



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101939110 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 200880126486. 6

(22) 申请日 2008. 12. 18

(30) 优先权数据

61/014, 983 2007. 12. 19 US

12/338, 021 2008. 12. 18 US

12/338, 035 2008. 12. 18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 08. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2008/002258 2008. 12. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/076774 EN 2009. 06. 25

(73) 专利权人 GBD 公司

地址 巴哈马拿骚

(72) 发明人 W·E·康拉德

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

B04C 5/103(2006. 01)

A47L 9/16(2006. 01)

B04C 5/185(2006. 01)

B04C 5/187(2006. 01)

B04C 5/22(2006. 01)

B08B 5/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1887437 A, 2007. 01. 03,

CN 1493244 A, 2004. 05. 05,

US 2006/0137304 A1, 2006. 06. 29,

US 5139652 A, 1992. 08. 18,

US 5681450 A, 1997. 10. 28,

US 2002/0124538 A1, 2002. 09. 12,

审查员 曹晴云

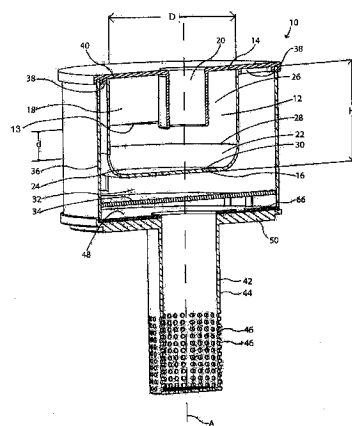
权利要求书2页 说明书14页 附图28页

(54) 发明名称

旋风分离器组件的结构以及具有所述旋风分离器组件的表面清洁装置

(57) 摘要

本发明提供了旋风分离器组件的各种结构。一种可用于表面清洁装置的旋风分离器包括旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二相对端部以及在所述第一和第二端部之间延伸的侧壁。在一种结构中,过渡构件设置于在流体入口远端的所述旋风外壳的端部附近。所述过渡构件具有在所述侧壁和所述远端之间向内延伸的内表面。在另一结构中,提供了打开所述旋风腔室和污物收集腔室的方法。在其它结构中,提供了污物出口的角位置以及污物收集腔室离旋风腔室的间隔。



1. 一种旋风分离器,包括:

(a) 旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、流体入口、流体出口、侧壁和分离材料出口,所述第一部分包括第一端部,所述第二部分包括相对的第二端部;

(b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

(c) 所述分离材料出口设置在所述第二部分中;以及,

(d) 所述第二部分包括设置在所述第二端部附近的弯曲的过渡构件,所述弯曲的过渡构件具有向内延伸以与所述第二端部相接的内表面,并且所述弯曲的过渡构件包含所述分离材料出口,

其中,进入旋风腔室的流体以旋风方式在第二部分的分离材料出口的位置行进,

其中所述第二端部在一个平面中延伸。

2. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述过渡构件沿着圆的弧延伸。

3. 根据权利要求2所述的旋风分离器,其中,所述圆具有从0.125到2英寸的半径。

4. 根据权利要求2所述的旋风分离器,其中,所述圆具有从0.25到1英寸的半径。

5. 根据权利要求2所述的旋风分离器,其中,所述圆具有从0.375到0.75英寸的半径。

6. 根据权利要求2所述的旋风分离器,其中,所述圆具有大约0.5英寸的半径。

7. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述侧壁和所述过渡构件限定了所述旋风外壳的高度,所述旋风外壳具有一个直径,所述高度小于所述直径。

8. 根据权利要求7所述的旋风分离器,其中,所述高度小于所述直径的一半。

9. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述流体入口设置在所述侧壁中,所述流体入口具有比所述第一端部更加接近所述第二端部的端部。

10. 根据权利要求9所述的旋风分离器,其中,所述侧壁的一部分在所述流体入口的更加接近所述第二端部的端部和所述过渡构件之间延伸。

11. 根据权利要求10所述的旋风分离器,其中,所述侧壁的所述部分是直的。

12. 根据权利要求10所述的旋风分离器,其中,所述侧壁是直的。

13. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述分离材料出口设置在所述过渡构件中。

14. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述分离材料出口与分离材料收集腔室流体联通,所述分离材料收集腔室围绕所述旋风外壳的至少一部分。

15. 根据权利要求14所述的旋风分离器,其中,所述旋风外壳限定了旋风腔室,所述分离材料收集腔室和所述旋风腔室构造为同时清空。

16. 根据权利要求15所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室具有面对所述旋风外壳的所述第二端部的相对表面,所述第二端部和所述相对表面的每一个都可移动地安装。

17. 根据权利要求16所述的旋风分离器,其中,所述第二端部和所述相对表面连接在一起。

18. 根据权利要求15所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室具有与所述相对表面隔开的远端,所述远端和所述旋风外壳的所述第一部分是可打开的。

19. 根据权利要求18所述的旋风分离器,其中,所述远端和所述旋风外壳的所述第一

部分是可同时打开的。

20. 根据权利要求 19 所述的旋风分离器,其中,所述远端和所述旋风外壳的所述第一端部被可移动地安装,并且连接在一起。

21. 根据权利要求 1 所述的旋风分离器,进一步包括与所述分离材料出口联通的分离材料收集腔室,所述旋风腔室与所述分离材料收集腔室是可一起打开的。

22. 根据权利要求 21 所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室的所述第二端部与所述分离材料收集腔室的板是可一起打开的。

23. 根据权利要求 22 所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室的所述第二端部和所述分离材料收集腔室的所述板是共面的。

24. 根据权利要求 22 所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室的所述第二端部和所述分离材料收集腔室的所述板是整体形成的。

25. 一种表面清洁装置,包括根据权利要求 1 所述的旋风分离器。

26. 根据权利要求 25 所述的表面清洁装置,其中,所述第二端部位于所述第一端部之下。

27. 根据权利要求 25 所述的表面清洁装置,其中,所述旋风分离器包括所述表面清洁装置的第二旋风清洁平台。

28. 根据权利要求 27 所述的表面清洁装置,其中,多个旋风分离器并联连接,以提供所述第二旋风清洁平台。

旋风分离器组件的结构以及具有所述旋风分离器组件的表面清洁装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋风分离器。在优选实施方案中,本发明涉及一种旋风分离器,或者并联的多个旋风分离器,其在诸如真空吸尘器的表面清洁装置中用作清洁平台。

背景技术

[0002] 在本领域中,旋风分离器(包括在真空吸尘器中使用的那些)是已知的。典型地,旋风分离器具有用于待处理的流体(空气、液体或者空气与液体的混合物)的入口以及用于处理过的流体的出口。污物可以被收集在旋风腔室本身中(例如,在底部),或者被收集在与旋风分离器流体联通的收集腔室中。各种各样的这种构造在本领域中是已知的。

[0003] 美国专利 No. 7, 086, 119 (Go 等) 公开了一种用于真空吸尘器的灰尘收集单元。该灰尘收集单元包括具有污物收集腔室的旋风分离器,该污物收集腔室位于该旋风分离器的一个侧面附近。在该旋风分离器的上壁中具有污物出口,从而使得污物可以通过该旋风分离器的上壁中的出口而进入邻近的污物收集腔室。第二污物收集腔室位于该旋风腔室之下,并且是通过形成在分离板中的开口而进入的,该分离板将旋风腔室和第二污物收集腔室分离。提供了一种可打开的底部。然而,当底部打开时,旋风腔室仍然被分离板关闭。

[0004] 美国专利 No. 7, 160, 346 (Park) 公开了一种在真空吸尘器中使用的旋风分离器,该真空吸尘器具有位于旋风腔室之下的污物收集空间。污物出口设置为旋风腔室的侧壁和分离板之间的环状间隙,用于允许污物向下行进从旋风分离器进入污物收集腔室。因此,污物收集腔室不是在旋风外壳之外,而是在外壳之内。

发明内容

[0005] 根据一个方面,一种旋风分离器具有向内引导的过渡构件,该过渡构件在旋风外壳的侧壁和旋风外壳的端壁之间延伸。该过渡构件可以以一定角度延伸或者可以向内弯曲。如果旋风分离器以立式定向,那么流体入口就设置在旋风分离器的上端部附近,流体出口也可以设置在旋风分离器的上端部附近。因此,过渡构件将会从侧壁到下端壁向下以及向内延伸,所述下端壁位于所述流体入口的远端。将会认识到,如果旋风分离器被倒转,那么流体入口将会位于底部上,端壁将会位于入口之上(例如,端壁将会成为上端壁)。在这种定向中,过渡构件将会从侧壁到端壁向上以及向内延伸。还将会认识到,旋风分离器也能够水平定向,或者以任意其它角度定向。

[0006] 分离材料出口(例如,如果旋风分离器用于真空吸尘器则为污物出口)设置在围绕旋风分离器的旋风腔室的旋风外壳中。优选地,分离材料出口设置在流体入口的远端的端壁附近,更加优选地,污物出口至少部分地设置在过渡构件中。最优选地,污物出口设置在过渡构件中。在一个特别的实施方案中,仅仅提供了单个污物出口。

[0007] 分离材料收集腔室(例如,污物收集腔室)设置在分离材料出口(例如,污物出口)的下游,并且优选地围绕旋风外壳的至少一部分,更加优选地完全围绕旋风外壳延伸。

因此,流体将会在一端通过流体入口进入旋风腔室,并且朝向旋风腔室的远端壁行进。由于流体行进通过旋风腔室,流体会旋转,并且较重的材料(例如颗粒物质)将会经由分离材料出口离开旋风腔室。然后,流体将会反向并且通过流体出口离开旋风腔室。

[0008] 出乎意料的是,已经确定,尽管过渡构件向内延伸(例如,形成角度、弯曲或以其他方式),旋风分离器的分离效率还是非常高。特别地,由于过渡构件向内延伸,可以认为过渡构件所限定的旋风壁的向内引导的部分会通过使得较重的材料被朝向旋风腔室的中心向内引导而降低分离效率,在旋风腔室的中心较重的材料会与正在离开旋风分离器的流体一起再次飞散。然而,出乎意料的是,已经确定,提供过渡构件以及位于最接近该过渡构件的分离材料出口(优选地在该过渡构件之内)导致了提高的分离效率。

[0009] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0010] (a) 旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、流体入口、流体出口、侧壁和分离材料出口,所述第一部分包括第一端部,所述第二部分包括相对的第二端部;

[0011] 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0012] (b) 所述分离材料出口设置在所述第二部分中;以及,

[0013] (c) 所述第二部分包括设置在所述第二端部附近的过渡构件,所述过渡构件具有向内延伸以与所述第二端部相接的内表面。

[0014] 在任何实施方案中,所述侧壁可以在第一方向上在所述第一端部和所述过渡构件之间延伸,所述第二端部可以在第二方向上延伸,所述过渡构件可以从所述侧壁到所述第二端部在至少一个第三方向上延伸。

[0015] 在任何实施方案中,所述侧壁可以具有纵向轴线,所述第二端部可以在一个平面中延伸,所述过渡构件可以与所述纵向轴线和所述平面中的每一个成一定角度而延伸。

[0016] 在任何实施方案中,所述过渡构件可以是弯曲的。所述过渡构件可以沿着圆的弧延伸。所述圆可以具有从 0.125 到 2 英寸的半径,优选地具有从 0.25 到 1 英寸的半径,更加优选地具有从 0.375 到 0.75 英寸的半径,最优选地具有大约 0.5 英寸的半径。

[0017] 在任何实施方案中,所述侧壁和所述过渡构件限定了所述旋风外壳的高度,所述旋风外壳具有一个直径,所述高度可以小于所述直径。优选地,所述高度小于所述直径的一半。

[0018] 在任何实施方案中,所述流体入口可以设置在所述侧壁中,所述流体入口可以具有比所述第一端部更加接近所述第二端部的端部。所述侧壁的一部分可以在所述流体入口的更加接近所述第二端部的端部和所述过渡构件之间延伸。优选地,所述侧壁的所述部分是直的。优选地,所述侧壁是直的。

[0019] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以设置在所述过渡构件中。

[0020] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以与分离材料收集腔室流体联通,所述分离材料收集腔室可以围绕所述旋风外壳的至少一部分。优选地,所述旋风外壳限定了旋风腔室,所述分离材料收集腔室和所述旋风腔室构造为同时清空。优选地,所述分离材料收集腔室具有面对所述旋风外壳的所述第二端部的相对表面,所述第二端部和所述相对表面的每一个都可移动地安装。优选地,所述第二端部和所述相对表面连接在一起。

[0021] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以具有与所述相对表面隔开的远

端,所述远端和所述旋风外壳的所述第一部分可以是可打开的。优选地,所述远端和所述旋风外壳的所述第一部分是可同时打开的。优选地,所述旋风外壳的所述第一端部被可移动地安装,并且连接在一起。

[0022] 在任何实施方案中,所述旋风分离器可以进一步包括与所述分离材料出口联通的分离材料收集腔室,所述旋风腔室与所述分离材料收集腔室可以是可一起打开的。优选地,所述旋风腔室的所述第二端部与所述分离材料收集腔室的板是可一起打开的。优选地,所述旋风腔室的所述第二端部和所述分离材料收集腔室的所述板是共面的。优选地,所述旋风腔室的所述第二端部和所述分离材料收集腔室的所述板是整体形成的。

[0023] 根据另一方面,一种旋风分离器包括限定了旋风腔室的旋风外壳和在所述旋风腔室之外的污物收集腔室,其中所述旋风腔室和所述污物收集腔室都是可打开的,从而使得所述旋风腔室和所述污物收集腔室的整个横截面区域可以被暴露。此外,所述腔室可以是可打开的,从而使得所有的内部部件(例如旋涡溢流管)都可以被移除。

[0024] 将污物收集腔室设置在旋风腔室之外(与在旋风腔室之内相反)能够导致提高的旋风分离效率。然而,如果旋风分离器组件用于家用电器(例如真空吸尘器或空气净化器)中,消费者将不得不时不时地清空旋风腔室和污物收集腔室的内部。例如,毛发和绒毛可能会困在旋风腔室中而未运送至污物收集腔室。根据这个方面,提供了一种改进的清空机构,从而使得消费者可以打开污物收集腔室和旋风腔室以进行清空。

[0025] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0026] (a) 旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、流体入口、流体出口、侧壁和分离材料出口,所述第一部分包括第一端部,所述第二部分包括相对的第二端部;

[0027] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;以及

[0028] (c) 与所述分离材料出口联通并位于所述旋风腔室之外的分离材料收集腔室,所述分离材料收集腔室具有面对所述第二端部并且与所述第二端部隔开的相对表面,所述相对表面和所述第二端部的每一个都是可打开的。

[0029] 在任何实施方案中,所述旋风腔室与所述分离材料收集腔室可以是可同时打开的。例如,可以提供在所述相对表面和所述第二端部之间延伸的结合构件。这个实施方案的优点在于,在单个步骤中两个腔室都可以打开并且清空。

[0030] 在任何实施方案中,所述第二端部和所述相对表面的每一个都可以被枢转地安装并且在关闭位置和打开位置之间是可移动的。

[0031] 在任何实施方案中,所述旋风腔室在所述第一端部和所述第二端部之间的位置可以是可打开的。

[0032] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以设置在所述旋风外壳的所述第二部分中。

[0033] 在任何实施方案中,所述相对表面可以与所述第二端部隔开至少大约 0.5 英寸。

[0034] 在任何实施方案中,可以提供单个分离材料出口。

[0035] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以位于从流动入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从大约 90° 到大约 330°,优选地为从大约 180° 到大约 300°。

[0036] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以围绕所述旋风腔室的至少一部

分。

[0037] 根据这一方面,还提供了一种旋风分离器,包括:

[0038] (a) 旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、流体入口、流体出口、侧壁和分离材料出口,所述第一部分包括第一端部,所述第二部分包括相对的第二端部;

[0039] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0040] (c) 与所述分离材料出口联通并位于所述旋风腔室之外的分离材料收集腔室,所述分离材料收集腔室具有第一部分和第二部分,所述分离材料收集腔室的第一部分位于与所述旋风外壳的第一部分相同的端部;以及,

[0041] (d) 所述旋风外壳的第一部分和所述分离材料收集腔室的第一部分都是可打开的。

[0042] 在任何实施方案中,所述旋风外壳和所述分离材料收集腔室可以是可同时打开的。

[0043] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以设置在所述旋风外壳的第二部分中。

[0044] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室的第一部分可以具有端壁,所述端壁和所述旋风外壳的第一端部可以是可打开的。优选地,所述分离材料收集腔室的端壁和所述旋风外壳的第一端部属于整体结构。选择性地,或者此外,所述分离材料收集腔室的端壁和所述旋风外壳的第一端部优选地是可枢转打开的。

[0045] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以围绕所述旋风腔室的至少一部分。

[0046] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以具有相对表面,该相对表面面对所述旋风外壳的第二端部并且与所述第二端部隔开。

[0047] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以围绕所述旋风腔室的全部,所述分离材料收集腔室具有相对表面,该相对表面面对所述旋风外壳的第二端部并且与所述第二端部隔开。

[0048] 在任何实施方案中,所述旋风外壳的第二部分可以包括设置在所述旋风外壳的第二端部附近的过渡构件,所述过渡构件具有内表面,所述内表面的至少一部分以不同的定向延伸至所述侧壁和所述第二端部。

[0049] 根据另一方面,旋风分离器包括旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且在其上端部具有流体入口,在其下相对部分具有分离材料出口。与所述分离材料出口联通的分离材料收集腔室设置于所述旋风腔室之外。所述分离材料出口位于从所述流体入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从大约 90° 到大约 330°。优选地,所述分离材料出口位于从所述流体入口在流动方向上从大约 180 度到大约 300 度,更加优选地从大约 240 度到大约 300 度,最优选地为大约 270 度。优选地,仅仅设置一个这样的出口。出乎意料的是,已经确定的是,所述分离材料出口的这种定位提高了所述旋风分离器的分离效率。

[0050] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0051] (a) 旋风外壳,所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、流体入口、流体出口和分离材料出口;

[0052] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0053] (c) 所述分离材料出口设置在所述第二部分中并且提供侧向出口；

[0054] (d) 与所述分离材料出口联通并位于所述旋风腔室之外的分离材料收集腔室；以及

[0055] (e) 所述分离材料出口位于从所述流体入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从大约 90° 到大约 330°。

[0056] 在任何实施方案中，所述分离材料收集腔室可以围绕所述旋风腔室的至少一部分，可选地围绕所述旋风腔室的全部。此外，所述分离材料收集腔室可以具有面对所述第二端部并且与所述第二端部隔开的相对表面。

[0057] 在任何实施方案中，所述旋风腔室可以具有纵向轴线，所述分离材料收集腔室可以与所述旋风腔室在轴向隔开（例如，之下或之上）。

[0058] 在任何实施方案中，所述第一部分可以包括第一端部，所述第二部分可以包括相对的第二端部，侧壁可以在所述第一端部和所述第二端部之间延伸，所述分离材料收集腔室可以具有面对所述第二端部并且与所述第二端部隔开的相对表面。

[0059] 在任何实施方案中，所述第一部分可以包括第一端部，所述第二部分可以包括相对的第二端部，过渡构件可以设置在所述第二端部附近，侧壁可以在所述第一端部和所述第二端部之间延伸，所述过渡构件可以具有内表面，所述内表面的至少一部分以不同的定向延伸至所述侧壁和所述第二端部。

[0060] 在任何实施方案中，所述分离材料出口可以至少部分位于所述过渡构件中。

[0061] 在任何实施方案中，所述分离材料出口可以位于所述过渡构件中。

[0062] 在任何实施方案中，所述过渡构件可以是弯曲的。所述过渡构件可以沿着圆的弧延伸。所述圆可以具有从 0.125 到 2 英寸的半径。

[0063] 在任何实施方案中，所述侧壁和所述过渡构件具有高度和直径，所述高度可以小于所述直径，优选地所述高度小于所述直径的一半。

[0064] 在任何实施方案中，所述流体入口可以设置在所述侧壁中，所述流体入口具有比所述第一端部更加接近所述第二端部的端部。

[0065] 根据另一方面，提供了一种旋风分离器，其包括设置在第一部分中的流体入口、设置在隔开的相对的第二部分中并与分离材料收集腔室联通的分离材料出口以及侧壁。所述分离材料收集腔室与所述旋风外壳（至少是侧面的部分以及相对的第二部分）隔开充足的距离以提高旋风分离器的分离效率。特别地，所述分离材料收集腔室与至少一些所述旋风外壳隔开至少 0.5 英寸。

[0066] 根据这一方面，提供了一种旋风分离器，包括：

[0067] (a) 旋风外壳，所述旋风外壳限定了旋风腔室并且具有第一和第二间隔开的部分、侧壁、流体入口、流体出口和分离材料出口，所述第一部分包括第一端部，所述第二部分包括相对的第二端部；

[0068] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中；

[0069] (c) 所述分离材料出口设置在所述第二部分中，并且与分离材料收集腔室联通；

[0070] 所述侧壁具有入口段和第二段，所述流体入口设置在所述入口段上；

[0071] (d) 所述分离材料收集腔室具有侧壁并且围绕所述旋风腔室的至少一部分，其中面对所述旋风外壳的第二段的侧壁的所述分离材料收集腔室的侧壁隔开至少大约 0.5 英

寸；以及，

[0072] (e) 所述分离材料收集腔室具有相对表面，所述相对表面面对所述第二端部并且与所述第二端部隔开至少大约 0.5 英寸。

[0073] 在任何实施方案中，所述流体入口可以具有比所述第一端部更加接近所述第二端部的端部。所述旋风外壳的侧壁的一部分可以在最接近所述第二端部的所述流体入口的端部和所述过渡构件之间延伸。优选地，所述旋风外壳的侧壁的所述部分是直的。

[0074] 在任何实施方案中，所述旋风外壳的侧壁可以是直的。

[0075] 在任何实施方案中，所述旋风外壳的第二部分可以包括设置在所述旋风外壳的第二端部附近的过渡构件，所述过渡构件具有内表面，所述内表面的至少一部分以不同的定向延伸至所述侧壁和所述第二端部。优选地，所述过渡构件是弯曲的。优选地，所述分离材料出口设置在所述过渡构件中。

[0076] 在任何实施方案中，所述分离材料收集腔室可以是圆的。

[0077] 在任何实施方案中，面对所述旋风外壳的入口段的侧壁的所述分离材料收集腔室的侧壁可以隔开小于 0.5 英寸。

[0078] 在任何实施方案中，面对所述旋风外壳的入口段的侧壁的所述分离材料收集腔室的侧壁可以与所述入口段邻接。

[0079] 在任何实施方案中，所述分离材料收集腔室的侧壁可以与所述旋风外壳的入口段的侧壁合并。

[0080] 根据任何方面，还提供了旋风分离器的阵列，其包括根据本文描述的任何实施方案的至少两个旋风分离器，其中所述两个旋风分离器的流体入口彼此接近。

[0081] 根据任何方面，还提供了包括本文描述的任何实施方案的旋风分离器的表面清洁装置。优选地，所述第二端部位于所述第一端部之下。在任何实施方案中，所述旋风分离器可以包括所述表面清洁装置的第二旋风清洁平台。在任何实施方案中，多个旋风分离器并联连接以提供所述第二旋风清洁平台。

[0082] 本领域技术人员将会认识到，本文公开的旋风分离器可以采用任何流体流（例如，液体和 / 或气体）。此外，本领域技术人员将会认识到，旋风分离器可以用于任何消费用具，优选地用于表面清洁装置或空气净化器。表面清洁装置可以是真空吸尘器（包括立式真空吸尘器、棍式真空吸尘器、罐式真空吸尘器、背包式真空吸尘器、带式可携带真空吸尘器或便携式真空吸尘器）、地毯除尘器、裸露地板清洁器等等。

附图说明

[0083] 图 1 是穿过根据本发明的第一实施方案的旋风分离器的立体竖直剖面，其中所述旋风分离器以立式定向；

[0084] 图 1a 是穿过图 1 的旋风分离器的竖直剖面；

[0085] 图 1b 是穿过图 1 的旋风分离器的向下看的立体竖直剖面；

[0086] 图 2 是图 1 中所示的竖立体图，包括穿过旋风分离器的空气流动和污物流动路径；

[0087] 图 3 是图 1 的竖直剖面的侧视图；

[0088] 图 4 是图 1 的旋风分离器的分解图；

- [0089] 图 5 是穿过图 4 的分解图的竖直剖面；
- [0090] 图 6 是显示可选实施方案的立体图，该可选实施方案允许旋风分离器打开从而能够进行清空；
- [0091] 图 7 是图 6 中所示的打开的旋风分离器的端视图；
- [0092] 图 8 是穿过根据本发明的第二实施方案的旋风分离器的竖直剖面，其中该旋风分离器是倒转的；
- [0093] 图 9 是显示为包围在外壳中的图 8 的旋风分离器的侧视图；
- [0094] 图 10 是图 8 的第二实施方案的分解图；
- [0095] 图 11 是从图 8 的旋风分离器的下方观察的立体图，显示了允许旋风分离器打开从而能够进行清空的可选实施方案；
- [0096] 图 12 是图 11 中所示的打开的旋风分离器的端视图；
- [0097] 图 13 是穿过根据本发明的旋风清洁平台的第三实施方案的立体竖直剖面，其中多个旋风分离器并联连接；
- [0098] 图 13a 是穿过图 13 的第三实施方案的竖直剖面；
- [0099] 图 14 是图 13 的旋风分离器的分解图；
- [0100] 图 15 是穿过图 14 的分解图的竖直剖面；
- [0101] 图 16 是已装配的图 13 的多个旋风分离器的立体图；
- [0102] 图 17 是已装配的图 13 的多个旋风分离器的一个侧面的侧视图；
- [0103] 图 18 是已装配的图 13 的多个旋风分离器的另一个侧面的侧视图；
- [0104] 图 19 是穿过根据本发明的旋风清洁平台的第四实施方案的竖直剖面，其中多个旋风分离器并联连接；
- [0105] 图 20 是图 19 的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图；
- [0106] 图 21 是根据本发明的第五实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中过渡构件形成角度；
- [0107] 图 22 是根据本发明的第六实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中过渡构件形成角度，旋风清洁平台包括单个旋风分离器；
- [0108] 图 23 是根据本发明的第七实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中过渡构件是圆形的，旋风清洁平台包括单个旋风分离器，分离材料出口在过渡构件之上延伸并且位于从流体入口在流动方向上围绕旋风外壳为大约 270° 。
- [0109] 图 24 是根据本发明的第八实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中过渡构件是圆形的，旋风清洁平台包括单个旋风分离器，分离材料出口在过渡构件之上延伸并且位于与空气入口相对的位置；
- [0110] 图 25 是根据本发明的第九实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中旋风腔室和污物收集腔室是可一起打开的，显示了在关闭位置的污物收集腔室和旋风腔室；以及，
- [0111] 图 26 是根据本发明的第九实施方案的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图，其中旋风腔室和污物收集腔室是可一起打开的，显示了在打开位置的污物收集腔室和旋风腔室；
- [0112] 图 27 是根据本发明的第十实施方案的旋风腔室和污物收集腔室的俯视平面图；

以及,

[0113] 图 28 是使用本文所描述的旋风分离器组件的表面清洁装置的立体图。

具体实施方式

[0114] 在优选实施方案的以下说明中,旋风分离器描述为在任意特别设计的真空吸尘器中使用。如图 28 中所示,表面清洁装置 120 可以是立式真空吸尘器,其具有表面清洁头 122 和枢转地安装在其上的真空吸尘器本体 124。可以提供把手 126 以移动表面清洁装置 120。表面清洁装置 120 具有第一旋风清洁平台 128 和第二旋风清洁平台 130。然而,将会认识到的是,本文给出的描述并不限于这种用途,其可以用于本文提及的或本领域已知的任何其它应用。

[0115] 在本文公开的优选实施方案中,旋风分离器组件可以使用本文公开的以下特征中的一个或多个:过渡构件,打开旋风腔室和污物收集腔室的机构,流体入口和分离材料出口的方向夹角以及污物收集腔室与旋风腔室的间隔。

[0116] 如图 1-5 中所示,旋风分离器组件 10 包括旋风外壳,该旋风外壳限定了旋风腔室 26 并且包括侧壁 12、空气或流体入口 18、空气或流体出口 20、过渡构件 22 以及污物或分离材料出口 24。旋风外壳具有第一和第二间隔开的部分。第一部分包括第一端壁 14,第二部分包括相对的第二端壁 16。

[0117] 第一和第二端壁 14 和 16 彼此隔开并且彼此相对布置。优选地,例如,空气入口 18 设置在侧壁 14 中,并且更加优选地接近第一端部或上端部 14。此外,空气出口 20 优选地设置在上第一端部 14 中,并且优选地位于其中心。如图 13a 中所示,出口 20 的下端部优选地位于污物出口 24 的顶部之上。因此,如图 2 中的竖直定向所示,进入旋风外壳的空气将会以旋风方式朝着第二下端壁 16 向下行进。较重的材料,例如颗粒材料,将会经由污物出口 24 离开旋风腔室 26。空气在某一时刻倒转方向并且向上行进通过出口 20 以离开旋风腔室 26。

[0118] 如图 1 中所示,侧壁 18 优选地直线延伸(即,侧壁 18 是直的),并且在图 1 中所示的定向上竖直地延伸。优选地,侧壁 18 以大约 90° 与上端壁 14 相接,从而使得上第一端壁 14 基本上垂直于侧壁 18。此外下第二端壁 16 优选地平行于第一端壁 14。因此,除了过渡构件 22,旋风外壳 10 例如为圆柱形。将会认识到,虽然旋风分离器 10 优选地一般为圆柱形,它也可以具有其它形状。例如,它可以是本领域中已知的截头圆锥形。此外,空气入口 18 和空气出口 20 可以具有本领域中已知的任何构造和定位。

[0119] 根据一个优选的实施方案,过渡构件 22 设置在下端壁 16 附近并且优选地紧邻下端壁 16。将会认识到,在另一优选实施方案中,过渡构件 22 是可选的,但优选地是合并在其中。因此,过渡构件 22 可以连接侧壁 18 和下端壁 16。例如,如图 1 中所示,过渡构件 22 在侧壁 18 的下端部 28 和下端壁 16 的外端部 30 之间延伸。如果旋风分离器按图 1 中所示的方式定向(其处于立式定向),那么过渡构件 22 向下以及向内延伸。

[0120] 将会认识到,过渡构件 22 可以具有各种结构。例如,过渡构件 22 可以是以一定角度从侧壁 18 的下端部 28 到下端壁 16 的外端部 30 延伸的单个表面(例如参见图 21 和图 22)。例如,侧壁 18 在第一方向上(竖直地)在第一端部 14 和过渡构件 22 之间延伸,第二端部 16 在第二方向上(水平地)延伸,过渡构件 22 从侧壁 18 到第二端部 16 在至少一个

第三方向上延伸。因此,将会认识到,过渡构件在第三方向上(不同于侧壁 18 的方向和端壁 16 的方向)延伸。因此,过渡构件 22 可以与侧壁 18 的纵向轴线成一定角度,与旋风分离器本身的纵向轴线 A 成一定角度,并且与下端部 16 的平面(如图 21 和图 22 中所示的水平平面)成一定角度。

[0121] 选择性地,可以提供多个形成角度的表面。选择性地并且优选地,过渡构件 22 可以是弯曲的,并且更加优选地是形成圆角的。在特别优选的实施方案中,过渡构件 22 描绘了圆的弧的一部分,该圆可以具有从 0.125 英寸到 2 英寸的半径,更加优选地具有从 0.25 英寸到 1 英寸的半径,更加优选地具有从大约 0.375 英寸到 0.75 英寸的半径,最优选地具有大约 0.5 英寸的半径。

[0122] 优选地,污物出口 24 设置在旋风分离器的下部分中。优选地,污物出口 24 的至少一部分设置在过渡构件 22 中。例如,如图 23 和图 24 中所示,污物出口 24 可以在过渡构件 22 之上延伸。优选地,如图 1 中所示,污物出口 24 完全位于过渡构件 22 之内。例如,如图 20 中所示,污物出口 24 延伸至过渡构件 22 和侧壁 18 的结合处。选择性地,如图 21 中所示,污物出口 24 可以终止于过渡构件 22 和侧壁 18 的结合处之下的位置。

[0123] 对于单个旋风腔室 26 可以设置一个或多个污物出口 24。优选地,设置单个污物出口 24,如图 1 中所示。根据另一优选实施方案,一个或多个污物出口 24 可以位于相对于入口 18 的任何角位移 B(例如,参见图 27)。污物出口可以从空气入口 18 在流动方向上产生以下位移:从大约 90 度到大约 330 度,优选地从大约 180 度到大约 300 度,更加优选地从大约 240 度到大约 300 度,最优选地为大约 270 度。例如,如图 12 和图 24 中所示,污物出口 24 可以从入口 18 围绕旋风腔室 26 在流体方向上产生大约 180 度的位移(即,污物出口 24 大体上与空气入口 18 相对)。选择性地,如图 23 中所示,污物出口可以从入口 18 围绕旋风腔室 26 在流动方向上产生大约 90 度的位移。优选地,具有这种角度定位的出口 24 设置在如本文所述的旋风外壳的下部分中。将会认识到,在其它优选实施方案中,这种角度间隔是可选的,但优选地是合并在其中。

[0124] 如图 1 中所示,旋风腔室具有高度 H(即,第一和第二相对端壁 14 和 16 之间的距离)和直径 D(即侧壁 12 的直径)。因此,高度 H 是侧壁 18 和过渡构件 22 的组合高度。在本发明的宽广方面中,高度 H 和直径 D 可以是本领域中已知的任意值。优选地,高度 H 小于直径 D,更加优选地,高度 H 小于直径 D 的一半。

[0125] 将会认识到,过渡构件 22 可以具有任意需要的长度。因此,过渡构件 22 可以从端壁 16 延伸至入口 18。然而,优选地,侧壁 12 的一部分设置在入口 18 和过渡构件 24 之间。例如,如图 1 中所示,侧壁 12 具有一个部分,该部分具有从入口 18 的底部 13 延伸至侧壁 18 的下端部 28 的距离 d。优选地,侧壁的该段是直的,更加优选地是平行于轴线 A(例如,如图 1 中所示为竖直的,其中旋风分离器定向为竖直延伸的旋风分离器的纵向轴线 A)。特别地,优选地,具有长度 d 的侧壁的该段平行于旋风腔室 26 的纵向轴线 A。优选地,入口 12 的下端部 13 比第一上端部 14 更加接近第二下端部 16。因此,距离 d 可以小于入口 12 的竖直高度。

[0126] 根据另一优选实施方案,污物收集腔室或分离材料收集腔室 32 位于与污物出口 24 流体流动联通的位置,并且位于旋风腔室 26 之外。污物出口 24 是侧向出口,即,该出口设置在侧壁 18 或过渡构件 22 中,从而使得在分离材料离开旋风腔室 26 时其至少部分地侧

向行进。污物收集腔室 32 可以具有任何形状。如图 2 中所示,污物或其它重材料将会经由出口 24 侧向地离开旋风腔室 26,然后向下行进以在收集表面 34 上积累。例如,污物收集腔室 32 具有收集表面 34、侧壁 36 和顶壁 38。将会认识到,在其它优选实施方案中,污物收集腔室 32 的位置和污物收集腔室 32 和旋风腔室 26 之间的联通是可选的,但优选地是合并在其中。

[0127] 优选地,污物收集腔室 32 围绕旋风外壳的至少一部分。优选地,污物收集腔室 32 围绕并不设置有入口 18 的旋风外壳的侧壁的部分。选择性地,如图 21 中所示,其可以围绕侧壁 12 的全部。旋风外壳和收集腔室的侧壁是间隔开的,以限定一个间隙,如果其完全围绕旋风外壳所述间隙就可以是具有宽带 D 的环状间隙 G。因此,旋风外壳可以完全位于污物收集腔室 32 之内,如图 1 中所示。

[0128] 此外,优选地,与第二端部 16 相对并且面对第二端部 16 的收集腔室 32 的表面(立式定向的旋风分离器中的收集表面 34,以及如果旋风分离器倒转的相对表面 33)与旋风外壳的端部 16 隔开。优选地,收集表面 34 是面对第二端部 16 的相对表面,并且与第二下端部 16 隔开至少大约 0.5 英寸。

[0129] 优选地,侧壁 12 可以具有入口段和第二段,流体入口 18 设置在入口段上,面对旋风外壳的侧壁 12 的第二段的分离材料收集腔室 32 的侧壁 36 的部分隔开至少大约 0.5 英寸。例如,具有宽度 D_{g1} 的间隙可以设置在侧壁 12 的第二段周围。距离 D_{g1} 为至少 0.5 英寸。将会认识到,环状间隙 D_{g1} 可以更大并且不必具有均匀的宽度。此外,具有宽度 D_{g2} 的间隙可以设置在侧壁 12 的入口段周围。将会认识到,宽度 D_{g2} 可以小于 0.5 并且可以为零,从而使得通道 68 的壁 69 与收集腔室 32 的侧壁 36 合并(例如参见图 20 的实施方案)。

[0130] 因此,旋风外壳优选地位于污物收集腔室 32 之内,如图 1 中所示。同样优选地,与第二端部 16 相对并且面对第二端部 16 的表面(立式定向的旋风分离器中的收集表面 34,以及如果旋风分离器倒转的相对表面 33)与旋风外壳的端部 16 隔开。优选地,收集表面 34 是面对第二端部 16 的相对表面,并且与第二下端部 16 隔开至少大约 0.5 英寸。

[0131] 将会认识到,如果旋风外壳完全位于污物收集腔室 32 之内(即,污物收集腔室 32 完全围绕旋风分离器延伸,如图 27 中所示),那么污物收集腔室 32 的顶壁 38 可以具有环状形状(即,在旋风分离器的侧壁 12 和污物收集腔室 32 的侧壁 36 之间延伸)。

[0132] 如图 4 中所示,污物收集腔室 32 的顶壁 38 以及旋风腔室 36 的上第一端壁 14 可以连接在一起并且优选地整体模制为连续的板 40。优选地,空气出口 24 可以设置为板 40 的一部分并且可以与其整体模制。

[0133] 如图 1 和图 28 中所示,旋风分离器组件 10 可以设置为第二旋风平台 130。因此,优选地,旋风分离器组件 10 的一部分设置为上游旋风平台 128(其优选地是单个旋风分离器,但将会认识到,也可以是并联的多个旋风分离器,其中每个旋风分离器的旋涡溢流管(vortex finder)固定至旋风分离器组件 10 并且可以从旋风分离器组件 10 移除)的空气出口或旋涡溢流管 42。优选地,出口 42 包括具有侧壁 44 的管状构件,其中在所述侧壁 44 的下端可以设置孔 46。选择性地,将会认识到,本领域已知的旋风分离器的任何空气出口或旋涡溢流管都是可以利用的,而且并不需要作为旋风分离器组件 10 的一部分。优选地,旋涡溢流管 42 连接至旋风分离器组件 10 的底部,例如底板 50,并且可以模制为底板 50 的一部分。

[0134] 如果旋风分离器位于另一过滤构件或空气处理构件的下游,那么空气入口 18 可以通过本领域任何已知的方式与其气流联通。在如图 1-5 所示的特别优选的实施方案中,旋风分离器组件 10 可以合并从上游过滤平台到入口 18 的气流通道。如其中所示,出口 42 与头部 48 气流联通。头部 48 位于具有上表面 52 的底板 50 和收集表面 34 的下表面 54 之间。

[0135] 如果底板 50 是可打开的,那么为了提供底板 50 的气密密封,可以提供密封垫圈 66、O 形圈或本领域已知的其它密封构件。垫圈 66 可以安装至枢转的底板 50,或可移除地安装至枢转的底板 50。在这种情况下,头部 48 可以位于垫圈 66 和收集表面 34 的下表面 54 之间。从头部 48,空气向上行进穿过侧面的空气通道 56(参见图 3、图 4 和图 5)。将会认识到,空气通道 56 可以具有本领域已知的任何结构。气流路径在图 2 中示出。

[0136] 为了允许污物收集腔室 32 被清空,底板 50 可以枢转地连接至旋风分离器组件 10。例如,凸缘 58 可以设置在底板 50 上。匹配凸缘可以固定至侧壁 36(参见图 7)。这些凸缘可以通过本领域已知的任何方式枢转地连接。掣子可以设置在侧壁 36 上,其与凸缘 60 接合,该凸缘 60 设置在底板 50 上。因此,当处于关闭位置时(如图 1 中所示),掣子可以与凸缘 60 接合,从而将底板 50 固定在适当位置。当释放时,底板 50 可以枢转至打开位置(如图 7 中所示),以允许在收集腔室 32 中收集的污物被清空。在这种情况下,优选地提供了密封垫圈 66 或类似物,例如安装至板 50 的上表面 52,从而和板 50 一起打开。可以使用本领域已知的任何密封构件。

[0137] 为了允许污物收集腔室 32 被清空,可以提供开口以到达污物收集腔室 32 的内部。因此,收集表面 34 可以可移动地或可移除地安装,或者是设置为允许到达污物收集腔室 32 的一个门。例如,收集表面 34 可以是可移除的,如图 6 中所示。选择性地,或者此外,收集表面 34 可以枢转地安装。例如,如图 25 和图 26 中所示,收集表面 34 通过枢转销 78 枢转地安装至侧壁 36。例如,同样参见图 9 和图 13 的实施方案。

[0138] 将会认识到,较大的颗粒物质可以收集在旋风腔室 26 中。因此,在本文公开的任何实施方案中,也可以到达旋风腔室 26 的内部。例如,如图 13-18 的实施方案中所示,旋风腔室 26 可以独立于收集腔室 32 而打开。选择性地,在污物收集腔室 32 打开时旋风腔室 26 可以打开,从而旋风腔室 26 和收集腔室 32 可以同时清空。此外,在该选择性实施方案中,收集腔室 32 与旋风腔室 26 轴向隔开。在图 13 的定向中,收集腔室 32 在旋风腔室 26 之下轴向隔开。

[0139] 根据另一优选实施方案,旋风腔室 26 和收集腔室 32 都是可打开的,从而暴露收集腔室 32 和旋风腔室 26 的整个横截面区域。将会认识到,在其它优选实施方案中,这种打开方法是可选的,但优选地合并在其中。

[0140] 例如,下端部 16 和收集表面 34 的每一个都可以可移动地安装并且可以结合在一起,从而使得旋风腔室 26 和收集腔室 32 同时打开。将会认识到,当收集表面 34 如图 11 和图 27 中所示而打开时,在打开部分之上的污物收集腔室 32 的全部横截面区域都暴露出来。类似地,当下端部 16 如图 11 和图 27 中所示而打开时,在打开部分之上的旋风腔室 26 的全部横截面区域都暴露出来。因此,当可打开部分从旋风分离器组件 10 之下移除时(例如,通过将可打开部分移向一旁或者使它们枢转大约 90 度),污物可以从腔室的所有部分掉下来,而不需要摇晃或者摇动组件。

[0141] 如图 25 和图 26 中所示,旋风腔室 26 的底部或第二端壁 16 可以固定或结合至收集表面 34(例如通过肋部 104)并且构造为可与收集表面 34 一起打开。旋风腔室 26 和收集腔室 32 的每一个的可打开部分可以通过本领域已知的任何方式可移动地安装。例如,它们可以可滑动地或者可平移地安装。优选地,它们枢转地安装。选择性地,它们可以可移除地安装,例如通过螺纹安装架、卡口安装架(bayonet mount)或诸如蝶形螺母的固定构件。

[0142] 例如,旋风腔室在过渡构件 22 和侧壁 12 的结合处是可打开的。因此,当掣子或锁被释放时,收集表面 34 可以移动至图 26 中所示的打开位置,因此,底部 16 和过渡构件 22 同时移动至打开位置。

[0143] 在选择性实施方案中,旋风腔室 26 可以倒转。在这种情况下,如图 8-12 中所示,收集表面 34 与相对表面 33 隔开。收集表面 34 和旋风外壳的第一部分是可打开的,并且优选地是可同时打开的。例如,它们可以可移动地安装并且连接在一起。它们可以通过本领域已知的任何方式可移动的安装。例如,它们可以可滑动地或者可平移地安装。优选地,它们可以枢转地安装。选择性地,它们可以可移除地安装,例如通过螺纹安装架、卡口安装架或诸如蝶形螺母的固定构件。例如,如图 11 和图 12 中所示,通过旋风腔室和具有底板的污物收集腔室是接近的(例如,处于相同平面)并且优选地整体形成,旋风腔室的底部(当旋风腔室处于倒转定向时)和收集腔室可以同时都被清空。将会认识到,根据该实施方案,端部 16 可以打开并且可以限定污物出口 24,其中该端部 16 位于与入口 18 在一起的端部的远端。

[0144] 将会认识到,底部 16 可以构造为在收集腔室 32 之后打开(例如,底部 16 可以不固定至收集表面 34)。

[0145] 如果提供了侧面的空气通道 56,那么收集表面 34 可以合并切去部分 62,该切去部分 62(优选地以气密的方式)与侧面的空气通道 56 的底部 64 相接。

[0146] 在图 8-12 中显示了选择性实施方案。在该选择性实施方案中,旋风分离器是倒转的。因此,空气入口 18 和空气出口 20 设置在第一端部 14 中,该第一端部 14 包括旋风分离器装置 10 的下端部。因此,在操作中,空气将会经由例如切向通道 68 进入入口 18。然后,空气将会在通过出口 20 离开之前在旋风腔室 26 中以旋风方式向上行进,该出口 20 优选地设置在第一端部 16 中。较重的材料(例如,颗粒物)将会离开优选地设置在过渡构件 22 中的出口 24,并且在分离材料收集腔室 32 中积累。如果如图 10 中所示可选地设置了密封垫圈 66,那么垫圈 66 的上表面起到收集表面 34 的作用。

[0147] 为了清空旋风分离器组件 10,可以提供掣子 72。例如,可以按压掣子 72 的按钮 70,臂 74 向外移动,从而使得臂 74 与凸缘 60 脱离,从而允许底板 50 向下枢转(如图 11 和图 12 中所示),以允许内部旋风腔室 26 和收集区域 22 被清空。优选地,出口 20 安装至板 50,优选地,出口 20 与板 50 一起整体形成。因此,当板 50 打开时,出口 20 从旋风腔室 26 移除,从而暴露旋风腔室 26 的全部内部以进行清空。例如通过枢转销 78,底板 50 可以枢转地安装至外壳 76 的侧壁 36,该枢转销 78 横向延伸以将底板 50 的凸缘 58 与固定至侧壁 36 的凸缘 80 连接。

[0148] 因此,通过打开底板 50,优选地在垃圾桶或类似物之上,收集在旋风腔室 26 和收集腔室 32 之内的材料可以被清空。在该实施方案中,收集表面 34 和第二端部 16 是整体形成的(即,它们通过底板 50 限定)。因此,两个腔室可以同时清空。在选择性设计中,它们

可以分别打开（例如，如果收集表面 34 和第二端部 16 是分离的构件）。

[0149] 在特别优选的实施方案中，旋风分离器装置 10 包括立式真空吸尘器的上部分。因此，外壳 76 可以设置有把手 82，该把手 82 可以通过本领域已知的任何方式连接至旋风分离器装置 10。经由板 50 中的开口 84 以及可选的垫圈 66 中的开口 86，作为第一清洁平台或随后的清洁平台，空气入口 18 可以与真空吸尘器的脏空气入口等等气流联通。

[0150] 另一选择性实施方案在图 13-18 中示出。在该选择性实施方案中，提供了多个旋风分离器 10。优选地，所述多个旋风分离器 10 并联设置。更加优选地，所述多个旋风分离器 10 设置为表面清洁装置 120 中的第二清洁平台 130，更加优选为第二旋风清洁平台，最优选为并联旋风分离器的第二旋风清洁平台。可以提供任意数量的旋风分离器装置 10。在该选择性实施方案中，旋风腔室 26 和污物收集腔室 32 轴向隔开，从而使得这些腔室可以同时或相继打开，但是通过改变腔室的定向而清空。例如，污物收集腔室 32 可以打开并且清空。然后，旋风腔室可以打开并且倒转以清空。

[0151] 参考图 13，每个旋风分离器组件 10 可以与本文公开的任何实施方案相同。如图 13 中所示，旋风分离器组件 10 为立式结构。选择性地，如图 8-12 中所示，每个旋风分离器组件 10 都可以倒转。

[0152] 优选地，至少一个旋风分离器组件 10，更加优选地为每一个旋风分离器组件 10，可以具有过渡构件 22，该过渡构件 22 具有污物出口 24。污物收集腔室 32 优选地设置在旋风腔室 26 之外，并且与污物出口 24 流动联通。例如，污物收集腔室 32 优选地位于端壁 16 之下。选择性地，污物收集腔室 32 可以设置为围绕旋风腔室 26，如图 1-12 和图 19-26 中所示。如果旋风分离器处于不同定向，将会认识到，收集表面 34 可以位于其它位置。优选地，例如，每个旋风分离器 10 都具有污物收集腔室 32，该污物收集腔室 32 与其它污物收集腔室 32 隔绝（即，不与其流动联通）。

[0153] 如图 13 的剖面所示，空气可以通过孔 46 进入出口 42 并且向上行进至中心毂 88，该中心毂 88 具有延伸至每个旋风分离器组件 10 的臂 90。

[0154] 为了允许污物收集腔室 32 被清空，门或类似物可以设置于每个污物收集腔室 32。优选地，例如，污物收集腔室 32 具有公共壁（例如，地板），该公共壁可移动地安装以允许污物收集腔室同时清空。该公共壁可以可滑动地或可平移地安装。优选地，其枢转地安装。选择性地，其可以可移除地安装，例如通过螺纹安装架、卡口安装架或诸如蝶形螺母的固定构件。

[0155] 例如，可以提供掣子 72。掣子 72 可以设置有臂 74，该臂 74 与在板 50 上的凸缘 60 接合。当板 50 枢转打开时，接着每个污物收集腔室 32 都可以清空。

[0156] 在出现堵塞的情况下，每个旋风腔室 26 都可以是可打开的。例如，入口部分 92（其包括旋风腔室 26 的每个空气入口）可以可滑动地或可平移地安装。优选地，其枢转地安装。选择性地，其可以可移除地安装，例如通过螺纹安装架、卡口安装架或诸如蝶形螺母的固定构件。例如，入口部分 92 经由凸缘 94 枢转地安装至旋风分离器主体，该旋风分离器主体限定了旋风腔室 26，该旋风腔室 26 设置在旋风主体部分段 96 中。旋风主体部分段 96 可以设置有凸缘 98，凸缘 94 连接（例如，枢转连接）至该凸缘 98。掣子 72 可以设置在旋风主体部分段 96 上，其与在入口部分 92 上的凸缘 100 结合。当按压按钮 70 时，掣子 72 打开，允许入口部分枢转打开，从而可以到达旋风腔室 36 的内部。

[0157] 垫圈 102 可以设置在入口部分 92 和旋风主体部分段 96 之间,从而在掣子 72 与凸缘 100 接合时有助于产生气密密封。将会认识到,可以使用 O 形圈或本领域中已知的其它密封构件。

[0158] 在旋风腔室 26 需要清空的情况下,则可以按压掣子 72 的按钮 70。然后入口部分 92 可以与垫圈 102 一起向上枢转,或者选择性地随后移除垫圈 102 或者垫圈 102 保持在适当位置。然后,旋风腔室 26 可以倒转,使得它们能够被清空。

[0159] 在操作中,空气通过可选出口 42 向上行进进入中心毂 88 的内部,在该位置空气然后分配进入每个臂 90,该臂 90 优选地仅仅与单个旋风分离器装置 10 气流联通。空气经由空气入口 18 进入每个旋风腔室 26,并且经由出口 20 离开。出口 20 可以在任何需要的位置结合成单个通道。在图 19 中示出了一个实施方案。优选地,每个污物出口 24 与单独的污物收集腔室 32 联通。由于具有单个可移动或可移除的底部构件 50,每个收集腔室 32 可以同时清空,该底部构件 50 可以枢转地安装至侧壁 36,正如参考图 1-7 的实施方案所说明和讨论的那样。可以提供垫圈 66、O 形圈或类似物,以提供污物收集腔室 32 和底部 50 之间的气密密封。

[0160] 在图 19-21 中示出了另外的选择性实施方案。在这些选择性实施方案中,提供了多个旋风分离器 10。优选地,所述多个旋风分离器 10 并联设置。更加优选地,所述多个旋风分离器 10 设置为表面清洁装置中的第二清洁平台,更加优选为第二旋风清洁平台,最优选为并联旋风分离器的第二旋风清洁平台。可以提供任意数量的旋风分离器装置 10。

[0161] 在图 13-18 的选择性实施方案中,每个旋风腔室都具有自己的污物收集腔室 32,该污物收集腔室 32 与其它旋风分离器 10 的收集腔室 32 隔绝。例如,如图所示,分隔壁 106 将收集腔室 32 分离。将会认识到,在选择性实施方案中,收集腔室 32 不需要具有公共壁。分隔壁 106 可以固定至旋风腔室 26 的 16 的侧壁 12 的延伸部分 112(例如,参见图 20),以起到肋部 104 的作用,从而使得第二端部 16 和收集 34 同时打开。选择性地,分隔壁 106 可以是可从与延伸部分 112 的接合移除的,从而使得收集腔室 32 可以独立于旋风腔室 26 而被清空。旋风腔室 26 可以是单独地打开的,或者可以是不可打开的。

[0162] 例如,旋风分离器 10 的出口 20 与头部 108 气流联通,该头部 108 优选地具有单个出口 110。因此,单个流动通道可以设置在图 19-21 中所示的旋风清洁平台的下游。

[0163] 例如,可选地,旋风分离器 10 的入口 18 可以位于彼此附近(例如,并排)。也参见图 13。在这种情况下,收集腔室 32 可以仅仅围绕侧壁 12 的第二段,不围绕侧壁 12 的入口段。

[0164] 将会认识到,任何选择性或可选的配置或特征都可以单独使用或者和本文公开的其它配置或特征一起以任何特别的组合或次级组合的形式使用。

[0165] 本领域技术人员将会认识到,在所附权利要求的每一项中或者在所附权利要求的范围内可以进行各种修改和添加。特别地,将会认识到,本文公开的一个或多个旋风分离器可以设置在用具中,优选地设置在表面清洁用具中,更加优选地设置在真空吸尘器中。旋风分离器可以设置为任何定向,优选地或者为倒转或者为竖直定向。

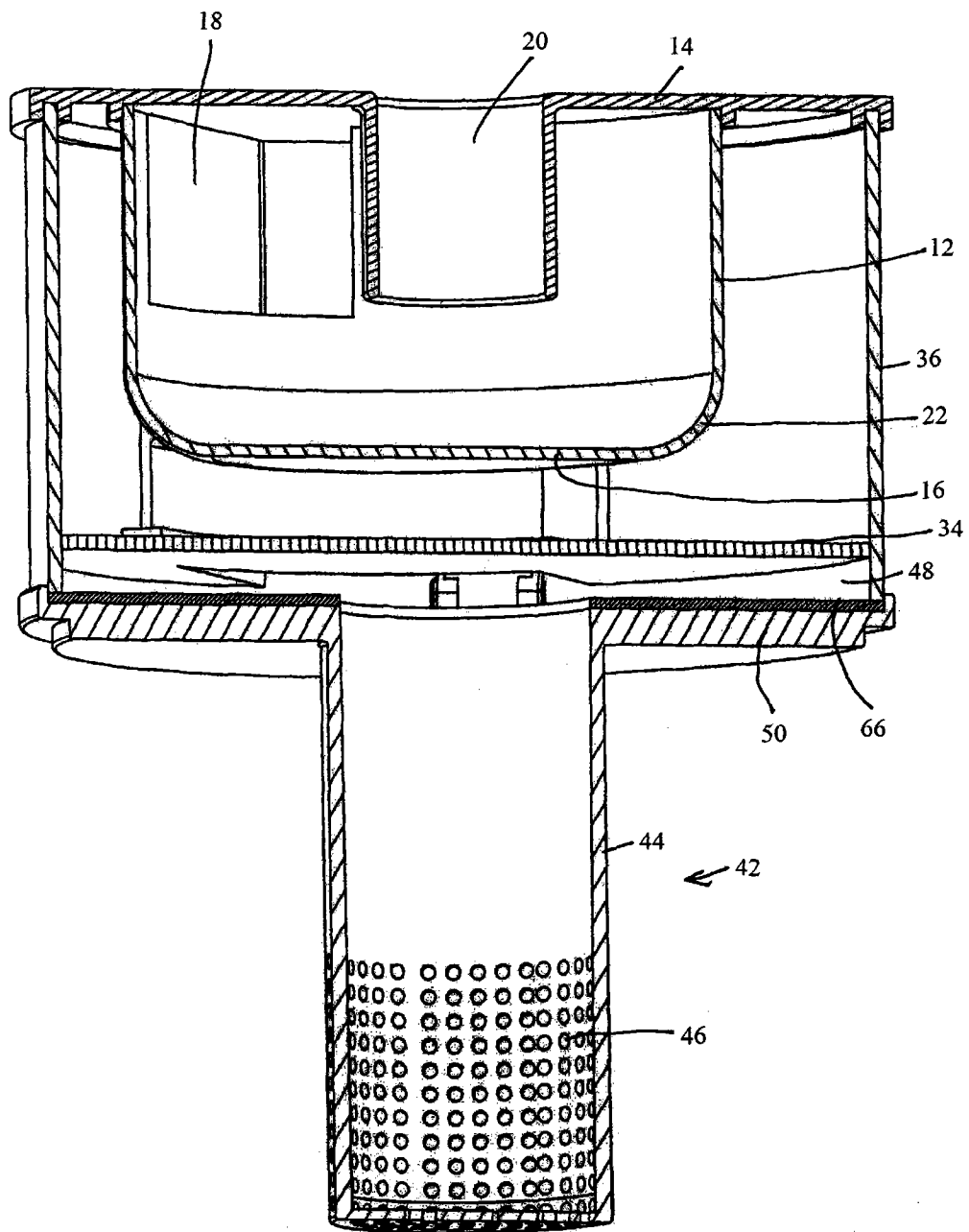


图 1a

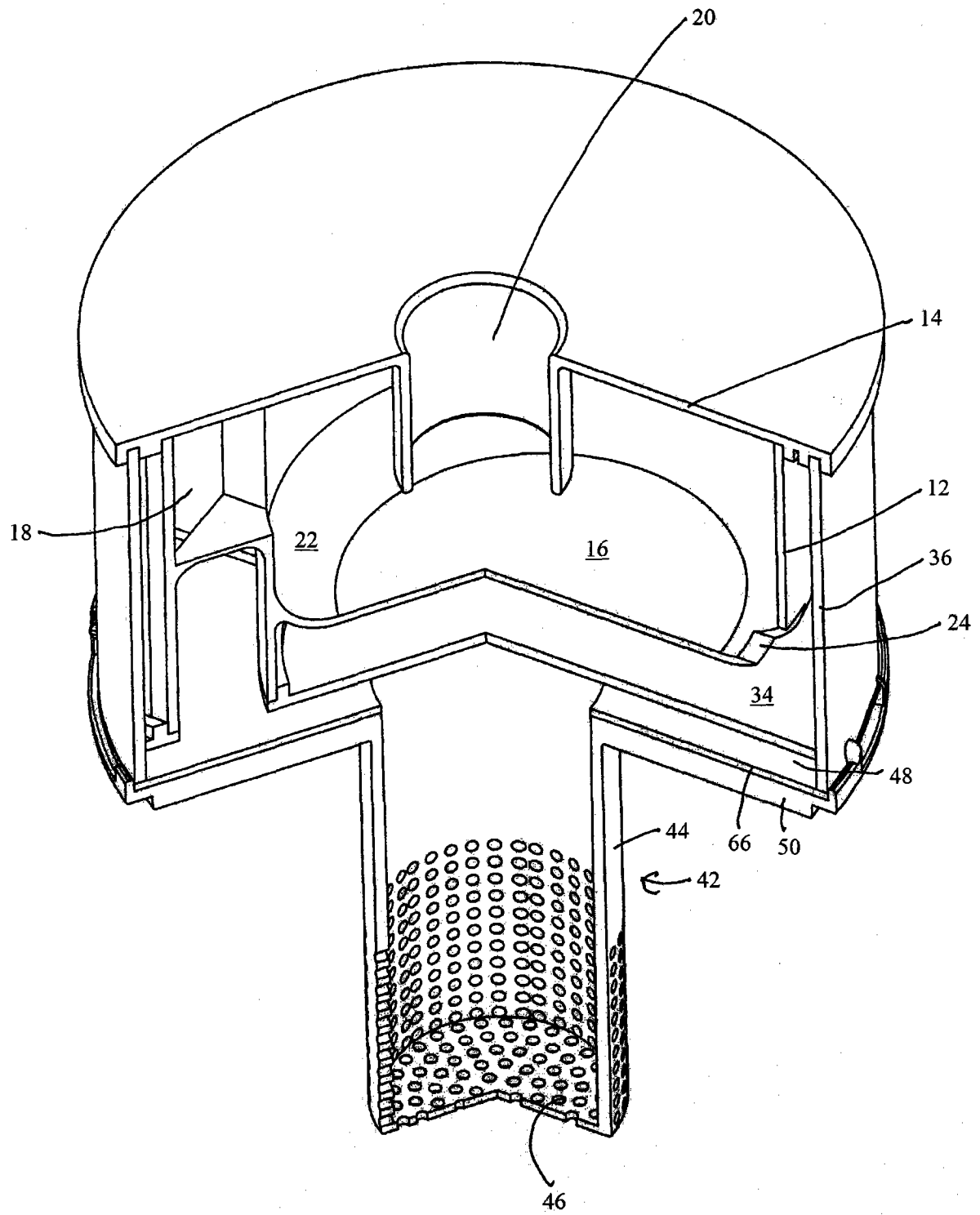


图 1b

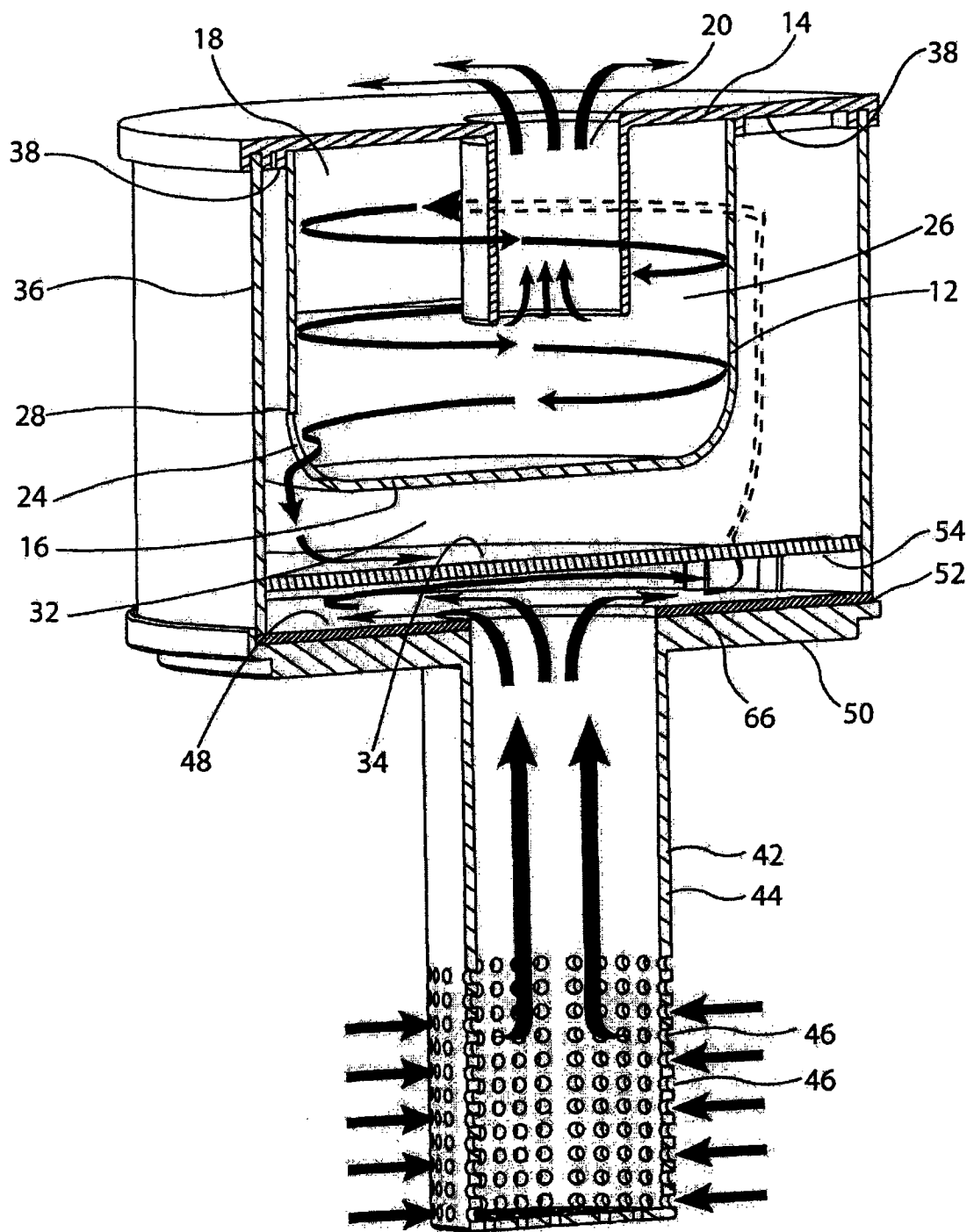


图 2

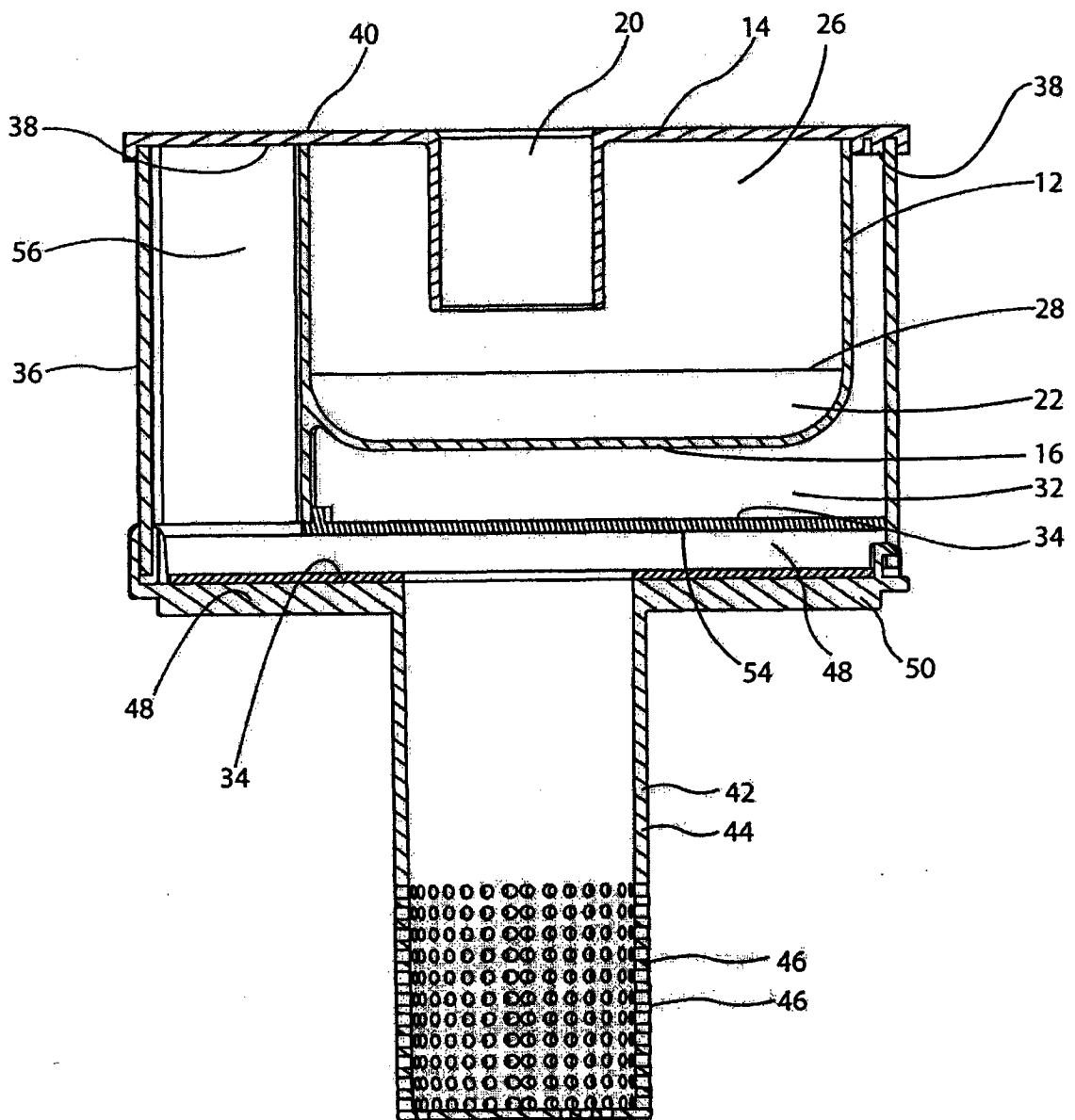


图 3

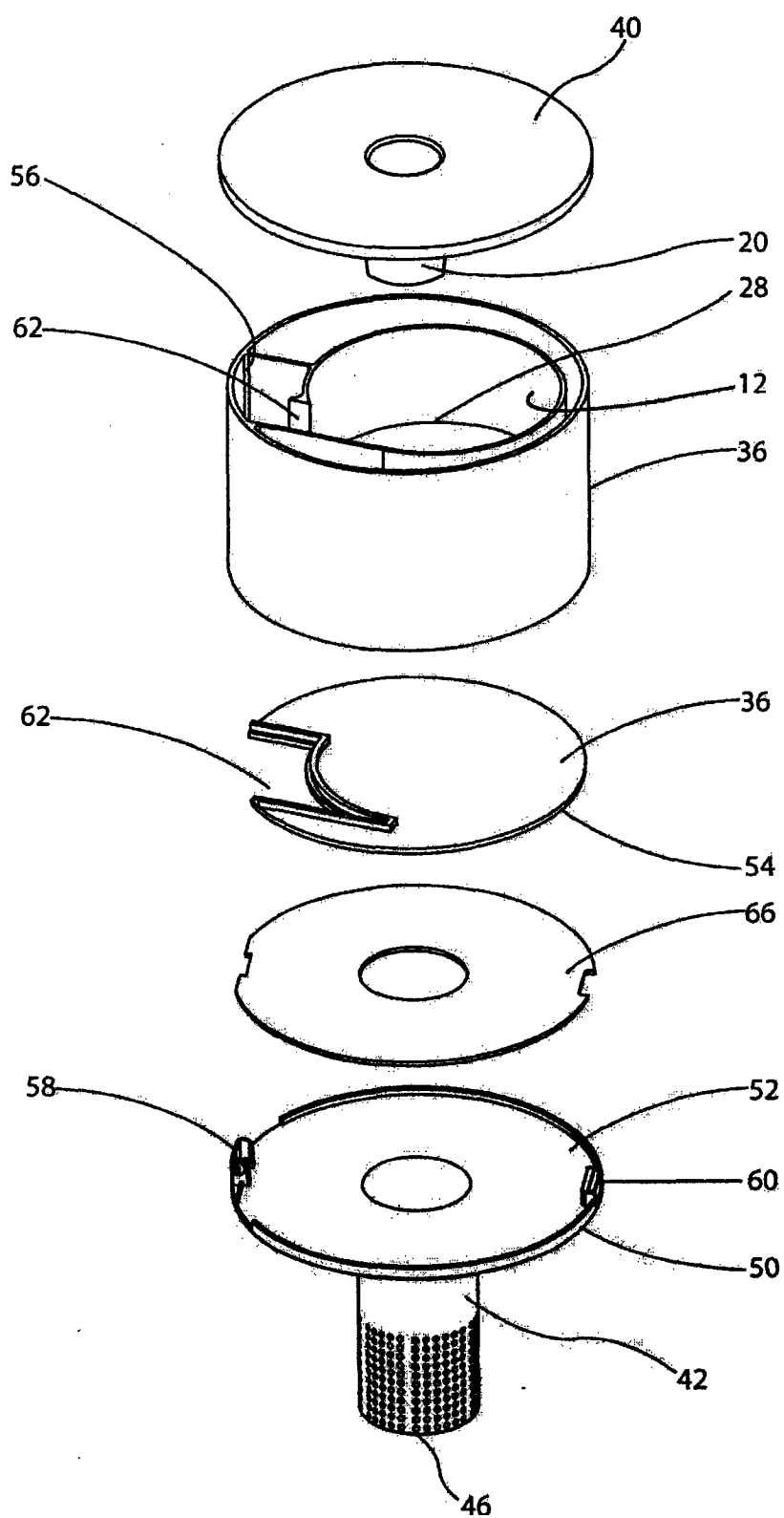


图 4

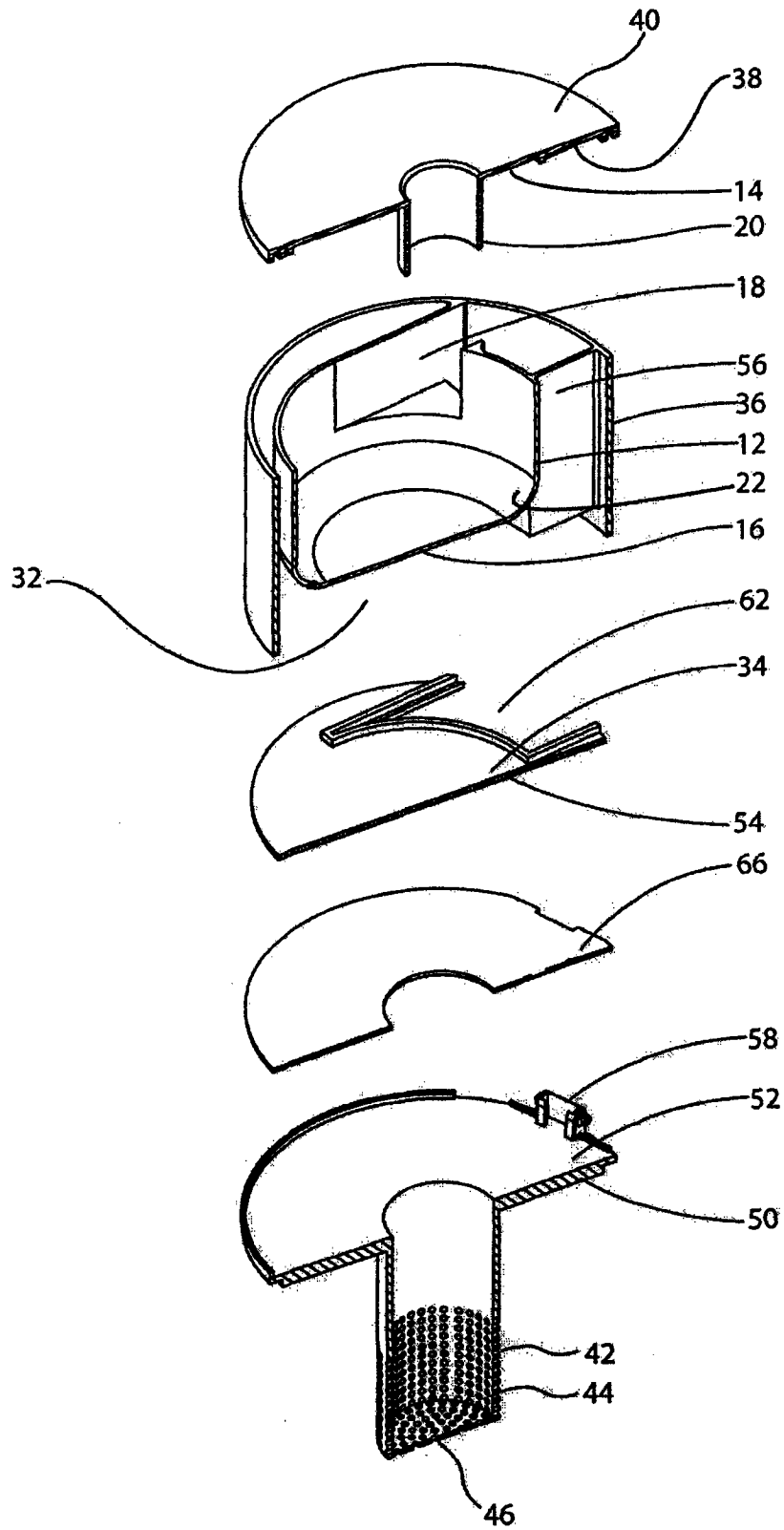


图 5

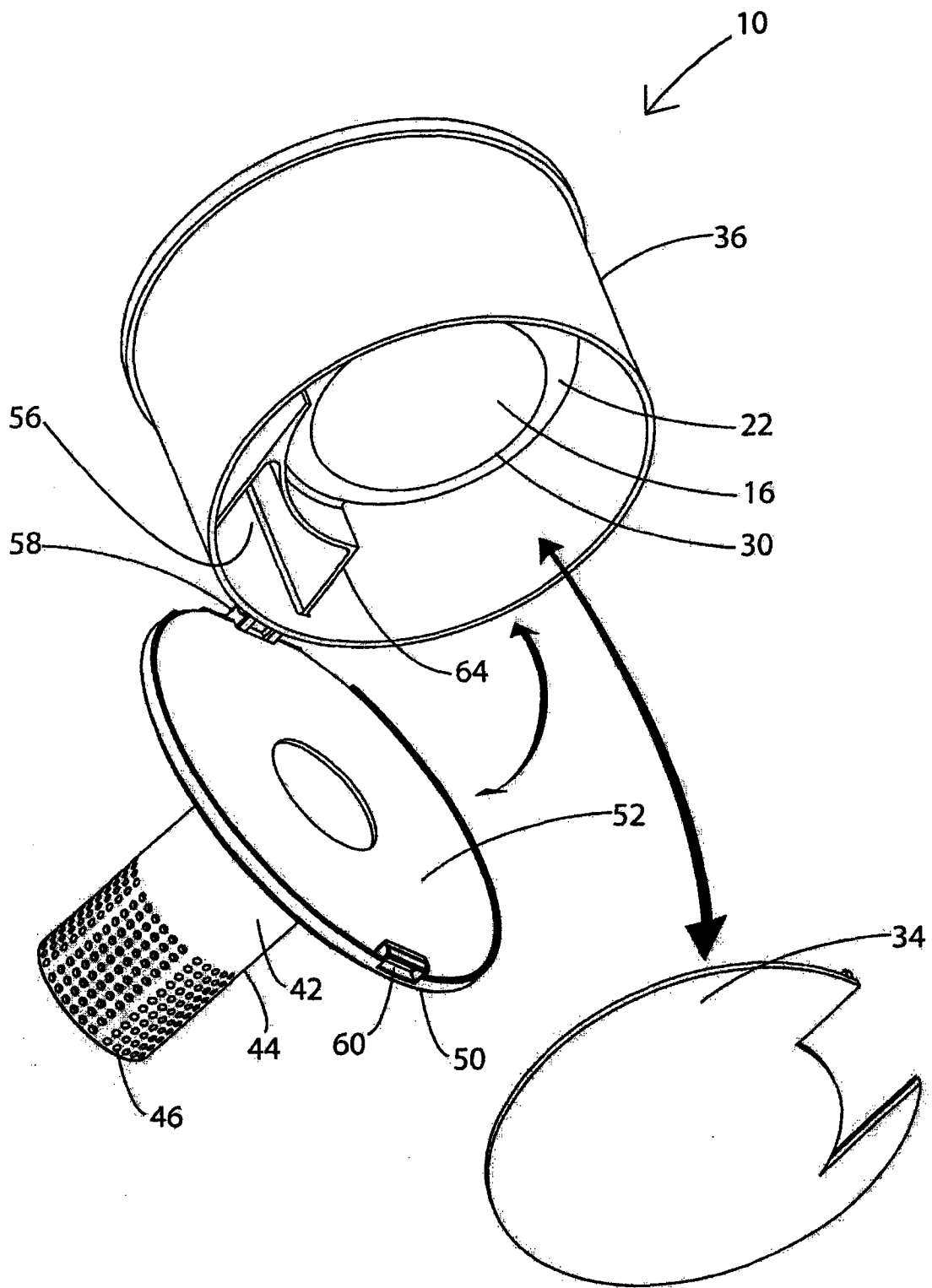


图 6

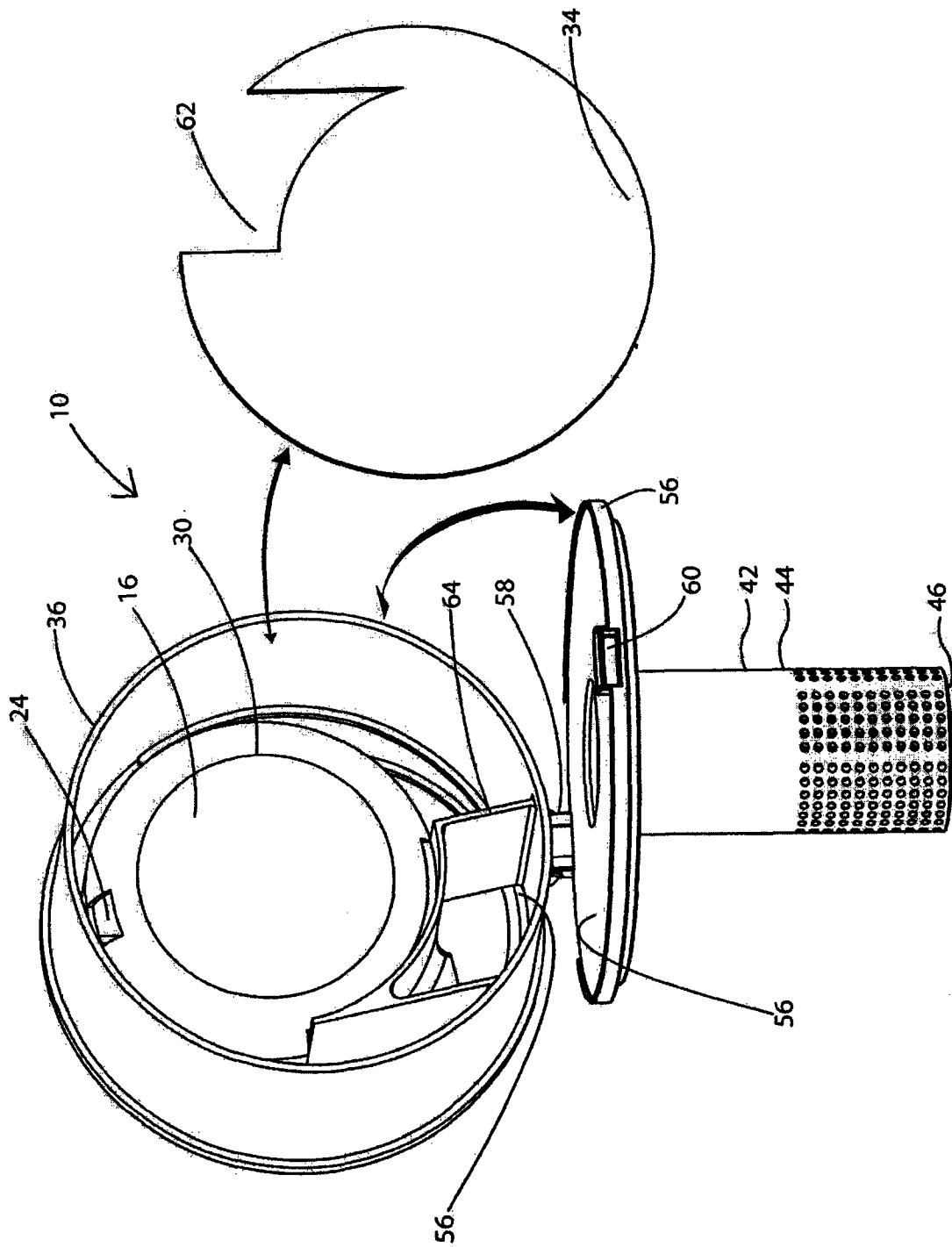


图 7

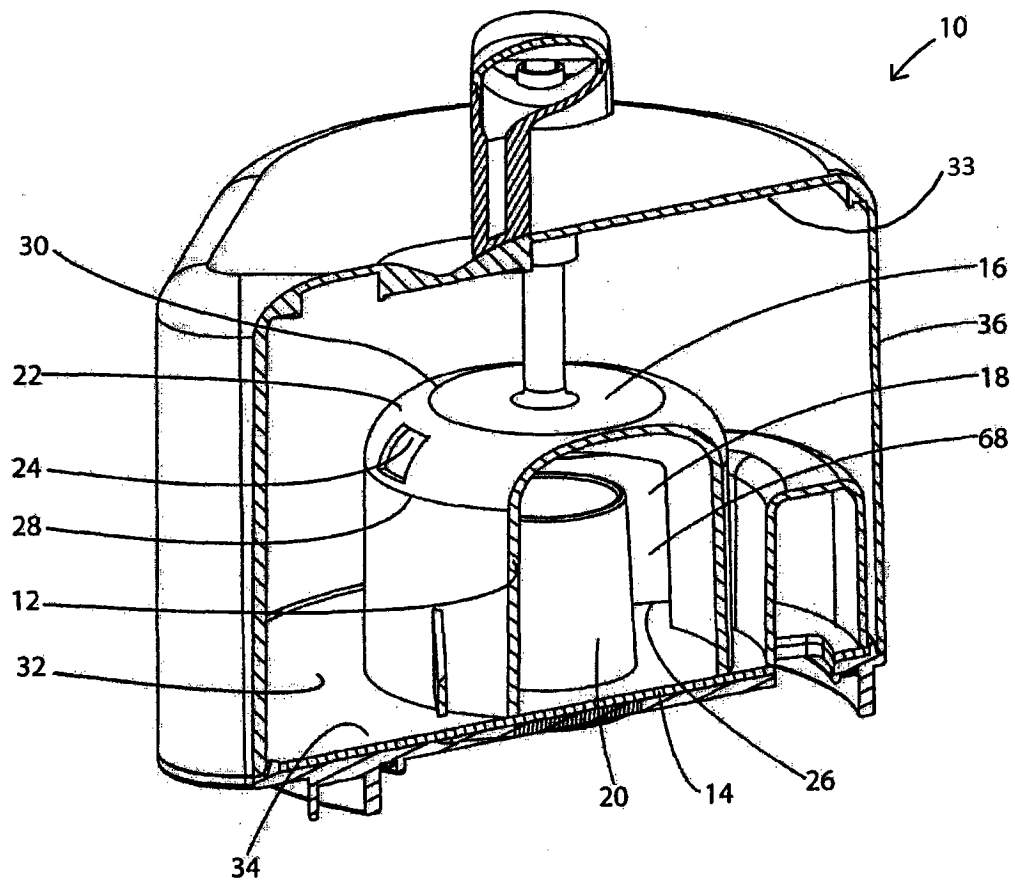


图 8

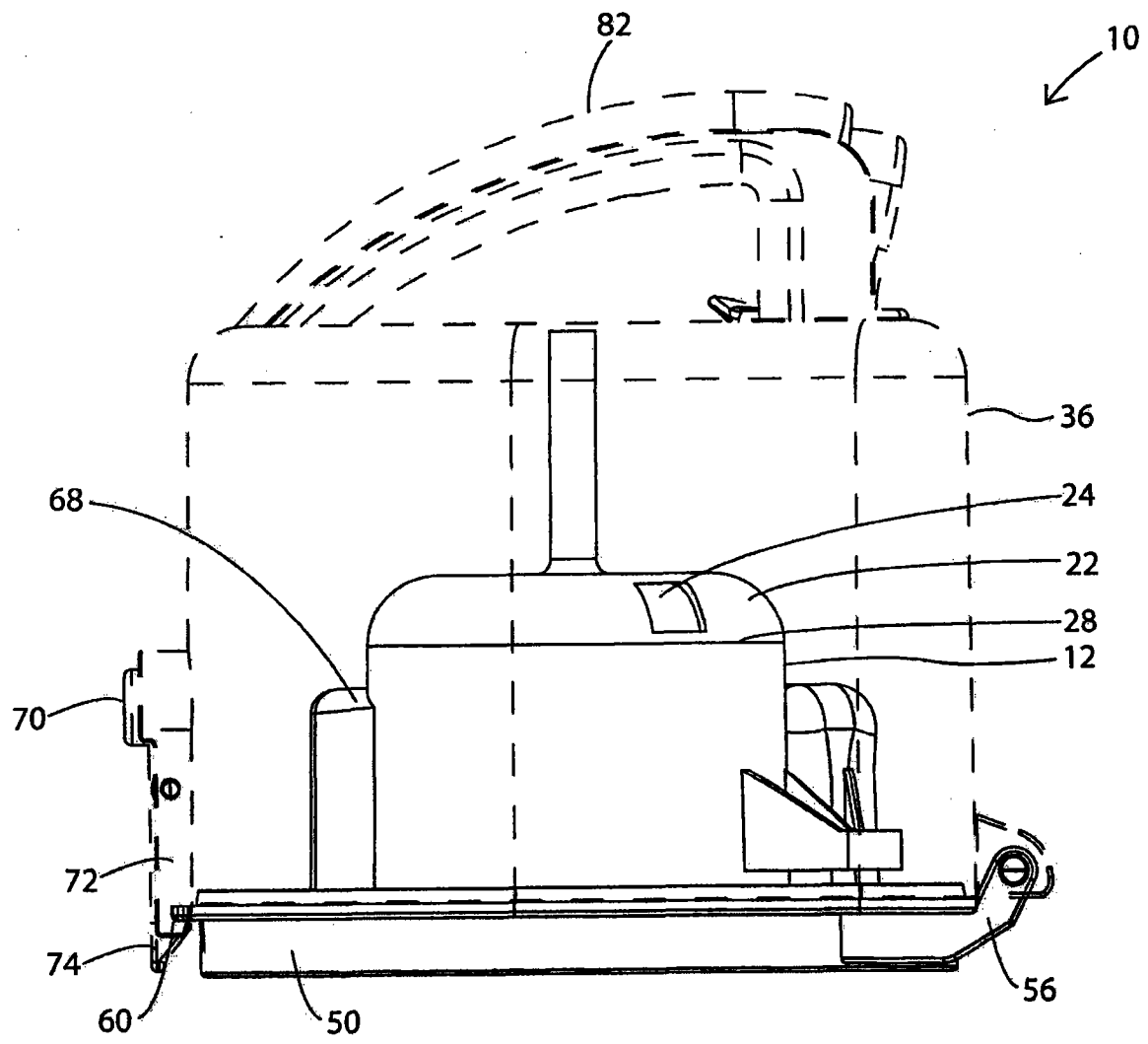


图 9

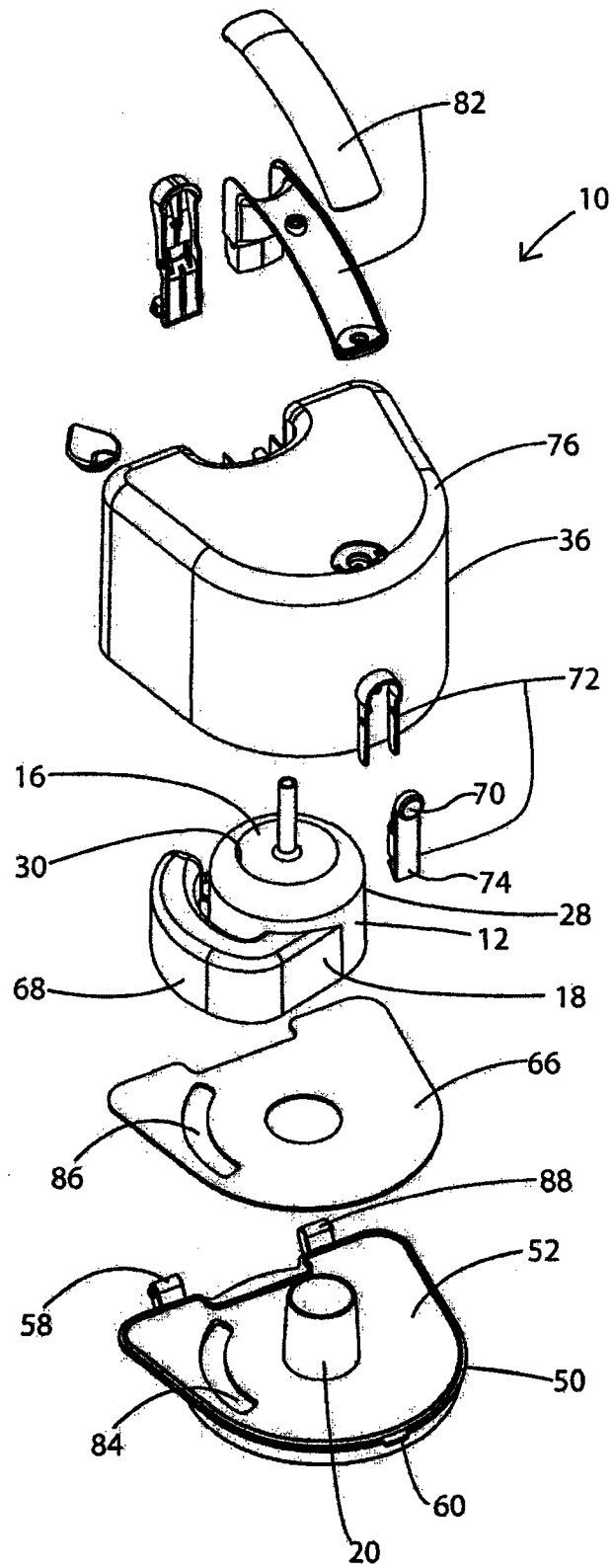


图 10

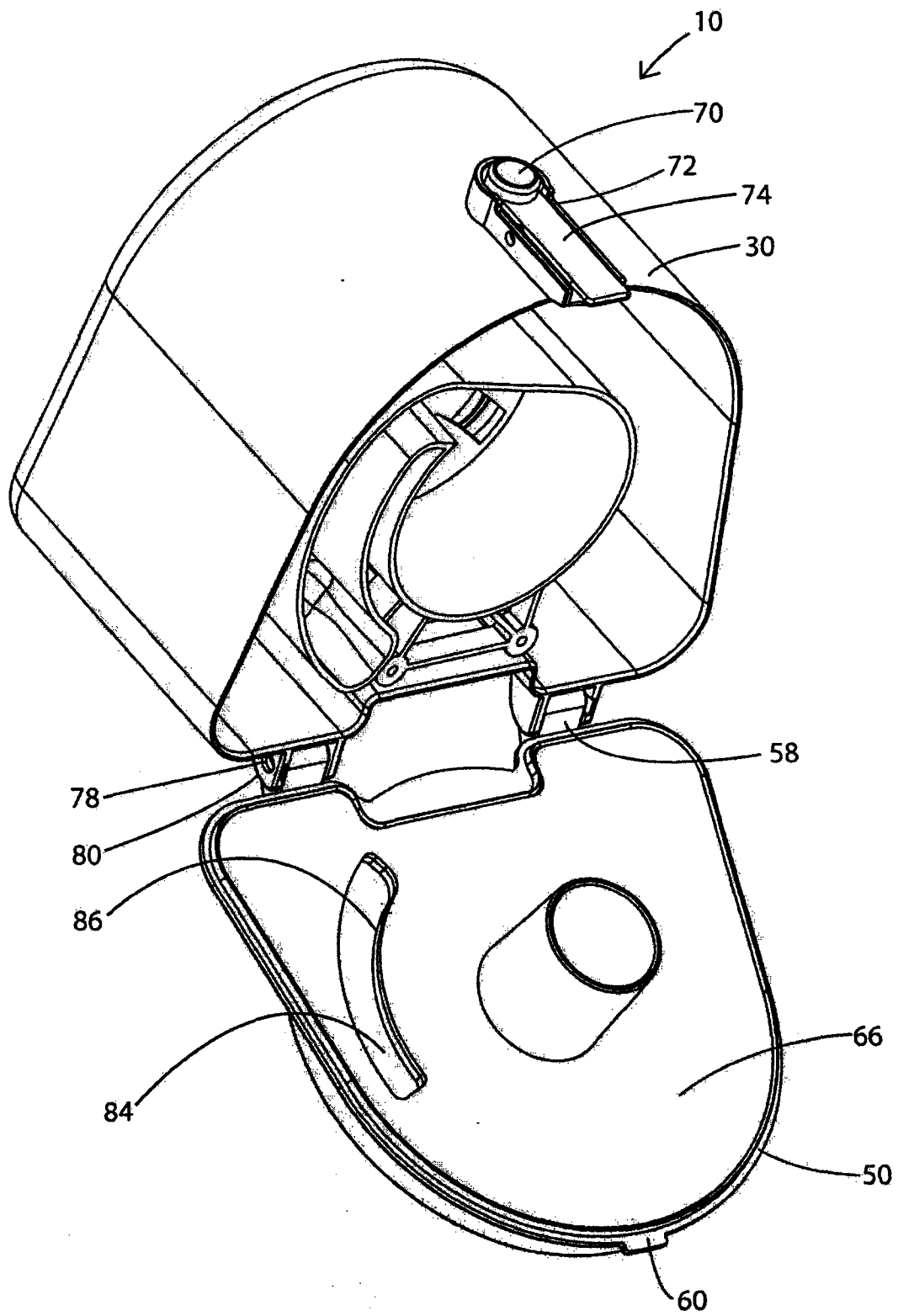


图 11

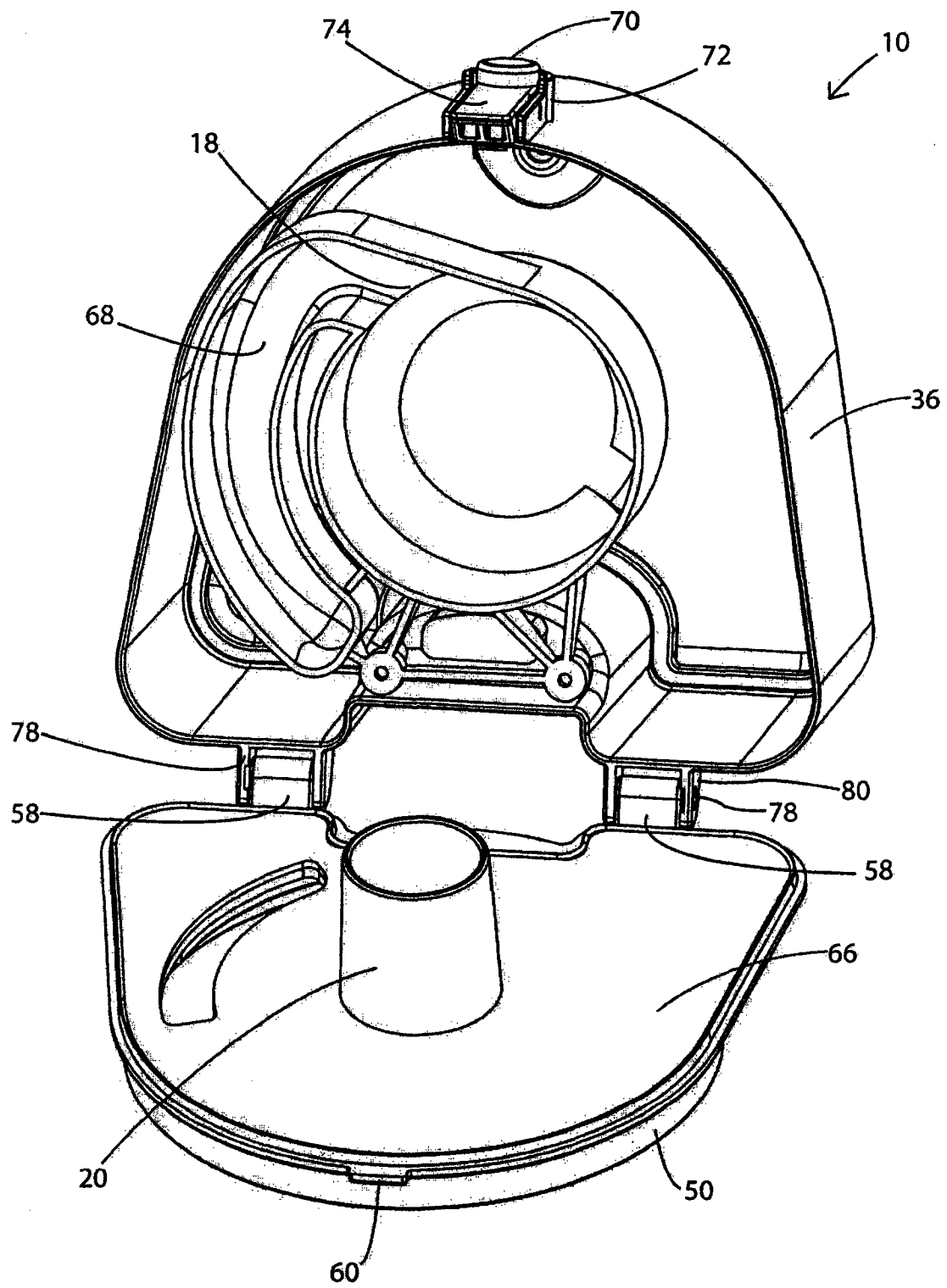


图 12

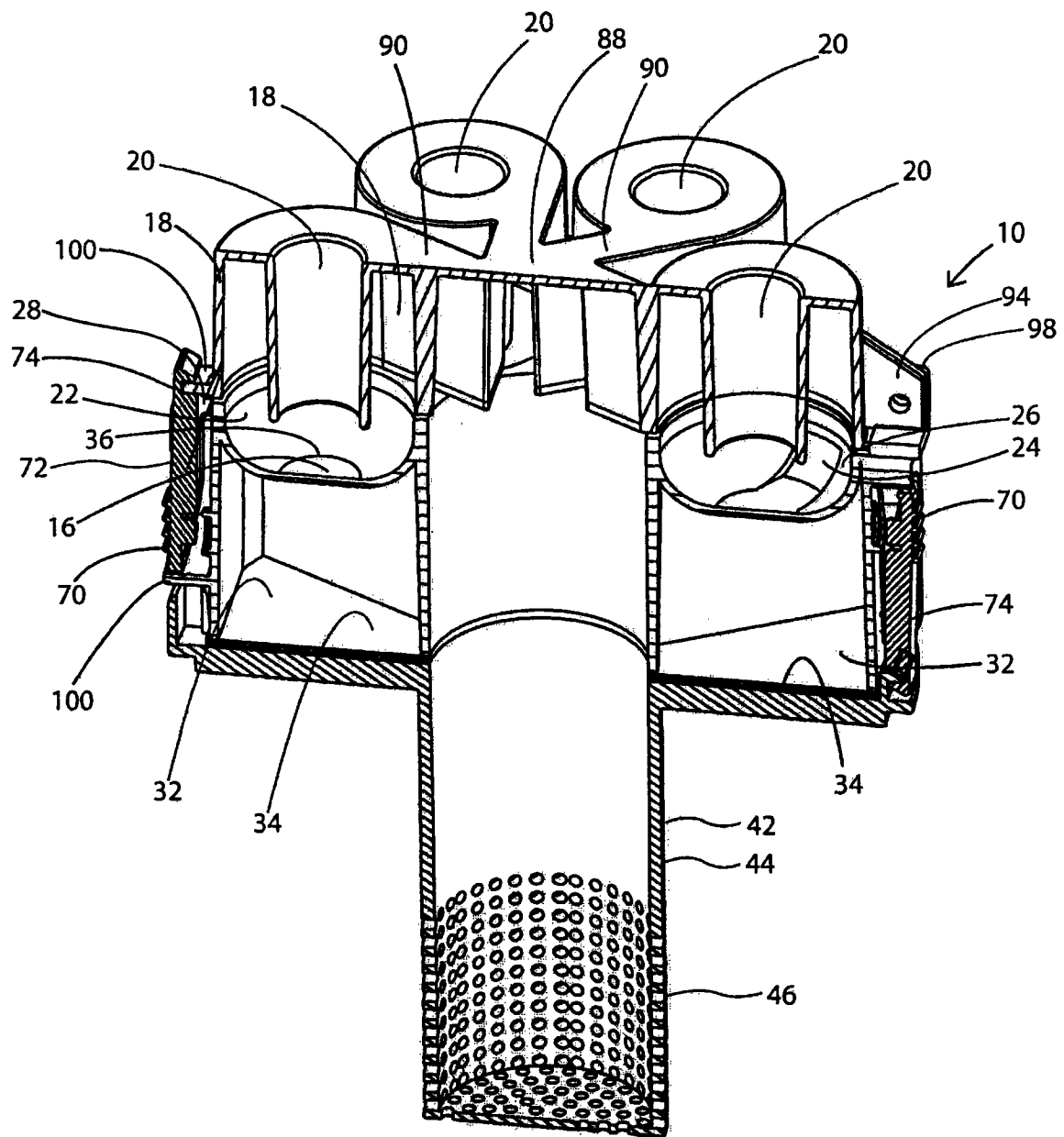


图 13

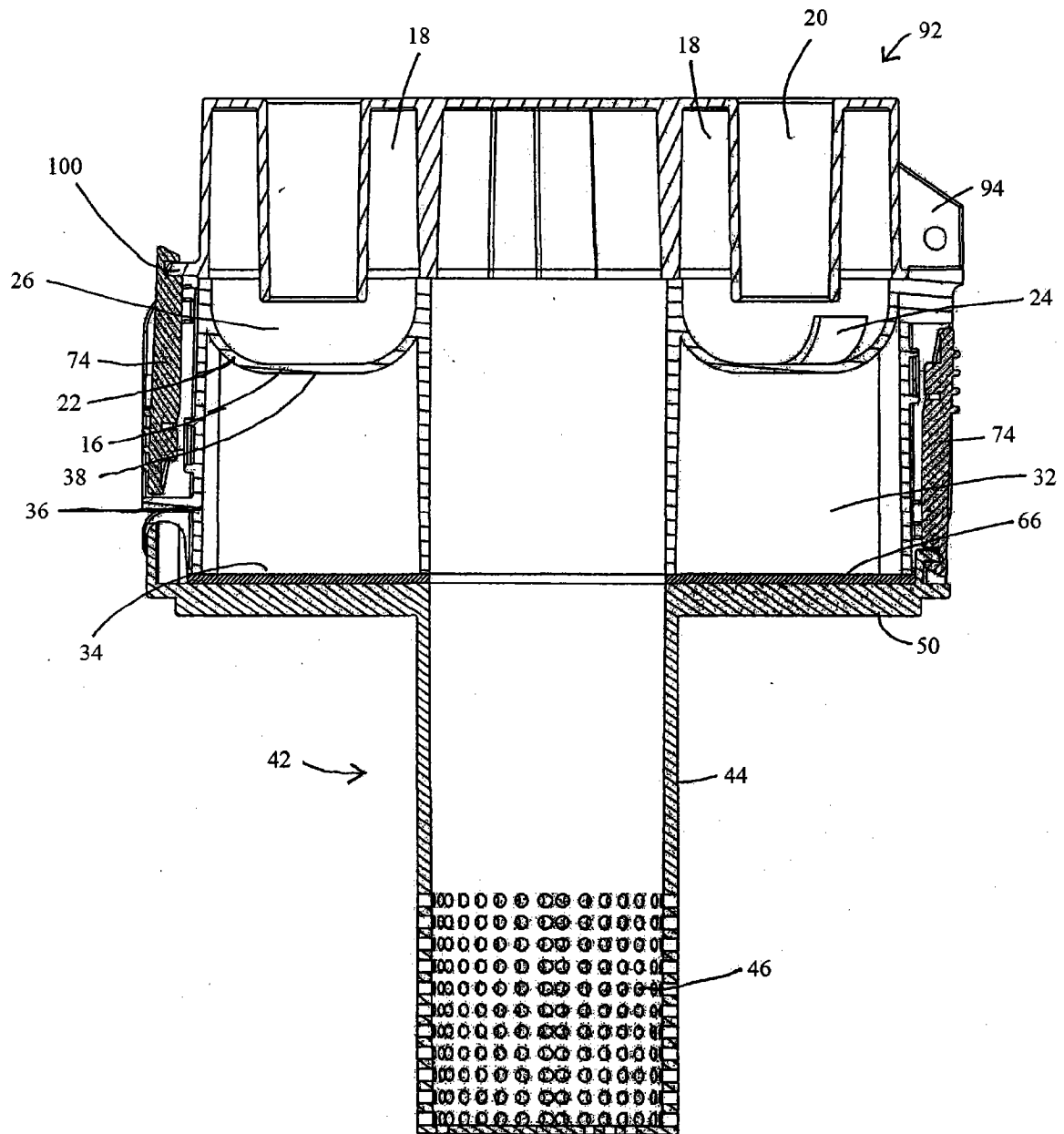


图 13a

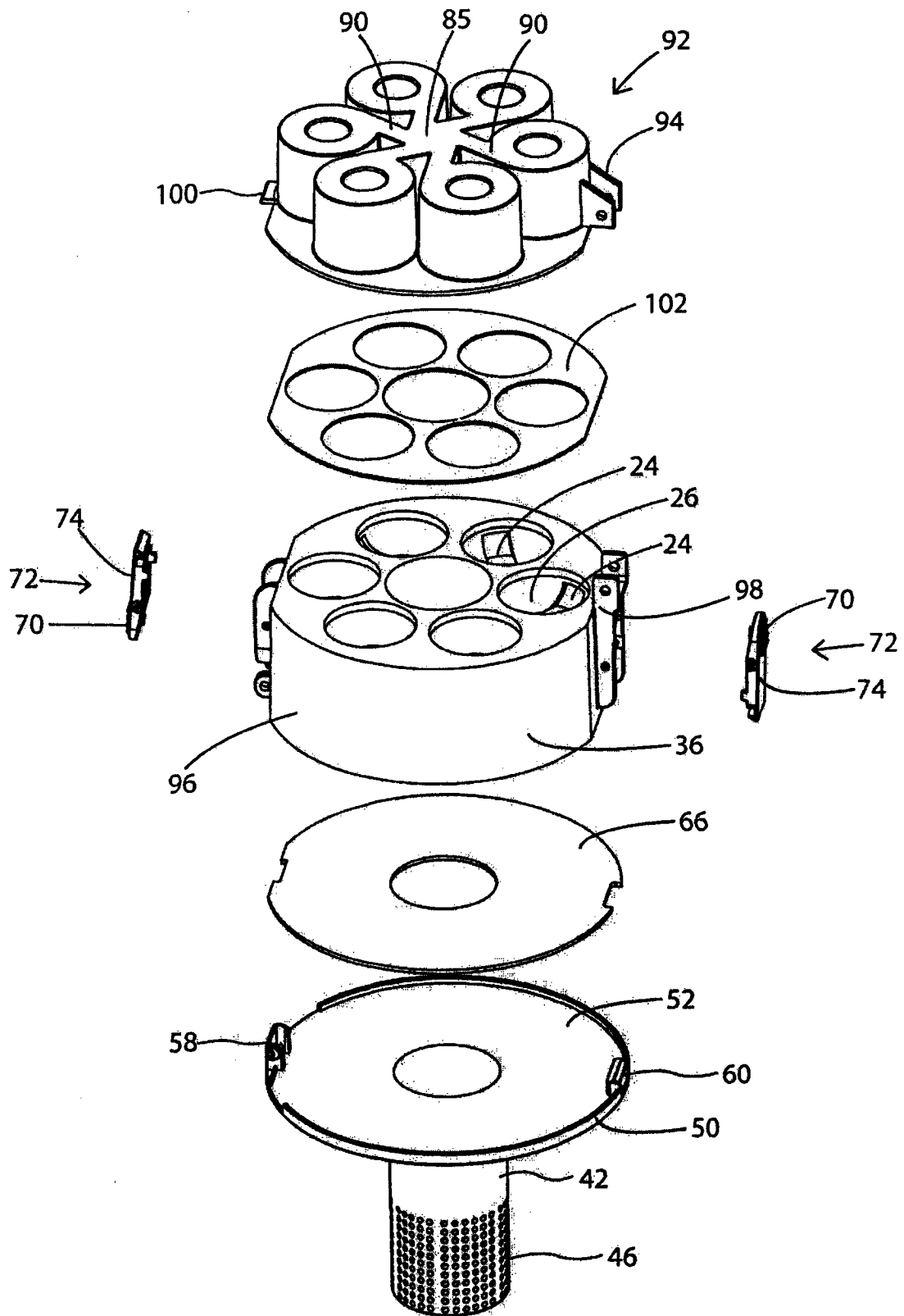


图 14

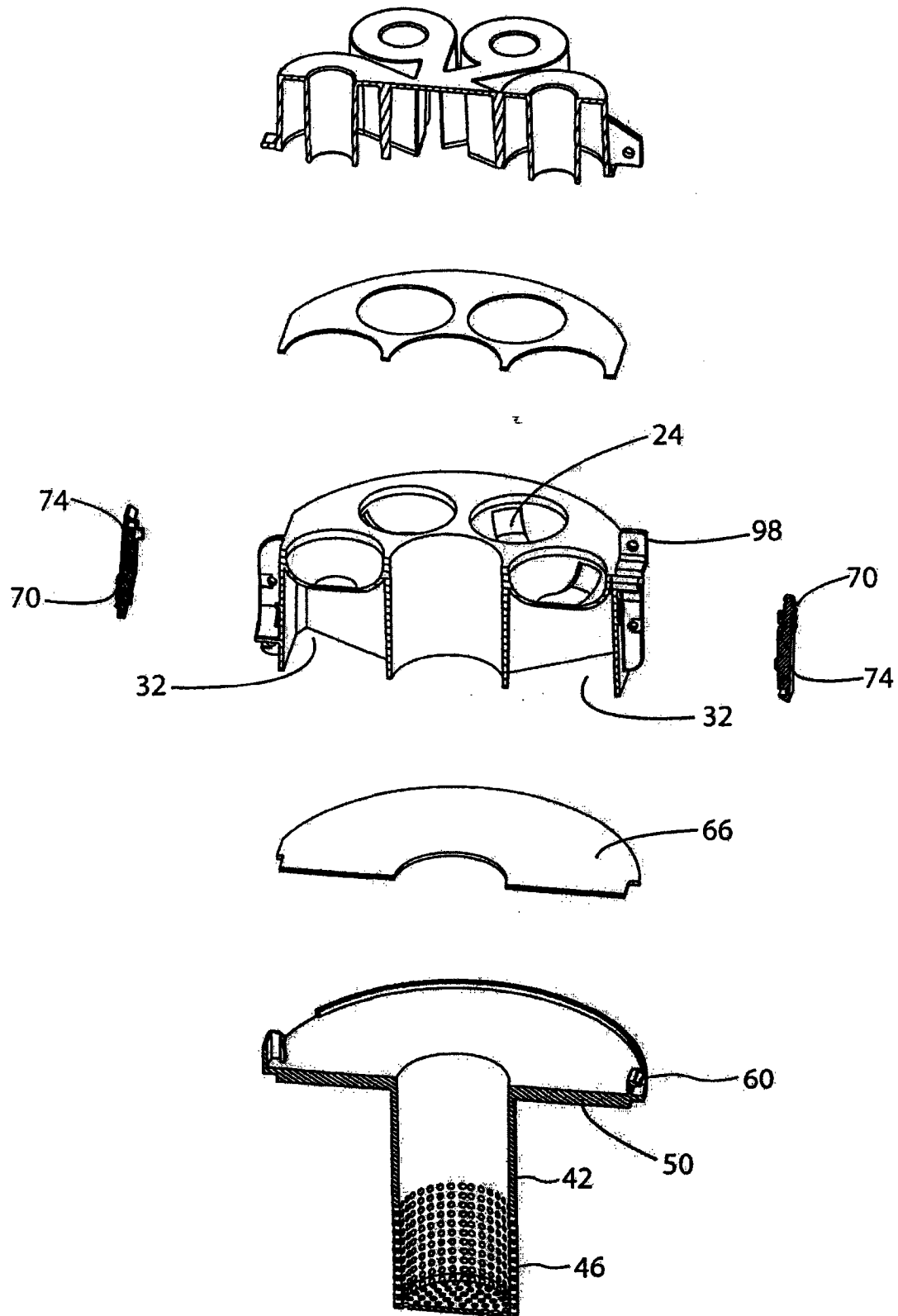


图 15

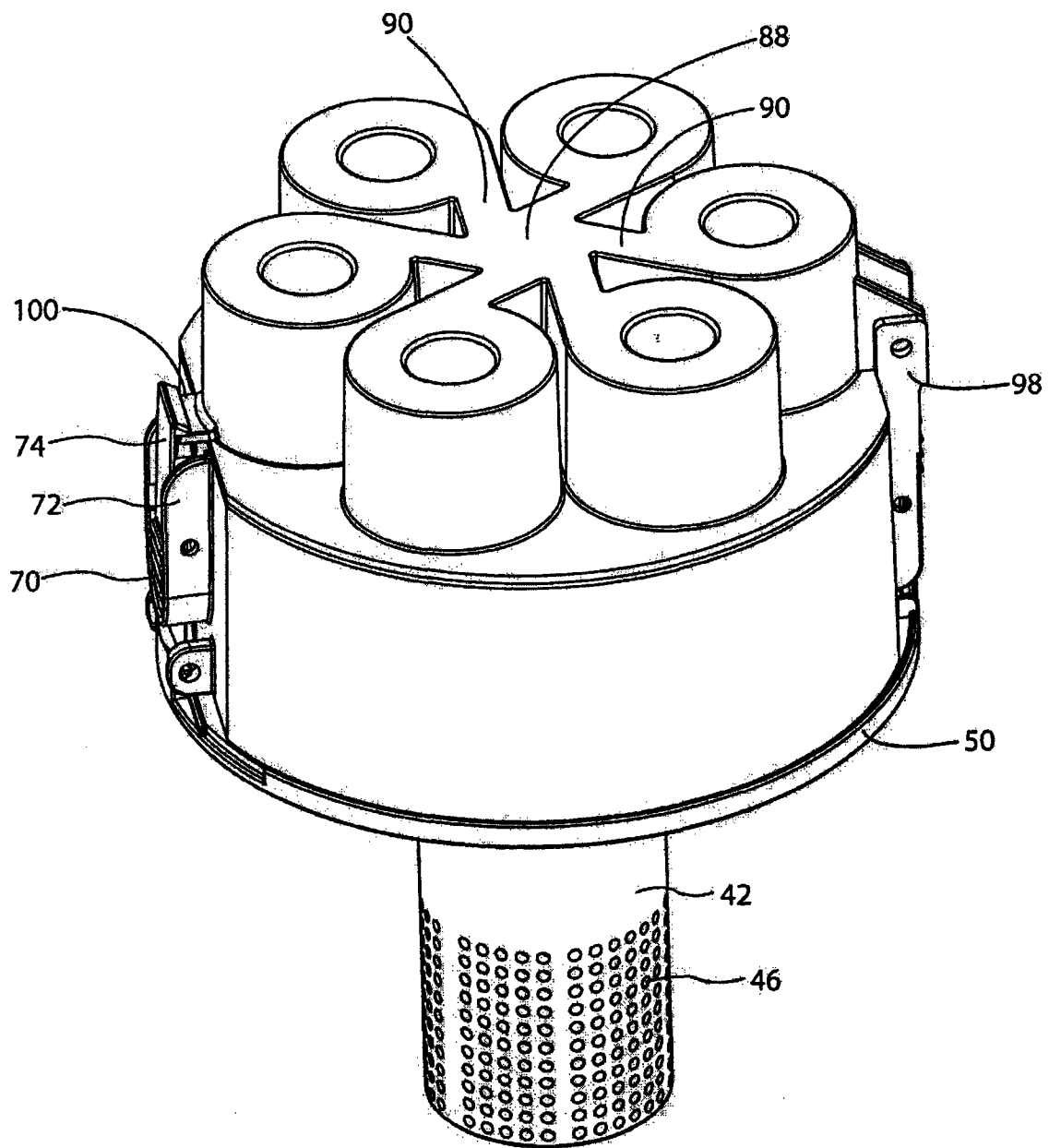


图 16

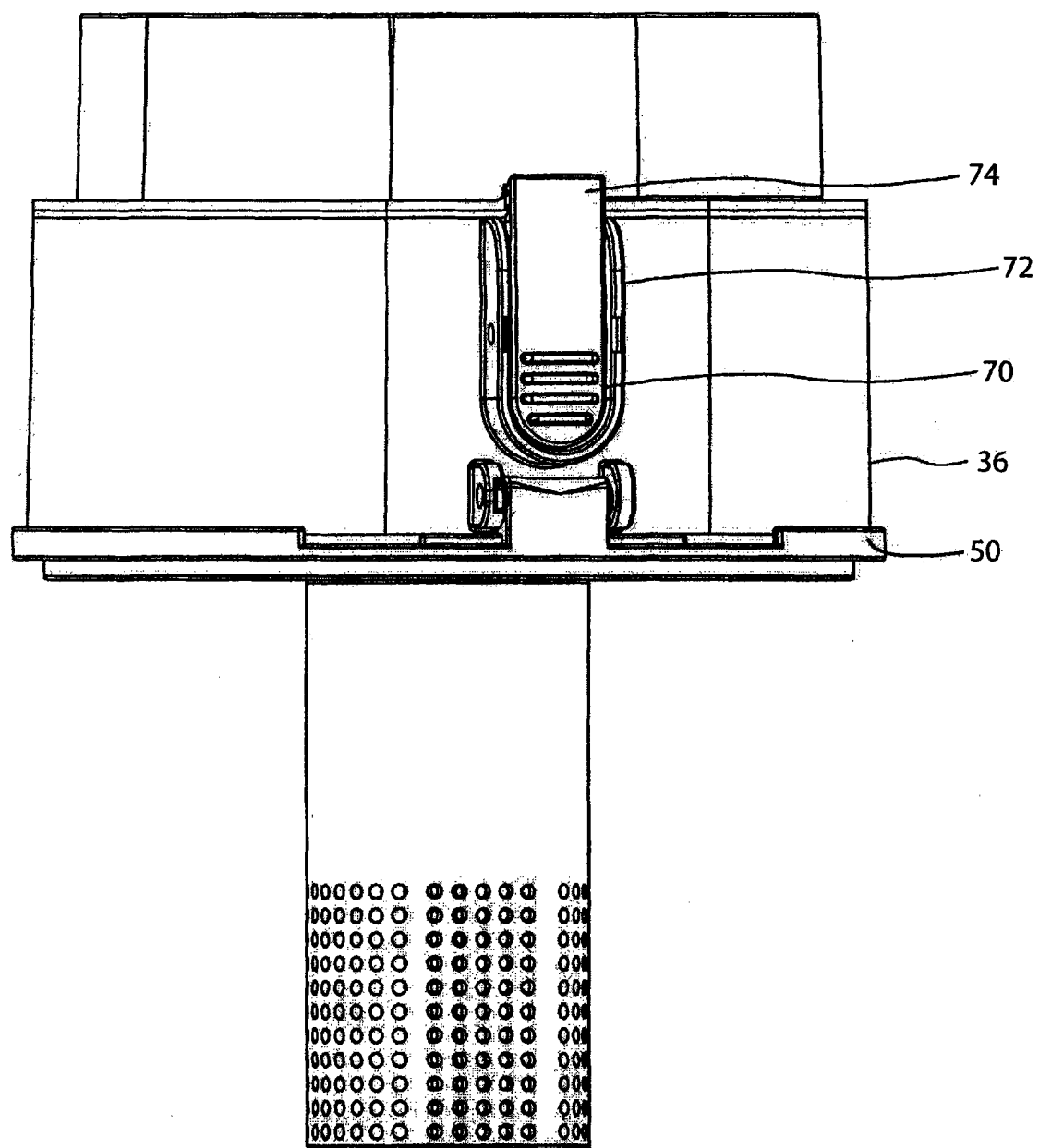


图 17

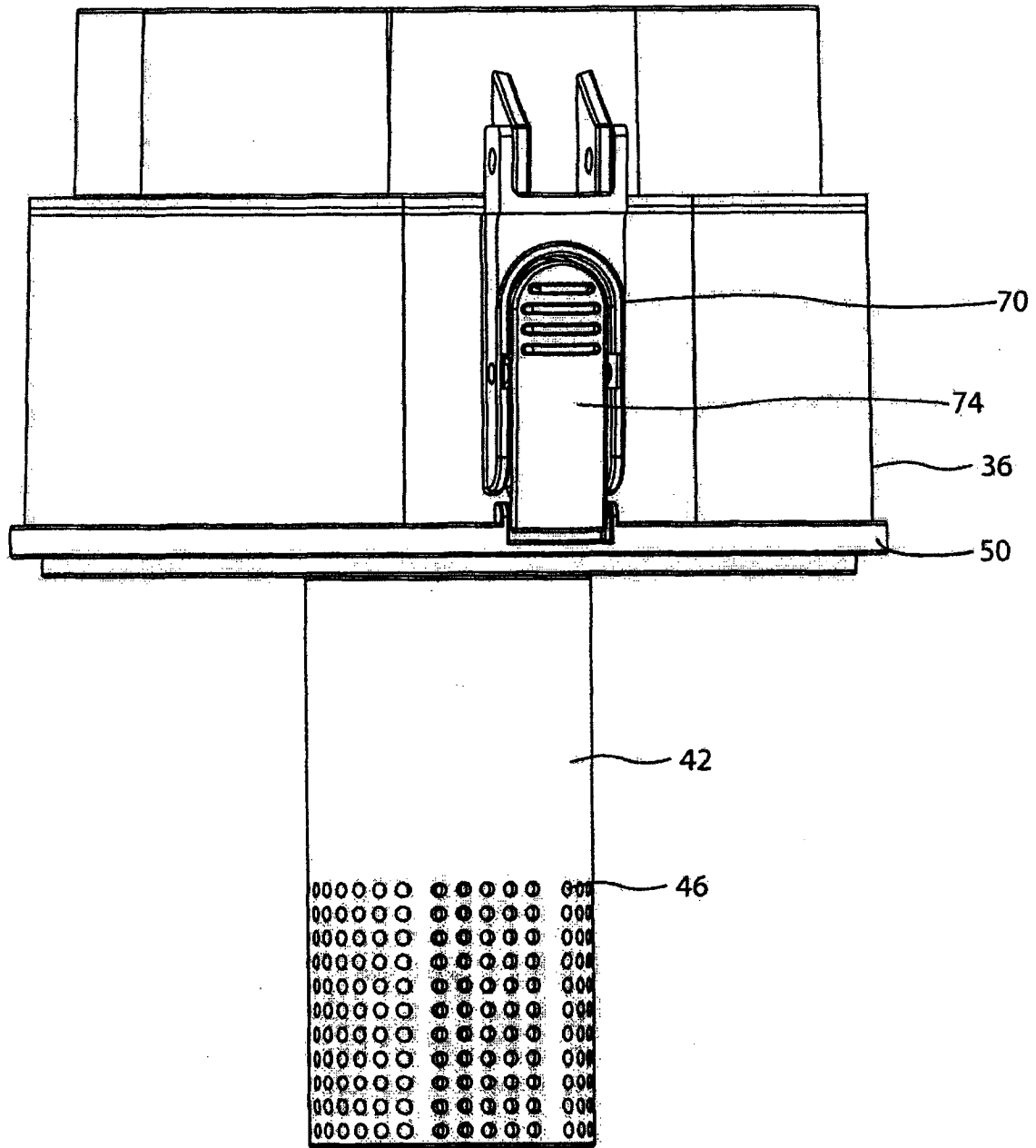


图 18

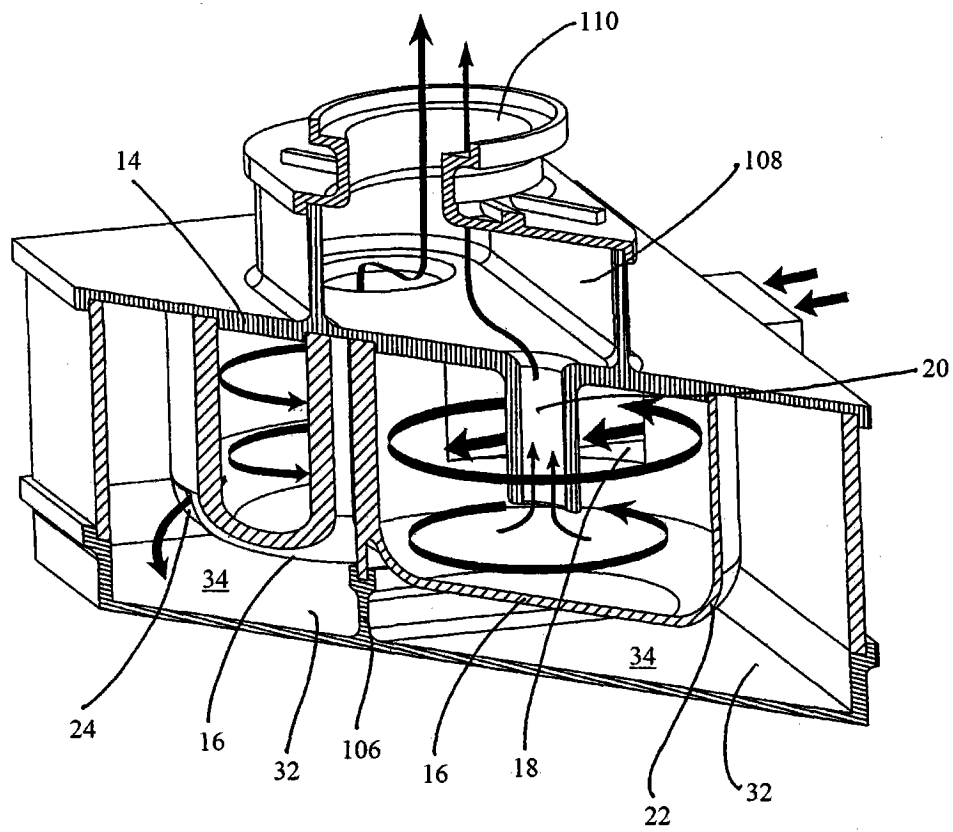


图 19

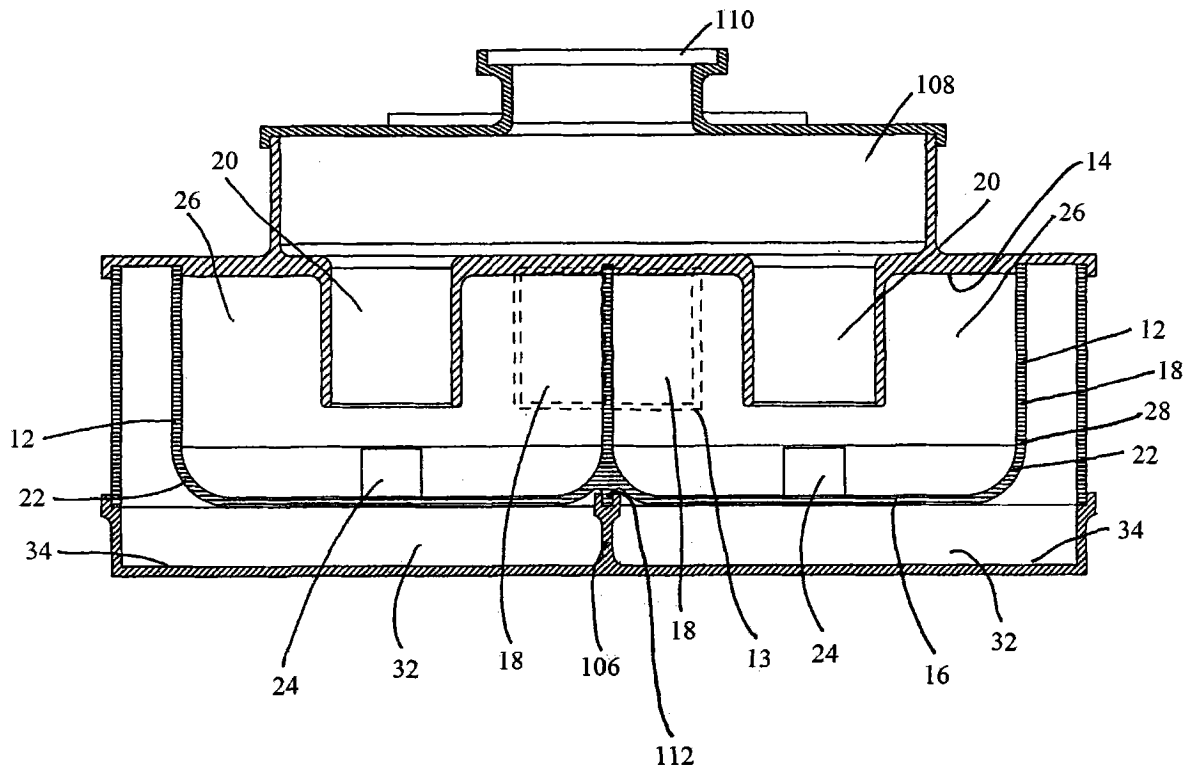


图 20

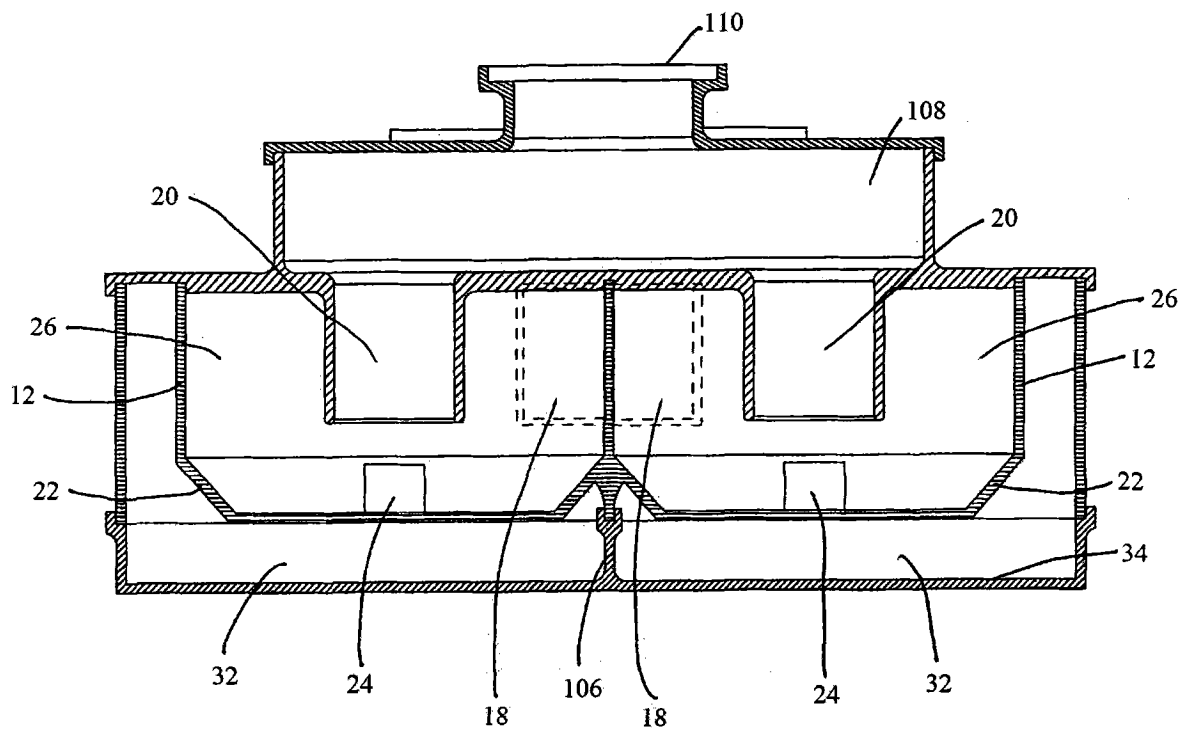


图 21

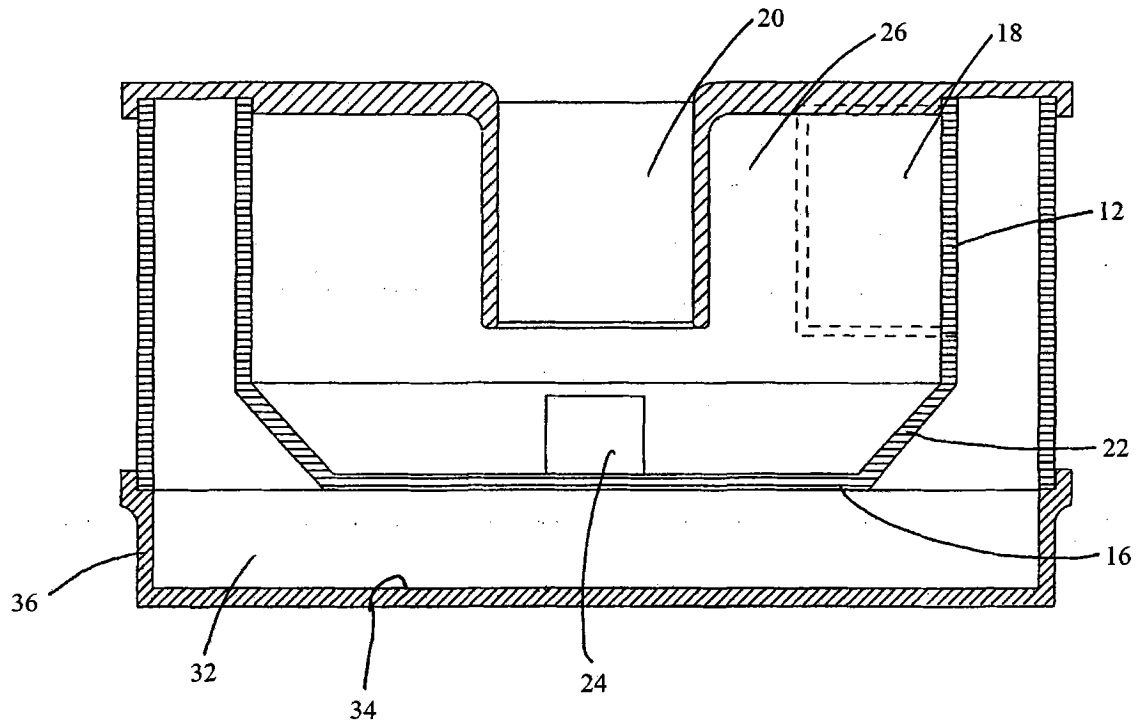


图 22

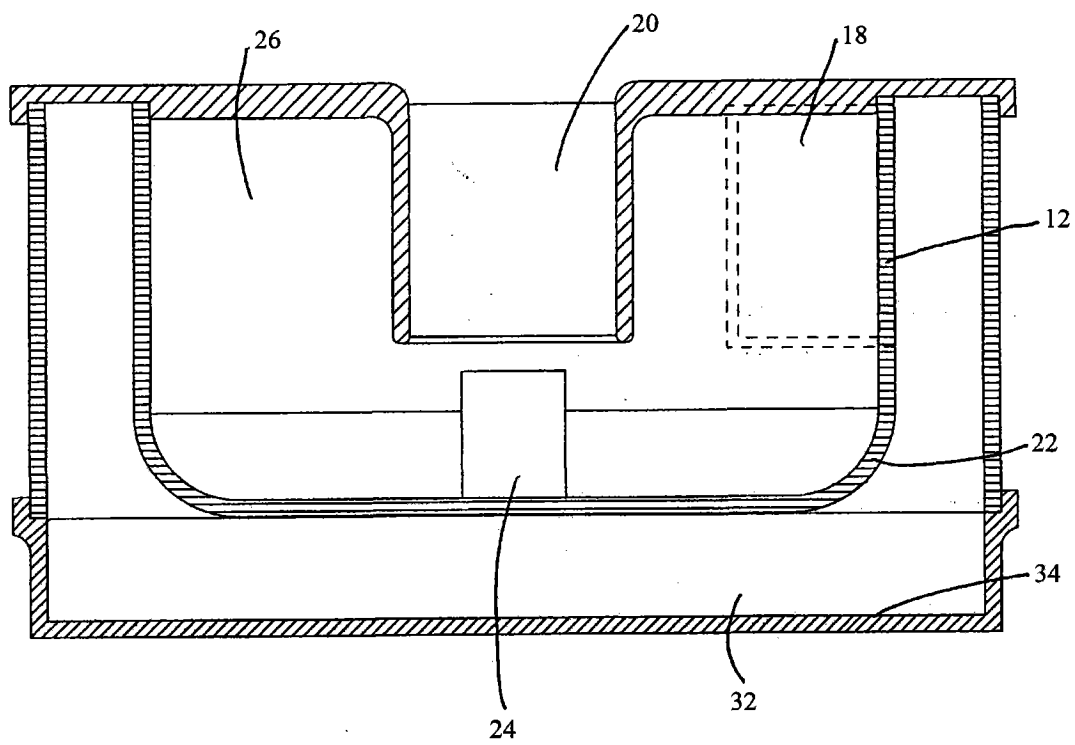


图 23

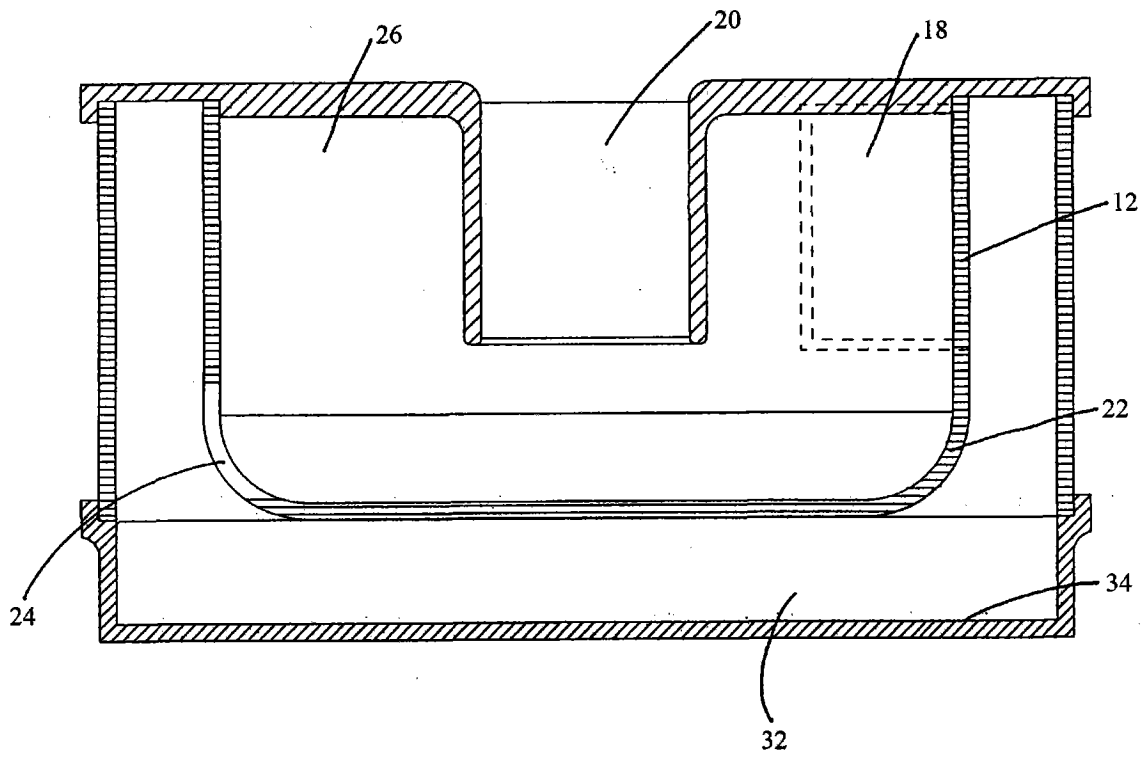


图 24

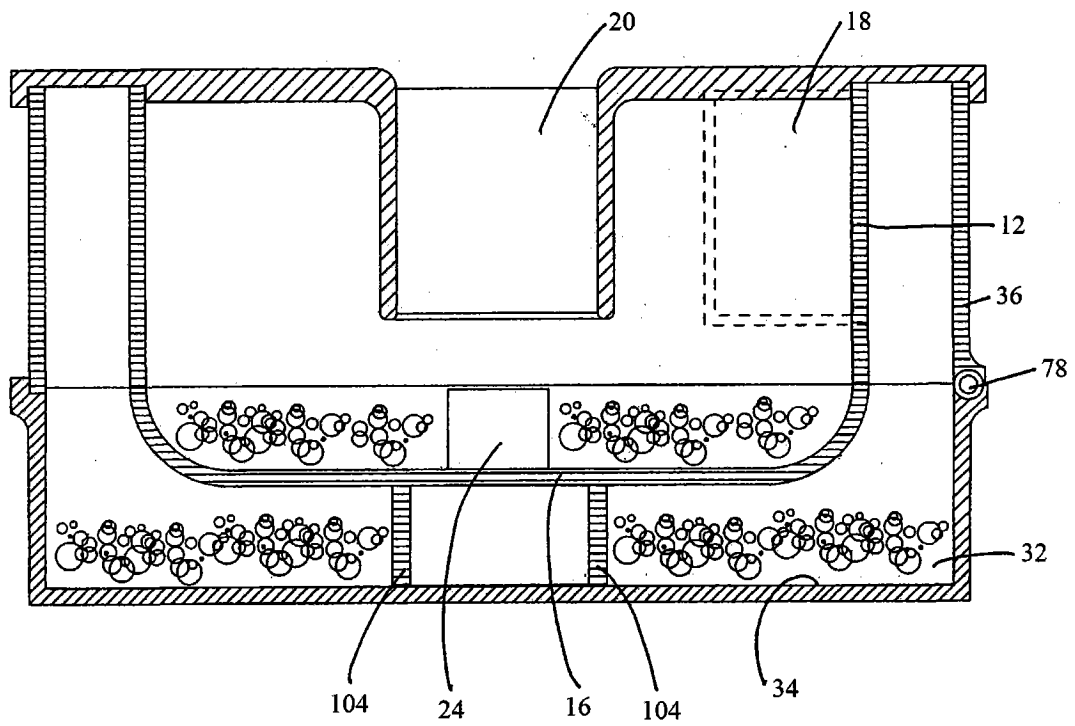


图 25

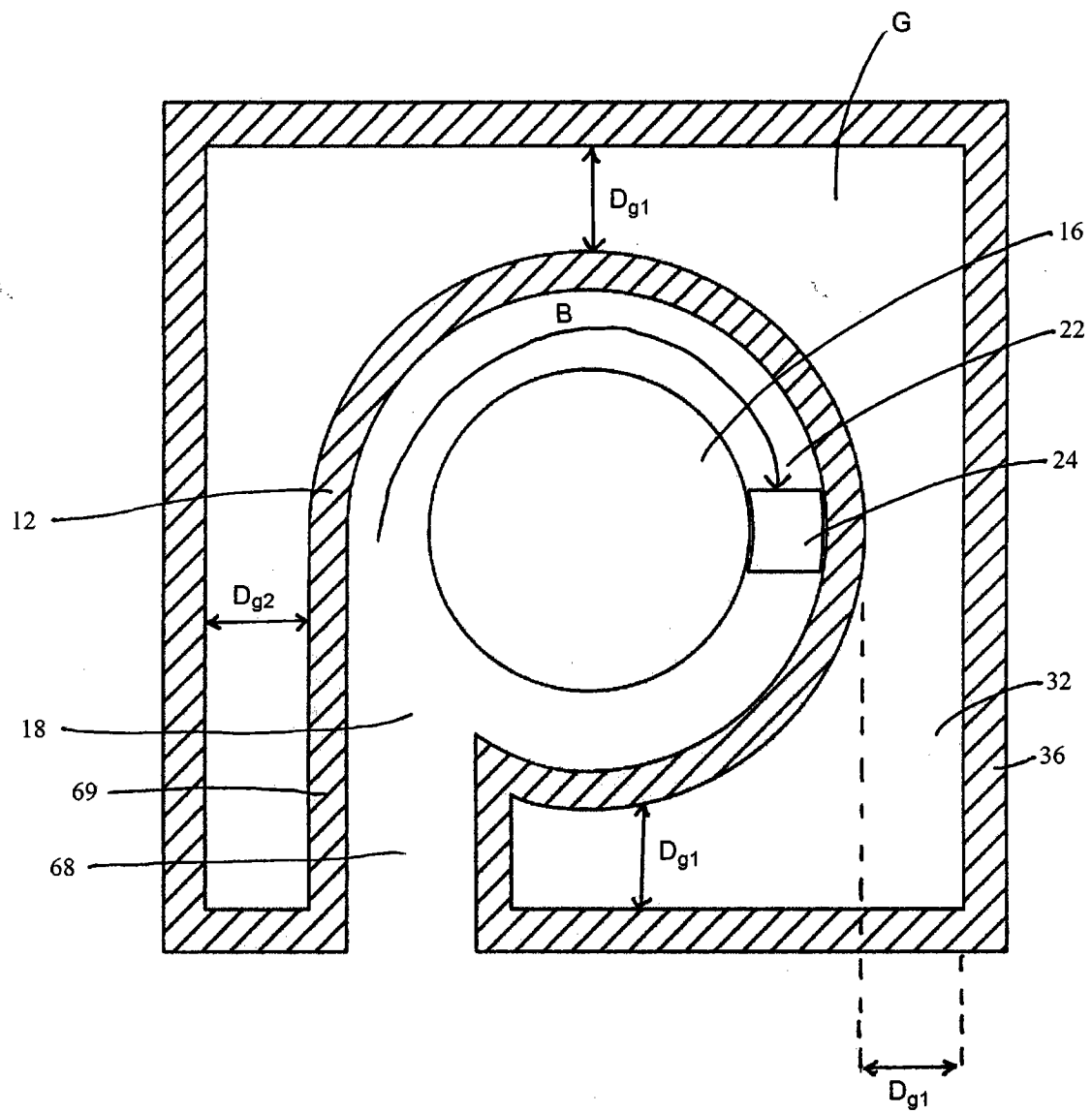


图 27

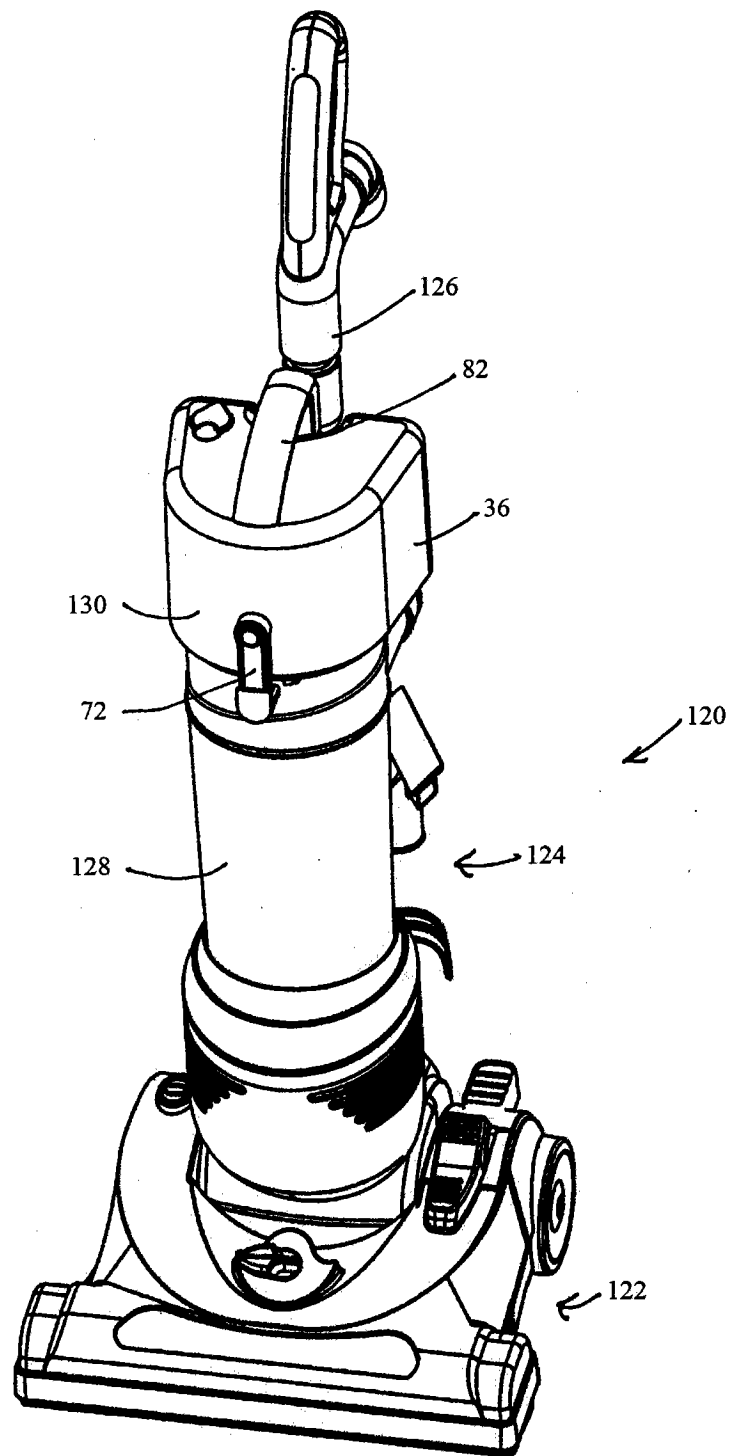


图 28