺寸，以便过滤掉没有被第一过滤器 520 捕获的灰尘的至少一部分。具有这种结构的过滤器组件 500 能够改善灰尘分离效率。

根据本发明实施例的过滤器组件 500 包括三个过滤器，即第一过滤器 520、第二过滤器 530、和第三过滤器 540。然而，过滤器的数量是可调节的。例如，第一过滤器 520 可以省去，或者附加地设置一个或多个其他过滤器。

下面将参考图 7 描述根据本发明实施例的旋风集尘装置的操作。

当驱动抽吸电机（未示出）时，待清洁表面上的灰尘连同周围的空气一起通过吸刷 20（图 1）被吸入。吸入的空气通过旋风集尘装置 100 的进气口 210 沿箭头方向 A1 流入。

吸入的空气沿流入导管 230（图 3）流入旋风单元 220。导引到旋风单元 220 内的空气从旋风单元 220 以旋转的方式上升到壳体罩 300，如箭头 A2 所示。在此期间，包含在空气内的灰尘由于离心力沿径向向外移动并且然后如箭头方向 A3 所示通过灰尘通路 310 被收集在灰尘收集单元 270 内。

分离出灰尘的空气与壳体罩 300 的顶相撞，通过排放导盖 320 流入排放导管 240，并且沿箭头方向 A4 下降。通过排放导管 240 的排放端口 242 的空气通过出气口 250（图 5）沿箭头方向 A5 被排放，在出气口 250 安装有出口滤网 260。通过出气口 250 的空气被过滤器组件 500 过滤，从而细小的灰尘被分离出，然后排放到旋风集尘装置 100 的外面。

当灰尘收集单元 270 填充有一定量的灰尘时，使用者能够通过推动打开钮 420 打开排放罩 400 并且去除收集的灰尘（见图 2）。

图 8 是示出旋风集尘装置 100 的抽吸流改变的试验得到的图。横轴代表收集在灰尘收集单元 270 内的灰尘数量（克），而纵轴代表单位时间的空气流量（米³/分钟）。收集在灰尘收集单元 270 内的灰尘的数量根据旋风集尘装置 100 的尺寸而改变。如果气流保持很高且具有相同的抽吸力，这意味着抽吸力被保持且没有降低。

如图所示，在相同条件的抽吸力下，根据本实施例的旋风集尘装置

100 的空气流量 B3 高于其他普通的旋风集尘装置的空气流量 B1 和 B2。而且，在普通的旋风集尘装置中，在真空吸尘器的初始驱动时，空气流量突然降低。相反，根据本发明的旋风集尘装置 100 维持几乎均匀的空气流量且没有明显的降低。

尽管没有示出，上述旋风集尘装置 100 也能够被直立型真空吸尘器采用。

根据本发明实施例的旋风集尘装置 100 具有以下优点。

首先，通过尽可能多地弯曲连接进气口 210 和旋风单元 220 的流入导管 230 并且平滑地将流入导管 230 和腔室外壁 221 连接，通过进气口 210 和流入导管 230 的空气能够被导引到旋风单元 220 且没有损失如其它普通旋风集尘装置中存在的那样多的压力。结果，当导引到旋风单元 220 内的空气产生涡旋气流时，空气流量的降低最小化。

其次，由于排放导管 240 的上端 241 设置在比连接旋风单元 220 和灰尘收集单元 270 的灰尘通路 310 高的位置，因此由旋风单元 220 分离的灰尘被防止流入排放导管 240。因此改善了抽吸效率。

第三，空气通道的截面面积从排放导管 240 的入口朝着出气口 250 增加。因此，通过排放导管 240 的空气扩散地流向真空吸尘器的抽吸电机。这种结构减小了气流的压力损失并且阻止了出口滤网 260 的阻塞，由此阻止空气流量的恶化。

最后，通过将出口滤网 260 安装到出气口 250 的整个区域并且安装包括多个过滤器的过滤器组件 500，即使没有在旋风单元 220 内分离的细小灰尘也能够被捕获。由此，能够改善灰尘收集的效率。

尽管参考特定的实施例示出和描述了本发明，需要理解的是，在不脱离本发明权利要求及其等同物限定的精深和范围的情况下，本领域所属技术人员可以在形式和细节方面进行多种改变。

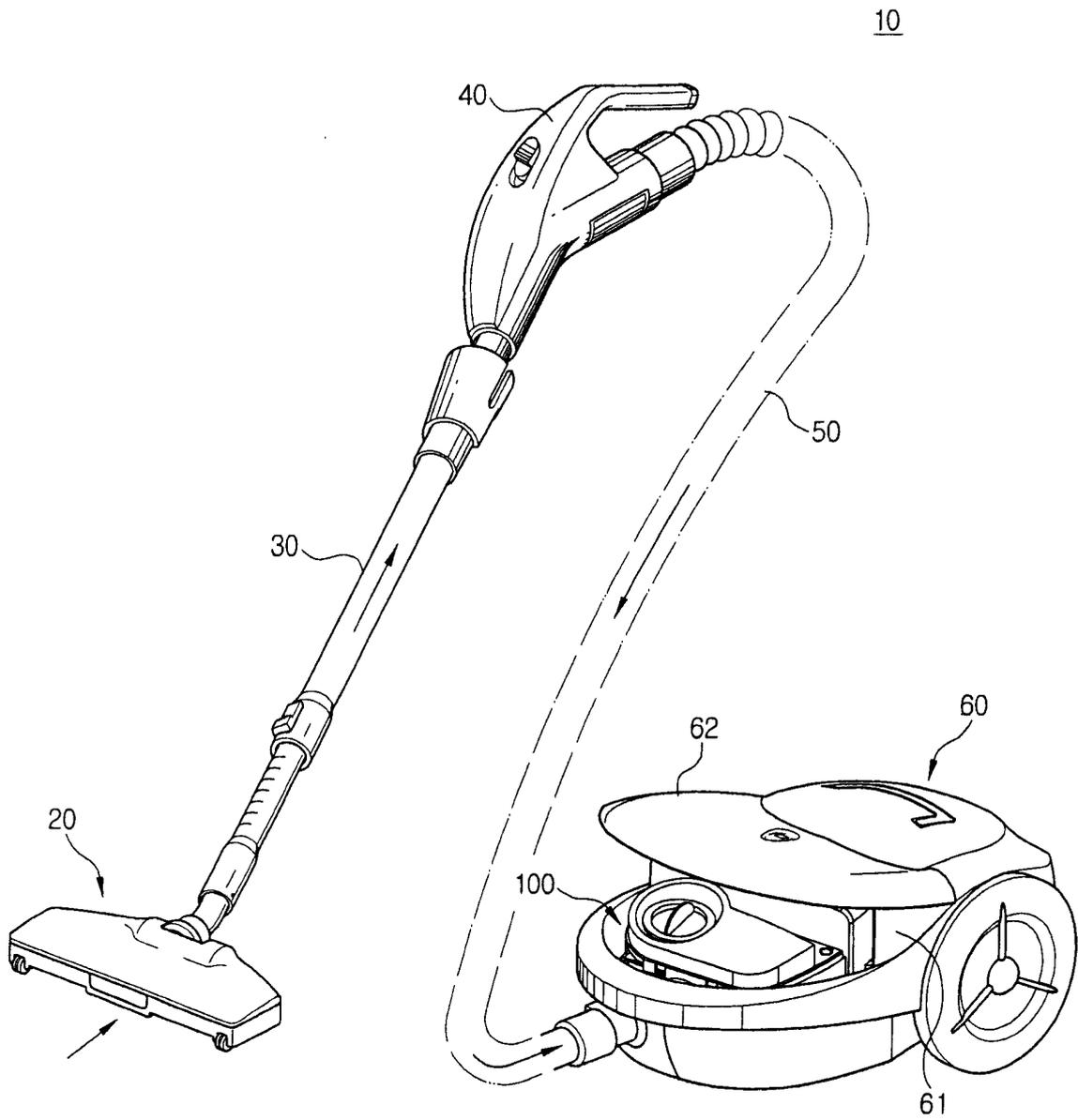


图 1

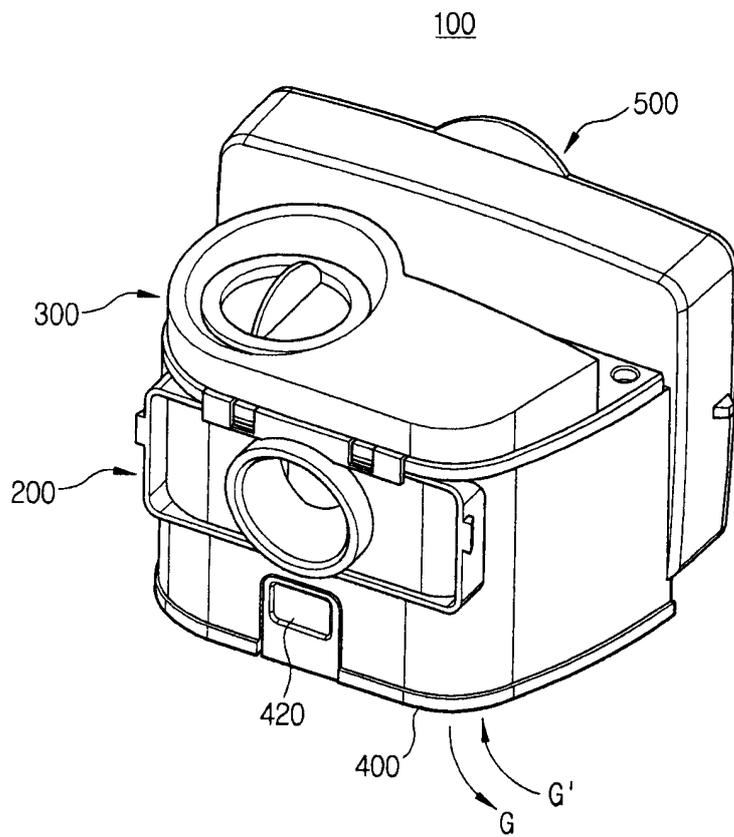


图 2

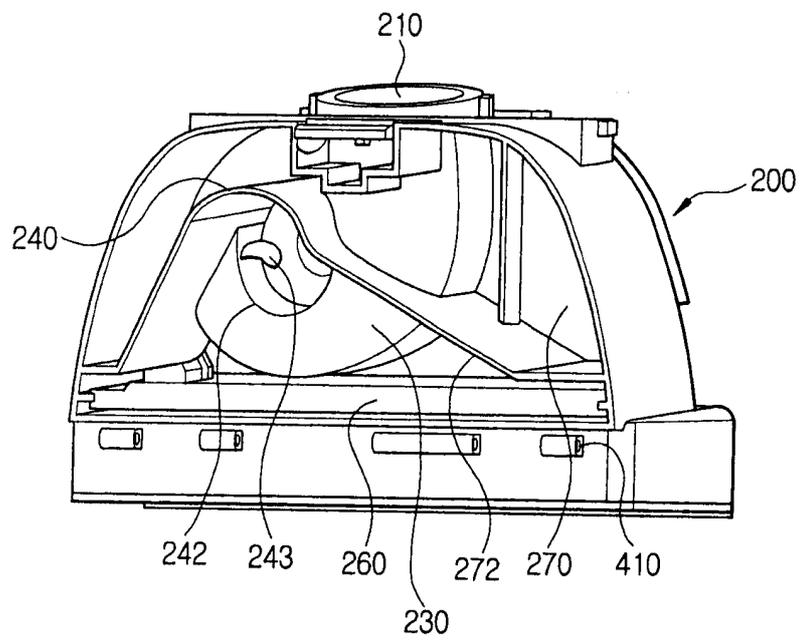


图 4

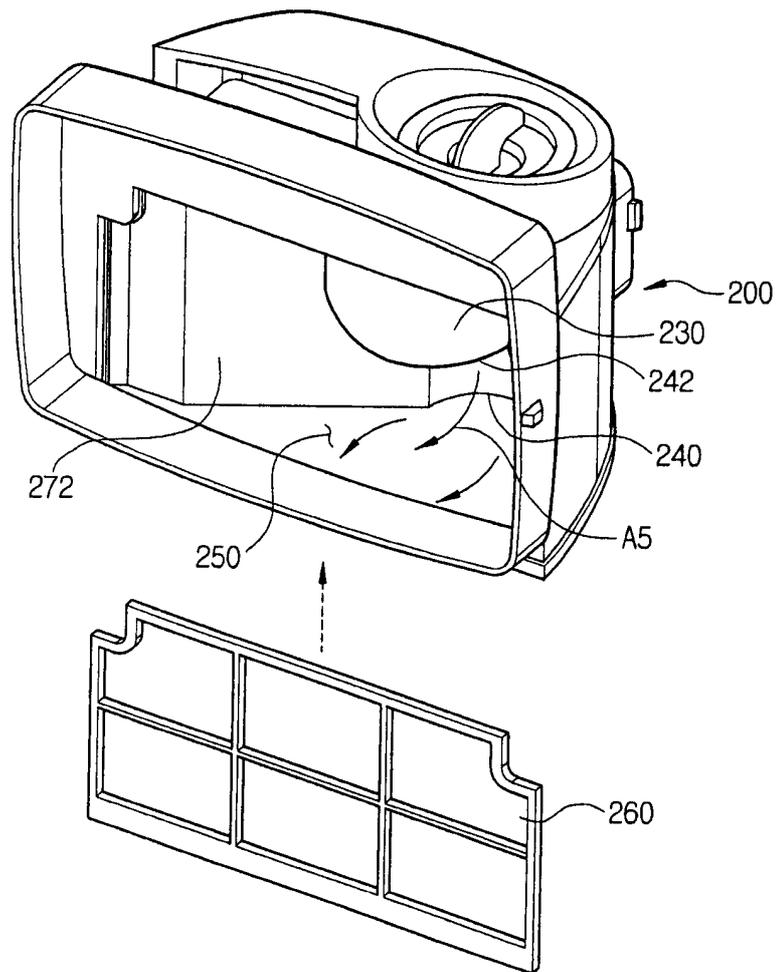


图 5

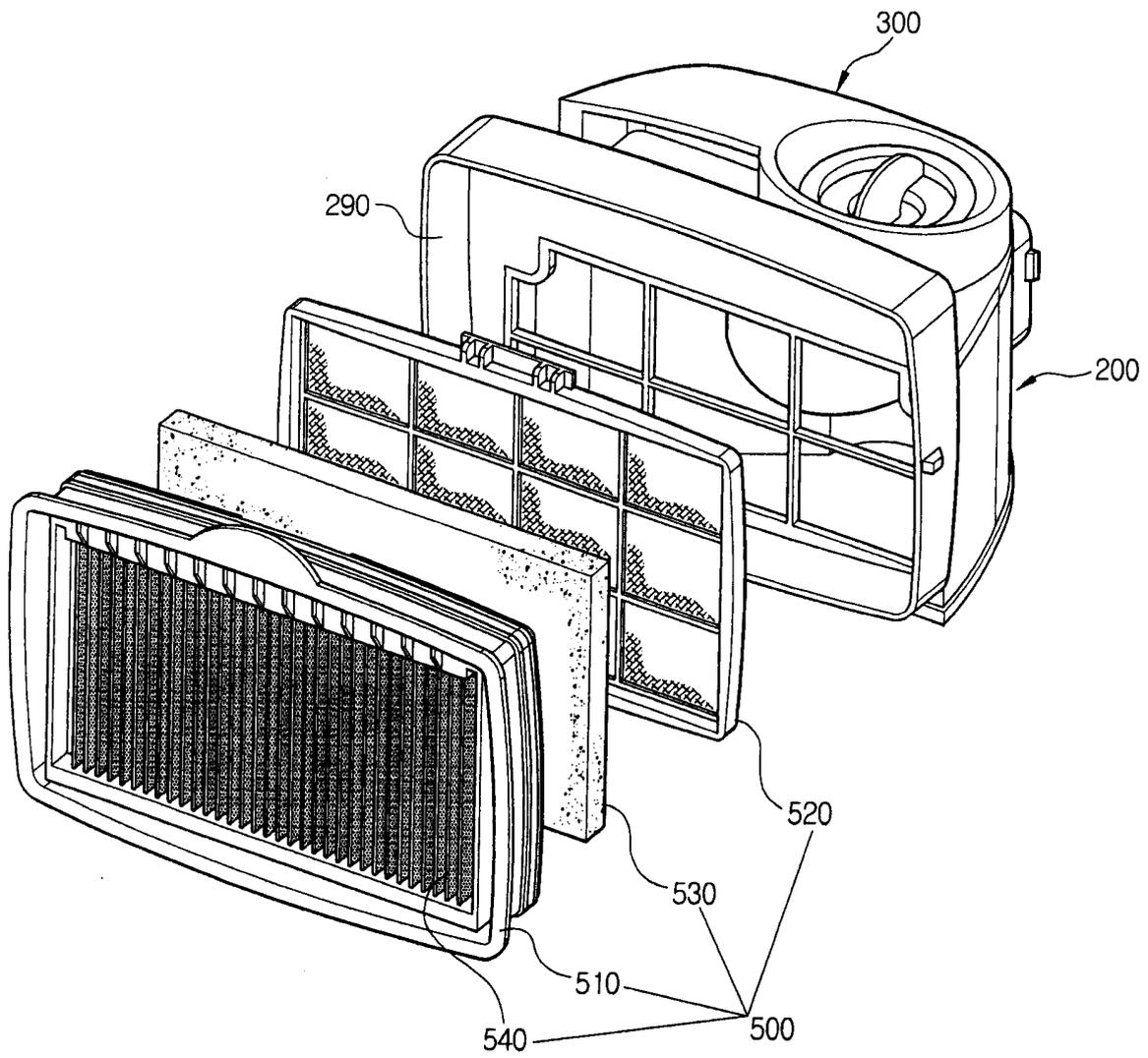


图 6

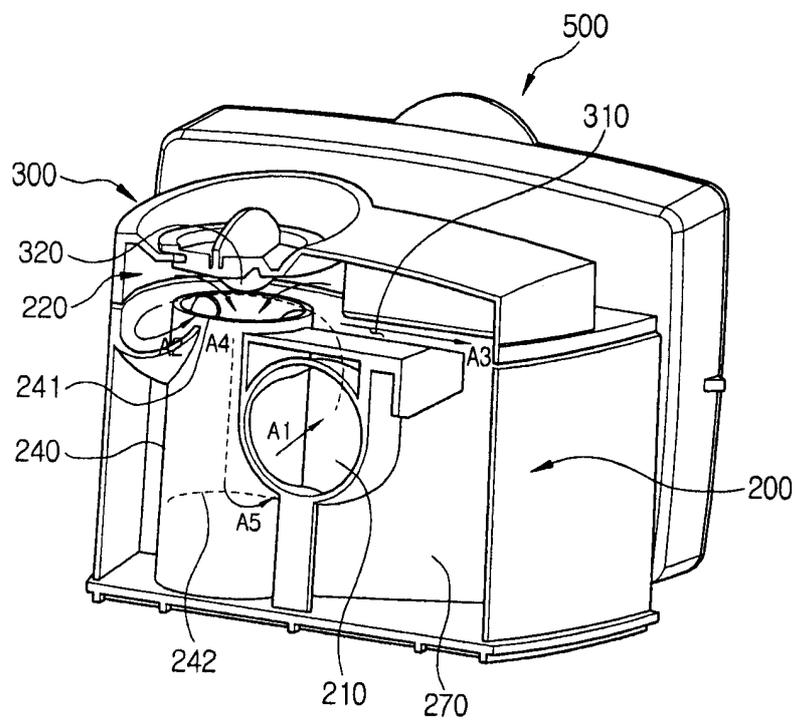


图 7

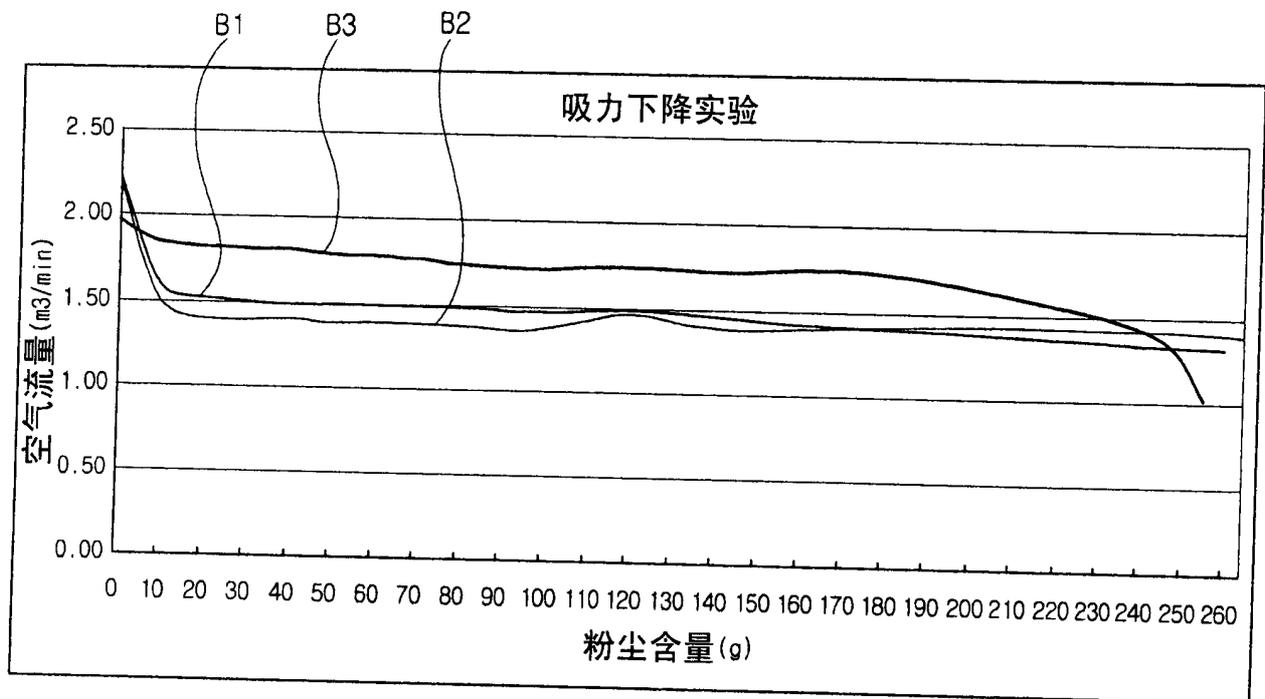


图 8