



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103607937 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201280029627. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 16

A47L 9/16 (2006. 01)

B04C 5/28 (2006. 01)

(30) 优先权数据

1106455. 7 2011. 04. 15 GB

1106454. 0 2011. 04. 15 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/050839 2012. 04. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/140452 EN 2012. 10. 18

(71) 申请人 戴森技术有限公司

地址 英国威尔特郡

(72) 发明人 J. 罗伯逊 G. 阿什比 P. 甘马克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈钊

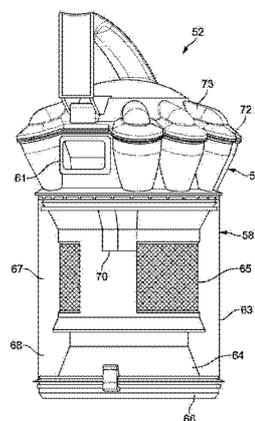
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

包括在两个相邻旋风器体部间的出口管道的
旋风分离器

(57) 摘要

一种旋风分离器,包括旋风器体部的环和出口管道,已清洁的流体穿过该出口管道从旋风分离器排出,其中出口管道在两个相邻旋风器体部之间延伸。



1. 一种旋风分离器,包括旋风器体部的环和出口管道,已清洁的流体穿过该出口管道从旋风分离器排出,其中出口管道在两个相邻的旋风器体部之间延伸。

2. 如权利要求 1 所述的旋风分离器,其中旋风器体部每个将流体排入出口管道,出口管道具有第一区段和第二区段,所述第一区段沿一轴线延伸,旋风器体部被绕所述轴线布置,所述第二区段从第一区段延伸到两个相邻旋风器体部之间。

3. 如权利要求 2 所述旋风分离器,其中所述旋风分离器包括细长的过滤器,所述过滤器被定位于出口管道的第一区段中。

4. 如权利要求 3 所述的旋风分离器,其中所述过滤器包括空心管,所述空心管在一端敞开且在相对端闭合,且从旋风器体部排出的流体取道敞开的端部进入过滤器的内部且经过过滤器进入出口管道。

5. 如上述权利要求中任一项所述的旋风分离器,其中所述旋风分离器包括脏物收集腔,通过旋风器体部分离的脏物被收集到所述脏物收集腔中,且所述脏物收集腔围绕出口管道的至少一部分。

6. 如权利要求 5 所述的旋风分离器,其中脏物收集腔和出口管道共用公共壁。

7. 如上述权利要求中任一项所述的旋风分离器,其中所述旋风分离器包括第一旋风级和第二旋风级,所述第二旋风级被定位于第一旋风级下游,所述第一旋风级包括旋风腔,所述旋风腔具有纵向轴线,所述第二旋风级包括所述旋风器体部的环,所述旋风器体部绕所述纵向轴线布置。

8. 如权利要求 7 所述的旋风分离器,其中所述旋风腔围绕出口管道的至少一部分。

9. 如权利要求 8 所述的旋风分离器,其中旋风器体部每个将流体排入出口管道,所述出口管道具有第一区段和第二区段,所述第一区段沿所述纵向轴线延伸,所述第二区段从第一区段延伸到两个相邻旋风器体部之间,且所述旋风腔围绕出口管道的第一区段的至少一部分。

10. 如权利要求 7-9 中任一项所述的旋风分离器,其中所述旋风分离器包括入口管道,所述入口管道用于将流体输送到旋风腔,且所述入口管道在两个相邻旋风器体部之间延伸。

11. 如权利要求 10 所述的旋风分离器,其中所述入口管道包括第一区段和第二区段,所述第一区段用于将流体沿纵向轴线方向输送,所述第二区段用于将流体转向进入旋风腔,且所述第二区段在两个相邻旋风器体部之间延伸。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的旋风分离器,其中所述入口管道从旋风分离器的基座中的开口延伸。

13. 如权利要求 10 至 12 中任一项所述的旋风分离器,其中所述入口管道将流体输送到旋风腔的上部部分。

14. 如权利要求 10 至 13 中任一项所述的旋风分离器,其中所述旋风腔围绕入口管道的至少一部分。

15. 如权利要求 10 至 14 中任一项所述的旋风分离器,其中所述入口管道的一部分与出口管道一体形成。

16. 一种真空吸尘器,包括如上述权利要求中任一项所述的旋风分离器。

包括在两个相邻旋风器体部间的出口管道的旋风分离器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋风分离器和合并有该旋风分离器的真空吸尘器。

背景技术

[0002] 具有旋风分离器的真空吸尘器是已周知的。持续努力被进行以在没有不利地影响旋风器的性能的情况下减少旋风分离器的尺寸。

发明内容

[0003] 在第一方面,本发明涉及一种旋风分离器,该旋风分离器包括旋风器体部的环和出口管道,已清洁的流体穿过该出口管道从旋风分离器排出,其中出口管道在两个相邻旋风器体部之间延伸。

[0004] 在传统的具有旋风器体部的环的旋风分离器中,来自旋风器体部的已清洁流体通常被排入被定位于旋风器体部上方的歧管。旋风分离器的出口于是被定位于歧管的壁中。与此相反,本发明的旋风分离器的出口被定位于两个旋风器体部之间。结果,歧管被省略且竖直方向更紧凑的旋风分离器可被实现。

[0005] 旋风器体部的每个可将流体排入出口管道,且出口管道可具有第一区段和第二区段。该第一区段于是沿轴线延伸,旋风器体部被绕该轴线布置,且第二区域从第一区域延伸到两个相邻旋风器体部之间。在传统的具有旋风器体部的环的旋风分离器中,旋风器体部被布置所绕的中央空间通常被闲置。本发明在另一方面利用该空间以定位出口管道的第一区段。于是该第二区段从第一区段分支且在两个旋风器体部之间延伸。在利用了否则被闲置的空间的情况下,在性能没有减少的情况下更紧凑旋风器可被实现。

[0006] 旋风分离器可包括细长的过滤器,该过滤器被定位于出口管道中。未通过旋风器体部从流体分离的脏物于是可通过过滤器被移除。在使用细长的过滤器的情况下,用于过滤器的相对大的表面区域可被实现。

[0007] 该过滤器可包括空心管,该空心管在一端敞开且在相对端闭合,且流体从旋风器体部取道敞开端部进入过滤器的内部且穿过过滤器进入出口管道。结果,流体用于膨胀过滤器且由此阻止过滤器溃缩。由此过滤器不需要包括框架或其他支撑结构以保持过滤器的形状。

[0008] 旋风分离器可包括脏物收集腔,通过旋风器体部分离的脏物收集到该脏物收集腔中。脏物收集腔于是围绕出口管道的至少一部分。其中出口管道包括第一区段,该第一区段沿轴线延伸,旋风器体部被绕该轴线布置,脏物收集腔围绕第一区段的至少一部分。由于脏物收集腔围绕出口管道的至少一部分,相对紧凑的旋风分离器可被实现。

[0009] 脏物收集腔和出口管道可共用公共侧壁。结果,较少的材料被要求用于旋风分离器,从而减少成本和/或旋风分离器的重量。

[0010] 旋风分离器可包括第一旋风级和第二旋风级,该第二旋风级被定位于第一旋风器的下游。该第一旋风级于是包括旋风腔,该旋风腔具有纵向轴线,第二旋风级包括旋风器体

部的环,其被绕纵向轴线布置。该第一旋风级用于从进入旋风分离器的流体移除相对大的脏物。该第二旋风级(被定位于第一旋风器下游)于是用于从流体移除较小的脏物。结果,对于旋风分离器相对高的分离效率可被实现。

[0011] 旋风器体部可被定位于旋风腔上方且向下突入由旋风腔围绕的空间。这于是具有减少旋风分离器的高度的优势。

[0012] 旋风腔可围绕出口管道的至少一部分。结果,更紧凑的旋风分离器可被实现。旋风器体部每个可将流体排入出口管道,且出口管道可具有第一区段和第二区段,该第一区段沿旋风腔的纵向轴线延伸,该第二区段从第一区段延伸到两个相邻旋风器体部之间。旋风腔于是围绕出口管道的第一区段的至少一部分。

[0013] 旋风分离器可包括入口管道,该入口管道用于将流体运输到旋风腔,且该入口管道可在两个相邻旋风器体部之间延伸。结果,更紧凑的旋风分离器可被实现。特别地,其中旋风器体部被定位于旋风腔的上方,该旋风器体部可向下突入由旋风腔围绕的空间以便减少旋风分离器的高度。入口管道于是可在两个旋风器体部之间延伸,以便在不增加旋风分离器的高度的情况下流体可被引入旋风腔的上部部分。

[0014] 入口管道可包括第一区段和第二区段,该第一区段用于沿旋风腔的纵向轴线的方向运输流体,该第二区段用于将流体转向进入旋风腔。该第二区段于是在两个相邻旋风器体部之间延伸。这于是能够使流体以一方式(最小化或真正阻止入口管道不利地干扰旋风腔内的流体螺旋运动的方式)被运输穿过旋风腔。

[0015] 入口管道可从在旋风分离器的基座中的开口延伸。通过在旋风分离器的基座中提供开口,较少弯曲的路径可由被运输到旋风分离器的流体采取。例如,当旋风分离器被使用在立式真空吸尘器中,吸尘器头通常被定位于旋风分离器下方。因此,负责用于将流体从吸尘器头运输到旋风分离器的管道可采取较少弯曲的路径,从而达到性能的改进。替代地,当旋风分离器被使用在筒式真空吸尘器中时,旋风分离器可被布置为使得旋风分离器的基座被指向真空吸尘器的前部。负责用于将流体运输到旋风分离器的管道可被用于操纵真空吸尘器。例如,为了将真空吸尘器向前运动管道可被拉动。此外,管道可采取较少弯曲的路径,由此提高性能。尤其,管道不需要围绕旋风分离器的基座弯曲。

[0016] 该入口管道可将流体运输到旋风腔的上部部分。流体于是在旋风腔内沿基本下降的方向螺旋运动。从流体分离的脏物于是可收集在被定位于旋风腔下方的脏物收集腔中。

[0017] 旋风腔可围绕入口管道的至少一部分。这于是导致相对紧凑且流线型的旋风分离器。特别地,沿旋风腔的外部延伸的入口管道可被避免。

[0018] 入口管道的一部分可与出口管道一体形成。结果,较少的材料被要求用于旋风分离器,从而减少成本和/或旋风分离器的重量。

[0019] 在第二方面,本发明提供一种真空吸尘器,其包括如前述段落中任一个描述的旋风分离器。

附图说明

[0020] 为了使得本发明可被更容易地理解,本发明的实施例现在将要参考附图通过实例而被描述,其中:

[0021] 图 1 是依照本发明的立式真空吸尘器的透视图;

- [0022] 图 2 是立式真空吸尘器的侧剖视图；
- [0023] 图 3 是立式真空吸尘器的前剖视图；
- [0024] 图 4 是立式真空吸尘器的旋风分离器的透视图；
- [0025] 图 5 是立式真空吸尘器的旋风分离器的侧剖视图；
- [0026] 图 6 是立式真空吸尘器的旋风分离器的平面剖视图；
- [0027] 图 7 是依照本发明的筒式真空吸尘器的侧视图；
- [0028] 图 8 是筒式真空吸尘器的侧剖视图；
- [0029] 图 9 是筒式真空吸尘器的旋风分离器的侧视图；
- [0030] 图 10 是筒式真空吸尘器的旋风分离器的侧剖视图；
- [0031] 图 11 是筒式真空吸尘器的旋风分离器的平面剖视图。

具体实施方式

[0032] 图 1-3 中的立式真空吸尘器 1 包括主体部 2, 吸尘器头 3 和旋风分离器 4 被安装到主体部 2。该旋风分离器 4 可从主体部 2 移除以便由分离器 4 收集的脏物可被倒空。主体部 2 包括抽吸源 7, 上游管道 8, 以及下游管道 9, 该上游管道 8 在吸尘器头 3 和旋风分离器 4 的入口 5 之间延伸, 该下游管道 9 在旋风分离器 4 的出口 6 和抽吸源 7 之间延伸。该抽吸源 7 由此被定位于旋风分离器 4 的下游, 旋风分离器 4 进而被定位于吸尘器头 3 的下游。

[0033] 抽吸源 7 被安装在主体部 2 内, 定位于旋风分离器 4 的下方。由于抽吸源 7 常常相对沉重, 将抽吸源 7 定位于旋风分离器 4 的下方为真空吸尘器 1 提供相对低的重心。作为结果, 真空吸尘器 1 的稳定性可被改善。附加地, 操作和操纵真空吸尘器 1 变得更容易。

[0034] 在使用中, 抽吸源 7 抽吸携带脏物的流体穿过吸尘器头 3 的抽吸开口、穿过上游管道 8 且进入旋风分离器 4 的入口 5。脏物随后从流体分离且被保持在旋风分离器 4 中。该清洁了的空气经由出口 6 退出旋风分离器 4, 穿过下游管道 9 且进入抽吸源 7。从抽吸源 7, 清洁了的流体经由主体部 2 中的排气口 10 从真空吸尘器 1 排出。

[0035] 现在参考图 4 至 6, 旋风分离器 4 包括第一旋风级 11、第二旋风级 12、入口管道 13、出口管道 14 和过滤器 15, 该第二旋风级 12 被定位于第一旋风级 11 下游, 该入口管道 13 用于将流体从入口 5 运输到第一旋风级 11, 该出口管道 14 用于将流体从第二旋风级 12 运输到出口 6。

[0036] 第一旋风级 11 包括外部侧壁 16, 内部侧壁 17, 罩 18 以及基座 19, 该罩被定位于外部和内部侧壁 16、17 之间。

[0037] 该外部侧壁 16 是圆柱形形状且围绕内部侧壁 17 和罩 18。该内部侧壁 17 是基本圆柱形形状的且被布置为与外部侧壁 16 同中心。该内部侧壁 17 的上部部分是带凹槽的, 如图 6 中所示。如下说明, 凹槽提供了通道, 由第二旋风分离级 12 的旋风器体部 28 分离的脏物被沿该通道引导到脏物收集腔 37。

[0038] 该罩 18 包括圆周壁 20, 网眼 21 和支架 22。该壁 20 具有向外张开的上部区段, 圆柱形中心区段以及向外张开的下部区段。该壁 20 包括限定入口 23 的第一孔和第二更大的孔, 该第二更大的孔被网眼 21 覆盖。该罩 18 通过支架 22 被固定到内部侧壁 17, 该支架 22 在内部侧壁 17 和中心区段的下端之间延伸。

[0039] 该外部侧壁 16 的上端被密封抵靠罩 18 的上部区段。外部侧壁 16 的下端和内部

侧壁 17 的下端被密封抵靠基座 19 且由基座 19 封闭。该外部侧壁 16, 内部侧壁 17, 罩 18 以及基座 19 由此共同地限定腔。这个腔的上部部分 (也就是说基本被限定在外部侧壁 16 和罩 18 之间的部分) 限定旋风腔 25, 同时腔的下部部分 (也就是说基本被限定在外部侧壁 16 和内部侧壁 17 之间的部分) 限定脏物收集腔 26。该第一旋风级 11 由此包括旋风腔 25 和脏物收集腔 26, 该脏物收集腔 26 被定位于旋风腔 25 的下方。

[0040] 流体取道罩 18 中的入口 23 进入旋风腔 25。罩 18 的网眼 21 包括多个穿孔, 流体穿过该多个穿孔退出旋风腔 25。罩 18 由此充当用于旋风腔 25 的入口和出口两者。由于入口 23 的定位, 流体被引进旋风腔 25 的上部部分。在使用期间, 脏物可累积在网眼 21 的表面上, 从而限制流体穿过旋风分离器 4 的流动。通过将流体引进旋风腔 25 的上部部分, 流体在旋风腔 25 内向下螺旋运动且帮助将脏物扫离网眼且进入脏物收集腔 26。

[0041] 在罩 18 和内部侧壁 17 之间的空间限定流体通道 27, 该流体通道 27 在下端处通过支架 21 关闭。该流体通道 27 在上端处敞开且提供出口用于第一旋风级 11。

[0042] 该第二旋风级 12 包括多个旋风器体部 28, 多个引导管道 29, 歧管盖 30 以及基座 31。

[0043] 旋风器体部 28 被布置为两层, 每层包括旋风器体部 28 的环。旋风器体部 28 被布置在第一旋风级 11 上方, 其中旋风器体部 28 的下层突出到第一旋风级 11 的顶部下方。

[0044] 每个旋风器体部 28 是基本截头锥形形状且包括切向入口 32, 涡流溢流器 33 和锥形开口 34。每个旋风器体部 28 的内部限定旋风腔 35。携带脏物的流体取道切向入口 32 进入旋风腔 35。在旋风腔 35 内分离的脏物随后穿过锥形开口 34 排出, 同时清洁了的流体穿过涡流溢流器 33 排出。该锥形开口 34 由此用作旋风腔 35 的脏物出口, 同时涡流溢流器 33 充当已清洁流体出口。

[0045] 每个旋风器体部 28 的入口 32 与第一旋风级 11 的出口 (也就是, 限定在罩 18 和内部侧壁 17 之间的流体通道 27) 流体流通。例如, 第二旋风级 12 可包括气室, 从第一旋风级 11 排出的流体进入该气室。该气室随后输送流体到旋风器体部 28 的入口 32。替代地, 第二旋风级 12 可包括多个不同的通道, 其引导流体从第一旋风级 11 的出口到旋风器体部 28 的入口 32。

[0046] 歧管盖 30 是拱形形状的且被居中地定位于旋风器体部 28 上方。由盖 30 限定的内部空间限定歧管 36, 该歧管 36 充当用于第二旋风级 12 的出口。每个引导管道 29 在相应的涡流溢流器 33 和歧管 36 之间延伸。

[0047] 由第一旋风级 11 的内部侧壁 17 界定的内部空间限定用于第二旋风级 12 的脏物收集腔 37。该两个旋风级 11、12 的脏物收集腔 26、37 由此相邻且共用公共壁, 也就是内部侧壁 17。为了区分两个脏物收集腔 26、37, 第一旋风级 11 的脏物收集腔 26 此后将被称为第一脏物收集腔 26, 第二旋风级 12 的脏物收集腔 37 此后将被称为第二脏物收集腔 37。

[0048] 该第二脏物收集腔 37 在下端处由第二旋风级 12 的基座 31 封闭。如下说明, 入口管道 13 和出口管道 14 两者延伸穿过由内部侧壁 17 限定的内部空间。因此, 第二脏物收集腔 37 由内部侧壁 17, 入口管道 13 和出口管道 14 界定。

[0049] 每个旋风器体部 28 的锥形开口 34 突入第二脏物收集腔 37 以便由旋风器体部 28 收集的脏物落入第二脏物收集腔 37。如上所述, 内部侧壁 17 的上部部分是带凹槽的。该凹槽提供通道, 由旋风器体部 28 的下层分离的脏物沿通道被引导到第二脏物收集腔 37; 这个

也许最好地示出在图 5 中。没有凹槽的情况下,将需要更大的直径用于内部侧壁以便确保旋风器壳体 28 的锥形开口 34 突入第二脏物收集腔 37。

[0050] 该第二旋风级 12 的基座 31 与第一旋风级 11 的基座 19 一体形成。而且,公共基座 19、31 被枢转地安装到外部侧壁 16 且由卡扣件 38 保持关闭。一旦释放卡扣件 38,公共基座 19、31 摆动打开以便两个旋风级 11、12 的脏物收集腔 26、37 同时地被倒空。

[0051] 该入口管道 13 从旋风分离器 4 的基座中的入口 5 向上延伸且穿过由内部侧壁 17 限定的内部空间。在与第一旋风级 11 的上部部分对应的高度处,入口管道 13 转弯且延伸穿过内部侧壁 17、穿过流体通道 27,且在罩 18 的入口 23 处终止。入口管道 13 由此将流体从旋风分离器 4 的基座中的入口 5 运输到罩 18 中的入口 23。

[0052] 该入口管道 13 可被认为是具有下部第一区段 39 和上部第二区段 40。该第一区段 38 是基本笔直的且轴向地(也就是说沿平行于旋风腔 25 的纵向轴线的方向)延伸穿过由内部侧壁 17 限定的内部空间。该第二区段 40 包括一对弯管。该第一弯管将入口管道 13 从轴向转到基本径向(也就是说沿基本垂直于旋风腔 25 的纵向轴线的方向)。该第二弯管将入口管道 13 转到沿绕旋风腔 25 的纵向轴线的方向。该第一区段 39 由此将流体轴向地运输穿过旋风分离器 4,同时第二区段 40 转弯且将流体引入旋风腔 25。

[0053] 由于入口管道 13 在罩 18 的入口 23 处终止,入口管道 13 不能将流体切向地引入旋风腔 25。然而,入口管道 13 的下游端部将流体充分地转向,以致在旋风腔 25 内实现旋风流动。当流体进入旋风腔 25 且碰撞外部侧壁 16 时流体速度将经受一些损失。为了补偿流体速度中的这个损失,入口管道 13 的下游端部可沿朝向入口 23 的方向降低横截面面积。结果,进入旋风腔 25 的流体通过入口管道 13 加速。

[0054] 在旋风腔 25 内的流体自由地绕罩 18 且越过入口 23 螺旋运动。入口管道 13 和罩 18 的接合处可被认为相对于旋风腔 25 内的流体流动的方向限定上游边缘 41 和下游边缘 42。换言之,流体在旋风腔 25 内的螺旋运动首先穿过上游边缘 41 随后穿过下游边缘 42。如上所述,入口管道 13 的下游端部绕旋风腔 25 的纵向轴线弯曲以便流体以促进旋风流动的角度被引入旋风腔 25。附加地,入口管道 13 的下游端部成形使得上游边缘 41 是尖头的且下游边缘 42 被倒圆角(rounded)或可变半径倒圆角(blended)。结果,进入旋风腔 25 的流体通过入口管道 13 进一步转弯。尤其,通过具有圆形下游边缘 42,流体通过科恩达效应被促使遵循下游边缘 42 流动。

[0055] 出口管道 14 从第二旋风级 12 的歧管 36 延伸到旋风分离器 4 的基座中的出口 6。该出口管道 4 延伸穿过旋风分离器 4 的中心区域且被第一旋风级 11 和第二旋风级 12 两者围绕。

[0056] 该出口管道 14 可被认为是具有下部第一区段和上部第二区段。该出口管道 14 的第一区段和入口管道 13 的第一区段 39 是相邻的且共用公共壁。而且,该出口管道 14 的第一区段和入口管道 13 的第一区段 39 每个具有基本 D 型的横截面。共同地,两个管道 13、14 的第一区段形成圆柱形元件,该圆柱形元件向上延伸穿过由内部侧壁 17 限定的内部空间;这最清晰地示出在图 3 和 6 中。该圆柱形元件从内部侧壁 17 间隔开使得第二脏物收集腔(其由内部侧壁 17 限定),入口管道 13 以及出口管道 14 具有基本环形横截面。该出口管道 14 的第二区段具有圆形横截面。

[0057] 该过滤器 15 被定位在出口管道 14 中且为细长形状。更具体地说,该过滤器 15 包

括空心管,该空心管具有敞开的上端 42 和关闭的下端 44。该过滤器 15 被定位于出口管道 14 中以便流体从第二旋风级 12 取道敞开端部 43 进入过滤器 15 的空心内部且穿过过滤器 15 进入出口管道 14。流体由此穿过在旋风分离器 4 的基座中的出口 6 之前穿过过滤器 15。

[0058] 该旋风分离器 4 可被认为具有中心纵向轴线,该中心纵向轴线与第一旋风级 11 的旋风腔 25 的纵向轴线一致。该第二旋风级 12 的旋风器体部 28 随后被绕这个中心轴线布置。出口管道 14 和入口管道 13 的第一区段 39 随后轴向地(也就是沿平行于中心轴线的方向)延伸穿过旋风分离器 4。

[0059] 在使用中,携带脏物的流体取道旋风分离器 4 的基座中的入口 5 被抽吸进入旋风分离器 4。从那儿,携带脏物的流体通过入口管道 13 运输到罩 18 中的入口 23。该携带脏物的流体随后取道入口 23 进入第一旋风级 11 的旋风腔 25。该携带脏物的流体绕旋风腔 25 螺旋运动导致粗大的脏物从流体中分离。该粗大的脏物被收集在脏物收集腔 26 中,同时部分地清洁了的流体被抽吸穿过罩 18 的网眼 21、向上穿过流体通道 27 进入第二旋风级 12。该部分地被清洁了的流体随后分流且取道切向入口 32 被抽吸进入每个旋风器体部 28 的旋风腔 35。在旋风腔 35 内分离的细小的脏物穿过锥形开口 34 排出且进入第二脏物收集腔 37。该被清洁了的流体被抽吸向上穿过涡流溢流器 33 且沿相应的引导管道 29 流到歧管 36。从那里,被清洁了的流体被抽吸进入过滤器 15 的内部。该流体穿过过滤器 15(其用于从流体移除任何残余的脏物),且进入出口管道 14。该被清洁了的流体随后被抽吸沿向下出口管道 14 流动且穿过旋风分离器 4 的基座中的出口 6 离开。

[0060] 该真空吸尘器 1 的吸尘器头 3 被定位于旋风分离器 4 的下方。通过将入口 5 定位于旋风分离器 4 的基座处,较少弯曲路径可被流体在吸尘器头 3 和旋风分离器 4 之间采用。由于较少弯曲路径被流体采用,吸尘功率(airwatts)的增加可被实现。相似地,抽吸源 7 被定位于旋风分离器 4 的下方。因此,通过将出口 6 定位于旋风分离器 4 的基座处,较少弯曲路径可被流体在旋风分离器 4 和抽吸源 7 之间采用。结果,吸尘功率的进一步增加可被实现。

[0061] 由于入口管道 13 和出口管道 14 被定位于旋风分离器 4 的中心区域内,没有沿旋风分离器 4 的长度延伸的外部管道。因此,更紧凑的真空吸尘器 1 可被实现。

[0062] 在延伸穿过旋风分离器 4 的内部情况下,第二脏物收集腔 37 的体积被入口管道 13 和出口管道 14 有效地减少。然而,第二旋风级 12 是为了从流体移除相对细小的脏物。因此,第二脏物收集腔的体积的牺牲部分可不会显著地减少旋风分离器 4 的总脏物容量。

[0063] 第一旋风级 11 是为了从流体移除相对粗大的脏物。通过使得第一脏物收集腔 26 围绕第二脏物收集腔 37,入口管道 13 和出口管道 14,相对大的体积可被实现用于第一脏物收集腔 26。而且,由于第一脏物收集腔 26 是最外面的,在该处外直径最大,相对大的体积可被实现同时保持用于旋风分离器 4 的相对紧凑尺寸。

[0064] 通过将过滤器 15 定位于出口管道 14 内,在旋风分离器 4 的总尺寸没有显著增加的情况下流体的进一步过滤被实现。由于出口管道 14 轴向地延伸穿过旋风分离器 4,具有相对大的表面区域的细长过滤器 15 可被使用。

[0065] 图 7 和 8 中的筒式真空吸尘器 50 包括主体部 51,旋风分离器 52 被可移除地安装到主体部 50。该主体部 51 包括抽吸源 55,上游管道 56 和下游管道 57。上游管道 56 的一端被联接到旋风分离器 52 的入口 53。上游管道 56 的另一端用于通过例如,软管和棒组件

联接到吸尘器头。下游管道 57 的一端被联接到旋风分离器 52 的出口 54, 另一端被联接到抽吸源 55。该抽吸源 55 由此被定位于旋风分离器 52 的下游, 旋风分离器 52 进而被定位于吸尘器头的下游。

[0066] 现在参考图 9 至 11, 旋风分离器 52 与如上所述以及图 4 至 6 中示出的旋风分离器在许多方面是相同的。具体地, 旋风分离器 52 包括第一旋风级 58, 第二旋风级 59, 入口管道 60, 出口管道 61 和过滤器 62, 该第二旋风级 59 被定位于第一旋风级 58 下游, 该入口管道 60 用于将流体从入口 53 运输到第一旋风级 58, 该出口管道 61 用于将流体从第二旋风级 59 运输到出口 54。由于两个旋风分离器 4、52 之间的相似点, 旋风分离器 52 的完整描述将不再复述。替代地, 下文将主要集中在两个旋风分离器 4、52 之间存在的差异上。

[0067] 该第一旋风级 58, 类似于上述, 包括外部侧壁 63, 内部侧壁 64, 罩 56 以及基座 66, 其共同地限定旋风腔 67 和脏物收集腔 68。对于图 4 至 6 中的旋风分离器 4, 第一旋风级 11 的基座 19 包括密封件, 该密封件密封抵靠内部侧壁 17。对于图 9 至 11 的旋风分离器 52, 内部侧壁 64 的下部部分由柔性材料形成, 其于是密封抵靠形成在第一旋风级 58 的基座 66 中的环形脊 71。其他方面, 第一旋风级 58 与上述的第一旋风级实质上无变化。

[0068] 该第二旋风级 59, 再次相似于上述的第二旋风级, 包括多个旋风器体部 72, 多个引导管道 73 和基座 74。图 4 至 6 中描述的第二旋风级 12 包括两层旋风器体部 28。与此相反, 图 9 至 11 中描述的第二旋风级 59 包括单层旋风器体部 72。旋风器体部 72 自身是未改变的。

[0069] 图 4 至 6 中的旋风分离器 4 的第二旋风级 12 包括歧管 36, 该歧管 36 用作第二旋风级 12 的出口。第二旋风级 12 的每个引导管道 29 于是在旋风器体部 28 的涡流溢流器 33 和歧管 36 之间延伸。与此相反, 图 9 至 11 中的旋风分离器 52 的第二旋风级 59 不包括歧管 36。替代地, 第二旋风级 59 的引导管道 73 相聚于第二旋风级 59 的顶部的中心且共同地限定第二旋风级 59 的出口。

[0070] 该入口管道 60 也从旋风分离器 52 的基座中的入口 53 向上延伸且穿过由内部侧壁 64 限定的内部空间。然而, 入口管道 60 的第一区段 76 (也就是说轴向地延伸穿过内部空间的区段) 没有从内部侧壁 64 间隔开。替代地, 入口管道 60 的第一区段 76 与内部侧壁 64 一体形成。因此, 入口管道 60 的第一区段 76 与内部侧壁 64 以及出口管道 61 两者一体形成。由于入口管道 60 和出口管道 61 的定位, 第二脏物收集腔 75 可被认为横截面是 C 型的。除此之外, 该入口管道 60 相对于上文所述和图 4 至 6 中描述的入口管道基本未改变。

[0071] 在两个旋风分离器 4、52 之间的最显著差异存在于出口 6、54 的定位和出口管道 14、61 的形状上。和图 4 至 6 中的旋风分离器 4 不同, 图 9 至 11 中的旋风分离器 52 的出口 54 不被定位于旋风分离器 52 的基座中。替代地, 如现在将进行说明, 出口 54 被定位于旋风分离器 52 的上部部分处。

[0072] 旋风分离器 52 的出口管道 61 包括第一区段 78 和第二区段 79。该第一区段 78 轴向地延伸穿过旋风分离器 52。具体地, 该第一区段 78 从旋风分离器 52 的上部部分延伸到下部部分。该第一区段 78 在上端处是敞开的且下端处是关闭的。该第二区段 79 从第一区段 78 的上部部分向外延伸到两个相邻旋风器体部 72 之间。该第二区段 79 的自由端于是用作旋风分离器 52 的出口 54。

[0073] 该过滤器 62 相对于上文所述和图 4 至 6 中描述的过滤器基本未改变。具体地, 过

滤器 62 是细长的且被定位于出口管道 61 中。再次地,该过滤器 62 包括空心管,该空心管具有敞开的上端 80 和关闭的下端 81。来自第二旋风级 59 的流体进入过滤器 62 的空心管、穿过过滤器 62 且进入出口管道 61。尽管旋风分离器 52 的出口 54 被定位于旋风分离器 52 的顶部部分处,轴向地延伸穿过旋风分离器 52 的出口管道 61 提供了容纳过滤器 62 空间。因此,细长的过滤器 62 具有相对大的表面区域可被使用。

[0074] 该上游管道 56 被定位于真空吸尘器 50 的前端。而且,上游管道 56 沿基本垂直于真空吸尘器 50 的轮子 82 的旋转轴线的轴线延伸。因此,当软管被连接到上游管道 56 时,真空吸尘器 50 可通过在软管处拉动方便地向前运动。通过将旋风分离器 52 的入口 53 定位于基座中,当从软管行进到旋风分离器 52 时,较少弯曲路径可被流体采取。特别地,上游管道 56 不需要绕基座弯曲且随后沿旋风分离器 52 的侧部延伸。作为结果,吸尘功率的增加可被实现。

[0075] 通过将入口 53 定位于旋风分离器 52 的基座处,真空吸尘器 50 可通过在上游管道 56 上或被连接到那的软管上向上拉动而方便地向后倾斜。使真空吸尘器 50 向后倾斜导致真空吸尘器 50 的前部被提离地面,以致真空吸尘器仅仅由轮子 82 支撑。这个于是允许真空吸尘器 50 被操纵越过地面表面上的隆起物或其他障碍物。

[0076] 旋风分离器 52 被安装到主体部 51 使得旋风分离器 52 的基座被指向真空吸尘器 50 的前部,也就是说旋风分离器 52 沿一方向从垂直倾斜,其朝向真空吸尘器 50 的前部推旋风分离器 52 的基座。将旋风分离器 52 的基座指向真空吸尘器 50 的前部减少流体通过上游管道 56 转过的角度。

[0077] 抽吸源 55 没有被定位于旋风分离器 52 的下方;换言之,抽吸源 55 没有被定位于旋风分离器 52 的基座的下方。由于这个原因,旋风分离器 52 的出口 54 没有被定位于基座中。替代地,出口 54 被定位于旋风分离器 52 的上部部分处。结果,较短的和较少的弯曲路径可被流体在旋风分离器 52 和抽吸源 55 之间采取。

[0078] 通过使得出口管道 61 在两个旋风器体部 72 之间延伸,更紧凑的旋风分离器 52 可被实现。对于已知的具有旋风器体部的环的旋风分离器,流体常常被排进被定位于旋风器体部的上方的歧管。该旋风分离器的出口于是被定位于歧管的壁中。与此相反,对于图 9 至 11 中的旋风分离器,流体从旋风器体部 72 排进出口管道 61 的第一区段 78,旋风器体部 72 被绕出口管道 61 的该第一区段 78 布置。出口管道 61 的第二区段 79 于是从第一区段 78 向外延伸到两个旋风器体部 72 之间。结果,歧管可被省略且由此旋风分离器 52 的高度可被减少。在传统的旋风分离器中,旋风器体部布置所围绕的中心空间常常未被利用。图 9 至 11 的旋风分离器 52,在另一方面,利用这个空间定位出口管道 61 的第一区段 78。出口管道 61 的第二区段 79 于是从第一区段 78 向外延伸到两个旋风器体部 72 之间。在利用否则未被利用的空间的情况下,旋风分离器 52 的高度在性能没有折衷情况下可被减少。

[0079] 为了进一步地减少旋风分离器 52 的高度,第二旋风级 59 的旋风器体部 72 突出在第一旋风级 58 的顶部的下方。因此,罩 65 和旋风腔 67 围绕旋风器体部 72 的下端。入口管道 60 于是与出口管道 61 一样在两个旋风器体部之间延伸。结果,流体在不需要增加旋风分离器 52 的高度的情况下可被引进旋风腔 67 的上部部分。

[0080] 如图 4 至 6 中的旋风分离器 4,入口管道 60 和出口管道 61 延伸穿过旋风分离器 52 的内部。因此,没有外部管道沿旋风分离器 52 的长度延伸且由此更紧凑的真空吸尘器

50 可被实现。

[0081] 在上述的每个实施例中,流体从第二旋风级 12、59 进入过滤器 15、62 的空心内部。该流体随后穿过过滤器 15、62 且进入出口管道 14、61。通过将流体引导进入过滤器 15、62 的空心内部,流体用于膨胀过滤器 15、62 且由此阻止过滤器 15、62 溃缩。因此,过滤器 15、62 不需要包括框架或其他支撑结构以保持过滤器 15、62 的形状。然而,如果需要或的确被要求,过滤器 15、62 可包括框架或其他支撑结构。通过提供框架或支撑结构,流体穿过过滤器 15、62 的方向可被颠倒。

[0082] 在上述实施例中,入口管道 13、60 和出口管道 14、61 是彼此相邻。然而,可以想象,入口管道 13、60 可被嵌入出口管道 14、61 内。例如,入口管道 13、60 的第一区段 39、76 可在出口管道 14、61 内轴向地延伸。该入口管道 13、60 的第二区段 40、77 于是转弯且延伸穿过出口管道 14、61 的壁且进入第一旋风级 11、58。替代地,出口管道 14、61 的下部部分可被嵌入入口管道 13、60 内。当入口管道 13、60 从轴向转弯到径向时,出口管道 14、61 于是向上延伸穿过入口管道 13、60 的壁。

[0083] 该第一脏物收集腔 26、68 可由外部侧壁 16、63 和内部侧壁 17、64 限定,且第二脏物收集腔 37、75 可由内部侧壁 17、64,入口管道 13、60 以及出口管道 14、61 限定。然而,在图 9 至 11 中描述的实施例中,出口管道 61 可更短以便第二脏物收集腔 75 仅仅由内部侧壁 64 和入口管道 60 限定。而且,对于前面所描述入口管道 13、60 和出口管道 14、61 是嵌入式的情况,第二脏物收集腔 37、75 由内部侧壁 17、64,以及入口管道 13、60 和出口管道 14、61 中的仅一个限定。

[0084] 在上述每个实施例中,出口管道 14、61 轴向地延伸穿过旋风分离器 4、52。在图 4 至 6 中所述的实施例中,出口管道 14 延伸到被定位于旋风分离器 4 的基座中的出口 6。在图 9 至 11 中描述的实施例中,出口管道 61 在未到达基座处停止。在使得出口管道 14、61 轴向地延伸穿过旋风分离器 4、52 的情况下,充足的空间被提供用于相对长的过滤器 15、62。然而,不是必须将出口管道 14、61 轴向地延伸穿过旋风分离器 4、52 或过滤器 15、62 被使用在旋风分离器 4、52 中。无论出口管道 14、61 是否轴向地延伸穿过旋风分离器 4、52 或过滤器 15、62 是否被使用,旋风分离器 4、52 仍然显示上述的许多优势,例如,在吸尘器头和旋风分离器 4、52 的入口 5、53 之间的较少弯曲路径,以及更紧凑的旋风分离器 4、52 (没有外部管道延伸到入口 5、53)。

[0085] 为了节约空间和材料两者,入口管道 13、60 的一部分与出口管道 14、61 一体形成。入口管道 13、60 的一部分还可与内部侧壁 17、64 和 / 或罩 18、65 一体形成。在用于旋风分离器 4、52 所需的材料量的减少的情况下,成本和 / 或旋风分离器 4、52 的重量被减少。然而,如果需要 (例如,为了简化旋风分离器 4、52 的制造和组装),入口管道 13、60 可独立于出口管道 14、61,内部侧壁 17、64 和 / 或罩 18、65 形成。

[0086] 在所述实施例中,第一脏物收集腔 26、68 完全地围绕第二脏物收集腔 37、75,以及围绕入口管道 13、60 和出口管道 14、61。然而,替代的真空吸尘器可对旋风分离器 4、52 的形状,特别是第一脏物收集腔 26、68 的形状进行空间限制。例如,它可必须具有 C 形形状的第一脏物收集腔 26、68。在此情况下,第一脏物收集腔 26、68 不再完全地围绕第二脏物收集腔 37、75,入口管道 13、60 和出口管道 14、61。然而,第一脏物收集腔 26、68 至少部分地围绕第二脏物收集腔 37、75,入口管道 13、60 和出口管道 14、61,其全都被定位于第一脏物收

集腔 26、68 之内。

[0087] 在上述的每个实施例中，流体取道罩 18、65 的壁中形成的入口 23、70 被引入第一旋风级 11、58 的旋风腔 25、67。当与具有被定位于外部侧壁处的切向入口的传统旋风腔相比较时，这个布置导致分离效率的改善。在撰写时，改善分离效率的远离为被完全理解。对于在外部侧壁处具有切向入口的传统旋风腔，在罩的侧面（在此处流体被引入旋风腔）上的增加的磨损被注意到。因此相信罩显示将流体引入旋风腔的第一视线。结果，进入旋风腔的部分流体首先撞击罩的表面而不是外部侧壁。以这个方式撞击表面意味着被携带在流体中的脏物不太会在旋风腔中分离。因此，小于罩的穿孔的脏物将直接穿过罩且将不经历任何分离，从而导致分离效率下降。对于上述旋风分离器 4、52，到旋风腔 25、67 的入口 23、70 被定位于罩 18、65 的表面处。结果，流体沿远离罩 18、65 的方向引入旋风腔 25、67。因此，对于流体的第一视线是外部侧壁 16、63。穿过罩 18、65 的直接引导路线 18、65 由此被消除且因此存在分离效率的纯增加。

[0088] 将使得到旋风腔 25、67 入口 23、70 定位在罩 18、65 处会导致分离效率的增加这一情况决不是显而易见的。罩 18、65 包括多个穿孔，流体穿过该多个穿孔退出旋风腔 25、67。通过将入口定位在罩 18、65 处，较少的区域可用于穿孔。作为区域减少的结果，流体以较大速度穿过罩的穿孔。这个流体速度的增加导致增加的脏物重新夹带，其应当导致分离效率的下降。然而，与此相反，分离效率的净增长被观察到。

[0089] 尽管到此为止都提及具有网眼 21 的罩 18、65，其他类型的具有穿孔的罩（流体穿过该穿孔退出旋风腔 25、67）可同等地被使用。例如，网眼可省略，且穿孔可被直接形成在罩 18、65 的壁 20 中；这个类型的罩可在许多戴森真空吸尘器（例如 DC25）上被找到。

[0090] 在上述实施例中，入口管道 13、60 在罩 18、65 的入口 23、70 处终止。这于具有益处为入口管道 13、60 不突入旋风腔 25、67，该旋风腔中它可与流体流动不利地冲突。然而，一个可能替代具有入口管道 13、60，其延伸超过罩 18、65 且进入旋风腔 25、67。通过延伸超过罩 18、65，入口管道 13、60 可随后转弯以便流体被切向地引入旋风腔 25、67。根据旋风分离器 4、52 的特殊设计，将流体切向地引入旋风腔 25、67 的益处可胜过在入口管道 13、60 和螺旋流体之间产生的干扰带来的不利。而且，措施可被采取以减轻来自入口管道 13、60 的干扰。例如，入口管道 13、60 突入旋风腔 25、67 的部分可在后部处成形（例如形成斜面），以便与入口管道 13、60 的后部撞击的螺旋流体被向下引导。替代地，第一旋风级 11、58 可包括导向叶片，该导向叶片在外部侧壁 16、63 和罩 18、65 之间延伸，且其绕罩 18、65 螺旋至少一转。因此，取道入口管道 13、60 进入旋风腔 25、67 的流体通过导向叶片而向下螺旋运动，以便在一转后流体低于入口管道 13、60 且不与入口管道 13、60 的后部撞击。

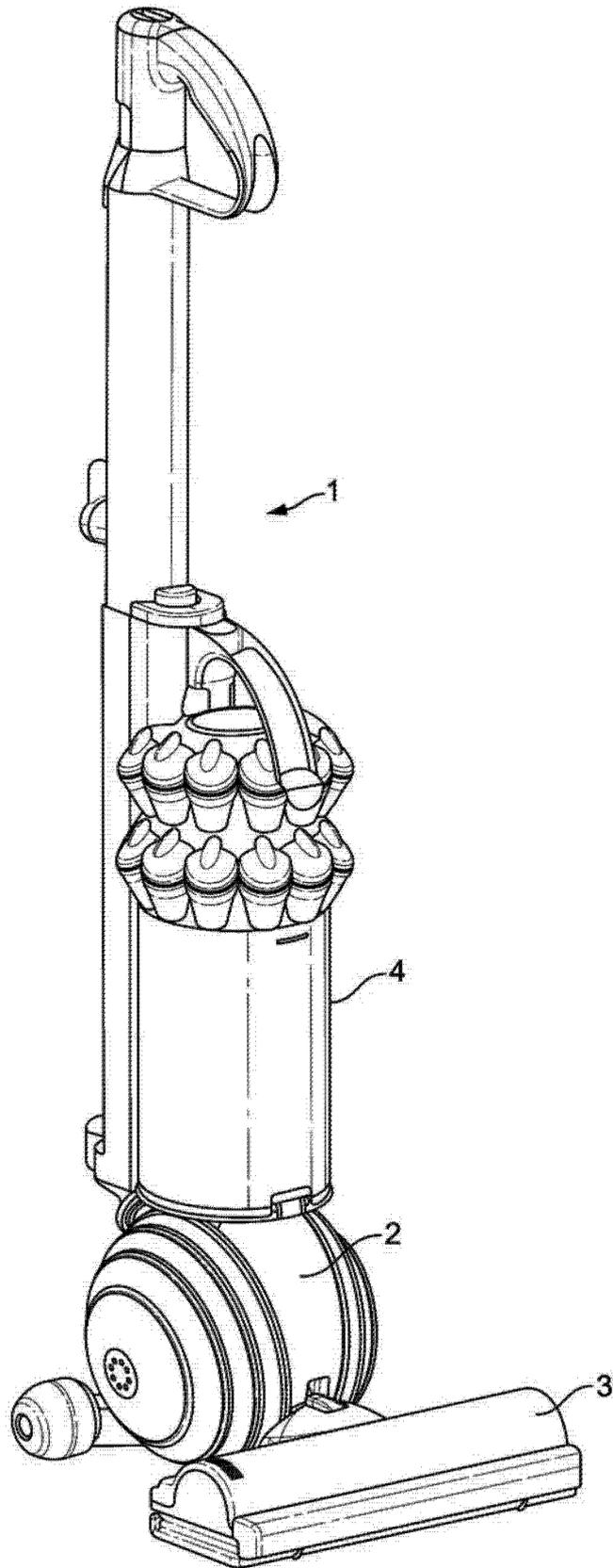


图 1

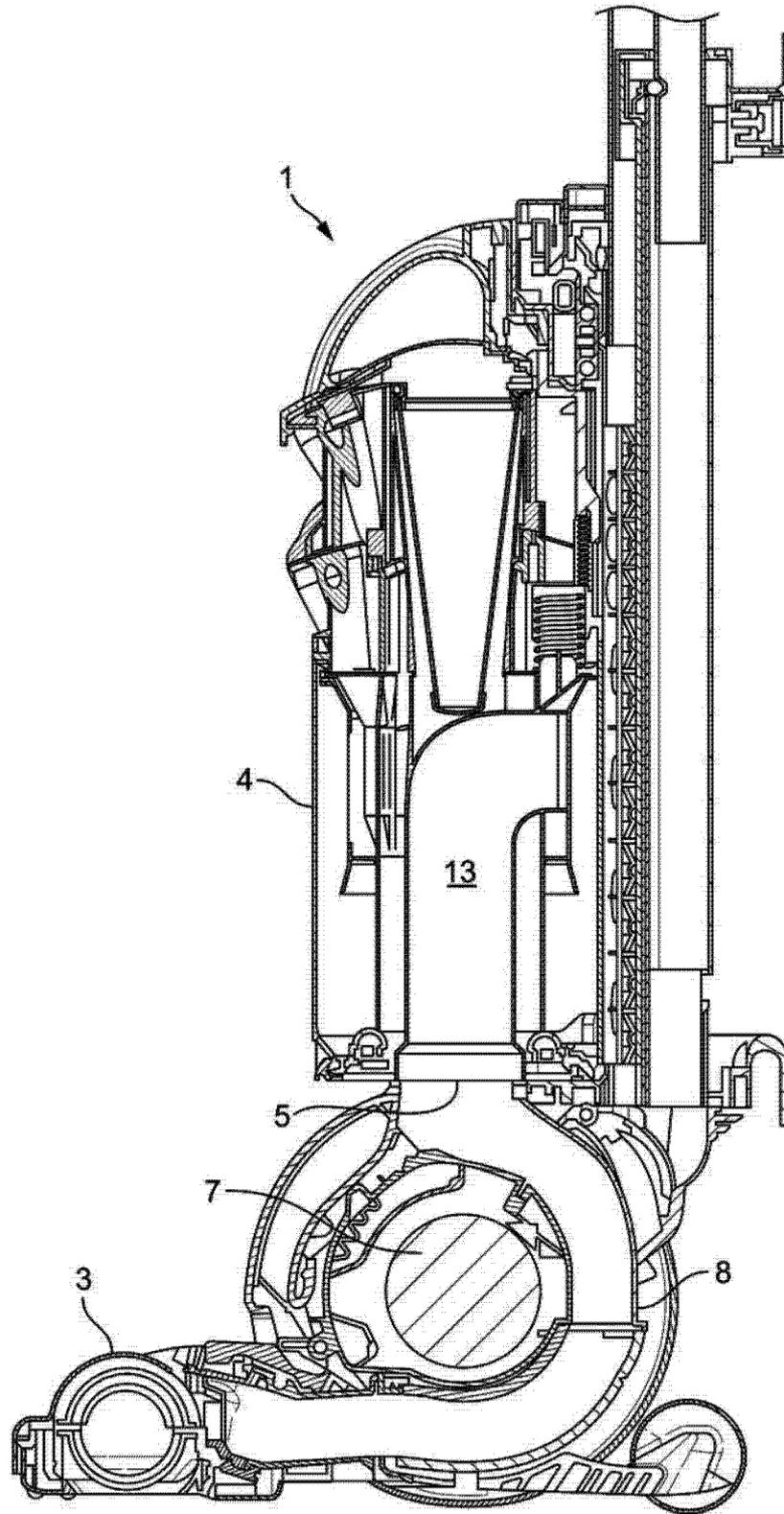


图 2

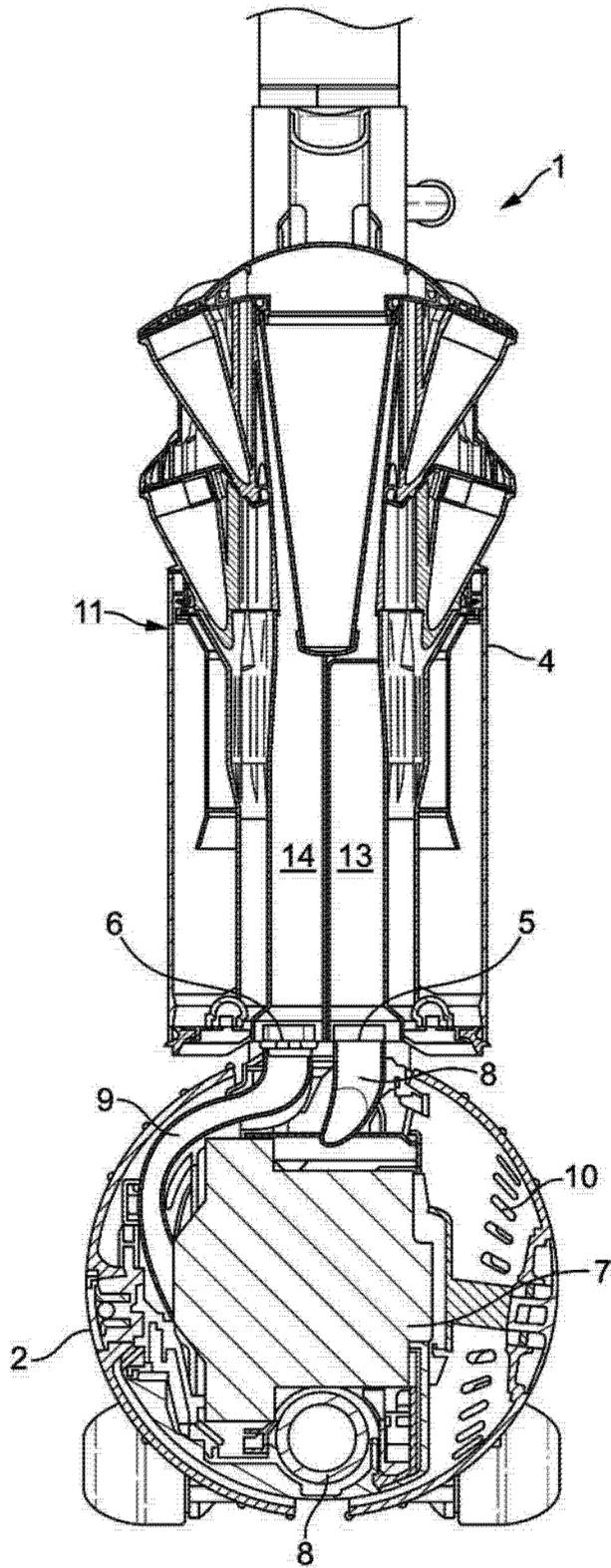


图 3

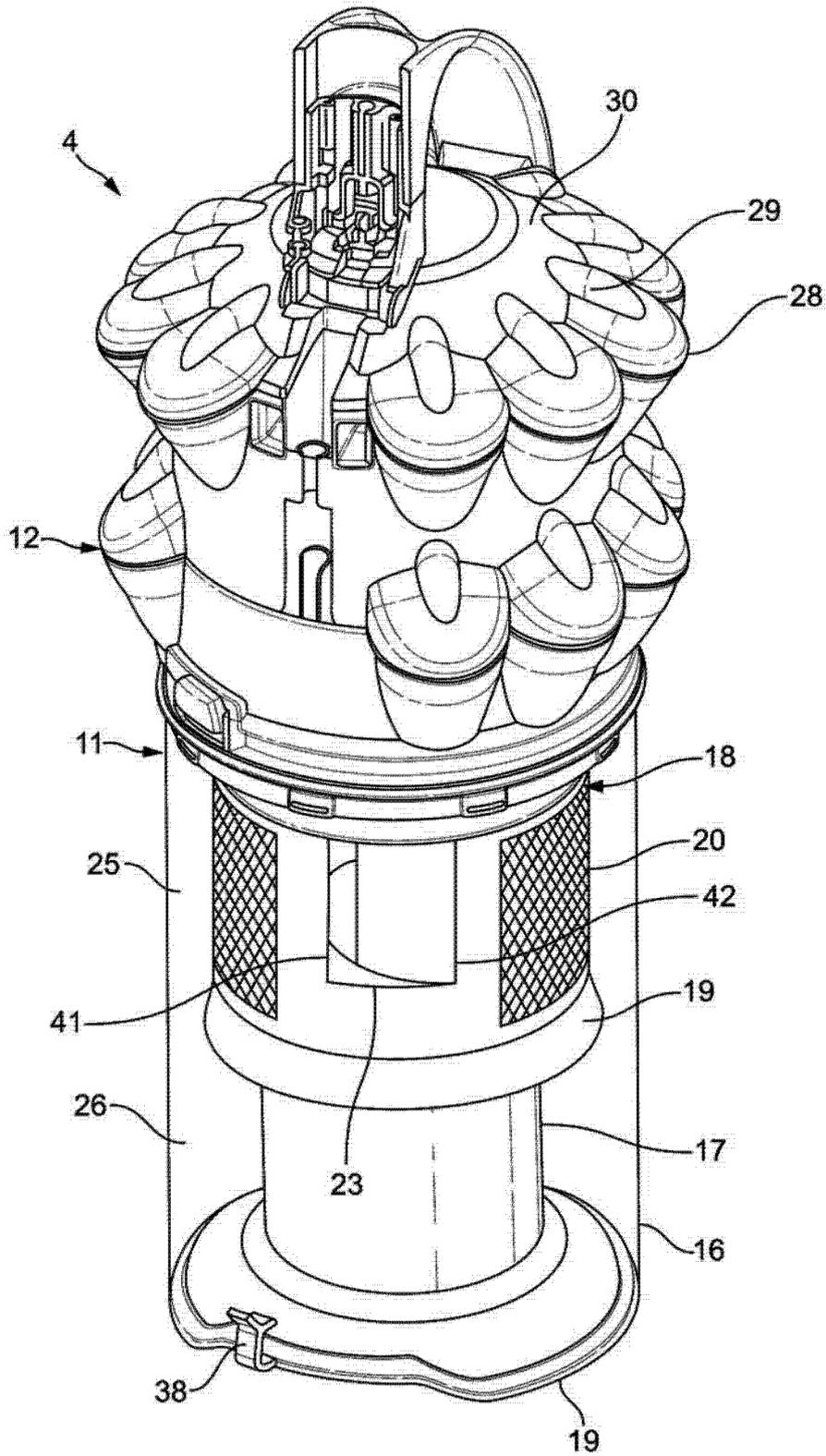


图 4

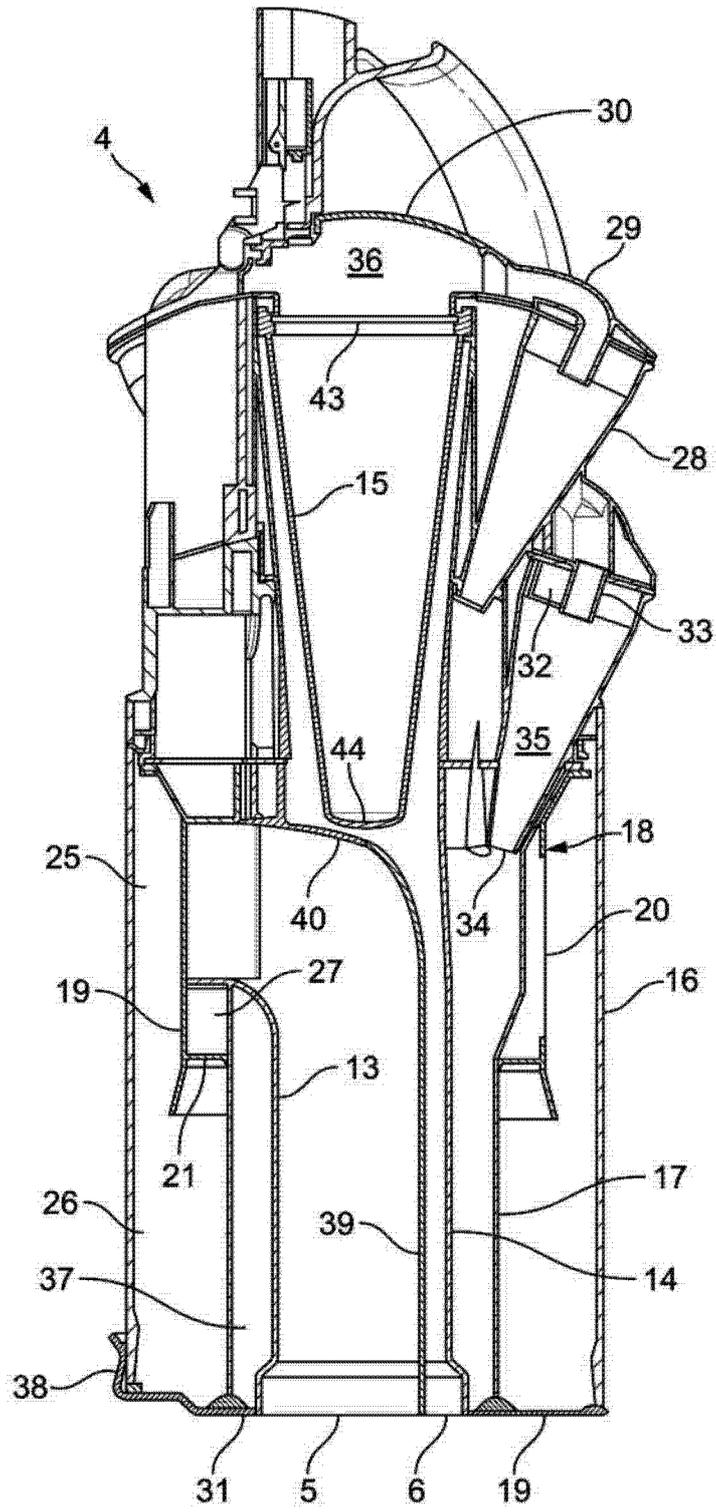


图 5

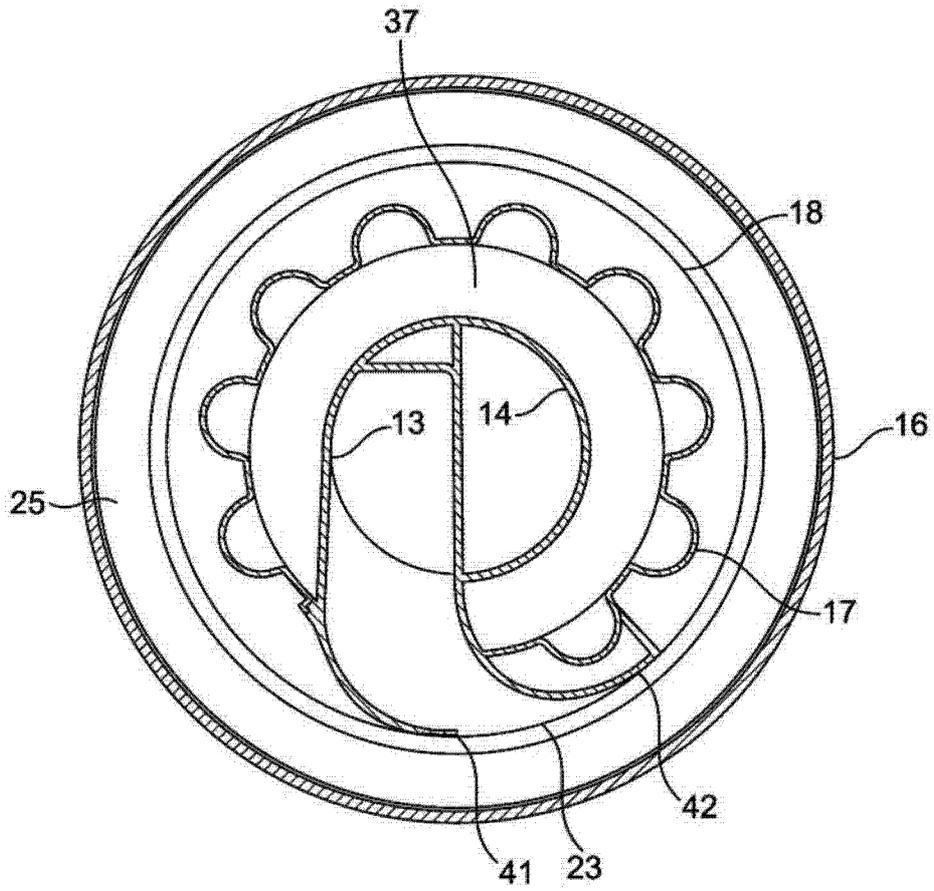


图 6

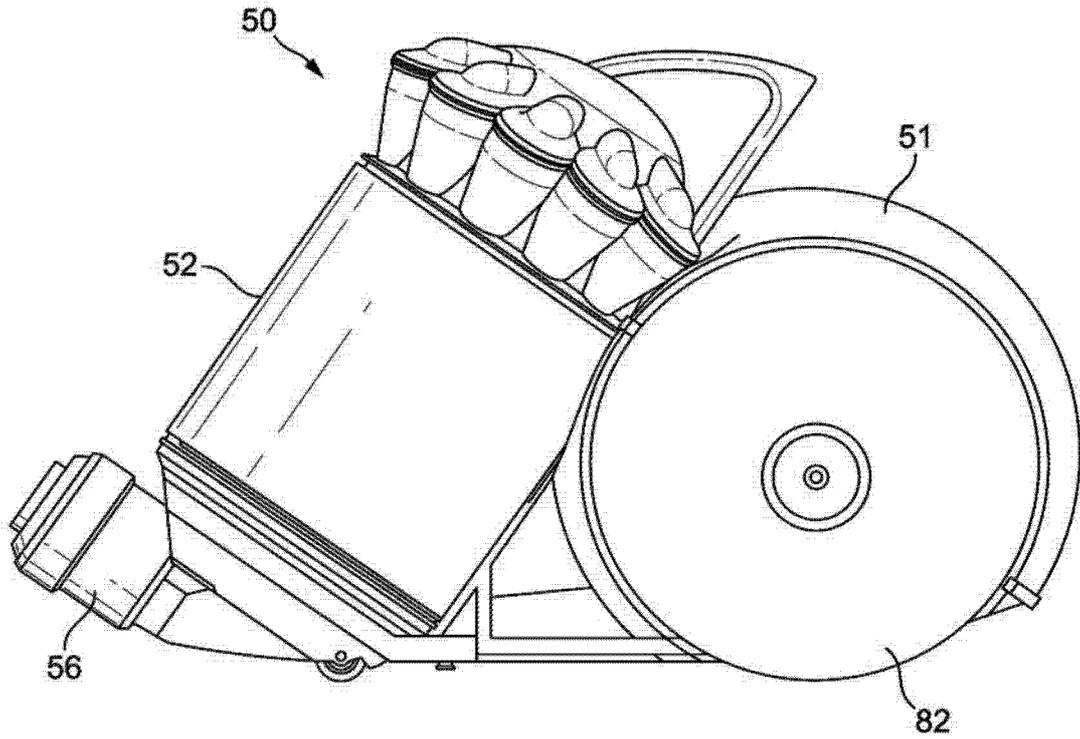


图 7

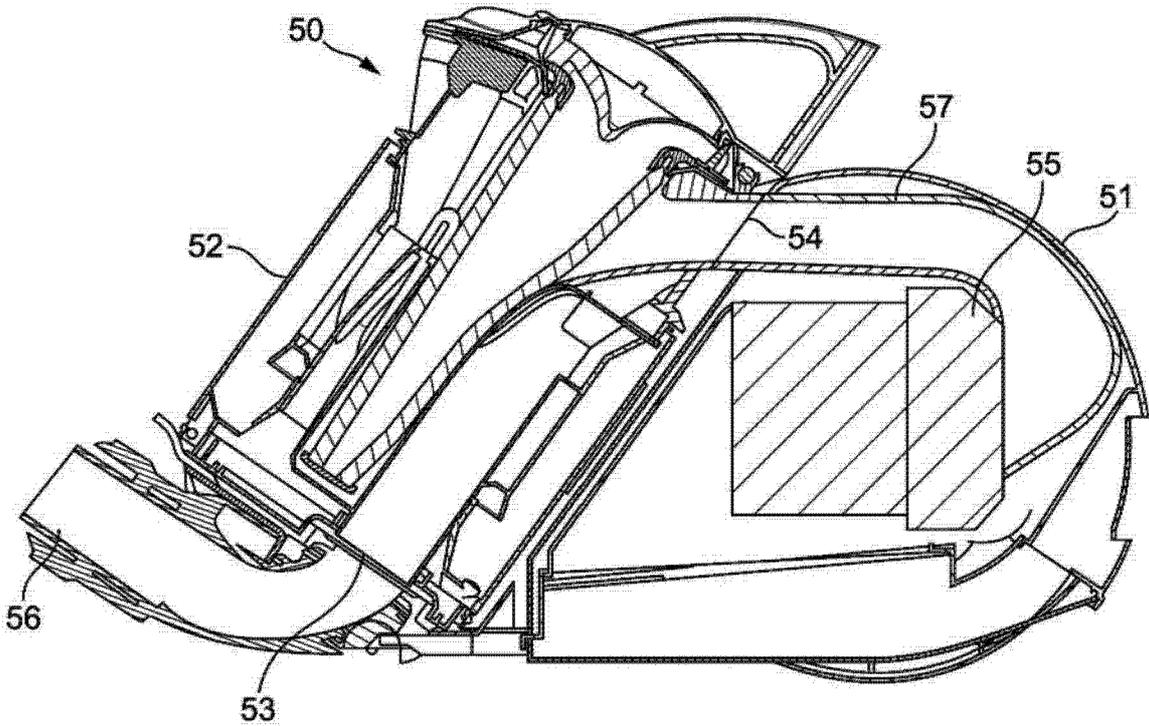


图 8

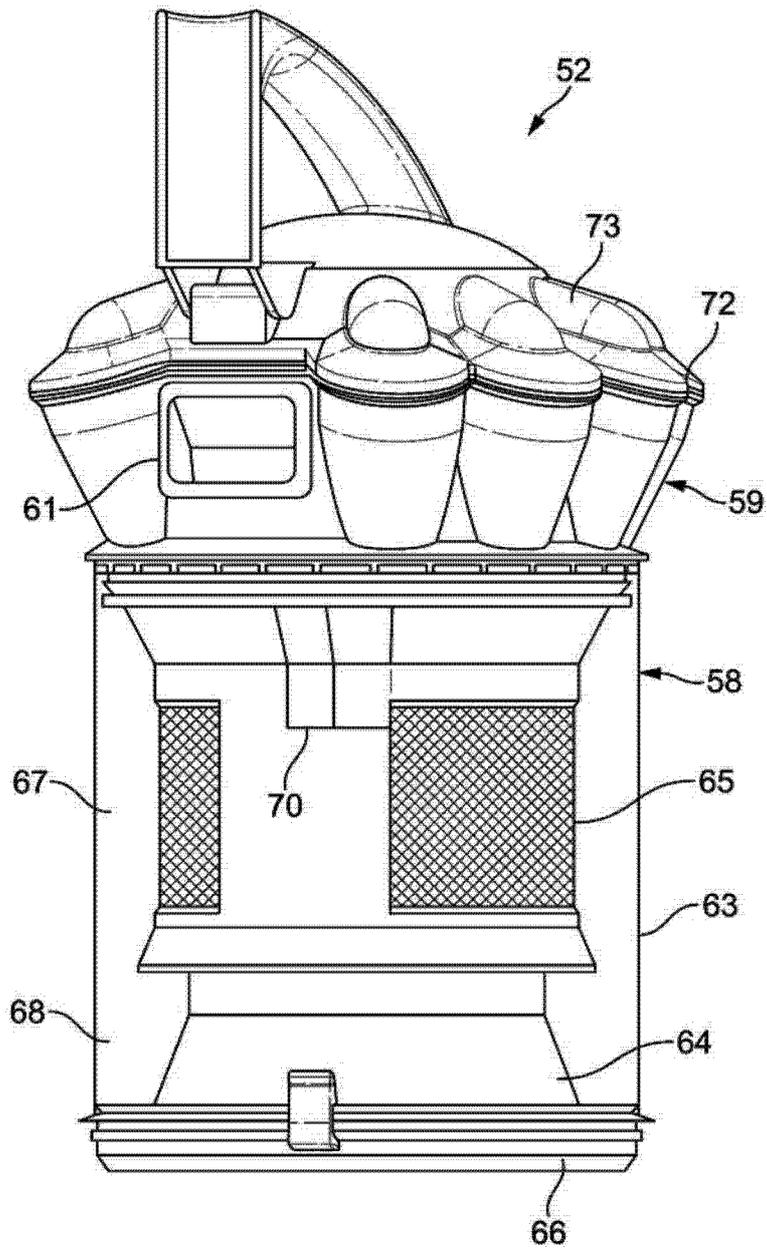


图 9

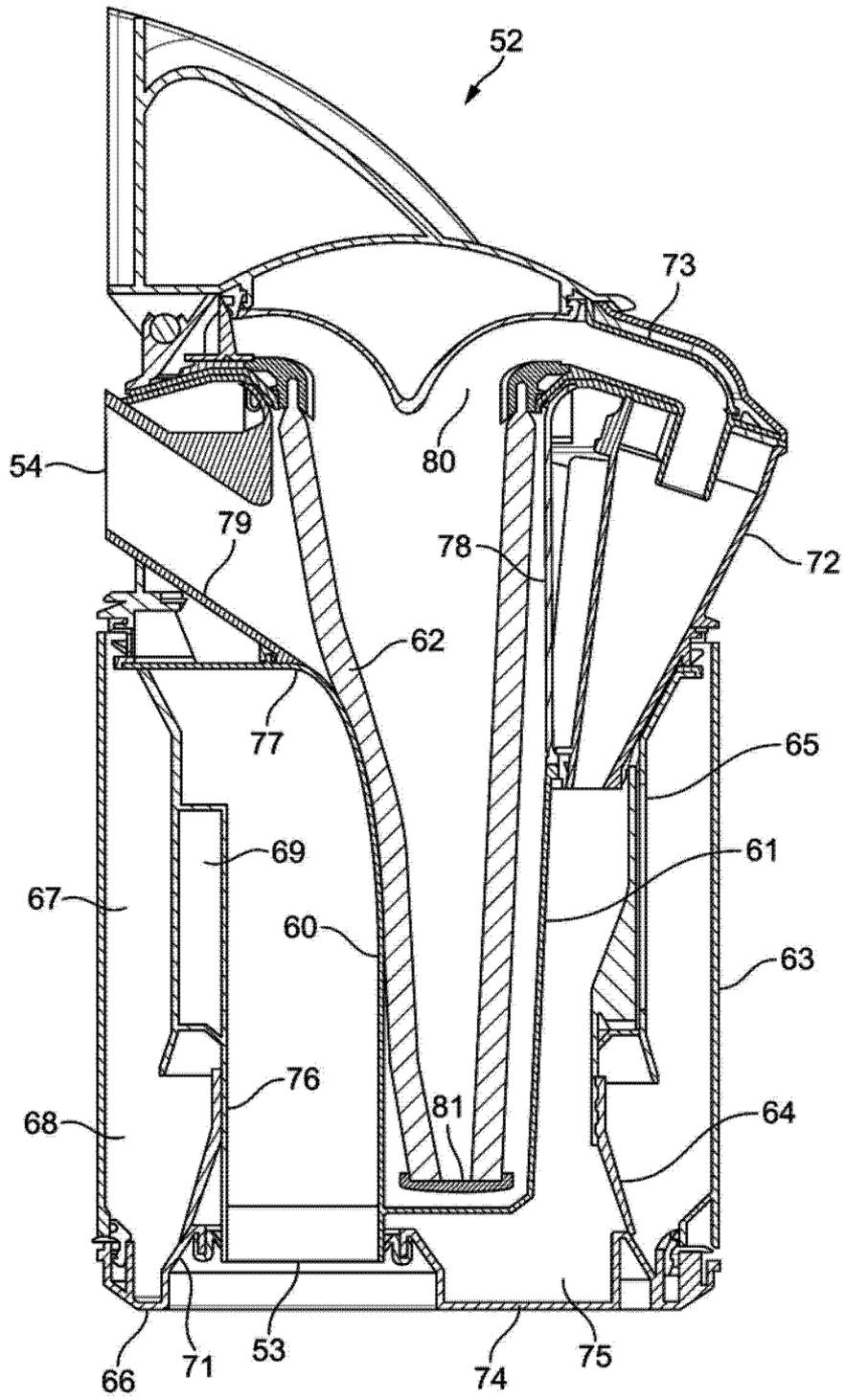


图 10

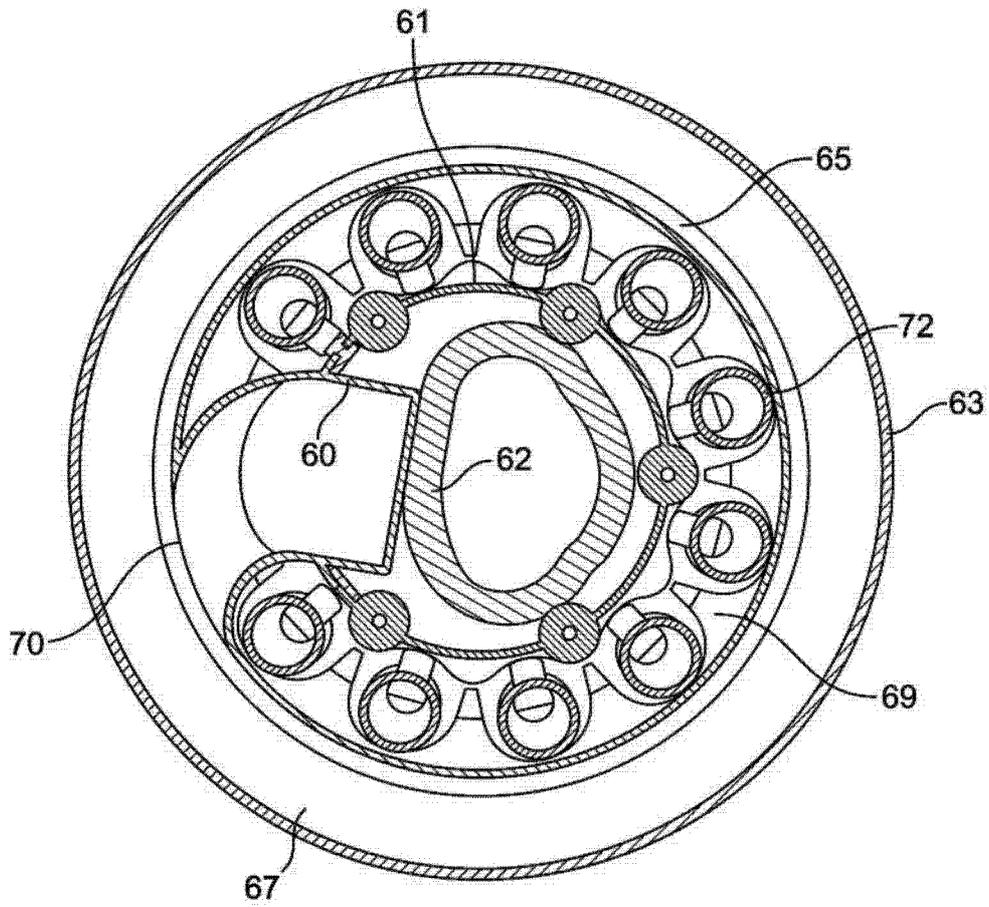


图 11