

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A47L 9/16 (2006.01)

A47L 5/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510075592.4

[45] 授权公告日 2008年1月9日

[11] 授权公告号 CN 100360071C

[22] 申请日 2005.6.6

[21] 申请号 200510075592.4

[30] 优先权

[32] 2004.6.4 [33] JP [31] 167203/2004

[73] 专利权人 株式会社泉精器制作所

地址 日本长野

[72] 发明人 志水哲彦

[56] 参考文献

CN1355002 A 2002.6.26

CN1440717 A 2003.9.10

JP2003135336 A 2003.5.13

CN1255318 A 2000.6.7

CN1355004 A 2002.6.26

CN1376442 A 2002.10.30

审查员 何军华

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏

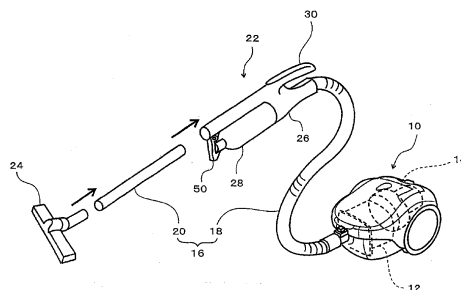
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称

旋风式灰尘分离器与电动真空吸尘器

[57] 摘要

一种旋风式灰尘分离器(22)，设置在连接电动真空吸尘器的吸入附件(24)和吸尘器主体(10)的吸入管(16)中间，灰尘分离器(22)包括：一个灰尘分离部(26)，用来使吸入气流经受涡流(36)并将这一涡流(36)中心附近的空气导入吸尘器主体(10)中。一个集尘室(28)，从下面安装在灰尘分离部(26)上，可使从涡流(36)中分离出的灰尘下降，这样灰尘被收集在集尘室(28)中，和一个凹陷部(48)，其形成于集尘室(28)内的底部中心附近并向下凹入。



1. 一种旋风式灰尘分离器，位于吸入管的中部，该吸入管将电真空吸尘器的吸入附件和吸尘器主体相连，分离器从由吸入附件吸入且含有灰尘的空气中分离出灰尘，所述分离器包括：

灰尘分离部，使吸入空气经受涡流，并引导涡流中的空气进入所述吸尘器主体；

集尘室，从下面安装在灰尘分离部上，使从涡流中分离的灰尘下降，从而聚集于所述集尘室内；

凹陷部，形成于所述集尘室内部底部中心附近，并向下凹入。

2. 根据权利要求 1 所述的旋风式灰尘分离器，其中，所述灰尘分离部包括一个排气管，所述排气管被布置成与涡流的螺旋中心轴线同轴，所述排气管通过排气管圆周表面上形成的排气孔排出空气；排气管下端被封闭，且

所述集尘室呈管状并围绕所述排气管向下延伸。

3. 根据权利要求 2 所述的旋风式灰尘分离器，其中，所述排气管在其下端具有一个凸缘形状的挡板，朝所述集尘室的内壁凸出，以抑制上下方向的气流。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的旋风式灰尘分离器，其中，所述的凹陷部开口附近的内表面和所述集尘室的内部底面不是相互光滑连续的。

5. 根据权利要求 4 所述的旋风式灰尘分离器，在所述集尘室的内部底面由曲面构成，该曲面在向下的方向上直径逐渐减小，所述曲面和所述凹陷部的开口边缘呈边缘形钝角。

6. 根据权利要求1所述的旋风式灰尘分离器，其中，所述的凹陷部是底部封闭的圆筒形。

7. 根据权利要求1所述的旋风式灰尘分离器，所述的凹陷部的开口直径为所述集尘室中央附近直径的  $1/2$  到  $1/3$ 。

8. 一种电动真空吸尘器，包括：

吸尘器主体，具有电动风机；

吸入管，一端与所述吸尘器主体的真空吸气口相连；

吸入附件，连接于所述吸入管的梢端；和

旋风式灰尘分离器，位于所述吸入管的中部，所述旋风式灰尘分离器使从吸入附件吸入且包括灰尘的吸入空气经受涡流，从所述空气中分离灰尘，并使被分离的灰尘降入到为管状的集尘室内从而灰尘被收集在所述集尘室中；其中，

所述集尘室具有凹陷部，所述凹陷部在所述集尘室内底部中央附近形成并向下凹入。

## 旋风式灰尘分离器与电动真空吸尘器

### 技术领域

本发明涉及一种用在电动真空吸尘器的吸入管中部的旋风式灰尘分离器，更进一步涉及使用这种灰尘分离器的电动真空吸尘器。

### 背景技术

典型的电动真空吸尘器，含有灰尘的吸入气流经过吸入附件（吸嘴）经吸入管进入吸尘器体内。此处，含有灰尘的气流穿过安装在吸尘器体内的过滤器并被过滤器吸收。

在灰尘的收集过程中，如果大尺寸的污物如纸屑、泥巴或类似的东西被较多地吸入，过滤器很快被堵塞，导致吸力迅速下降。因此，过滤器必须被经常清洁，事实上，经常清洁过滤器也是导致效率低的一个主要问题。为了解决这个问题，提出一种系统，在该系统中，一个旋风式灰尘分离器放在连接吸入附件和吸尘器主体的吸入管的中部。这样，旋风式灰尘分离器捕获和去除较大的污物。

在已披露的日本专利 No. 3102864 中的旋风式灰尘分离器中，用来将涡流附近的空气吸入到吸尘器主体中的排气管的下端是封闭的。在这种管的外周围表面上形成有很多的细通孔，空气经过这些细通孔被吸入，然后释放到吸尘器主体中。在这种结构中，从涡流中被分离的污物被收集到一个绕沿排气管圆周方向向下方伸展的污物收集槽（污物收集部件）中。

另一方面，在日本公开的专利申请 No. 2003-135336 和

H10-85159 的旋风式灰尘分离器中，排气管的开口下端面对产生涡流的灰尘分离部的中心附近，灰尘分离部的下部与一个集尘器相通，集尘器通过一个漏斗型灰尘收集口设在灰尘分离部的下面。在这种结构中，通过灰尘收集部内的涡流被分离的灰尘通过灰尘收集口落入到集尘器中。

但是，在日本专利 No. 3102864 的系统中，通过涡流中的离心力被分离的灰尘沿集尘槽内周壁向下引导；因此，灰尘和空气可以被高效分离。然而，由于涡流的流动沿集尘槽内周壁进入到集尘槽内部，集尘槽内部的空气会经受到涡流。结果，收集在集尘槽底部的灰尘被该空气流动（涡流）带走，并有可能从排气管排出。这些灰尘导致吸尘器主体的过滤器堵塞。

在日本公开的专利申请 No. 2003-135336 和 H10-85159 的系统中，涡流是在灰尘分离部中产生的，灰尘被收集在由装在漏斗型底部的灰尘收集口所分开的集尘器中。因此，灰尘分离部中的涡流并不趋向于进入集尘器。因此，在集尘器中，通过涡流带走的灰尘的数量与日本专利 No. 3102864 中的系统相比要少。

然而，根据吸入的空气量，在集尘器内部会产生涡流，从而带走灰尘；这样就很难安全地防止集尘器中的灰尘被带走。进一步讲，由于集尘器独立于灰尘分离部安装，增加了结构的总长度，导致一个设备尺寸增加的问题。

## 发明内容

由于上述原因，本发明的第一个目的是提供一种旋风式灰尘分离器，它可以防止通过空气涡流将堆积在集尘槽或集尘器中的灰尘带走。这样防止被带走的灰尘的排放和这些灰尘进入吸尘器主体内。

本发明的第二个目的是提供一种设有这种旋风式灰尘分离器的电动真空吸尘器。

上述目的通过本发明独特的旋风式灰尘分离器得以实现，所述旋风式灰尘分离器设置在连接吸入附件和电动真空吸尘器主体的连接管的中部。用来分离来自吸入附件的有灰尘的吸入气流中的灰尘；在本发明中，灰尘分离器由以下部分组成：

灰尘分离部，用来使吸入气流形成涡流并将这一涡流中心附近的空气导入吸尘器的主体中。

集尘室，从下面安装在该灰尘分离部上，可使从涡流中分离的灰尘下降，这样灰尘被收集在上述的集尘室中。并且

在集尘室内的底部中心附近有一凹陷部，形成向下的凹陷。

在本发明的这种结构中，由于凹陷部形成于集尘室内底部中央的附近，进入集尘室的灰尘被导入内部底面，并聚集在凹陷部。另外，即使涡流在集尘室内产生，由于涡流不会趋向进入下沉的凹陷部，所以聚集在凹陷部的灰尘不会被带走，在内部底部的灰尘与聚集在凹陷部的灰尘同样地也不会被卷走或带走。因此，灰尘一旦进入集尘室即被防止从排气管泄漏，从而不必频繁清洗吸尘器主体内的过滤器。

上述目的进一步由本发明电真空吸尘器的独特结构实现，所述吸尘器包括：

吸尘器主体，具有电动风机；

吸入管，一端与吸尘器主体的真空吸气口相连；

吸入附件，连接于此吸入管的梢端；

旋风式灰尘分离器，位于吸入管的中部，旋风式灰尘分离器使

从吸入附件吸入且包括灰尘的吸入空气经受涡流，从这一涡流空气中分离灰尘，使被分离的灰尘降入到基本为管状的集尘室内，从而灰尘收集在此集尘室内；另外，

旋风式灰尘分离器的集尘室具有凹陷部，所述凹陷部在集尘室内底部中央附近形成且向下凹入。

因此，在本发明的电动真空吸尘器中，灰尘一旦进入旋风式灰尘分离器的集尘室，即被防止从排气管排出，从而不必经常清洗吸尘器主体内的过滤器。

在本发明的旋风式分离器中，分离部可以包括一个排气管，所述排气管被布置成基本上与涡流的螺旋中心线同轴，所述排气管的下端被封闭，并通过圆周表面的排气孔排出空气；集尘室基本呈管状并围绕排气管向下延伸。这样，被涡流产生的离心力分离出的灰尘能够有效地导入集尘室的内部底部，从而灰尘分离被有效完成。此外，集尘室的一部分（上部）围绕排气管并与分离部形成一个整体，由此产生涡旋气流，从而这种结构能够减小尺寸。

更进一步，用一个基本凸缘形状的挡板使挡板和集尘室内壁之间的气流通道变窄，阻止螺旋气流进入集尘室内的底部，从而聚集在内部底部的灰尘被带走和随着排气而外流的情况被彻底防止。

在本发明中，凹陷部的开口附近的内表面和集尘室内底部表面不是光滑连续的，或者这些表面相交的地方呈脊状，例如，集尘室内底部表面能够被成形为炮弹壳状的曲面，该曲面的直径向下逐渐地减小，该曲面和凹陷部开口圆形边缘以钝角邻接，形成基本为圆环边缘的形状。采用这种结构，当涡流出现在内部底部时，涡流不容易进入凹陷部内。

凹陷部可以是一种基本为具有封闭底部的圆筒形，然而，本发

明不限于此结构，具有封闭底部的四方形管状凹陷部或类似结构都可以被使用。凹陷部的开口直径这样设置，大约为集尘室中心附近直径的 1/2 到 1/3，保持凹陷部具有大的容积（体积）能够有效切断涡流的侵扰。

在本发明中，更可取的是，旋风式灰尘分离器被安装在构成吸入管的电动真空吸尘器的软管和延长管的连接处；但是，这种类型的旋风式灰尘分离器也可以配置在，例如，邻近延长管前端附近和软管的后端附近（在吸尘器主体等的紧前面）。

## 附图说明

图 1 显示的是装有本发明一个实施例的旋风式灰尘分离器的本发明电动真空吸尘器。

图 2 是该旋风式灰尘分离器的侧面剖视图。

图 3 是该旋风式灰尘分离器本质部分的侧面剖视图。

图 4 是沿图 3 中 IV-IV 线截取的剖视图。

图 5 是沿图 4 中 V-V 线截取的剖视图。

图 6 显示的是灰尘分离器内排气管的排气口。

## 具体实施方式

在图 1 中，10 是吸尘器主体，这一吸尘器主体 10 上装有过滤器 12 和一个电动风机 14。吸入管 16 连接到吸尘器主体 10 上，吸入管由软管 18 和延长管 20 构成，旋风式灰尘分离器 22 设在吸入管 16 的中部。电动风机 14 通过一电马达（未表示）驱动的高速旋转的风扇（未表示）产生吸力。

电动真空吸尘器 10 在没有旋风式灰尘分离器 22 的情况下也可



用；在这种情况下，软管 18（或软管 18 的前端）和延长管 20（或延长管 20 的后端）是直接连接在一起形成吸入管 16 的。当使用旋风式灰尘分离器 22 时，旋风式灰尘分离器 22 插在软管 18 和延长管 20 之间。换句话说，软管 18 的前端连接到旋风式灰尘分离器 22 的后端（或连接到旋风式灰尘分离器 22 的排气管 32 上，后面介绍），软管 18 的后端连接到吸尘器主体 10 上，吸入附件（吸尘刷）24 附加到延长管 20 的前端，并且延长管 20 的后端连接到灰尘分离器 22 上（或连接到灰尘分离器 22 的进气管 34 上，后面介绍），如图 1 中的箭头所示。

当将旋风式灰尘分离器 22 上的开关（没有表示）打开时，风机的电动马达被启动；在吸入附件 24 中产生一空气吸入负压。带有灰尘的空气经过吸入附件 24 被吸入，颗粒块相对较大的尘土由旋风式灰尘分离器 22 从吸入的空气中分离出来；随后空气进入吸尘器主体 10 内。空气经过吸尘器的主体并由排气管排到外面。

如图 2 所示，旋风式灰尘分离器 22 由灰尘分离部 26，集尘室 28 和手柄 30 构成。

灰尘分离部 26 包括一个排气管 32、一个吸入管 34、一个涡流通路 38 和一个涡流室 40 构成。排气管 32 的尾端与软管 18 相连接；此排气管 32 向下延伸并在其中间拐弯，在图 2 所示的侧视图中为一浅 V 形。吸入管 34 平行于排气管 32 下部布置且与排气管 32 位于不同的轴线上，吸入管 34 的下端连接到延长管 20 上。涡流通路 38 与吸入管 34 的上端相通并伸向排气管 32 的外围，以便使吸入的空气进入涡流 36（如图 3 所示）。涡流室 40 通过利用空气的涡流 36 的方式将灰尘从吸入的空气中分离出来。排气管 32 与涡流 36 的旋转中心线大体同轴布置。

如图 5 所示，涡流通路 38 由分隔壁 38a、形成于此分隔壁 38a

中的涡流通路开口 38b、构成涡流通路 38 的上壁的倾斜壁 38c、圆弧形外周壁 38d、内周壁 38e 围绕而成，其中，分隔壁 38a 构成涡流通路 38 与涡流室 40 分隔的下壁。涡流通路开口 38b 通过沿圆周方向将分隔壁 38a 切掉长度 L 而形成。内周壁 38e 由排气管 32 的外周面形成，倾斜壁 38c 的上游侧（上游侧为位于吸入管 34 一侧的部分）与吸入管 34 的上壁相接，下游侧（位于分隔壁 38a 一侧的部分）与开口 38b 的后缘 38f（其位涡流方向的下游侧）相连接。

在排气管 32 的圆周壁上，有一定数量的排气口 42（如图 6 所示）使排气口 42 面对涡流室 40。每个排气口 42 都是一个狭缝，其沿排气管 32 纵向方向的长度要大于沿圆周方向的宽度。这样，例如，排气口 42 可有近 20mm 长 6mm 宽。这些排气口 42 设在沿排气管纵向的两段上（上和下），它们可以防止类似纸屑等较大块的碎片被吸入到排气管 32 中。排气管 32 的下端 32a 被关闭，大体为锥形延伸的挡板 44 放置在排气管 32 的此下端上。在所示实施例中，挡板 44 具有大体圆（倒的）锥形，从而其朝下边缘直径逐渐增加。

通过上述结构，空气或带灰尘的空气通过吸入附件（吸入刷）24 被吸入，并迅速流入延长管 20，进入分离器 22 的吸入管 34。然后，空气进入涡流通路 38，沿着弯曲的外周壁和内周壁 38d 和 38e 流动，并碰到倾斜壁 38c，从而空气在旋转的同时通过涡流通路开口 38b 向下流入涡流室 40，这样形成涡流 36 或旋风。涡流 36，特别是位于涡流 36 中心附近的空气部分，通过排气管 32 的排气口 42 进入排气管 32，从而空气中尺寸大的灰尘被各排气口 42 之间的条状部分挡住因而被从涡流 36 中分离和除去，不带大尺寸灰尘的空气最后通过软管 18 流入吸尘器本体 10。

集尘室 28 实质上是一个炮弹壳形，在其上端是开口，下部在

直径上逐渐均匀减少。集尘室 28 在其上端与灰尘分离部 26 相连接，并与排气管 32 为同轴关系。集尘室 28 相对于灰尘分离部 26 是可拆卸的。

涡流室 40 与排气管 32 同轴设置，并介于排气管 32 和集尘室 28 上部之间。

挡板 44 的直径设成可允许使空气在挡板 44 和集尘室 28 的内表面之间流动，因此防止了涡流 36 绕在挡板 44 下面流动，并形成一个抑制了灰尘倒流的间隙。

集尘室 28 的内部底面 46 为曲面，在向下的方向上其直径均匀减少。在集尘室 28 的内部底面 46 的中心上形成一个下沉的凹陷部 48。凹陷部 48 是圆筒形的，有一个封闭的底面，凹陷部 48 的直径约为集尘室 28 直径的  $1/2$  到  $1/3$ ，更确切地，凹陷部 48 的直径约为集尘室 28 实际在挡板 44 的高度处的垂直中央部分的直径的  $1/2$  到  $1/3$ 。如图 3 所示，凹陷部 48 的中心线设在排气管 32 的中心线 A 上，因此位于涡流 36 的旋转轴上。

集尘室 28 内部底面 46 的曲面和在凹陷部 48 的开口或开口边缘 48a 附近的内表面不是连续光滑的（不光滑连续）。换句话讲，如图 3 所示，集尘室 28 的内部底面 46 和凹陷部 48 的开口或开口边缘 48a 以钝角的形式互相连接的部分上，这样形成了钝角形的表面或台阶形的表面。由于这种连接表面是不连续形式、边缘形式或台阶形构成的从内部底面 46 到凹陷部 48 的弯曲，即使涡流 36 沿内部底表面 46 降低，这一涡流也会受凹陷部 48 的开口边缘 48a 的阻碍，已经落入到凹陷部 48 中的灰尘不会被涡流带走。进一步讲，防止了已落入到集尘室 28 中的灰尘被带走，因为落入到集尘室 28 中的这些灰尘与以前落入到集尘室 28 底部的灰尘搅在一起。

集尘室 28 是可以拆卸的。换句话说，如图 1 和图 2 所示，设在吸入管 34 下端附近的钩子 50 可以用来与位于集尘室 28 下端的凹陷部 48 的外面相啮合和松脱。当集尘室 28 安装在如图 2 和图 3 所示的吸入管 34 上时，集尘室 28 被钩子 50 固定。当已积累在集尘室 28 中的灰尘要除去时，钩子 50 可以从凹陷部 48 中松开，可以从吸入管 34 上将集尘室 28 取下来，凹陷部 48 中的灰尘可以被除去。

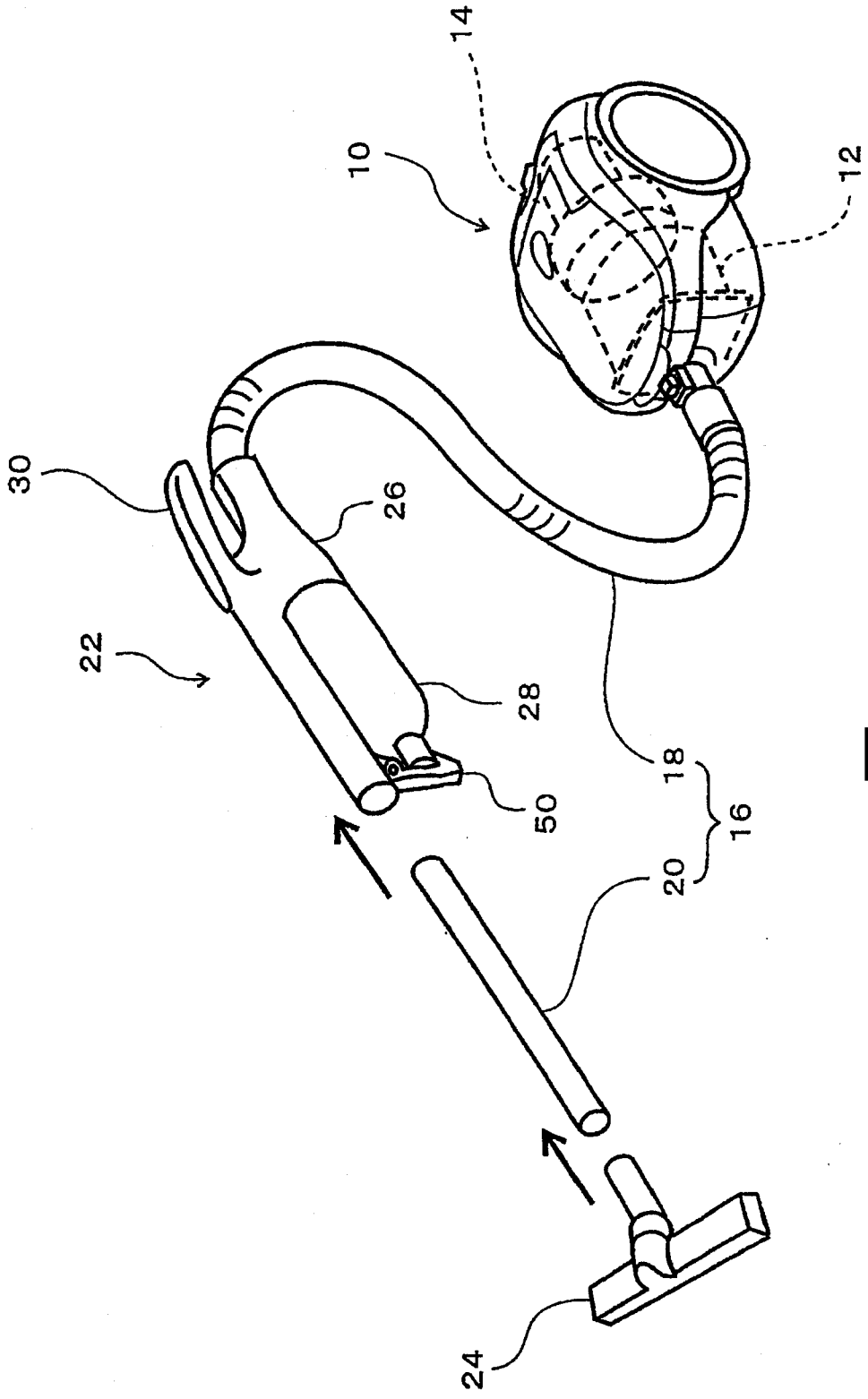


图1

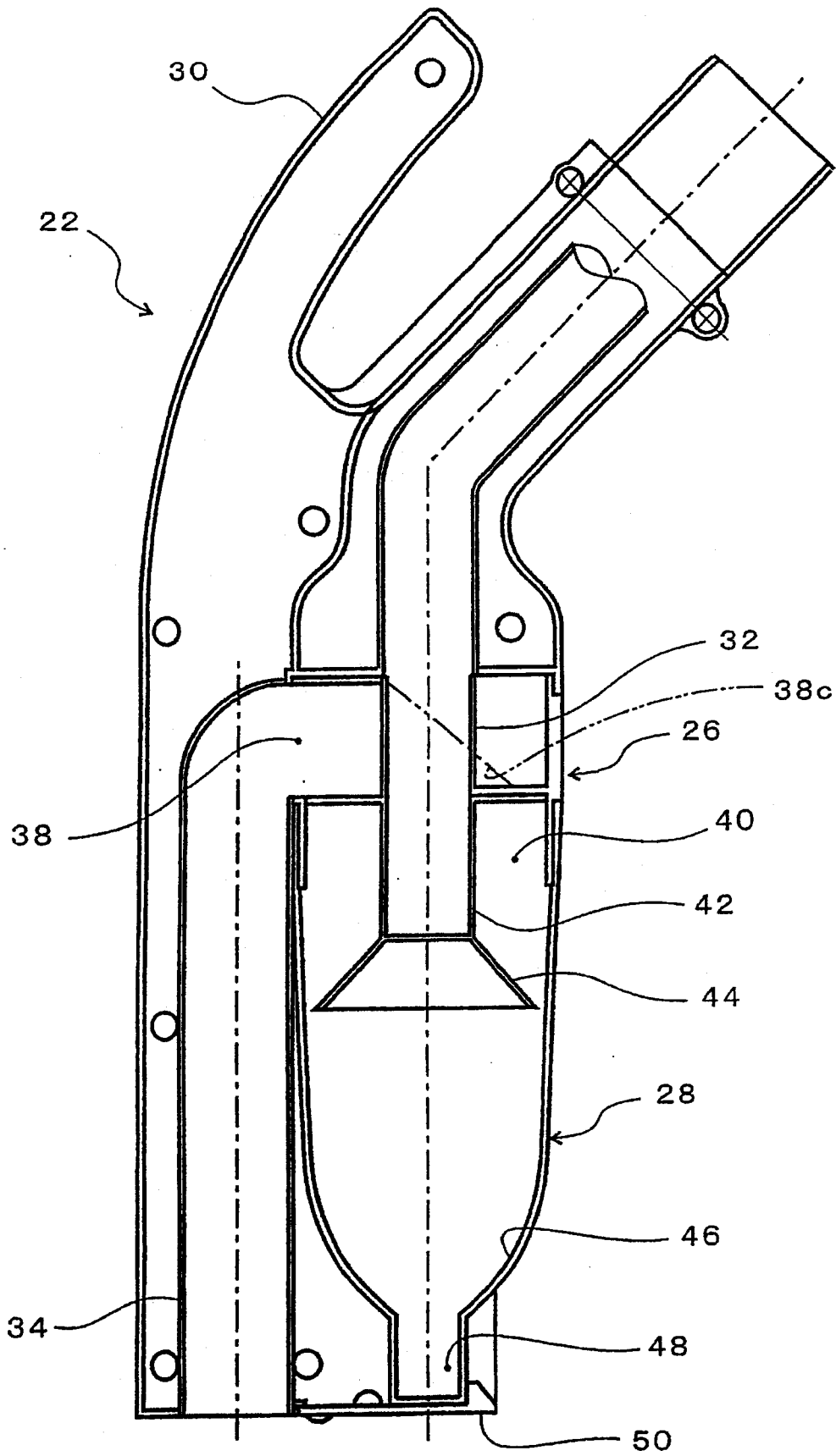


图2

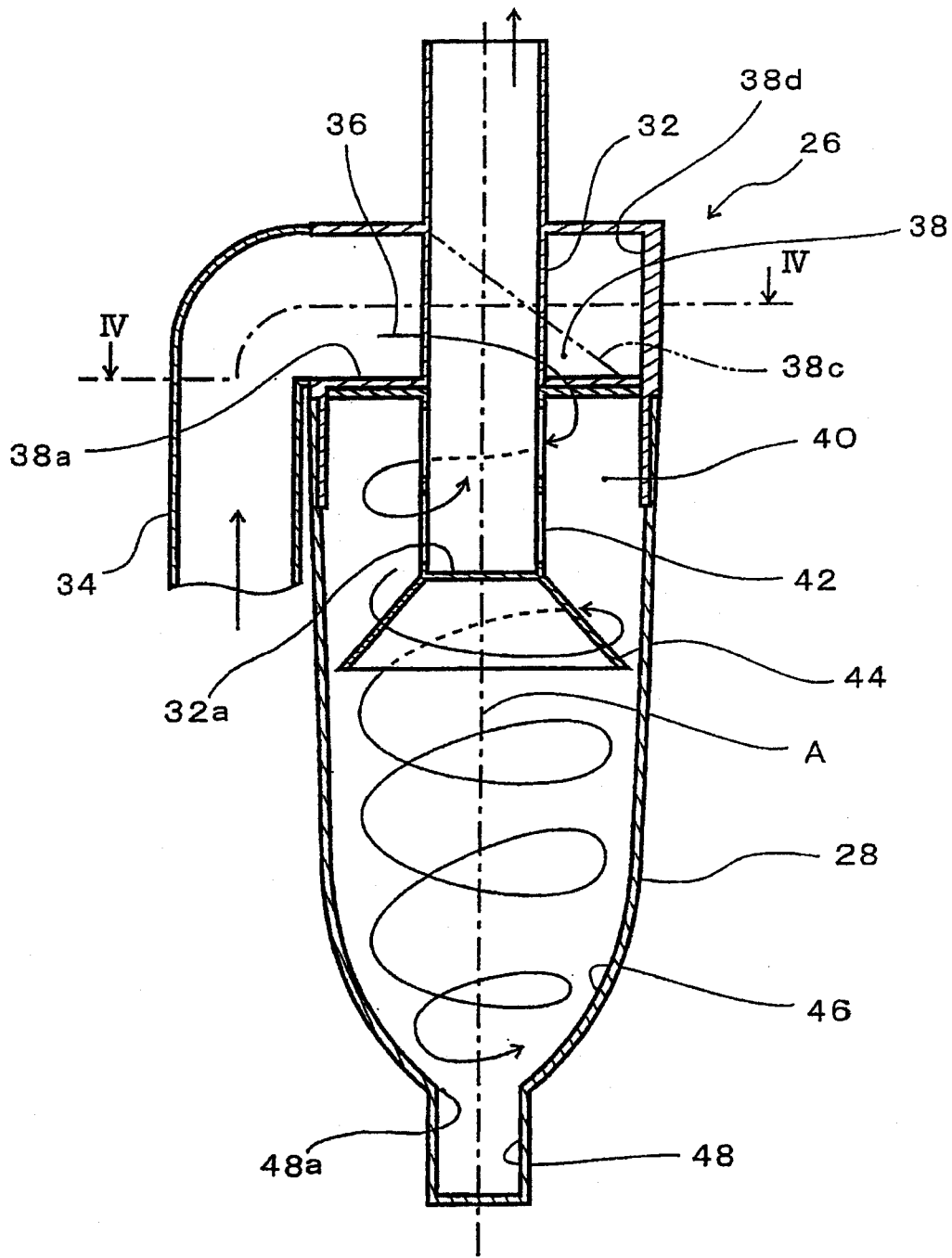


图3

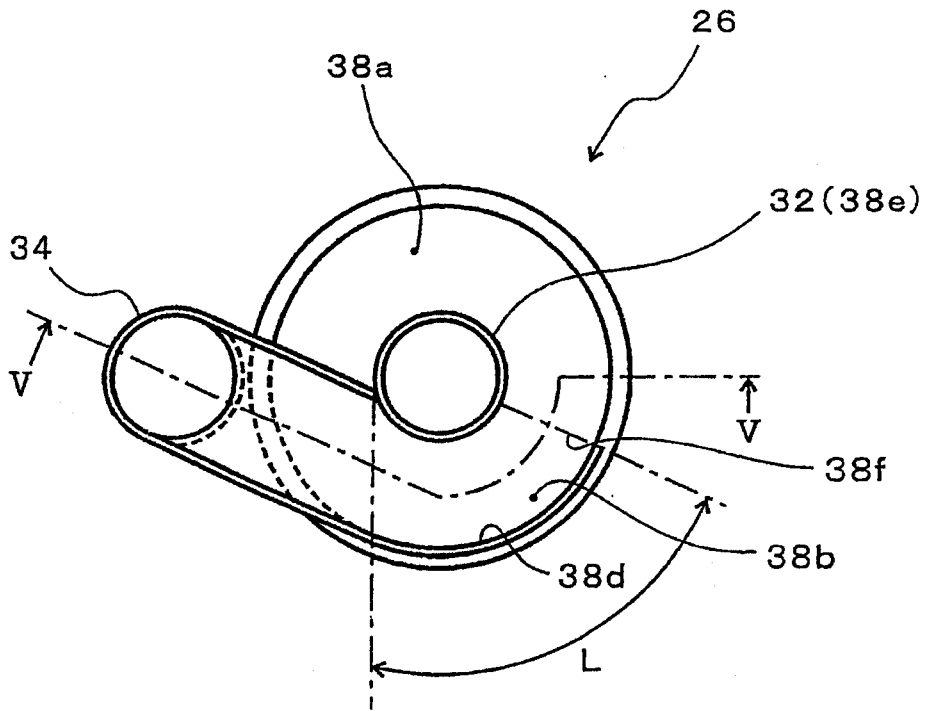


图4

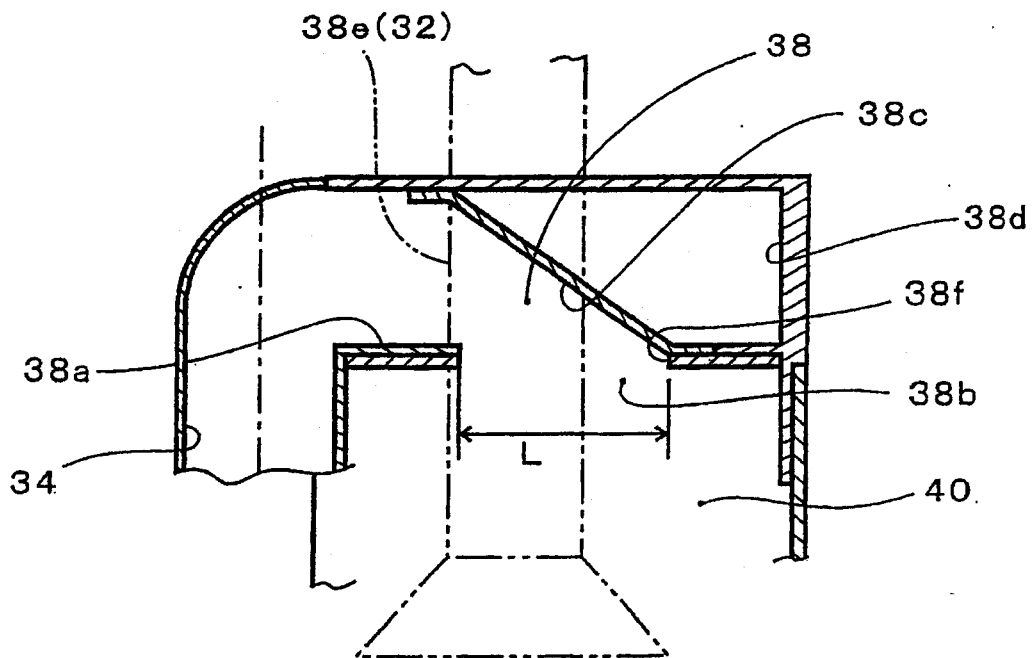


图5



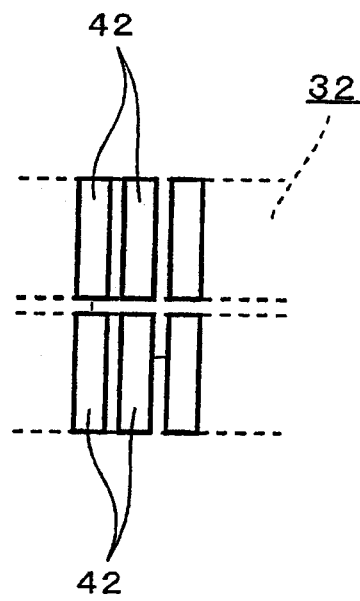


图6