



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111031875 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 16

(21) 申请号 201880052153.7

(22) 申请日 2018.07.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111031875 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(30) 优先权数据
1712938.8 2017.08.11 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2018/052148 2018.07.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/030490 EN 2019.02.14

(73) 专利权人 戴森技术有限公司

地址 英国威尔特郡

(72) 发明人 C.珀西-雷恩 A.坎贝尔-希尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 张邦帅

(51) Int.Cl.
A47L 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101396248 A, 2009.04.01
US 2013333156 A1, 2013.12.19

审查员 钦爽

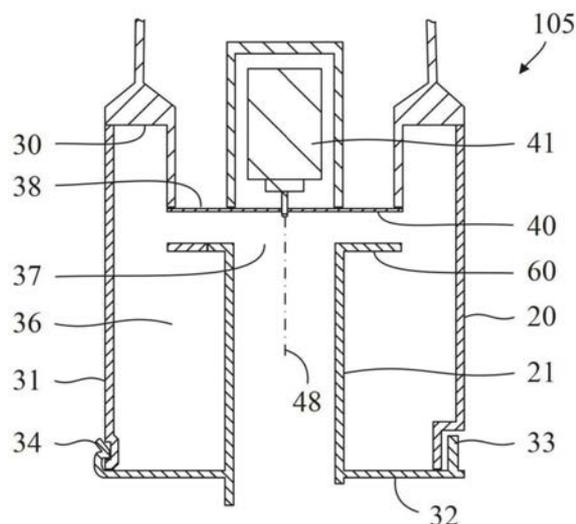
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

用于真空吸尘器的污物分离器

(57) 摘要

用于真空吸尘器的污物分离器,包括:腔室,在该腔室中收集由污物分离器分离的污物;在腔室内延伸的管道;以及从管道向外延伸的凸缘。腔室由底壁和侧壁界定。底壁可相对于侧壁在打开位置和关闭位置之间移动。管道附接到底壁并且可随底壁移动,并且凸缘的至少一部分是柔性的。



1. 一种用于真空吸尘器的污物分离器,所述污物分离器包括:
腔室,由污物分离器分离的污物聚集在所述腔室中;
在腔室内延伸的管道;和
从管道向外延伸的凸缘,
其中,所述腔室由底壁和侧壁界定,所述底壁可相对于侧壁在打开位置和关闭位置之间移动,所述管道附接到底壁并且可随底壁移动,并且所述凸缘的至少一部分是柔性的,
其中,当所述底壁在所述打开位置和所述关闭位置之间移动时,所述凸缘接触所述侧壁并且弯曲。
2. 根据权利要求1所述的污物分离器,其中,当在打开位置和关闭位置之间移动时,底壁相对于侧壁枢转。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的污物分离器,其中,所述管道在腔室内线性地延伸。
4. 根据前述权利要求1至2中任一项所述的污物分离器,其中,所述管道包括端部,载有污物的流体通过所述端部进入所述腔室,所述管道从所述底壁向上延伸,并且所述凸缘位于所述管道的端部处或邻近所述管道的端部。
5. 根据前述权利要求1至2中任一项所述的污物分离器,其中,所述管道延伸穿过所述底壁,并且管道的端部可附接到真空吸尘器的不同附件。

用于真空吸尘器的污物分离器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于真空吸尘器的污物分离器。

背景技术

[0002] 真空吸尘器的污物分离器可包括由板分隔成两个的腔室。然后，腔室的第一部分可以用作污物与流体分离的区域，腔室的第二部分可以用于收集分离的污物。然后，分隔板阻碍在腔室的第二部分中收集的污物被腔室的第一部分中的流体再次夹带。然而，这种布置的问题在于分隔板经常使腔室的排空变得困难。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种用于真空吸尘器的污物分离器，该污物分离器包括：腔室，在该腔室中收集由污物分离器分离的污物；在腔室内延伸的管道；以及从管道向外延伸的凸缘，其中，腔室由底壁和侧壁界定，底壁可相对于侧壁在打开位置和关闭位置之间移动，管道附接到底壁并且可随底壁移动，并且凸缘的至少一部分是柔性的。

[0004] 具有在打开位置和关闭位置之间移动的壁简化了污物分离器的排空。从管道向外延伸的凸缘有助于减少腔室内污物的再次夹带。管道具有许多功能。除了将流体输送到腔室或从腔室输送流体，管道还起到将凸缘支撑在腔室中的作用。因此，与现有的具有分隔板的污物分离器相比，污物分离器不需要额外的支撑元件来将凸缘保持在腔室内的适当位置。管道附接到底壁并且可随底壁移动。然后，这有助于鼓励当底壁移动到打开位置时排空污物。例如，当底壁移动到打开位置时，移动管道可将污物推或拉出腔室。

[0005] 在使用期间，聚集在腔室内的污物可能会被压缩，并在凸缘上施加向下的力。如果凸缘是完全刚性的，则力将传递到底壁，底壁又可以在关闭位置相对于侧壁移动。结果，用于将底壁保持在关闭位置的机构可能更难以释放。但是，凸缘不是完全刚性的，而是至少一部分是柔性的。结果，施加到凸缘上的任何向下的力将导致凸缘的该部分向下弯曲。结果，减小了底壁的运动，从而使得更容易从关闭位置释放底壁。

[0006] 当底壁在打开位置和关闭位置之间移动时，凸缘可以接触侧壁并且弯曲。这样的优点在于，可以采用相对较宽的凸缘，从而减少了污物的再次夹带，同时仍然允许底壁在打开位置和关闭位置之间移动。

[0007] 当在打开位置和关闭位置之间移动时，底壁可相对于侧壁枢转。这样的优点是，当在打开位置和关闭位置之间移动时，底壁保持附接到污物分离器，从而简化了污物分离器的排空。

[0008] 管道可以在腔室内线性延伸。这样具有的优点是，流体沿着直线路径移动通过管道，从而减少压力损失。

[0009] 管道可以包括端部，载有污物的流体通过端部进入腔室，管道从底壁向上延伸，并且凸缘位于管道的端部处或邻近管道的端部。然后将载有污物的流体引入位于凸缘上方的腔室部分中，而与流体分离的污物聚集在位于凸缘下方的腔室部分中。结果，可以减少污物

的再次夹带。由于底壁可在打开位置和关闭位置之间移动,因此可以方便地清除凸缘下方收集的污物。

[0010] 管道可以延伸穿过底壁,并且管道的端部可附接到真空吸尘器的不同附件。特别地,管道可附接到真空吸尘器的不同附件工具。通过提供可以直接附接不同附件的管道,可以在不同附件和污物分离器之间提供相对较短的路径。结果,可以减少压力损失。

附图说明

[0011] 为了可以更容易地理解本发明,现在将参考附图,通过示例的方式描述本发明的实施例,其中:

[0012] 图1是真空吸尘器的透视图;

[0013] 图2是通过真空吸尘器的一部分的截面;

[0014] 图3是通过真空吸尘器的污物分离器的截面;

[0015] 图4是污物分离器的盘的平面图;

[0016] 图5示出了载有污物的流体通过污物分离器的流动;

[0017] 图6示出了污物分离器的排空;

[0018] 图7是当真空吸尘器用于地板上方清洁时通过真空吸尘器的一部分的截面。

[0019] 图8是通过具有第一替代污物分离器的真空吸尘器的一部分的截面;

[0020] 图9是通过第二替代污物分离器的截面;

[0021] 图10是通过第三替代污物分离器的截面;

[0022] 图11是第三替代污物分离器的凸缘和入口管道的一部分的透视图;

[0023] 图12示出了第三替代污物分离器的排空;

[0024] 图13示出了替代盘组件,其可以形成任何一个污物分离器的一部分。

具体实施方式

[0025] 图1的真空吸尘器1包括通过细长管3附接到吸尘器头4的手持单元2。细长管3可从手持单元2拆卸,使得手持单元2可用作独立的真空吸尘器。

[0026] 现在参考图2至图7,手持单元2包括污物分离器10,马达前过滤器11,真空马达12和马达后过滤器13。马达前过滤器11位于污物分离器10的下游但在真空马达12的上游,马达后过滤器13位于真空马达12的下游。在使用过程中,真空马达12使载有污物的流体通过吸尘器头4下侧的吸入口被吸入。从吸尘器头4,沿着细长管3将载有污物的流体吸入并进入污物分离器10。然后将污物与流体分离并保留在污物分离器10内。清洗后的流体离开污物分离器10,并被抽吸通过马达前过滤器11,其在流体通过真空马达12之前从流体中清除残留的污物。最后,由真空马达12排出的流体通过马达后过滤器13,并通过手持单元2中的通风口14从真空吸尘器1中排出。

[0027] 污物分离器包括容器20,入口管道21和盘组件22。

[0028] 容器20包括共同限定腔室36的顶壁30,侧壁31和底壁32。顶壁中心的开口限定了腔室36的出口38。底壁32通过铰链33附接至侧壁31。附接到底壁32的卡扣34与侧壁31中的凹部接合以将底壁32保持在关闭位置。然后释放卡扣34使底壁32摆动到打开位置,如图6所示。

[0029] 入口管道21向上延伸穿过容器20的底壁32。入口管道21在腔室36内居中延伸并终止于距盘组件22一短距离。入口管道21的一端限定腔室36的入口37。当手持单元2用作独立吸尘器时,入口管道21的相对端部可附接到细长管3或附件工具。

[0030] 盘组件22包括联接到电马达41的盘40。电马达41位于腔室36的外部,并且盘40位于腔室36的出口38处并覆盖腔室36的出口38。当通电时,电马达41使盘40绕旋转轴线48旋转。盘40由金属形成,并且包括由穿孔区域46围绕的中心非穿孔区域45。盘40的周边覆盖容器20的顶壁30。当盘40旋转时,盘40的周边接触顶壁30并与顶壁30形成密封。为了减少盘40和顶壁30之间的摩擦,可以在顶壁30周围设置低摩擦材料(例如PTFE)的环。

[0031] 在使用过程中,真空马达12使载有污物的流体通过入口37吸入腔室36中。入口管道21在腔室36内沿着与盘40的旋转轴线48重合的轴线中心地延伸。结果,载有污物的流体沿轴向方向(即,沿平行于旋转轴线48的方向)进入腔室36。此外,载有污物的流体被引导到盘40的中心处。盘40的中心非穿孔区域使载有污物的流体转向并径向向外(即,在垂直于旋转轴线的方向上)运动。旋转的盘40将切向力施加到载有污物的流体上,从而引起流体涡旋。当载有污物的流体径向向外移动时,由盘40施加的切向力增加。在到达盘40的穿孔区域46时,流体通过盘40中的孔47被轴向抽吸。这就要求在流体方向上进一步转动。较大和较重的污物的惯性太大而无法使污物跟随流体流动。结果,污物不被抽吸通过孔47,而是继续径向向外移动并且最终聚集在腔室36的底部。较小和较轻的污物可能会跟随流体通过盘40。然后通过马达前过滤器和马达后过滤器11,13除去大部分污物。为了排空污物分离器10,释放卡扣34并且容器20的底壁32摆动打开。如图6所示,容器20和入口管道21构造为使得入口管道21不会阻止或阻碍底壁32的运动。

[0032] 除了清洁地板表面之外,真空吸尘器1还可以用于清洁地板上的表面,例如架子,窗帘或天花板。清洁这些表面时,手持单元2可能会翻转,如图7所示。收集在腔室36中的污物50然后可以朝向盘40掉落。落在盘40上的任何污物很可能会穿过或堵塞穿孔区域46中的某些孔47。结果,盘40的可用开口面积将减小,并且轴向移动通过盘40的流体的速度将增加。然后,流体可能会通过盘40携带更多的污物,因此污物分离器10的分离效率可能会降低。容器20的顶壁30不是平坦的而是阶梯状的。结果,腔室36包括位于侧壁31和顶壁30中的台阶之间的沟槽。该沟槽围绕盘40并且用于收集落下腔室36的污物50。结果,当手持单元2倒置时,较少的污物可能掉落到盘40上。

[0033] 与采用多孔袋的常规分离器相比,污物分离器10具有几个优点。使用过程中,袋的孔很快会被灰尘堵塞。然后,这减少了在吸尘器头上获得的吸力。另外,通常在装满袋时必须更换袋,并且确定袋何时装满并不总是容易的。利用本文所述的污物分离器,盘40的旋转确保了穿孔区域46中的孔47通常保持清洁。结果,在使用过程中没有观察到吸力的显著降低。另外,可以通过打开容器20的底壁32来排空污物分离器10,从而避免了更换袋的需要。此外,通过将透明材料用于容器20的侧壁31,使用者能够相对容易地确定污物分离器10何时充满并且需要排空。多孔袋的上述缺点是众所周知的,并且通过采用旋风分离的分离器同样可以很好地解决。然而,本文所述的污物分离器10也具有优于旋风分离器的优点。

[0034] 为了获得相对较高的分离效率,真空吸尘器的旋风分离器通常包括两个或更多个分离级。第一级通常包括用于去除粗污物的单个相对较大的旋风室,而第二级包括用于去除细污物的多个相对较小的旋风室。结果,旋风分离器的整体尺寸可能相对较大。旋风分离

器的另一个困难是,它需要高的流体速度以实现高的分离效率。此外,移动通过旋风分离器的流体在从入口流向出口时通常遵循相对较长的路径。长路径和高速度导致高空气动力学损失。结果,与旋风分离器相关的压降会很高。利用本文所述的污物分离器,可以以更紧凑的方式实现相对较高的分离效率。特别地,污物分离器包括具有单个腔室的单个级。此外,分离主要是由于旋转的盘40施加到载有污物的流体的角动量而发生的。结果,在相对低的流体速度下可以实现相对高的分离效率。另外,流体从污物分离器10的入口37移动到出口38所采取的路径相对短。由于较低的流体速度和较短的路径,空气动力损失较小。结果,对于相同的分离效率,跨过污物分离器10的压降小于跨过旋风分离器的压降。因此,真空吸尘器1能够使用功率较小的真空马达获得与旋风真空吸尘器相同的清洁性能。如果通过电池为真空吸尘器1供电,则这尤其重要,因为真空电动机11的功耗的任何减少都可以用于增加真空吸尘器1的运行时间。

[0035] 在真空吸尘器的污物分离器内设置旋转的盘是已知的。例如,DE19637431和US4382804各自描述了一种具有旋转的盘的污物分离器。然而,存在如下偏见,即污物分离器必须包括旋风室以将污物与流体分离。然后,盘仅用作辅助过滤器,以在流体离开旋风室时从流体中清除残留的污物。还有一个偏见,即必须保护旋转的盘免受进入旋风室的大量污物的侵害。因此,载有污物的流体以避免与盘直接碰撞的方式被引入旋风室中。

[0036] 本文所述的污物分离器利用了以下发现:可以用旋转的盘实现污物分离,而不需要旋风室。污物分离器进一步利用了以下发现,即可以通过将载有污物的流体沿直接朝向盘的方向引入腔室中来实现有效的污物分离。通过将载有污物的流体引导到盘上,污物在与旋转的盘接触时受到相对较高的力。然后,流体内的污物被径向向外抛出,而流体则轴向地穿过盘上的孔。结果,不需要旋流就可实现有效的污物分离。

[0037] 污物分离器10的分离效率和跨过污物分离器10的压降对盘40中的孔47的尺寸敏感。对于给定的总开口面积,污物分离器10的分离效率随着孔尺寸的减小而增加。然而,随着孔尺寸的减小,跨过污物分离器10的压降也增加。分离效率和压降也对盘40的总开口面积敏感。特别地,随着总开口面积的增加,移动通过盘40的流体的轴向速度减小。结果,分离效率提高并且压降降低。因此,具有大的总开口面积是有利的。然而,增加盘40的总开口面积并非没有困难。例如,如已经指出的,增加孔的尺寸以增加总开口面积实际上可能降低分离效率。作为替代,可以通过增加穿孔区域46的尺寸来增加总开口面积。这可以通过增加盘40的尺寸或通过减小非穿孔区域45的尺寸来实现。但是,每种选择都有其缺点。例如,由于在盘40的周边与顶壁30之间形成接触密封,因此将需要更多的功率来驱动具有更大直径的盘40。另外,更大直径的旋转的盘40可在腔室36内产生更多的搅拌。结果,已经收集在腔室36中的污物的再次夹带可能增加,因此分离效率实际上可能净下降。另一方面,如果减小非穿孔区域45的直径,则出于下面详述的原因,移动通过盘40的流体的轴向速度实际上可能增大。增加盘40的总开口面积的另一种方式是减小孔47之间的区块。但是,减少区块有其自身的困难。例如,盘40的刚度可能降低,并且穿孔区域46可能变得更脆弱,因此更容易受到损坏。另外,减小孔之间的区块可能会引入制造困难。因此,在盘40的设计中要考虑许多因素。

[0038] 盘40包括由穿孔区域46围绕的中心非穿孔区域45。提供中心非穿孔区域45具有几个优点,现在将对其进行描述。

[0039] 盘40的刚度对于在盘40和容器20的顶壁30之间实现有效的接触密封可能很重要。具有非穿孔的中心区域45增加了盘40的刚度。结果,可以使用更薄的盘。这样的益处是,可以以更及时和更具成本效益的方式来制造盘40。此外,对于某些制造方法(例如化学蚀刻),盘40的厚度可以限定孔47和区块的最小可能尺寸。因此,较薄的盘具有这样的优点:这种方法可用于制造具有相对较小的孔和/或区块尺寸的盘。此外,可以降低盘40的成本和/或重量以及驱动盘40所需的机械动力。因此,可以使用功率较小且可能更小且更便宜的马达41来驱动盘40。

[0040] 通过具有中心非穿孔区域45,进入腔室36的载有污物的流体被迫从轴向方向转向径向方向。然后,载有污物的流体在盘40的表面上向外移动。然后这至少具有两个益处。第一,当载有污物的流体在穿孔区域46上方移动时,需要使流体转动较大的角度(大约90度)以通过盘40中的孔47。结果,由流体携带的更少的污物能够匹配转动并穿过孔47。第二,随着载有污物的流体在盘40的表面上向外移动,载有污物的流体有助于擦洗穿孔区域46。因此,可能已经被捕获在孔47中的任何污物被流体清除。

[0041] 盘40的切线速度从盘40的周边到中心减小。结果,由盘40施加到载有污物的流体的切向力从周边到中心减小。如果盘40的中心区域45被穿孔,则更多的污物可能穿过盘40。通过具有中心非穿孔区域45,孔47被设置在盘40的切线速度和因此施加到污物的切线力相对较高的区域处。

[0042] 随着引入腔室36的载有污物的流体从轴向变为径向,相对较重的污物可能继续沿轴向方向行进并撞击盘40。如果盘40的中心区域45被穿孔,则撞击盘40的相对硬的物体可能刺破或损坏孔47之间的区块。通过具有非穿孔的中心区域45,降低了损坏盘40的风险。

[0043] 非穿孔区域45的直径大于入口37的直径。结果,由流体携带的硬物不太可能撞击穿孔区域46并损坏盘40。另外,在进入腔室36时,更好地鼓励载有污物的流体从轴向方向转向径向方向。入口37和盘40之间的分离距离在实现这两个优点中起着重要的作用。随着入口37和盘40之间的分离距离增加,在盘40的穿孔区域46处的载有污物的流体的速度的径向分量可能减小。结果,更多的污物可能通过盘40中的孔47被携带。结果,随着分离距离增加,由流体携带的硬物更可能撞击穿孔区域46并损坏盘40。因此,期望相对较小的分离距离。然而,如果分离距离太小,则大于分离距离的污物将无法在入口管道21和盘40之间通过,因此将被捕获。流体携带的污物的尺寸将尤其受到入口管道21的直径的限制。特别地,污物的尺寸不太可能大于入口管道21的直径。因此,通过采用不大于入口37的直径的分离距离,可以在提供足够的空间以使污物在入口管道21和盘40之间通过的同时实现上述益处。

[0044] 不管选择的分离距离如何,盘40的非穿孔区域45继续提供优点。特别地,非穿孔区域45确保盘40上的孔47设置在由盘40施加到污物的切向力相对较高的区域处。另外,尽管随着分离距离的增加,载有污物的流体遵循更发散的路径,但是相对重的物体在进入腔室36时仍可能沿着相对直的路径继续。因此,中心非穿孔区域45继续保护盘40免受潜在的损坏。

[0045] 尽管有优势,非穿孔区域45的直径不需大于入口37的直径。通过减小非穿孔区域45的尺寸,可以增加穿孔区域46的尺寸,从而可以增加盘46的总开口面积。结果,跨过污物分离器10的压降可能减小。另外,可以观察到携带污物的流体移动通过穿孔区域46的轴向速度降低。然而,随着非穿孔区域45的尺寸减小,将会出现这样的点,在该点处进入腔室36

的流体在遇到穿孔区域46之前不再被迫从轴向转向径向。因此,将出现一个点,在该点处由于较大的开口面积而导致的轴向速度的降低被由于较小的转角而导致的轴向速度的增加所抵消。

[0046] 可以想象,盘40的中心区域45可以被穿孔。尽管上述许多优点随后将被废除,但是具有完全穿孔的盘40仍可能具有优点。例如,制造盘40可能更简单和/或更便宜。特别地,可以从连续穿孔的片材切割出盘40。即使中心区域45被穿孔,盘40仍将继续向进入腔室36的载有污物的流体施加切向力,尽管在盘40的中心处的力较小。盘40因此将继续从流体分离污物,尽管分离效率降低。另外,如果盘40的中心区域45被穿孔,则由于盘40施加的切向力较小,污物可能会阻塞盘40正中心的孔。在正中心处的孔被阻塞的情况下,盘40将表现得好像盘40的中心是非穿孔的。替代地,中心区域45可以是穿孔的,但是具有小于周围穿孔区域46的开口面积的开口面积。而且,随着从盘40的中心径向向外移动,中心区域45的开口面积可以增加。这样的益处是,随着盘40的切线速度的增加,中心区域45的开口面积增加。

[0047] 入口管道21附接到底壁32并且可以与底壁32一体地形成。因此,入口管道21由底壁32支撑在腔室内。替代地,入口管道21可以由容器20的侧壁31支撑,例如使用在入口管道21和侧壁31之间径向延伸的一个或多个支架。这种布置的优点在于,底壁32可以自由地打开和关闭,而不会使入口管道21移动。结果,可以采用具有更大污物容量的更高的容器20。然而,这种布置的缺点在于,当底壁32打开时,用于支撑入口管道21的支架可能会阻止污物从腔室36掉落,从而使容器20的排空变得更加困难。

[0048] 入口管道21在腔室36内线性延伸。这样具有的优点是,载有污物的流体沿着直线路径移动通过入口管道21。但是,这种布置并非没有困难。底壁32布置为打开和关闭,并通过铰链33和卡扣34附接至侧壁31。因此,当用户向手持单元2施加力以操纵吸尘器头4时(例如,推力或拉力以操纵吸尘器头4向前和向后,扭转力以操纵吸尘器头4向左或向右,或提升力以使吸尘器头4抬离地面),该力通过铰链33和卡扣34传递给吸尘器头4。因此,必须设计铰链33和卡扣34以承受所需的力。作为替代布置,底壁32可以固定到侧壁31,并且侧壁31可以可移除地附接到顶壁30。然后通过从顶壁30上移走侧壁和底壁31,32并倒置来排空容器20。尽管这种布置的优点是不必设计能够承受所需力的铰链和卡扣,但是污物分离器10的清空较不方便。

[0049] 图8示出了替代污物分离器102,其中入口管道21线性地延伸穿过容器20的侧壁31。底壁32然后通过铰链33附接至侧壁31,并通过卡扣34保持关闭。在图3所示的布置中,污物分离器10的腔室36基本上是圆柱形的,腔室36的纵向轴线与盘的旋转轴线48重合。然后盘40朝向腔室36的顶部定位,并且入口管道21从腔室36的底部向上延伸。提及顶部和底部应理解为是指与流体分离的污物优先收集在腔室36的底部,并朝着腔室36的顶部的方向逐渐填充。通过图8所示的布置,腔室36的形状可以被认为是圆柱形顶部和立方底部的结合。然后将盘40和入口管道21都朝着腔室36的顶部定位。由于入口管道21延伸穿过容器20的侧壁31,因此该布置的优点在于,可以通过底壁32方便地排空容器20,而无需能够承受操作吸尘器头4所需的力的铰链和卡钩。该布置具有至少三个其他优点。第一,污物分离器102的污物容量显着增加。第二,当手持单元2倒置进行地面清洁时,容器20内的污物不太可能掉落到盘40上。因此,腔室36不需要在盘40周围包括保护沟槽,因此可以使用具有较大的总开口面积的较大的盘40。第三,当放置在水平表面上时,容器20的底壁32可用于支撑手持单元2。

但是,这种布置并非没有困难。例如,较大的容器20可能阻碍进入狭窄空间的通道,例如在家具或器具之间。另外,腔室36的底部与腔室36的顶部径向间隔开。也就是说,腔室36的底部在垂直于盘40的旋转轴线48的方向上与腔室36的顶部间隔开。结果,由盘40径向向外抛出的污物和流体可能会干扰收集在腔室36的底部中的污物。另外,腔室36内的任何涡流将倾向于在腔室36上下移动。因此,污物的再次夹带可能增加,导致分离效率降低。相反,在图3所示的布置中,腔室36的底部与腔室36的顶部轴向间隔开。由盘40径向向外抛出的污物和流体因此不太可能干扰收集在腔室36的底部中的污物。另外,腔室36内的任何涡流在腔室36周围移动而不是在腔室36上下移动。

[0050] 在图3和8中所示的布置中,进入腔室36的载有污物的流体被引导到圆盘40的中心。这样做的优点是,载有污物的流体均匀地分布在盘40的表面上。相反,如果入口管道21在盘40处偏心,则流体将不均匀地分布。流体的这种不均匀分布可能具有一个或多个不利影响。例如,通过盘40的流体的轴向速度可能在最大量暴露于载有污物的流体的那些区域处增加。结果,污物分离器10的分离效率可能减小。另外,由盘40分离的污物可能在容器20内不均匀地聚集。结果,污物分离器10的容量可能受到损害。已经收集在容器20内的污物50的再次夹带也可能增加,导致分离效率进一步降低。引导载有污物的流体偏离中心的另一缺点是盘40承受不均匀的结构载荷。导致的不平衡可能导致与容器20的顶壁30的密封性差,并且可能会缩短用于将盘组件22支撑在真空吸尘器1中的任何轴承的使用寿命。尽管有上述缺点,但是仍然可以通过将载有污物的流体引向偏心来实现污物的有效分离。此外,在某些情况下,期望将载有污物的流体偏心引导。例如,如果盘40的中心区域是穿孔的,则载有污物的流体可以偏心地引导,从而避免盘40的切线速度最慢的区域。结果,可以观察到分离效率的净增加。通过示例的方式,图9示出了一种布置,其中进入腔室36的载有污物的流体在盘40处偏心地被引导。入口管道21与容器20的侧壁31一体地形成,并且底壁32通过铰链33和卡扣(未示出)附接到侧壁31。当底壁32在关闭位置和打开位置之间移动时,入口管道21的位置保持固定。这样具有的优点是,容器20便于清空而无需设计能够承受操纵吸尘器头4所需力的铰链和卡扣。

[0051] 在更一般的意义上,载有污物的流体可以说是沿着流动轴线49进入腔室36。然后,流动轴线49与盘40相交,使得载有污物的流体被引导到盘40。这样的优点是,载有污物的流体在进入腔室36之后很快撞击盘40。然后,盘40将切向力施加到载有污物的流体上。流体通过盘40中的孔47抽出,而污物由于其更大的惯性而径向向外移动并聚集在腔室36中。在图3和8所示的布置中,流动轴线49与盘40的中心相交,而在图9所示的布置中,流动轴线49与盘40的偏心相交。尽管具有与盘40的中心相交的流动轴线49是有利的,但是仍然可以通过具有与盘40的偏心相交的流动轴线49来实现污物的有效分离。

[0052] 图3所示的污物分离器10包括围绕盘40的沟槽。然后,沟槽用于收集如图7所示当手持单元2倒置时掉落到腔室36上的污物50。污物分离器可以包括用于在使手持单元2倒置时保护盘40免受污物影响的附加或替代装置。通过示例的方式,图10至图12示出了替代布置,其中污物分离器105包括从入口管道21向外延伸的凸缘60。凸缘60位于入口管道21的最末端,并且在垂直于盘40的旋转轴线48的平面中延伸。当手持单元2倒置时,凸缘60起到保护盘40免受污物从腔室36掉落的作用。另外,凸缘60有助于减少污物的再次夹带。如图5所示,由盘40径向向外抛出的部分流体围绕腔室36的顶部循环。当腔室36充满污物时,这种循

环的流体会再次夹带污物,导致分离效率下降。凸缘60的设置迫使循环流体沿着更曲折的路径返回盘40。结果,可能已经被再次夹带的污物更可能从流体流中脱落。

[0053] 尽管凸缘60位于入口管道21的最末端,但是如果凸缘60沿入口管道21更远地定位,则将观察到相同的优点。然而,当凸缘60进一步沿着入口管道21移动时,如果凸缘60用于限定腔室36的用于收集污物的部分,则腔室36的污物容量将减小。通过将凸缘60定位在入口管道21的端部处或附近,可以实现上述优点,而不会不利地影响腔室36的污物容量。

[0054] 在图10至12所示的特定布置中,凸缘60的直径略小于盘40的直径。较大直径的凸缘60将更好地保护盘40。然而,随着凸缘60的直径增大,凸缘60与容器20的侧壁31之间的间隙减小。如果间隙太小,污物可能会滞留在凸缘60上方。另外,对于该特定的布置,入口管道21附接到底壁32并可随底壁32移动。如果凸缘60太大,则凸缘60可防止底壁32在打开位置和关闭位置之间移动。实际上,当底壁32在打开位置和关闭位置之间移动时,这种特定布置的凸缘60接触容器20的侧壁31。为了使凸缘60不阻止底壁32打开和关闭,凸缘60由两个部分形成:刚性部分61和柔性部分62。刚性部分61与入口管道21一体地形成,并且柔性部分62由模制到刚性部分61上的橡胶材料形成。凸缘60的形状可以被认为围绕入口管道21的环,刚性和柔性部分61,62可以被认为沿着环的弦连接的主要和次要部分。如图12所示,当底壁32在打开位置和关闭位置之间移动时,凸缘60的柔性部分62接触侧壁31并弯曲,从而允许底壁32、入口管道21和凸缘60相对于侧壁31移动。

[0055] 尽管凸缘60包括柔性部分62,但是应当理解,如果侧壁31的直径稍大或者如果凸缘60的直径稍小,则不必设置柔性部分62。就是说,提供柔性部分62的确具有如下优点:其使得能够使用相对较高的入口管道21和相对较宽的凸缘60,而不必具有相对较宽的侧壁31。高的入口管道21的优点在于,可以采用相对较高的腔室36,同时还确保入口37与盘40之间的分离距离相对较小。另一方面,具有宽的凸缘60更好地保护了盘40。

[0056] 凸缘60总体上可以是柔性的,而不是包括柔性部分62。如现在将要解释的,这可以有助于清空容器20。尽管建议一旦腔室36内的污物到达凸缘60就排空污物分离器10,但是使用者很可能会继续使用真空吸尘器1。然后污物将聚集在位于凸缘60上方的腔室36的区域中。聚集在凸缘60与容器20的顶壁32之间或凸缘60与盘40之间的污物可被压缩并在凸缘60上施加向下的力。如果凸缘60是刚性的,则向下的力将传递到底壁32,底壁32又将相对于侧壁31向下移动。结果,卡扣34将以更大的力抵靠侧壁31,从而使得释放卡扣34更加困难。另一方面,如果凸缘60是柔性的,则施加到凸缘60的向下的力将导致凸缘60向下弯曲。结果,底壁32的运动将被减少,因此,卡扣34将更容易释放。

[0057] 在上述每个布置中,入口管道21具有圆形横截面,因此入口37具有圆形形状。可以想象,入口管道21和入口37可以具有替代的形状。同样,盘40的形状不必是圆形的。然而,由于盘40旋转,因此不清楚具有非圆形盘会获得什么优点。盘40的穿孔区域和非穿孔区域45,46也可以具有不同的形状。特别地,非穿孔区域45不必是圆形的或位于盘40的中心。例如,在入口管道21在盘40处偏心的情况下,非穿孔区域45可以采取环的形式。在以上讨论中,有时参考特定元件的直径。当该元件具有非圆形形状时,直径对应于该元件的最大宽度。例如,如果入口37为矩形或正方形,则入口37的直径将对应于入口37的对角线。或者,如果入口是椭圆形的,则入口37的直径将对应于入口37沿主轴线的宽度。

[0058] 盘40由金属例如不锈钢形成,金属相对于例如塑料具有至少两个优点。第一,可以

实现具有相对较高的刚度的相对较薄的盘40。第二,可以获得相对较硬的盘40,该盘较不易受到流体携带的或者如图7所示当手持单元2倒置时掉落到盘40上的硬或尖锐物体的损坏。然而,尽管具有这些优点,但是盘40可以想象地由替代材料形成,例如塑料。实际上,使用塑料可能比金属具有优势。例如,通过由诸如聚甲醛的低摩擦塑料形成盘40,可以省略围绕容器20的顶壁30设置的低摩擦材料(例如PTFE)的环。

[0059] 在上述布置中,盘组件22包括直接附接到电马达41的轴的盘40。可以想到的是,盘40可以间接地附接到电马达,例如借助于齿轮箱或驱动爪。此外,盘组件22可包括盘40附接到其上的托架。举例来说,图13示出了具有托架70的盘组件23。托架70可用于增加盘40的刚度。结果,可以使用更薄的盘40或具有更大的直径和/或更大的总开口面积的盘40。托架70还可用于在盘组件23和容器20之间形成密封。在这一点上,尽管到目前为止已经描述了在盘40和顶壁30之间的接触密封,但是同样可以采用替代类型的密封,例如迷宫式密封或流体密封。托架70也可以用于阻塞整个穿孔的盘的中心区域。在图13所示的示例中,托架70包括中心轮毂71,其通过径向辐条73连接至轮缘72。然后,流体通过相邻辐条73之间的孔74穿过托架70。

[0060] 上述的每个盘组件22,23包括用于驱动盘40的电马达41。可以想象,盘组件22,23可包括用于驱动盘40的替代器件。例如,盘40可以由真空马达12驱动。该布置在图1所示的布置中特别可行,其中真空马达12绕与盘40的旋转轴线48重合的轴线旋转。替代地,盘组件22,23可包括涡轮机,该涡轮机由移动通过盘组件22,23的流体流提供动力。涡轮机通常比电马达便宜,但是涡轮机的速度以及因此盘40的速度取决于移动通过涡轮机的流体的流量。结果,在低流量下可能难以实现高分离效率。另外,如果污物堵塞了盘40中的任何孔47,则盘40的开口面积将减小,从而限制了流体向涡轮机的流动。结果,盘40的速度将降低,因此堵塞的可能性将增加。然后出现跑道效应,其中盘40随着其堵塞而变得越来越慢,并且盘40随着其变慢而变得越来越堵塞。此外,如果吸尘器头4中的抽吸口暂时被阻塞,则盘40的速度将显著降低。然后,污物可能会在盘40上大量堆积。当障碍物随后被去除时,污物会将盘40的开口面积限制在一定程度,以使涡轮机无法以足够的速度驱动盘40以甩掉污物。电马达虽然通常更昂贵,但是具有盘40的速度对流量或流体速度相对不敏感的优点。结果,在低流量和低流体速度下可以实现高的分离效率。另外,盘40不太可能被污物堵塞。使用电马达的另一个优点是它需要较少的电能。也就是说,对于给定的流量和盘速度,由电马达41所汲取的电力小于为了驱动涡轮机而由真空电动机12所汲取的额外电力。

[0061] 迄今为止,污物分离器10被描述为形成手持单元2的一部分,该手持单元2可以用作独立的吸尘器,或者可以经由细长管3附接到吸尘器头4以用作杆式吸尘器1。但是应当理解,污物分离器可以等同地用于替代类型的真空吸尘器,例如立式,罐式或机器人式真空吸尘器。

[0062] 尽管本文所述的污物分离器包括用于分离污物的盘组件22,但是污物分离器的某些方面可以与采用替代方法分离污物的其他类型的污物分离器一起使用。特别地,图10至图12所示的布置的凸缘60可用于阻碍其他类型的污物分离器中的污物再次夹带。例如,现有的污物分离器可包括将腔室一分为二的板。然后,腔室的上部可以用作分离污物(例如使用旋风流),腔室的下部可以用于收集分离的污物。然后,分隔板阻碍在腔室的下部中收集的污物被在上部周围移动的流体再次夹带。然而,通常很难从这种污物分离器中排空污物。

通过图10至图12所示的布置,凸缘60从附接到底壁32的管道21向外延伸。凸缘60有效地将腔室36分成用于分离污物的上部和用于收集分离的污物的下部。底壁32在打开位置和关闭位置之间移动,使得可以方便地去除收集在腔室36的下部中的污物50。除了将流体输送到腔室中(或者,可以想到,如果使用出口管道,从腔室输送流体),管道21还起到将凸缘60支撑在腔室36中的作用。因此,与现有的具有分隔板的污物分离器相比,污物分离器不需要额外的支撑元件来将凸缘保持在腔室内的适当位置。管道21附接到底壁32并且可随底壁32移动。然后,这有助于鼓励当底壁32移动到打开位置时排空污物。例如,移动管道21可将污物推或拉出腔室36。在使用期间,聚集在腔室36上部的污物可能会被压缩,并在凸缘60上施加向下的力。如上所述,如果凸缘60是完全刚性的,则力将传递到底壁32,底壁32又可以在关闭位置相对于侧壁31移动。结果,用于将底壁32保持在关闭位置的卡扣34可能难以释放。然而,通过使凸缘60的至少一部分挠曲,施加到凸缘60的向下的力将导致凸缘60的该部分向下弯曲。结果,减小了底壁32的运动,从而使得更容易从关闭位置释放底壁32。污物分离器的这些方面和优点可以与其他类型的污物分离器一起使用,而与用于分离污物的装置无关。

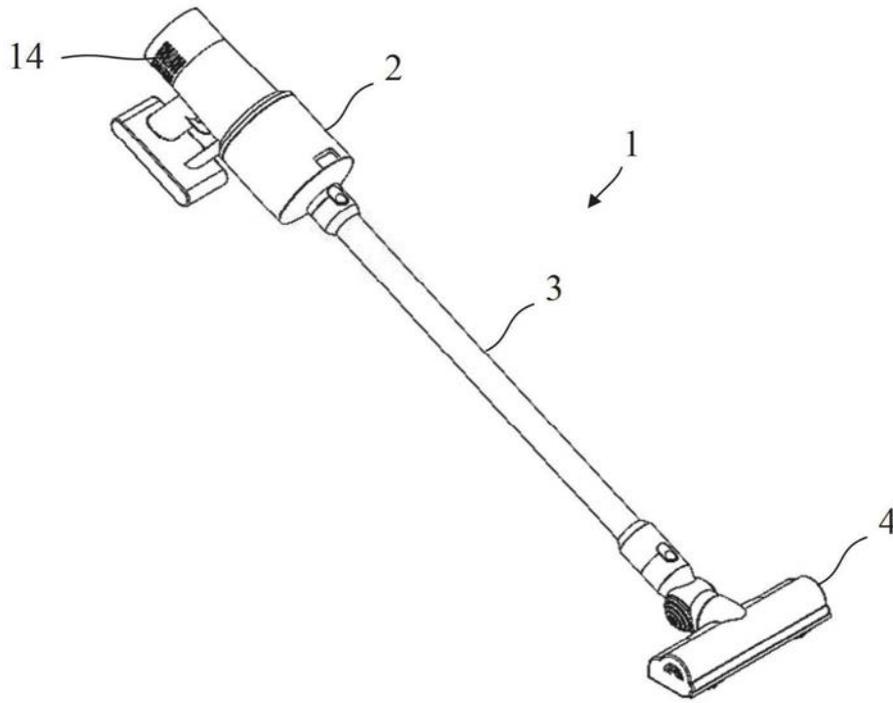


图1

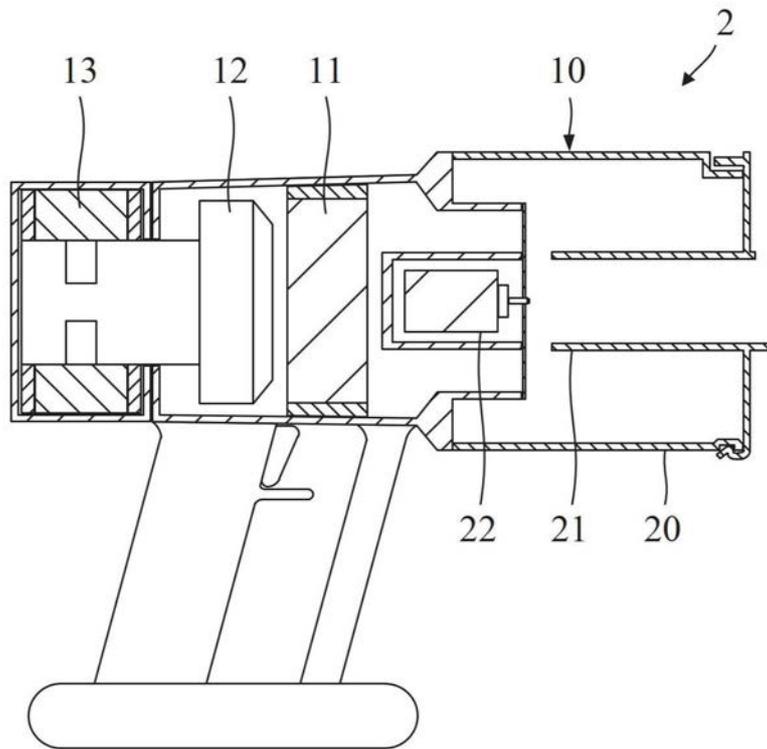


图2

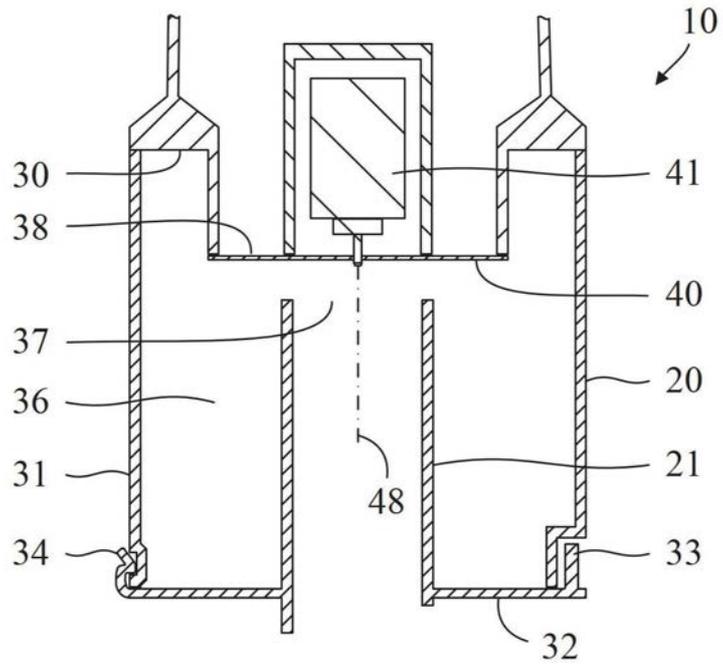


图3

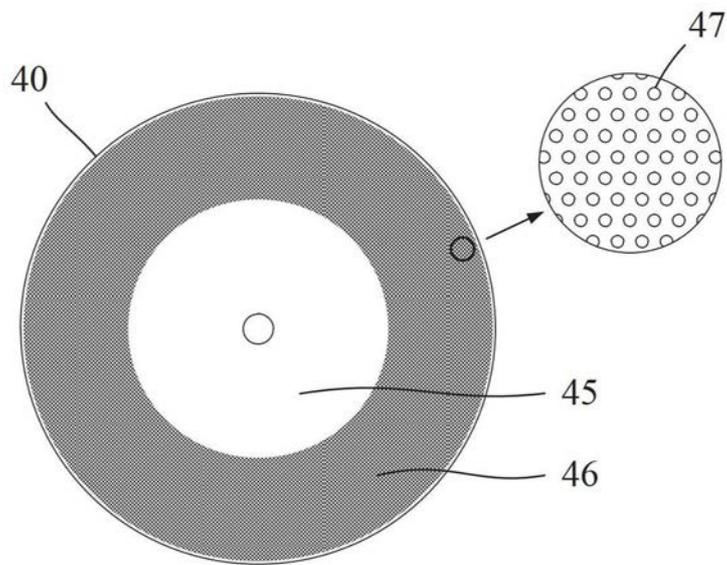


图4

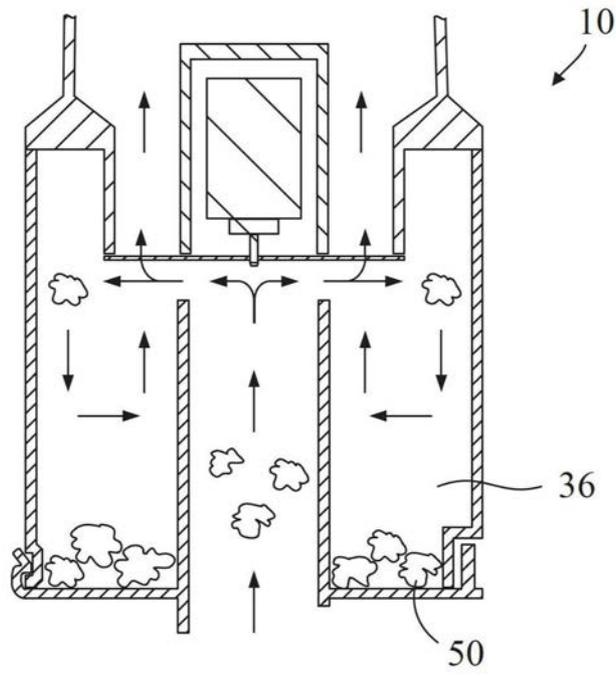


图5

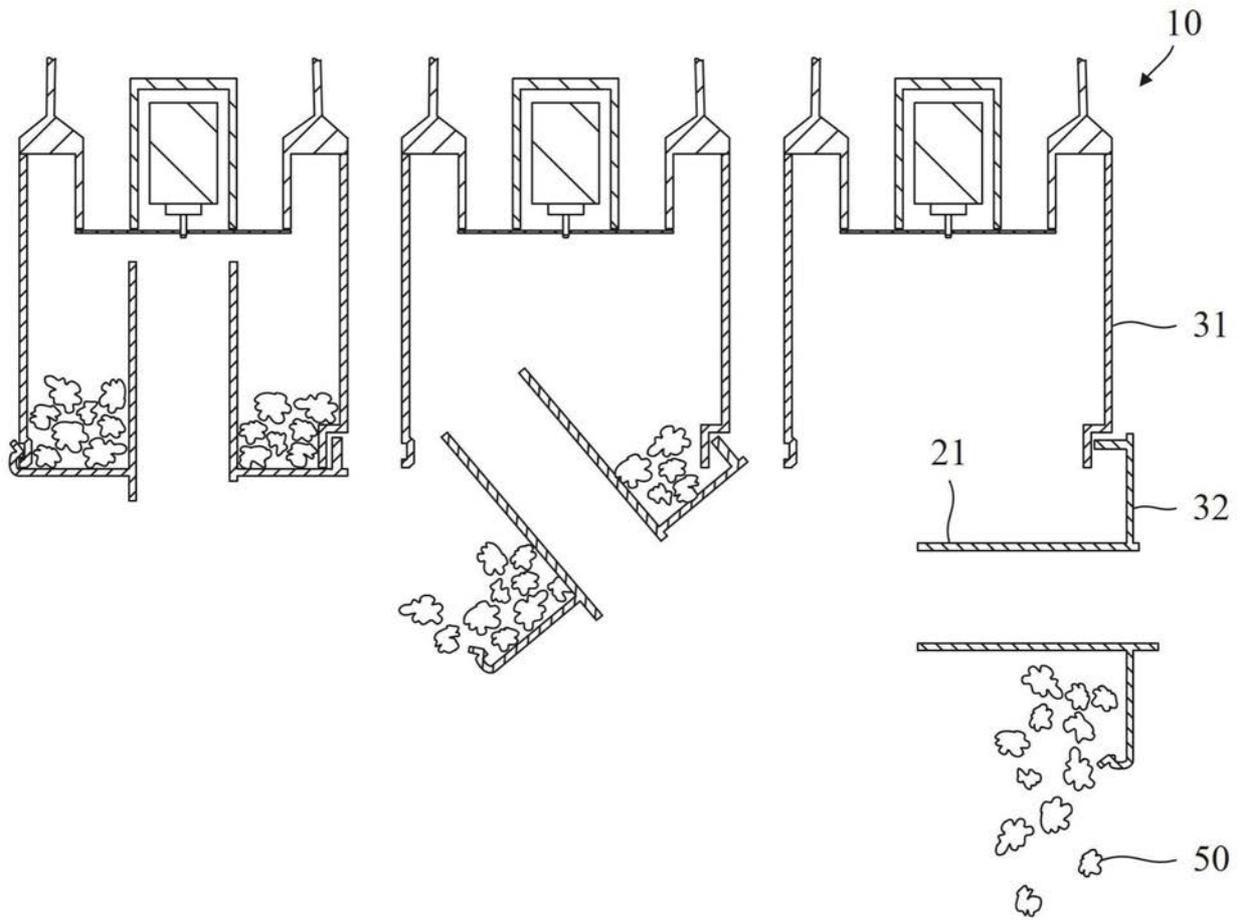


图6

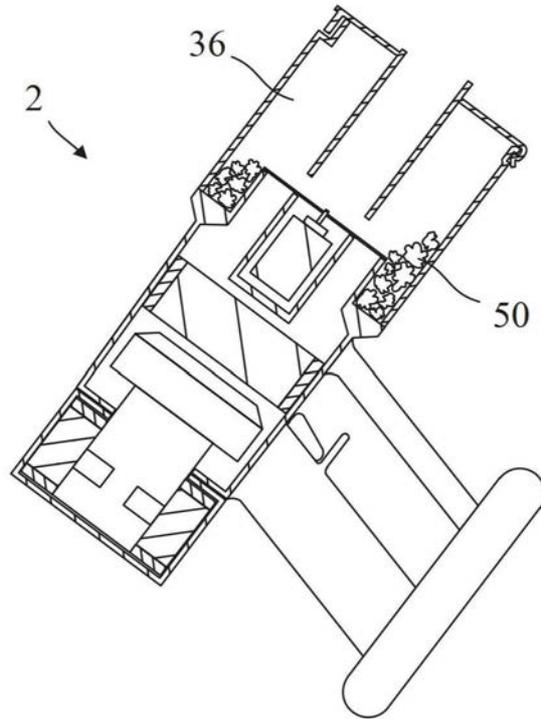


图7

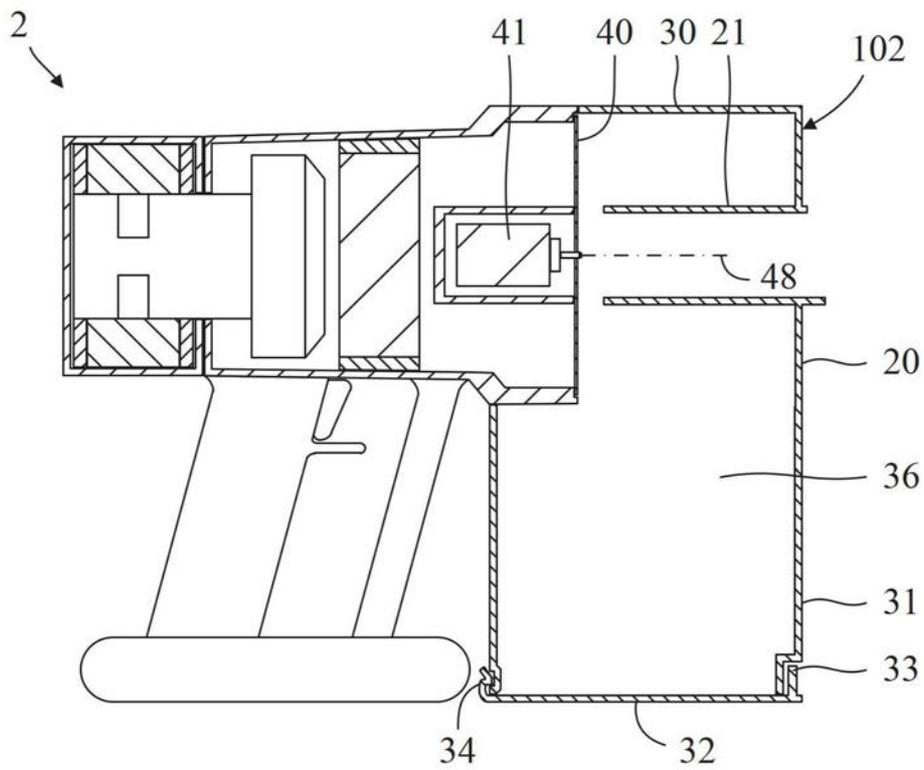


图8

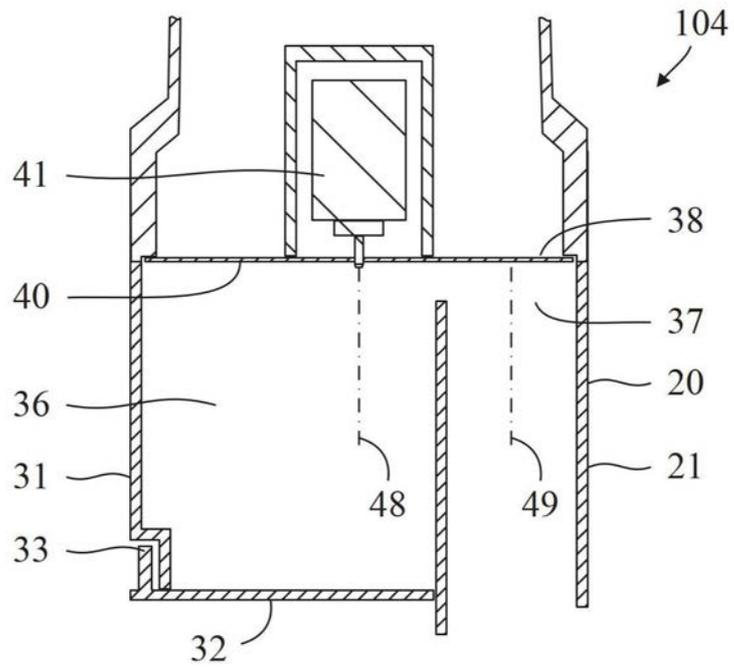


图9

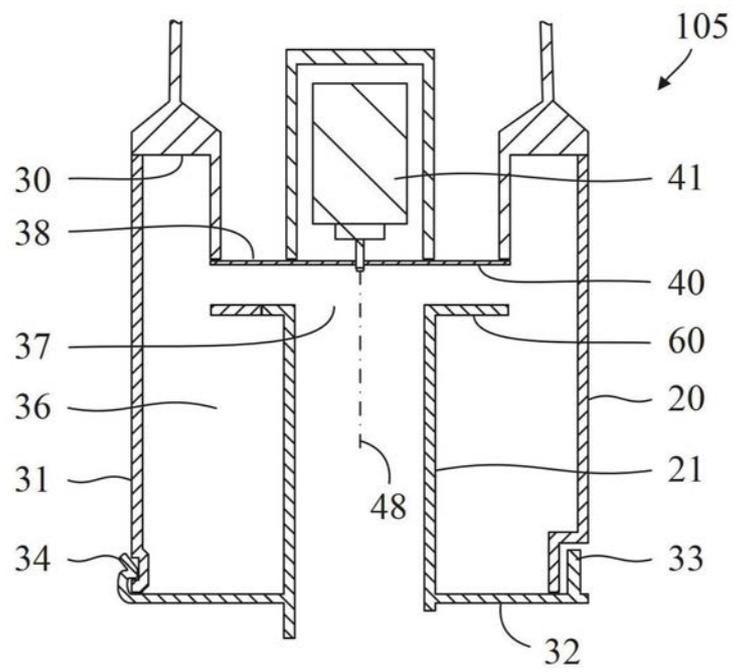


图10

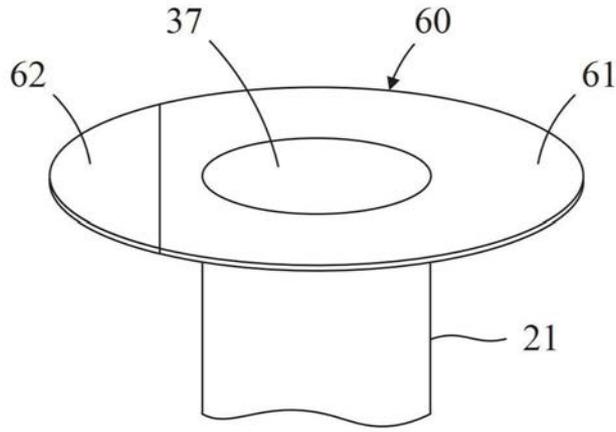


图11

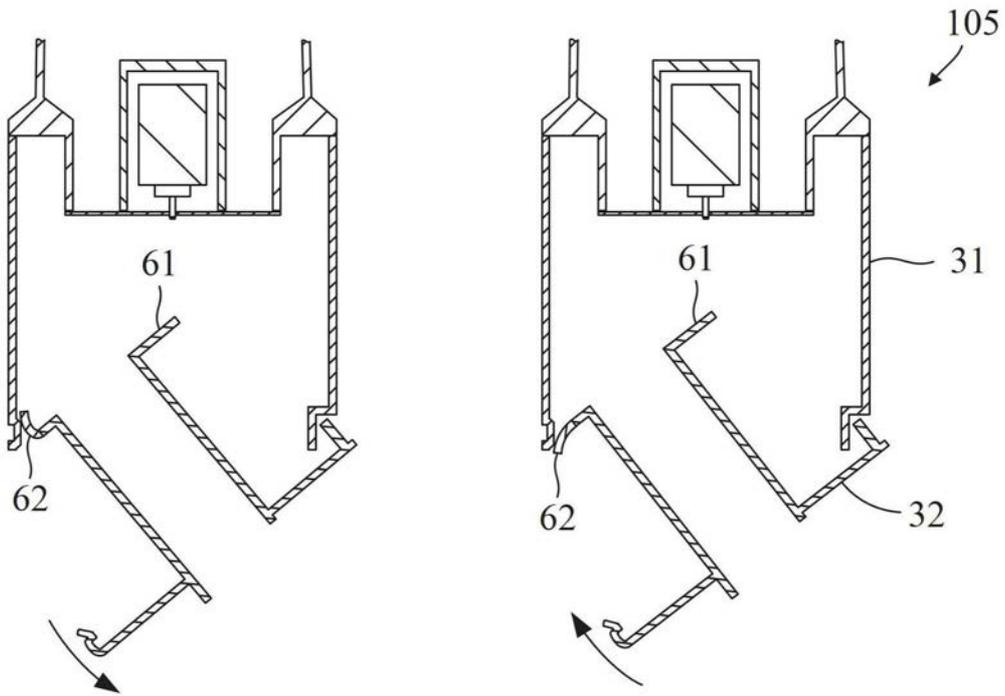


图12

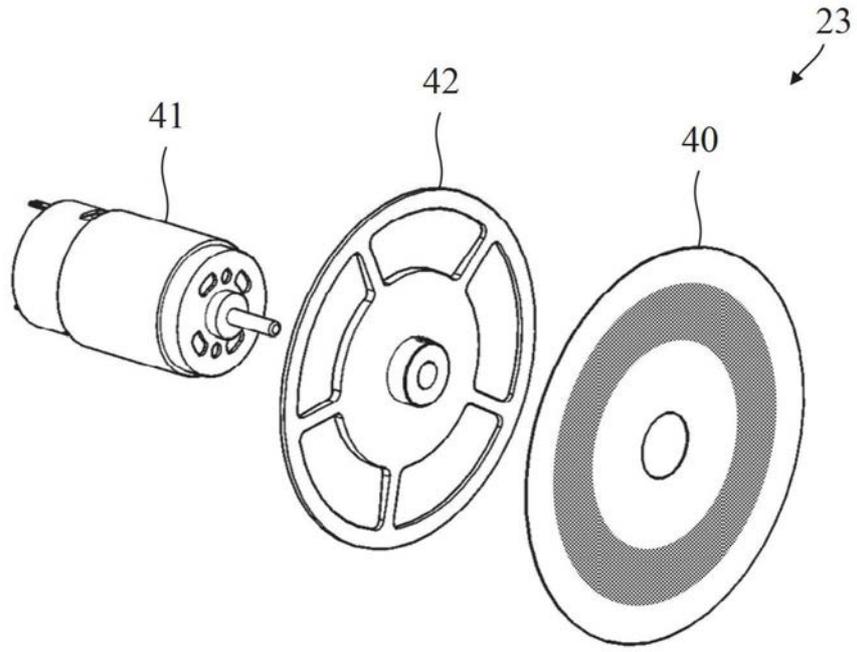


图13