

证书号第2673095号



发明专利证书

发明名称：旋风分离器组件的结构以及具有旋风分离器组件的表面清洁装置

发明人：W·E·康拉德

专利号：ZL 2014 1 0826029.5

专利申请日：2008年12月18日

专利权人：奥马克罗知识产权有限公司

授权公告日：2017年10月27日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月18日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104607326 B

(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201410826029.5

(22)申请日 2008.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104607326 A

(43)申请公布日 2015.05.13

(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

(62)分案原申请数据

200880126486.6 2008.12.18

(73)专利权人 奥马克罗知识产权有限公司

地址 加拿大安大略省

(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 11314

代理人 王锦阳 陆晔瑛

(51)Int.Cl.

B04C 5/103(2006.01)

B04C 5/185(2006.01)

B04C 5/187(2006.01)

B04C 5/22(2006.01)

B08B 5/04(2006.01)

A47L 9/16(2006.01)

(56)对比文件

WO 2007/104138 A1,2007.09.20,

US 4373228 A,1983.02.15,

CN 1887437 A,2007.01.03,

US 6171356 B1,2001.01.09,

CN 1954921 A,2007.05.02,

审查员 龙筱晔

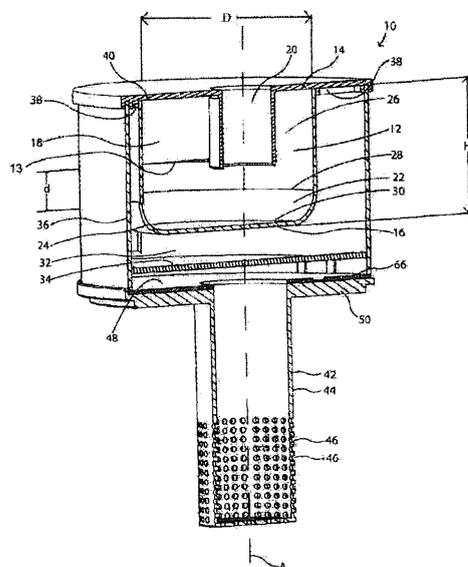
权利要求书2页 说明书17页 附图27页

(54)发明名称

旋风分离器组件的结构以及具有旋风分离器组件的表面清洁装置

(57)摘要

本发明提供了一种旋风分离器组件的结构以及具有旋风分离器组件的表面清洁装置,其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度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,所述第一部分包括所述旋风腔室的第一端壁,并且所述第二部分包括所述旋风腔室的相对的第二端壁,所述相对的第二端壁是能够打开的从而使所述旋风腔室被打开;

b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;以及

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壁并且与所述第二端壁隔开的相对表面,所述相对表面是能够打开的从而使分离材料收集腔室被打开,其中所述分离材料收集腔室的一部分位于相对表面和第二端壁之间,其中当所述旋风腔室打开时,所述流体出口从所述旋风腔室移除。

2. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室与所述分离材料收集腔室是能够同时打开的。

3. 根据权利要求2所述的旋风分离器,进一步包括在所述相对表面和所述第二端壁之间延伸的结合构件。

4. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述第二端壁和所述相对表面的每一个都被枢转地安装并且能够在关闭位置和打开位置之间移动。

5. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室在所述第一端壁和所述第二端壁之间的位置处是能够打开的。

6. 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旋风外壳的所述第二部分中。

7. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述相对表面与所述第二端壁隔开至少0.5英寸。

8. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,设置单个分离材料出口。

9. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述分离材料出口位于从流体入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从 90° 到 330° 。

10. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述分离材料出口位于从流体入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从 180° 到 300° 。

11. 根据权利要求1所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室围绕所述旋风腔室的至少一部分。

12. 一种表面清洁装置,其包括权利要求1所述的旋风分离器。

13. 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,所述第一部分包括所述旋风腔室的第一端壁,并且所述第二部分包括相对的第二端壁;

b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

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邻近所述旋风腔室的第一端壁的位置;其中所述分离材料收集腔室具有面对所述旋风腔室的第二端

壁并且与所述第二端壁隔开的相对表面;以及,

d) 所述旋风外壳的第二部分和所述分离材料收集腔室的第一部分的每一个都是能够打开的,从而使所述旋风腔室和所述分离材料收集腔室的每一个被打开,其中当所述旋风腔室打开时,所述流体出口从所述旋风腔室移除。

14. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述旋风腔室和所述分离材料收集腔室是能够同时打开的。

15. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述分离材料出口设置在所述旋风外壳的第二部分中。

16. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室的第一部分具有端壁,并且所述端壁和所述旋风外壳的第一端壁是能够打开的。

17. 根据权利要求16所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室的端壁和所述旋风外壳的第一端壁为整体结构。

18. 根据权利要求16所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室的端壁和所述旋风外壳的第一端壁是能够枢转打开的。

19. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室围绕所述旋风腔室的至少一部分。

20. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述分离材料收集腔室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壁并且与所述第二端壁间隔开。

21. 根据权利要求13所述的旋风分离器,其中,所述旋风外壳的第二部分包括设置在所述旋风外壳的第二端壁附近的过渡构件,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壁。

22. 一种表面清洁装置,其包括权利要求14所述的旋风分离器。

23. 根据权利要求22所述的表面清洁装置,其中,所述第二端壁位于所述第一端壁的下方。

24. 根据权利要求23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。

25. 根据权利要求24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旋风分离器组件的表面清洁装置

[0001] 本申请是申请号为200880126486.6,申请日为2008年12月18日,发明名称为“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”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 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

[0003] 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。废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。

[0004] 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废物收集腔室的旋风分离器,该废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废物出口,从而使得废物可以通过该旋风分离器的上壁中的出口而进入邻近的废物收集腔室。第二废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废物收集腔室分离。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。

[0005] 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废物收集空间。废物出口设置为旋风腔室的侧壁和分离板之间的环状间隙,用于允许废物向下行进从旋风分离器进入废物收集腔室。因此,废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

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种旋风分离器,包括:

[0007] (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,所述第一部分包括所述旋风腔室的第一端壁,并且所述第二部分包括所述旋风腔室的相对的第二端壁,所述相对的第二端壁是可打开的,从而所述旋风腔室是可打开的;

[0008] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;以及

[0009] (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壁并且与所述第二端壁隔开的相对表面,所述相对表面是可打开的,从而分离材料收集腔室是可打开的。

[0010] 优选地,所述旋风腔室与所述分离材料收集腔室是可同时打开的。

- [0011] 优选地,进一步包括在所述相对表面和所述第二端壁之间延伸的结合构件。
- [0012] 优选地,所述第二端壁和所述相对表面的每一个都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。
- [0013] 优选地,所述旋风腔室在所述第一端壁和所述第二端壁之间的位置处是可打开的。
- [0014] 优选地,所述分离材料出口设置在所述旋风外壳的所述第二部分中。
- [0015] 优选地,所述相对表面与所述第二端壁隔开至少大约0.5英寸。
- [0016] 优选地,设置单个分离材料出口。
- [0017] 优选地,所述分离材料出口位于从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°。
- [0018] 优选地,所述分离材料出口位于从流体入口在流动方向上围绕所述旋风外壳从大约180°到大约300°。
- [0019] 优选地,所述分离材料收集腔室围绕所述旋风腔室的至少一部分。
- [0020] 根据一个方面,本发明还提供了一种表面清洁装置,其包括前述旋风分离器。
- [0021] 根据另一方面,本发明还提供了一种旋风分离器,包括:
- [0022] (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,所述第一部分包括所述旋风腔室的第一端壁,并且所述第二部分包括相对的第二端壁;
- [0023] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;
- [0024] (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最接近所述旋风腔室的第一端壁;以及,
- [0025] (d) 所述旋风外壳的第二部分和所述分离材料收集腔室的第一部分的每一个都是可打开的,从而所述旋风腔室和所述分离材料收集腔室的每一个是可打开的。
- [0026] 优选地,所述旋风腔室和所述分离材料收集腔室是可同时打开的。
- [0027] 优选地,所述第二端壁位于所述第一端壁之下。
- [0028] 优选地,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。
- [0029] 优选地,多个旋风分离器并联连接以提供所述第二旋风清洁平台。
- [0030] 优选地,所述分离材料出口设置在所述旋风外壳的第二部分中。
- [0031] 优选地,当所述旋风腔室打开时,所述流体出口从所述旋风腔室移除。
- [0032] 优选地,所述分离材料收集腔室的第一部分具有端壁,并且所述端壁和所述旋风外壳的第一端壁是可打开的。
- [0033] 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壁属于整体结构。
- [0034] 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壁是可枢转打开的。
- [0035] 优选地,所述分离材料收集腔室围绕所述旋风腔室的至少一部分。
- [0036] 优选地,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腔室的第二端壁并且与所述第二端壁间隔开。

[0037] 优选地,所述分离材料收集腔室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壁并且与所述第二端壁间隔开。

[0038] 优选地,所述旋风外壳的第二部分包括设置在所述旋风外壳的第二端壁附近的过渡构件,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壁。

[0039] 根据一个方面,本发明还提供了一种表面清洁装置,其包括权利要求前述旋风分离器。

[0040] 根据另一方面,本发明还提供了一种旋风分离器,包括:

[0041] (a) 旋风腔室,所述旋风腔室沿着旋风腔室轴线延伸,所述旋风腔室包括旋风腔室第一端部、相对的旋风腔室第二端部、流体入口、旋风腔室侧壁、流体出口和污物出口,其中所述旋风腔室第一端部包括旋风腔室第一端壁,所述相对的旋风腔室第二端部包括与所述旋风腔室第一端部间隔开的旋风腔室第二端壁,所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁中的至少一个是可打开的,从而所述旋风腔室是可打开的;

[0042] (b) 与所述污物出口联通以从污物出口接收污物的污物收集腔室,所述污物收集腔室沿着污物收集腔室轴线延伸,所述污物收集腔室包括污物收集腔室第一端壁、与污物收集腔室第一端壁间隔开的相对的污物收集腔室第二端壁、和在所述污物收集腔室第一端壁和相对的污物收集腔室第二端壁之间延伸的污物收集腔室侧壁,所述污物收集腔室第一端壁和污物收集腔室第二端壁都是可打开的,从而污物收集腔室是可打开的,其中所述旋风腔室位于所述污物收集腔室中。

[0043] 优选地,所述污物收集腔室第一端壁和污物收集腔室第二端壁是可单独打开的。

[0044] 优选地,所述污物收集腔室限定了污物收集腔室轴向横截面区域,并且所述污物收集腔室第一端壁和污物收集腔室第二端壁的每一个基本覆盖整个污物收集腔室轴向横截面区域。

[0045] 优选地,所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁都是可打开的。

[0046] 优选地,所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁是可单独打开的。

[0047] 优选地,所述旋风腔室第一端壁和所述污物收集腔室第一端壁是可同时打开的,并且所述旋风腔室第二端壁和污物收集腔室第二端壁是可同时打开的。

[0048] 优选地,所述旋风腔室第一端壁是可打开的,并且所述旋风腔室第一端壁和所述污物收集腔室第一端壁是共面的。

[0049] 优选地,所述旋风腔室第二端壁轴向地介于所述旋风腔室第一端壁和所述污物收集腔室第二端壁之间。

[0050] 优选地,所述旋风腔室限定了旋风腔室轴向横截面区域,并且所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁的每一个基本覆盖整个旋风腔室轴向横截面区域。

[0051] 优选地,所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁中的每一个被枢转地安装并且在打开位置和关闭位置之间是可移动的。

[0052] 优选地,所述污物收集腔室至少部分地围绕所述旋风腔室。

[0053] 优选地,所述污物收集腔室围绕所述旋风腔室。

[0054] 优选地,所述旋风腔室第一端壁与所述污物收集腔室第一端壁轴向隔开,连接至所述污物收集腔室第一端壁并且可与所述污物收集腔室第一端壁一起打开,从而打开所述

污物收集腔室第一端壁打开了所述旋风腔室第一端壁。

[0055] 优选地,所述旋风腔室第一端壁和所述污物收集腔室第一端壁属于整体结构。

[0056] 优选地,所述污物收集腔室第二端壁和所述旋风腔室第二端壁属于整体结构。

[0057] 优选地,所述流体入口和流体出口位于第一端部和第二端部中的一个处,并且所述污物出口在第一端部和第二端部中的另一个处。

[0058] 优选地,所述流体入口和流体出口位于所述污物出口之下。

[0059] 优选地,所述旋风腔室的第一端壁是可打开的,并且所述流体出口设置在所述旋风腔室的第一端壁上。

[0060] 根据又一方面,本发明还提供了一种旋风分离器,包括:

[0061] (a) 旋风腔室,所述旋风腔室沿着旋风腔室轴线延伸,所述旋风腔室包括旋风腔室第一端部、相对的旋风腔室第二端部、流体入口、旋风腔室侧壁、流体出口和污物出口,其中所述旋风腔室第一端部包括旋风腔室第一端壁,所述相对的旋风腔室第二端部包括与所述旋风腔室第一端部间隔开的旋风腔室第二端壁,所述旋风腔室第一端壁和旋风腔室第二端壁中的至少一个是可打开的,从而所述旋风腔室是可打开的,所述流体入口和流体出口位于第一端部和第二端部中的一个处,并且所述污物出口在第一端部和第二端部中的另一个处,并且所述流体入口和流体出口位于所述污物出口之下;以及

[0062] (b) 与所述污物出口联通以从污物出口接收污物的污物收集腔室,所述污物收集腔室沿着污物收集腔室轴线延伸,所述污物收集腔室包括污物收集腔室第一端壁、与污物收集腔室第一端壁间隔开的相对的污物收集腔室第二端壁、和在所述污物收集腔室第一端壁和相对的污物收集腔室第二端壁之间延伸的污物收集腔室侧壁,所述污物收集腔室第一端壁和污物收集腔室第二端壁都是可打开的,从而所述污物收集腔室是可打开的。

[0063] 优选地,所述污物收集腔室至少部分地围绕所述旋风腔室。

[0064] 优选地,所述污物收集腔室围绕所述旋风腔室。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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)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。

[0068] 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。

[0069] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0070] (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;

[0071] 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0072] (b) 所述分离材料出口设置在所述第二部分中;以及,

[0073] (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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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废物收集腔室,其中所述旋风腔室和所述废物收集腔室都是可打开的,从而使得所述旋风腔室和所述废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。

[0084] 将废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废物收集腔室的内部。例如,毛发和绒毛可能会困在旋风腔室中而未运送至废物收集腔室。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废物收集腔室和旋风腔室以进行清空。

[0085] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0086] (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;

[0087] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;以及

[0088] (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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 在任何实施方案中,可以提供单个分离材料出口。

[0095] 在任何实施方案中,所述分离材料出口可以位于从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°,优选地为从大约180°到大约300°。

[0096] 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。

[0097] 根据这一方面,还提供了一种旋风分离器,包括:

[0098] (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;

[0099] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0100] (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,

[0101] (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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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° 到大约 300° ,更加优选地从大约 240° 到大约 300° ,最优选地为大约 270° 。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。

[0110] 根据这个方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0111] (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;

[0112] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0113] (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;

[0114] (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

[0115] (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°。

[0116] 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。

[0117] 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)。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 根据这一方面,提供了一种旋风分离器,包括:

[0127] (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;

[0128] (b) 所述流体入口设置在所述第一部分中;

[0129] (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;

[0130] 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;

[0131] (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,

[0132] (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。

[0133] 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。

[0134] 在任何实施方案中,所述旋风外壳的侧壁可以是直的。

[0135] 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。

[0136] 在任何实施方案中,所述分离材料收集腔室可以是圆的。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 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

[0143] 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;

[0144] 图1a是穿过图1的旋风分离器的竖直剖面;

[0145] 图1b是穿过图1的旋风分离器的向下看的立体竖直剖面;

[0146] 图2是图1中所示的竖直立体图,包括穿过旋风分离器的空气流动和污物流动路径;

[0147] 图3是图1的竖直剖面的侧视图;

[0148] 图4是图1的旋风分离器的分解图;

[0149] 图5是穿过图4的分解图的竖直剖面;

[0150] 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；

[0151] 图7是图6中所示的打开的旋风分离器的端视图；

[0152] 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；

[0153] 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；

[0154] 图10是图8的第二实施方案的分解图；

[0155] 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；

[0156] 图12是图11中所示的打开的旋风分离器的端视图；

[0157] 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；

[0158] 图13a是穿过图13的第三实施方案的竖直剖面；

[0159] 图14是图13的旋风分离器的分解图；

[0160] 图15是穿过图14的分解图的竖直剖面；

[0161] 图16是已装配的图13的多个旋风分离器的立体图；

[0162] 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；

[0163] 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；

[0164] 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；

[0165] 图20是图19的旋风清洁平台的竖直剖面的前视图；

[0166] 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；

[0167] 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；

[0168] 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° 。

[0169] 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；

[0170] 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，

[0171] 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；

[0172] 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，

[0173] 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

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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式中,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。

[0182] 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。

[0183] 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式,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,在其它优选实施方式中,这种角度间隔是可选的,但优选地是合并在其中。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 根据另一优选实施方式,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,在其它优选实施方式中,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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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)。

[0190] 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。

[0191] 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)。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 如果底板50是可打开的,那么为了提供底板50的气密封,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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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)。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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)。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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)。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

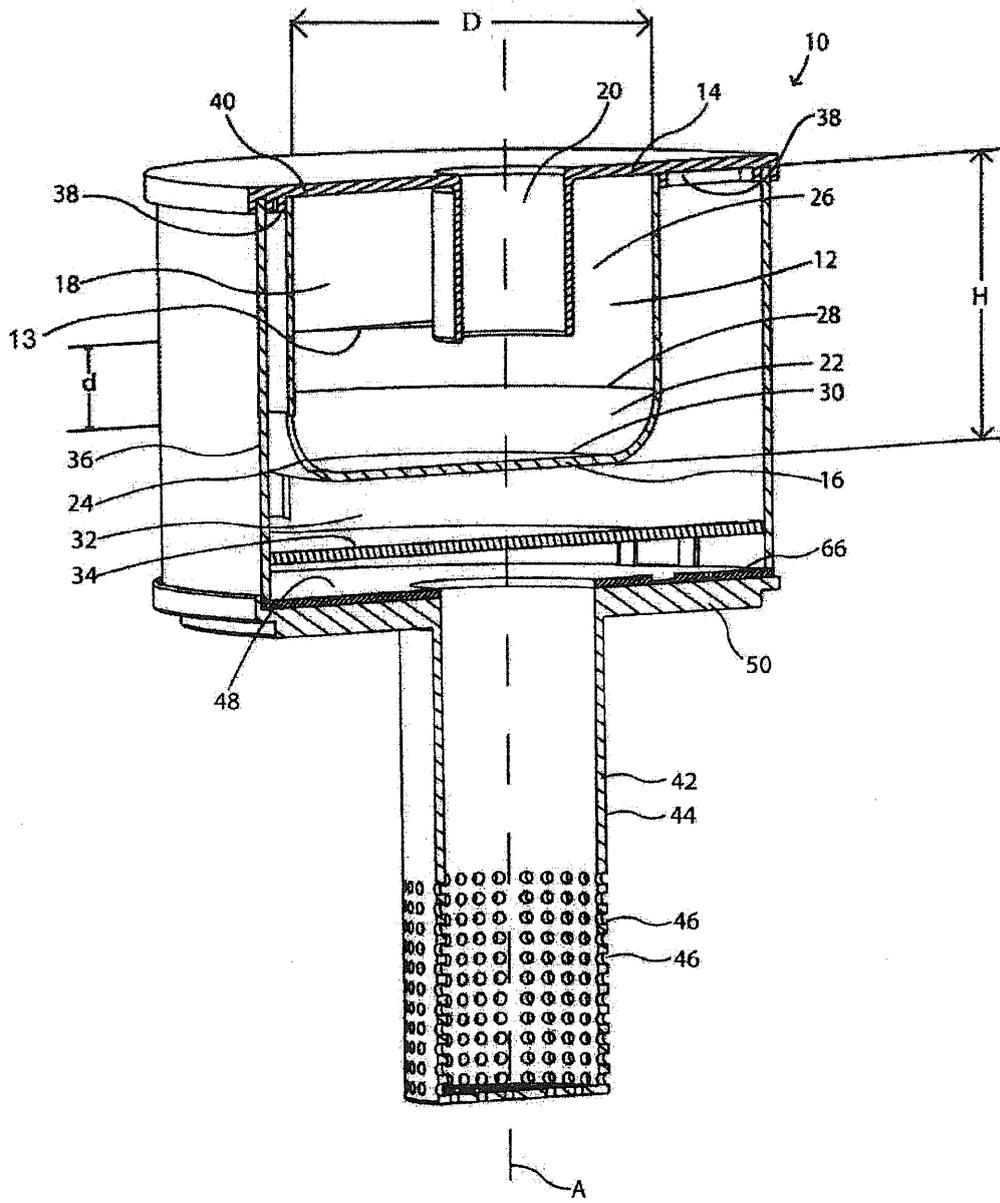


图1

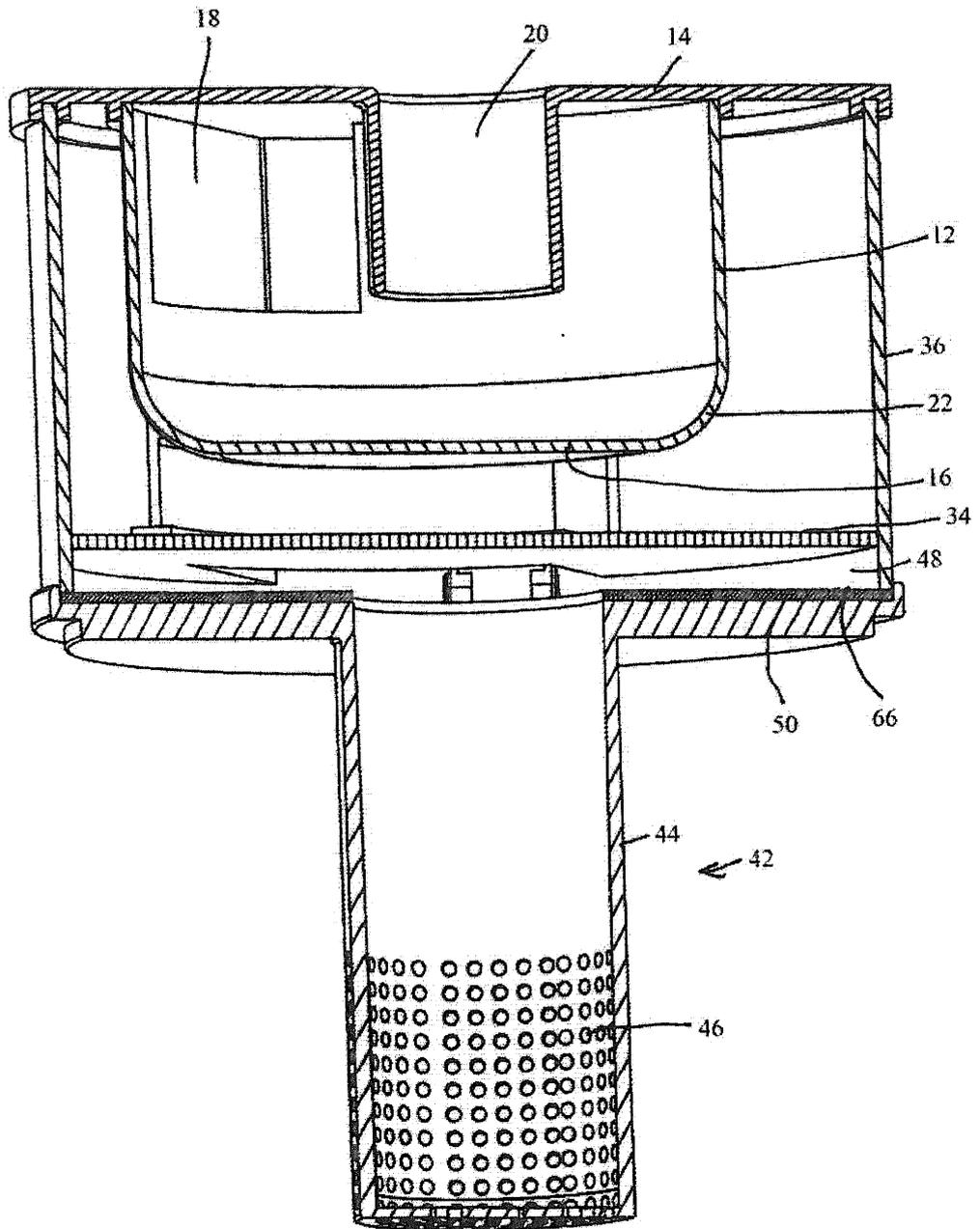


图1a

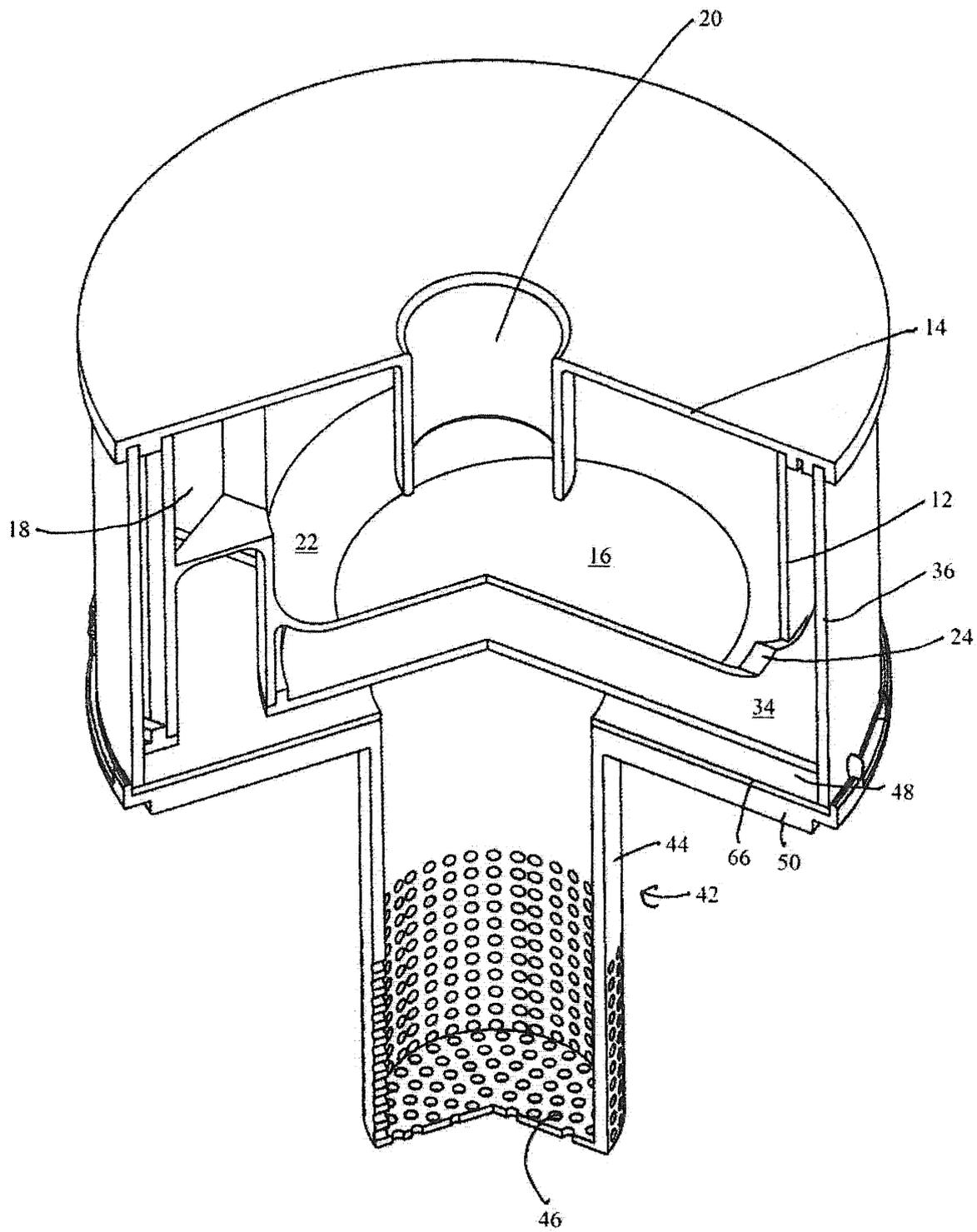


图1b

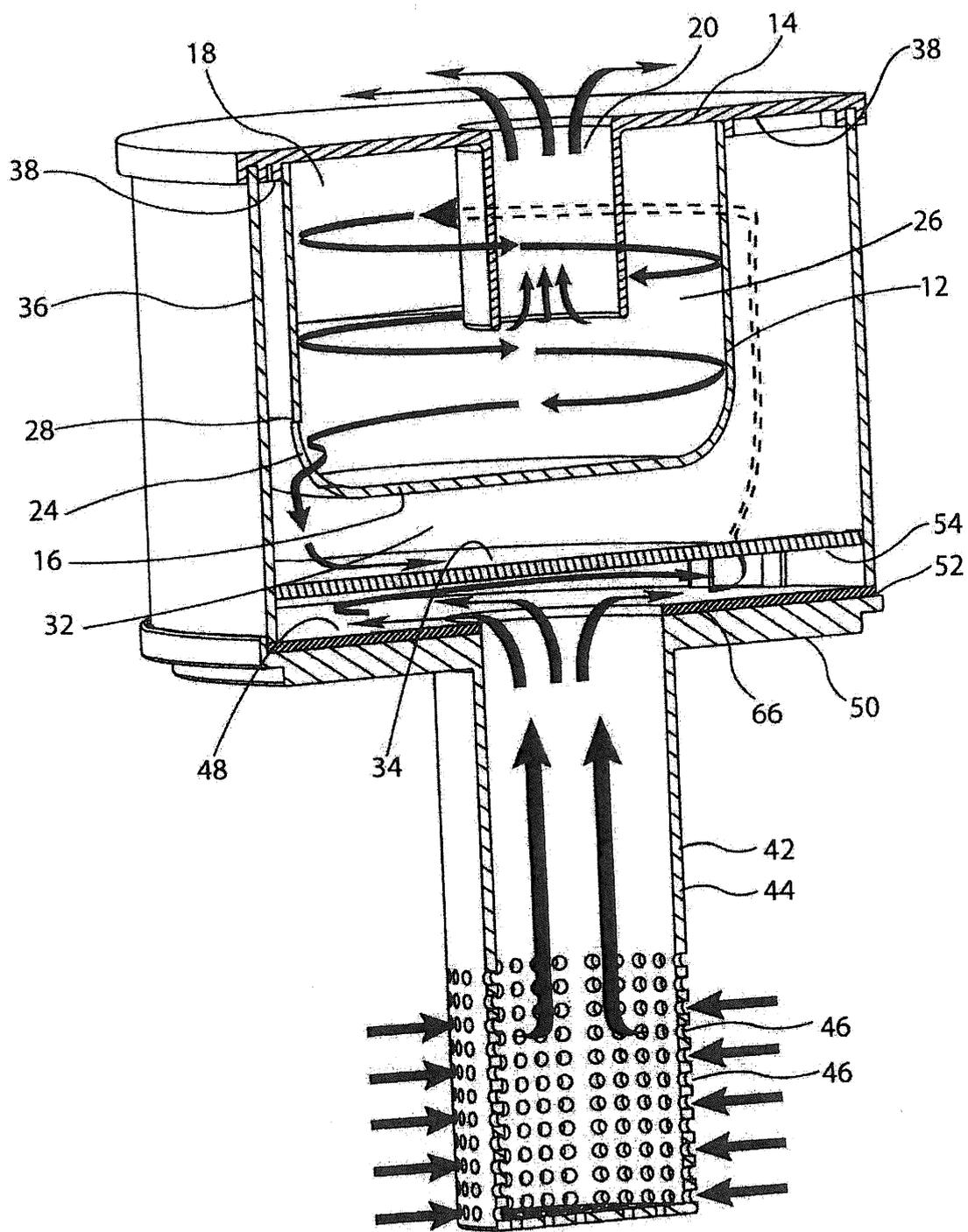


图2

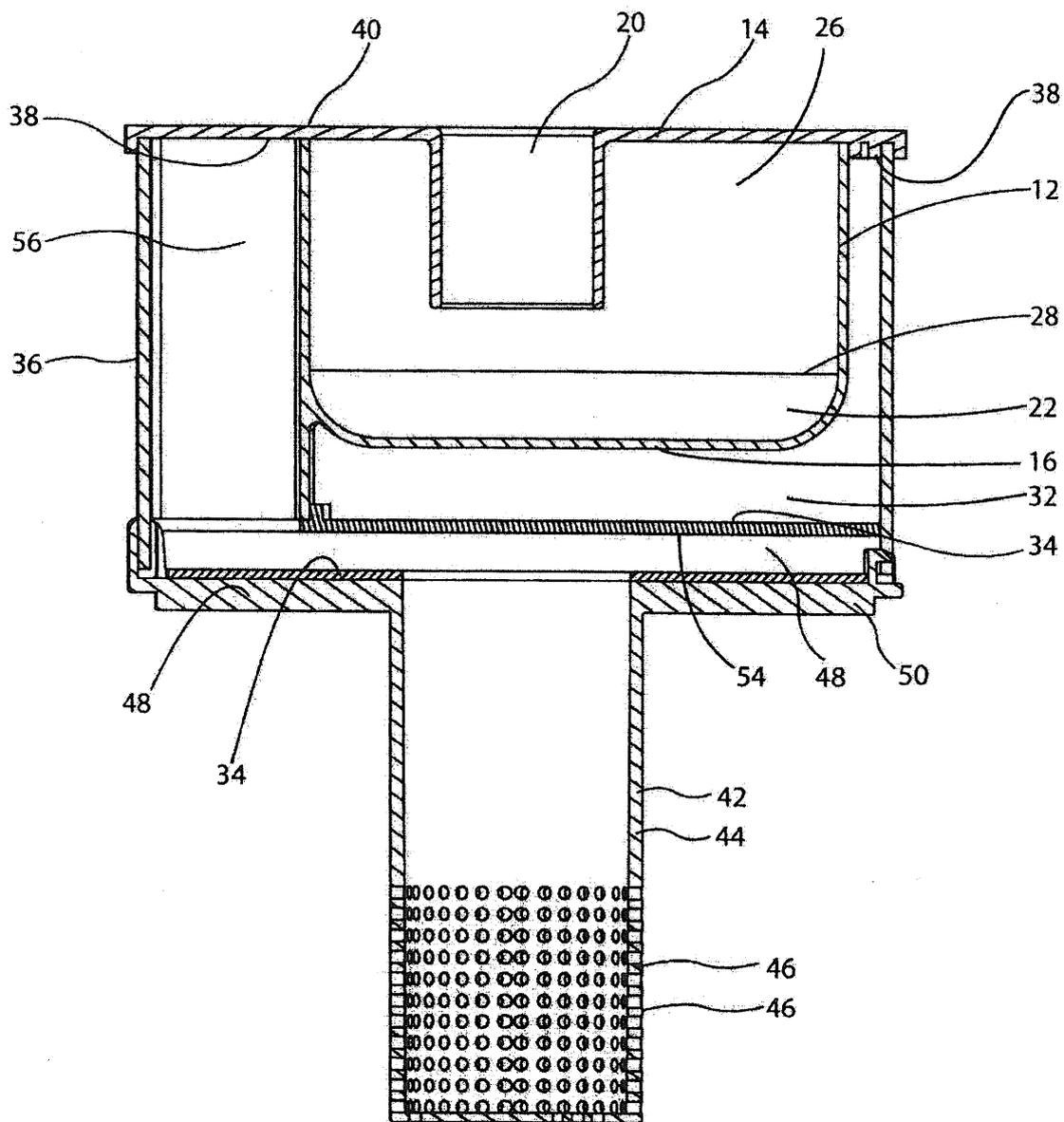


图3

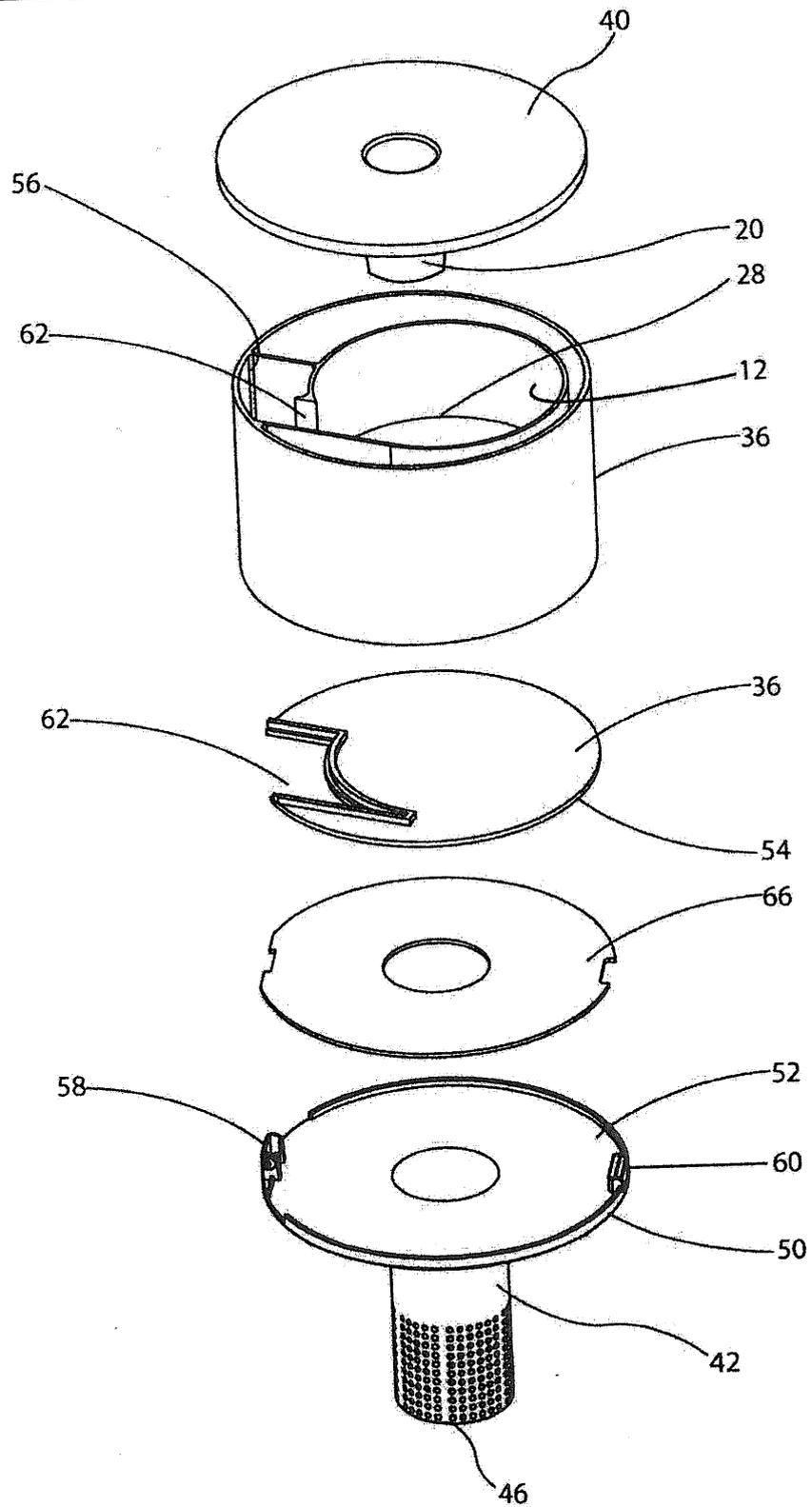


图4

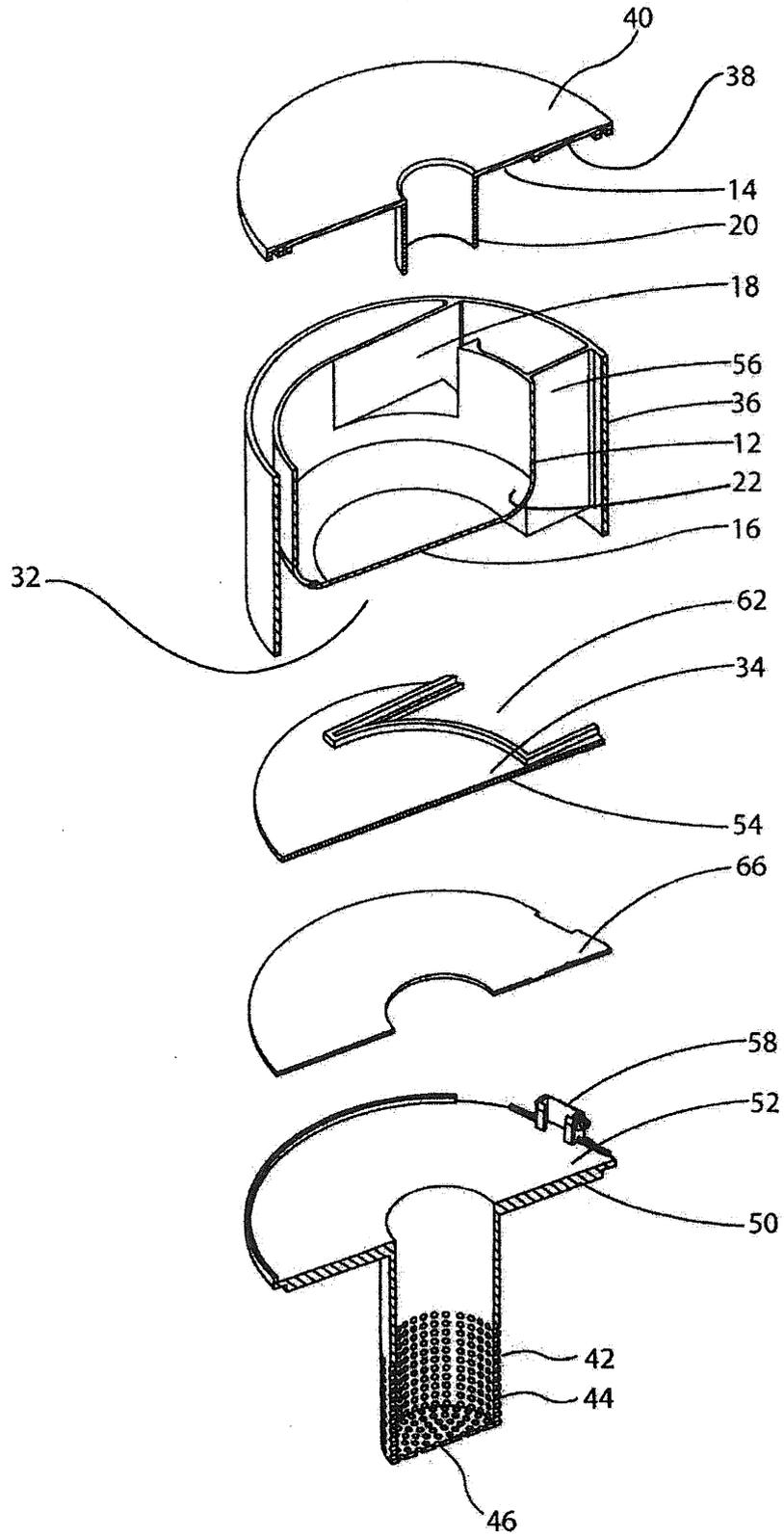


图5

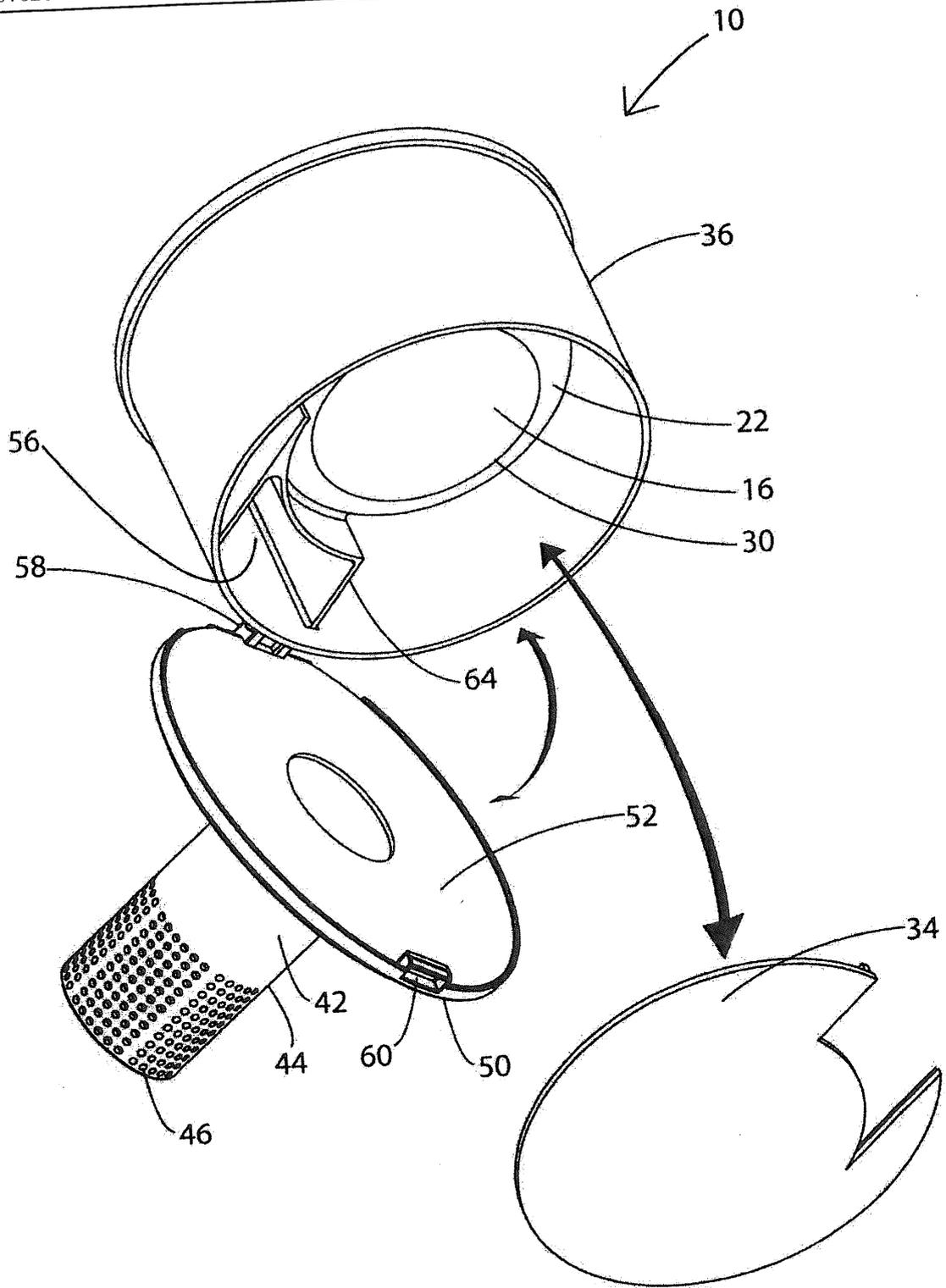


图6

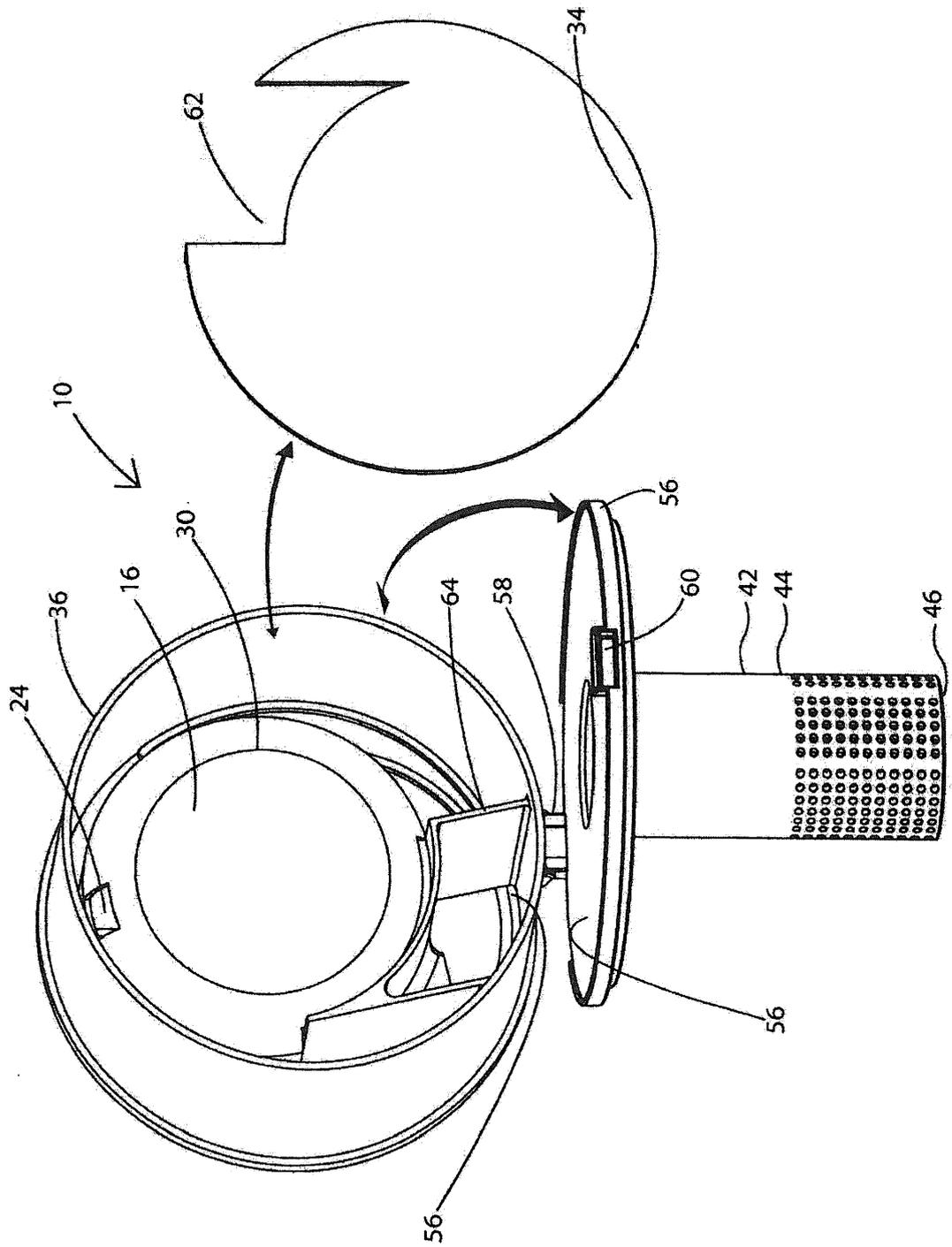


图7

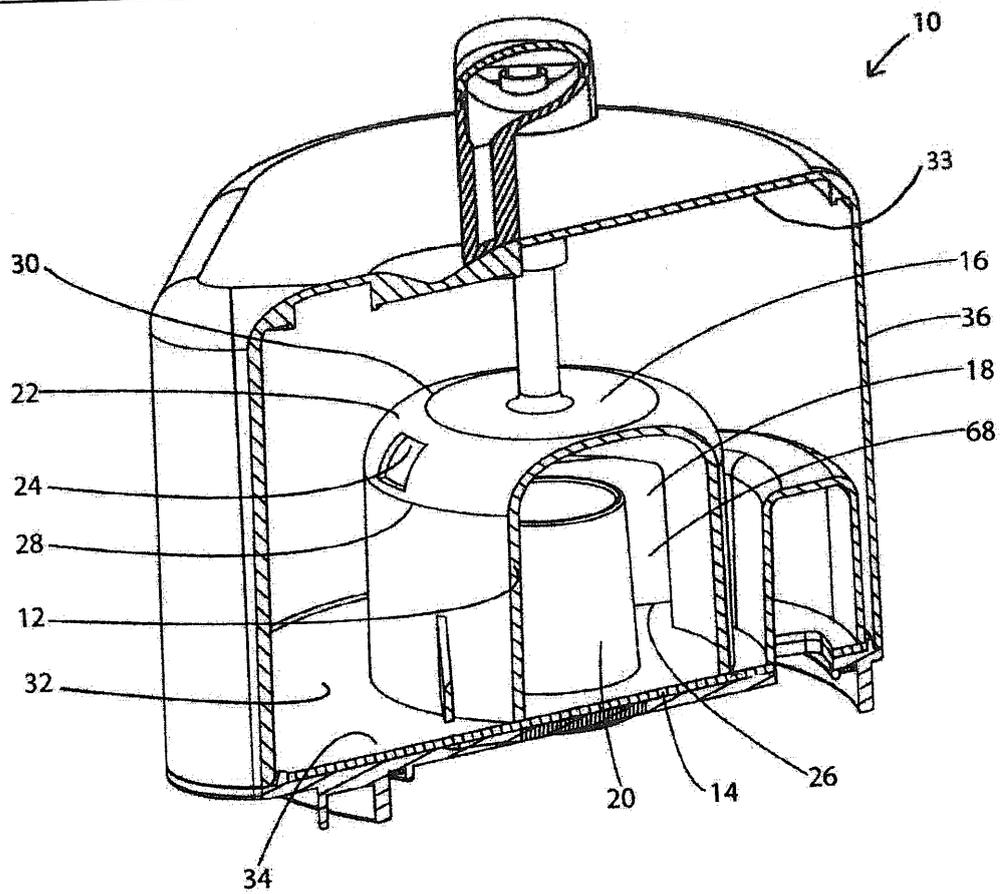


图8

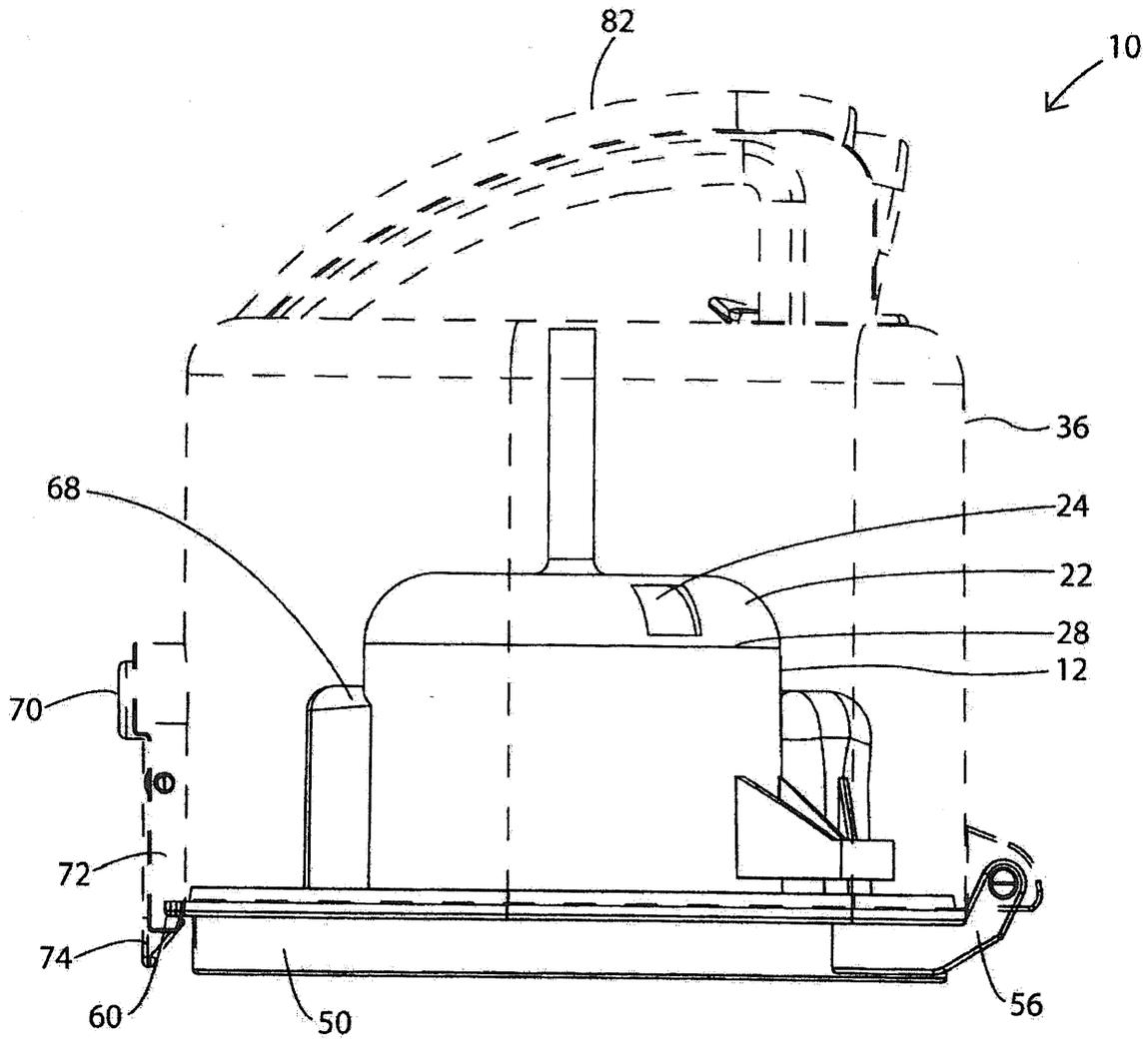


图9

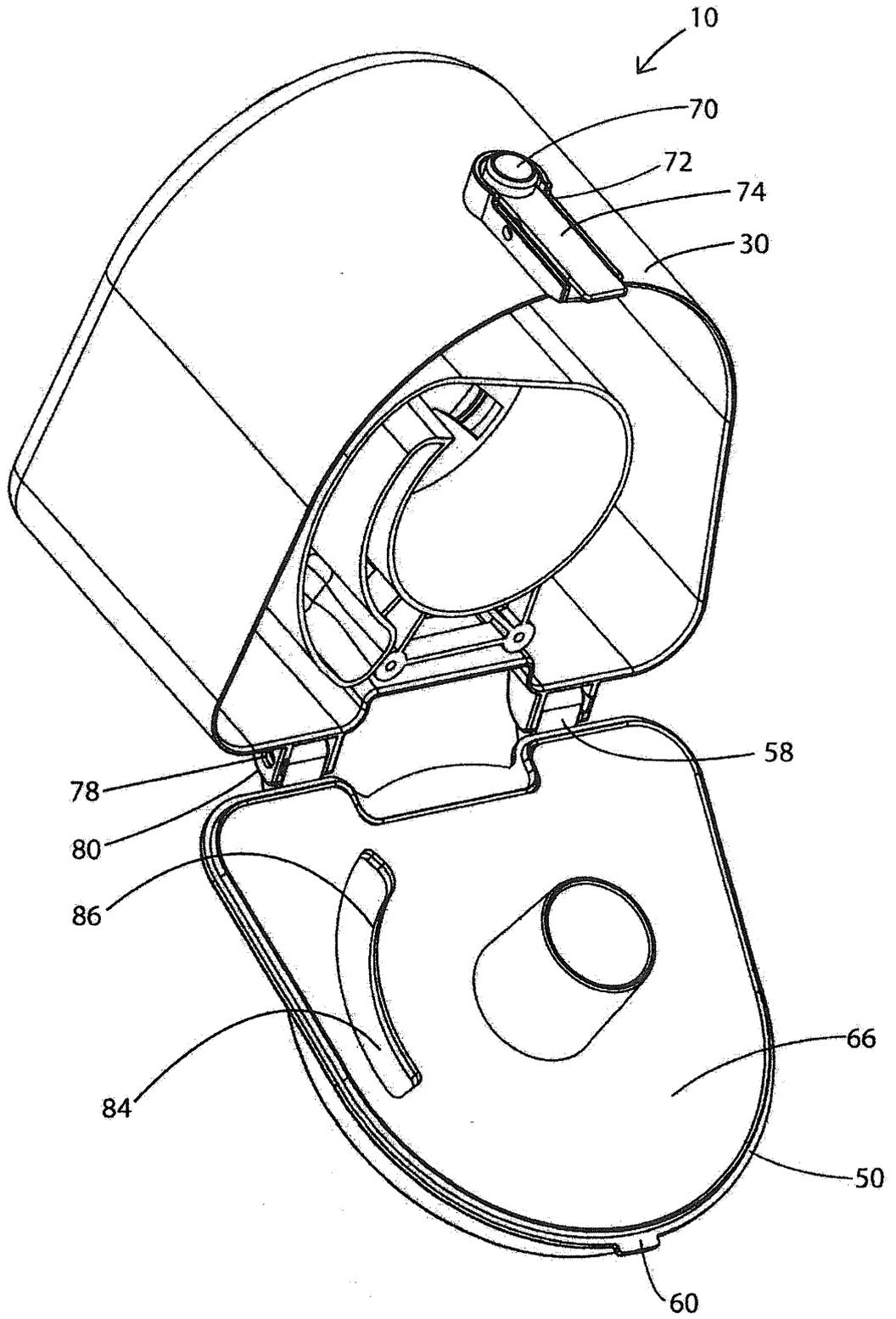


图11

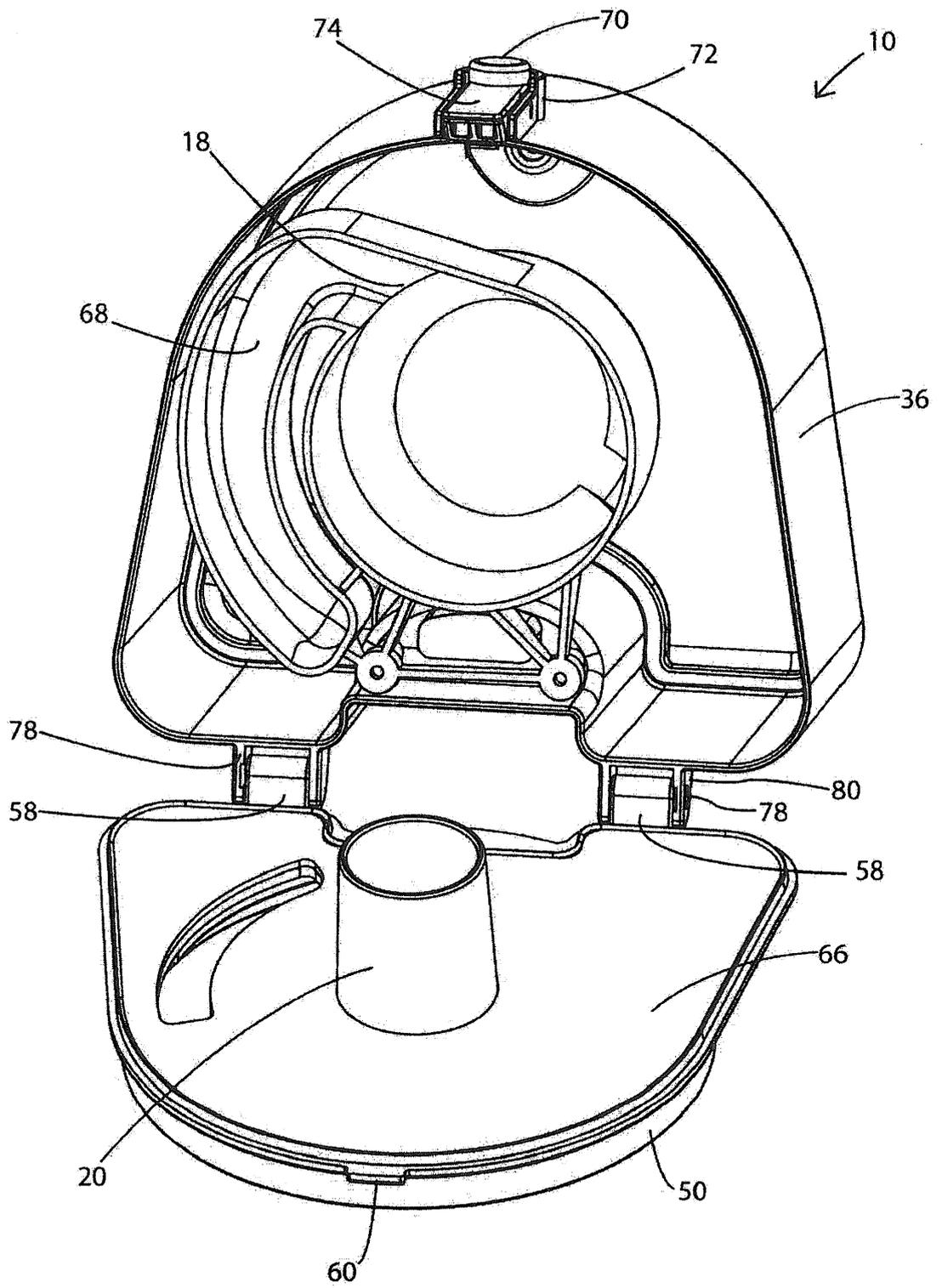


图12

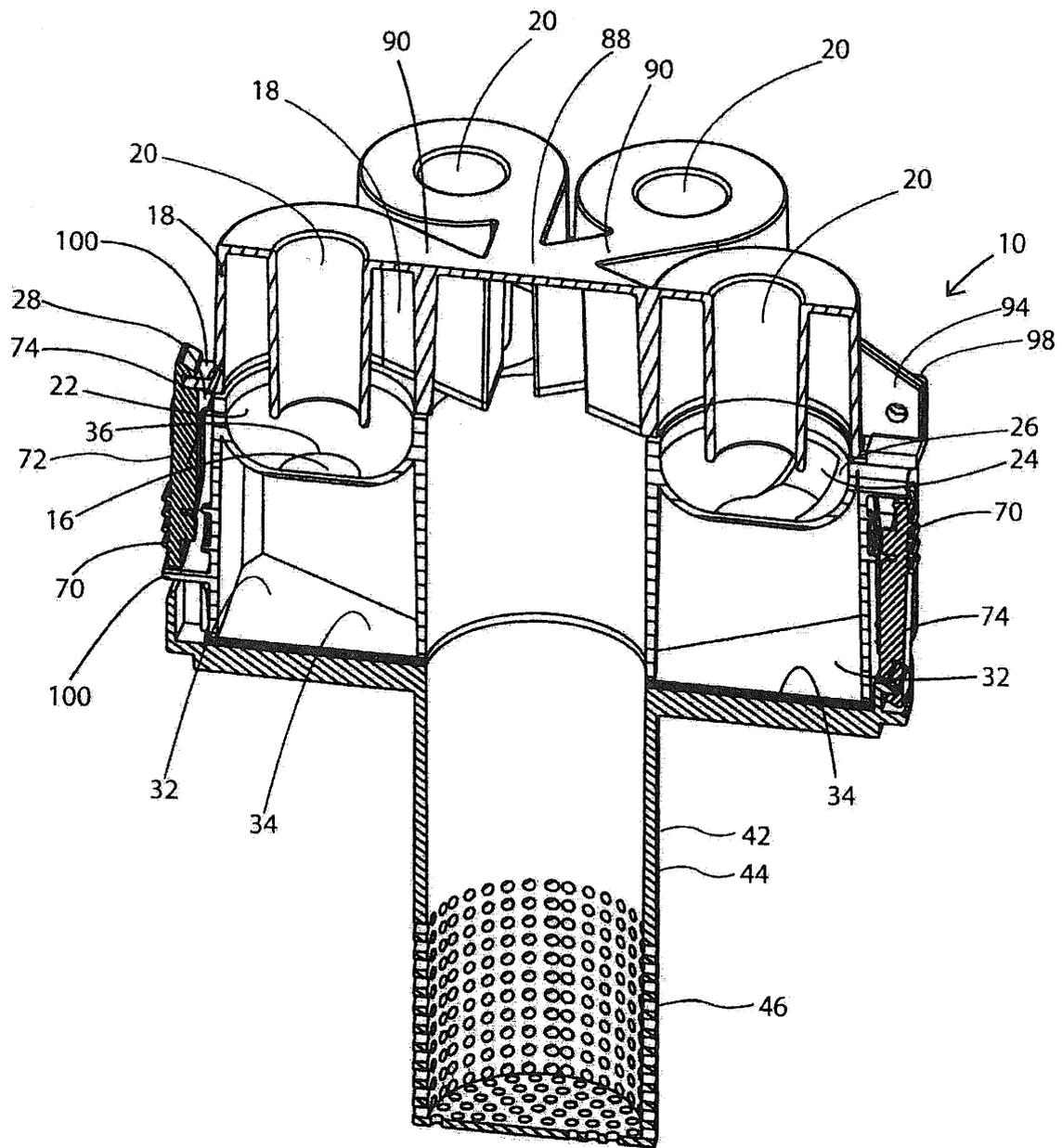


图13

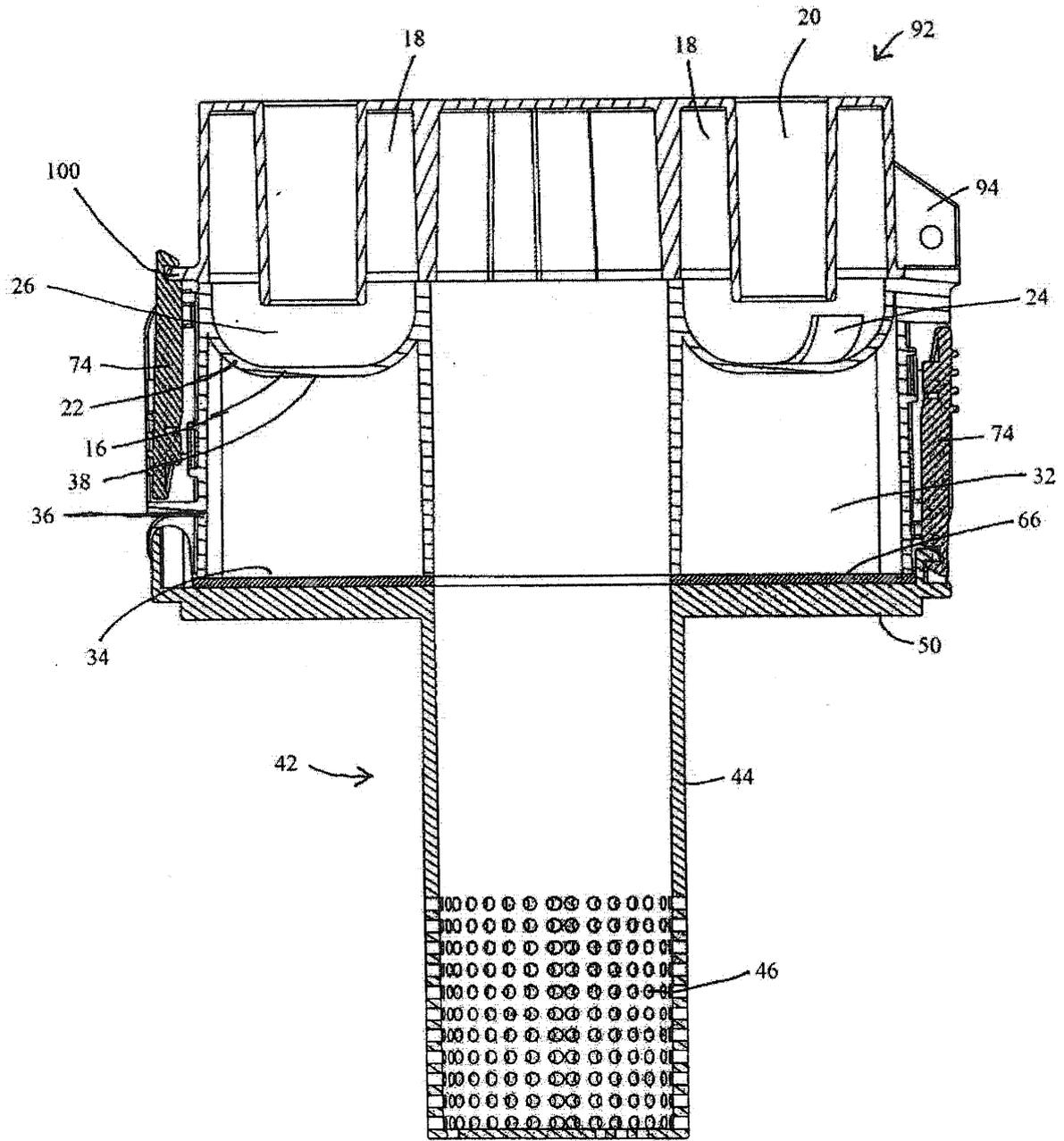


图13a

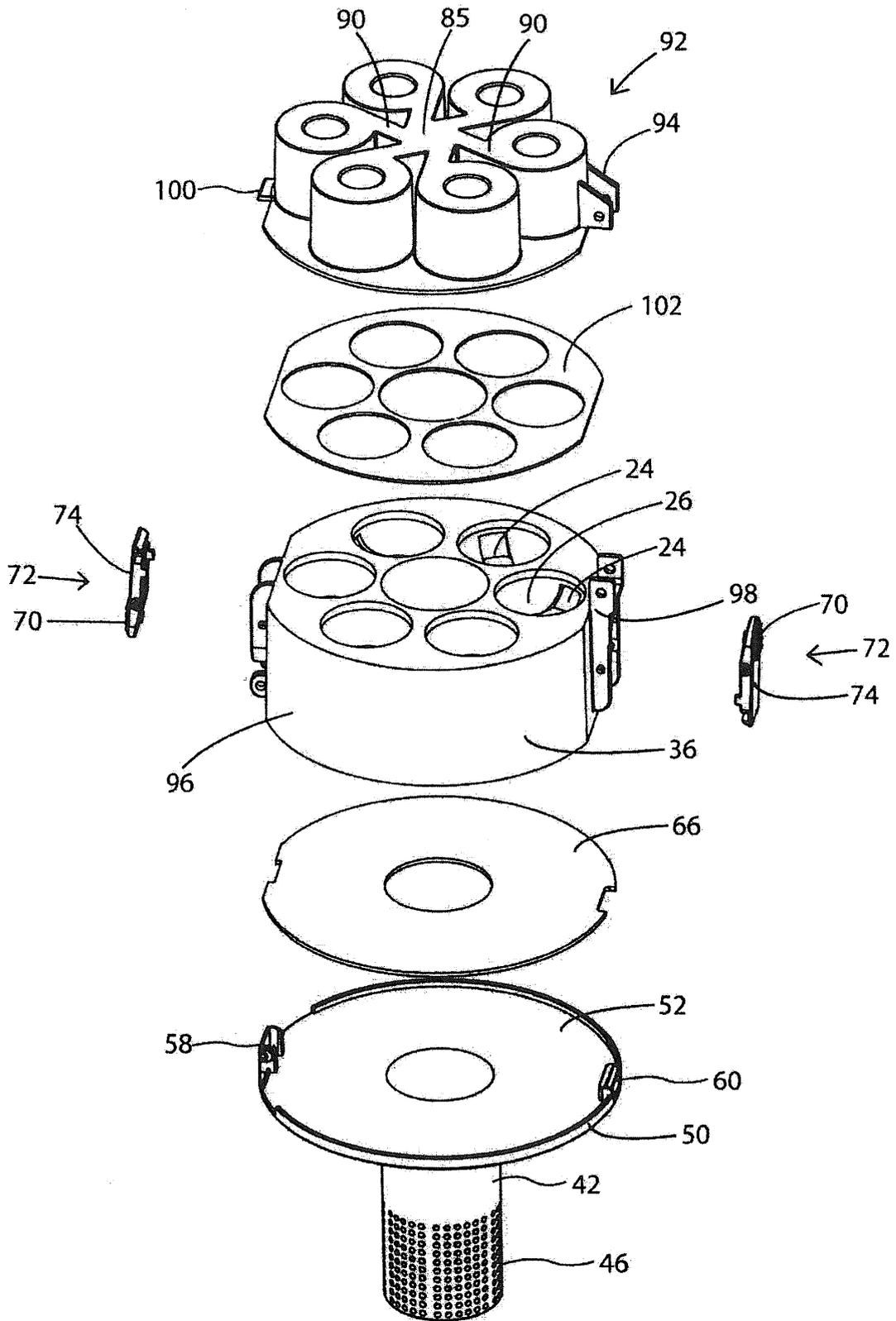


图14

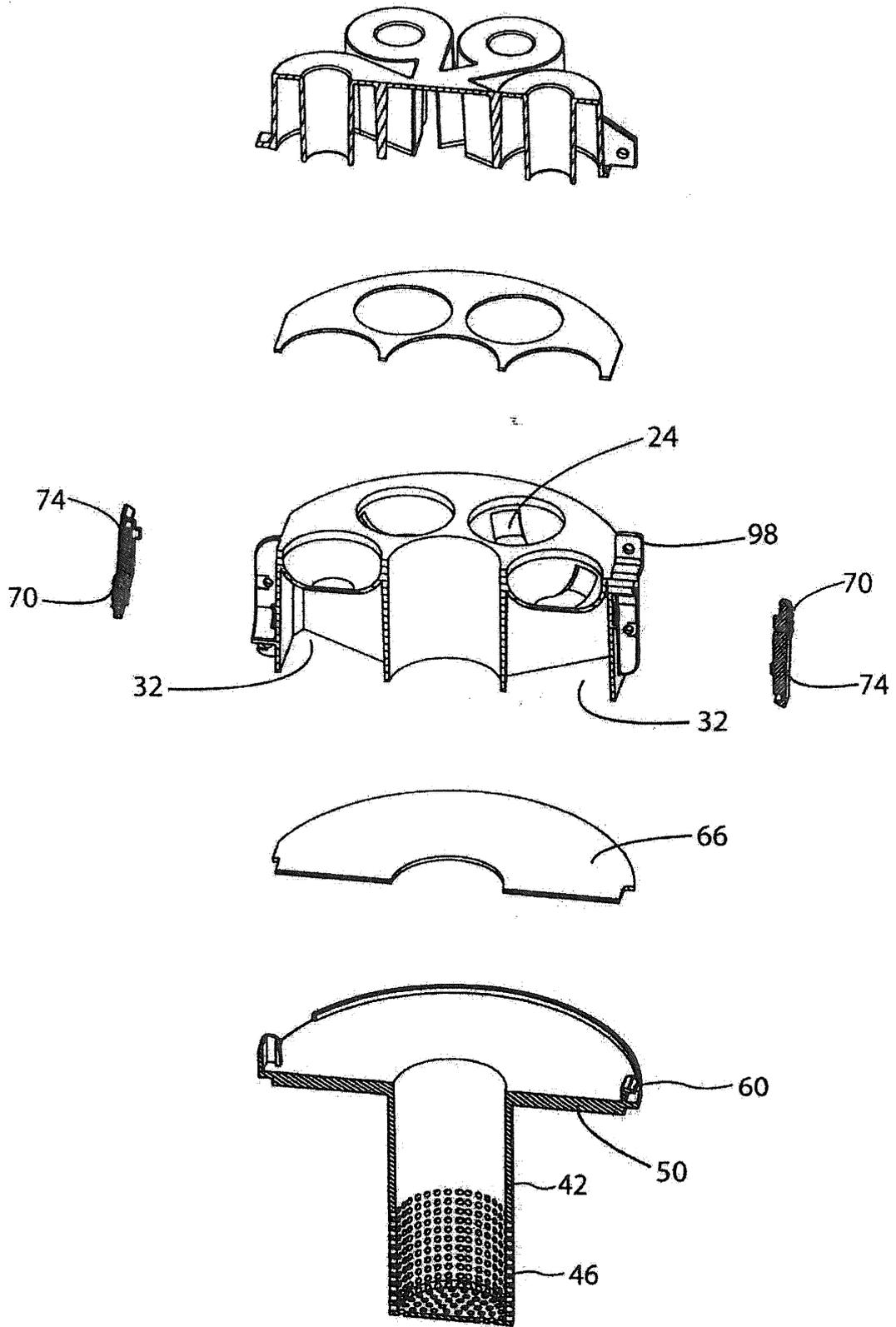


图15

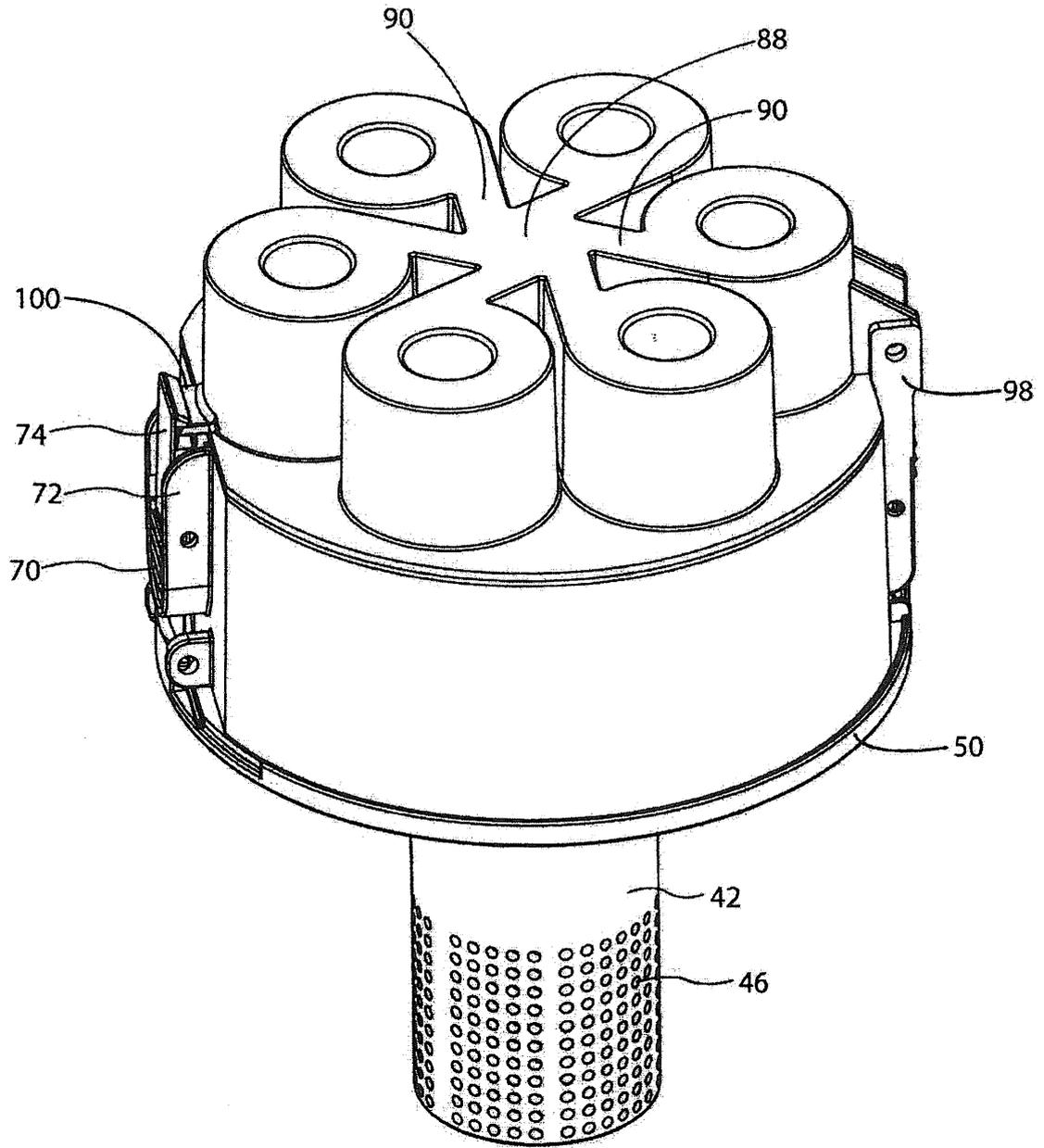


图16

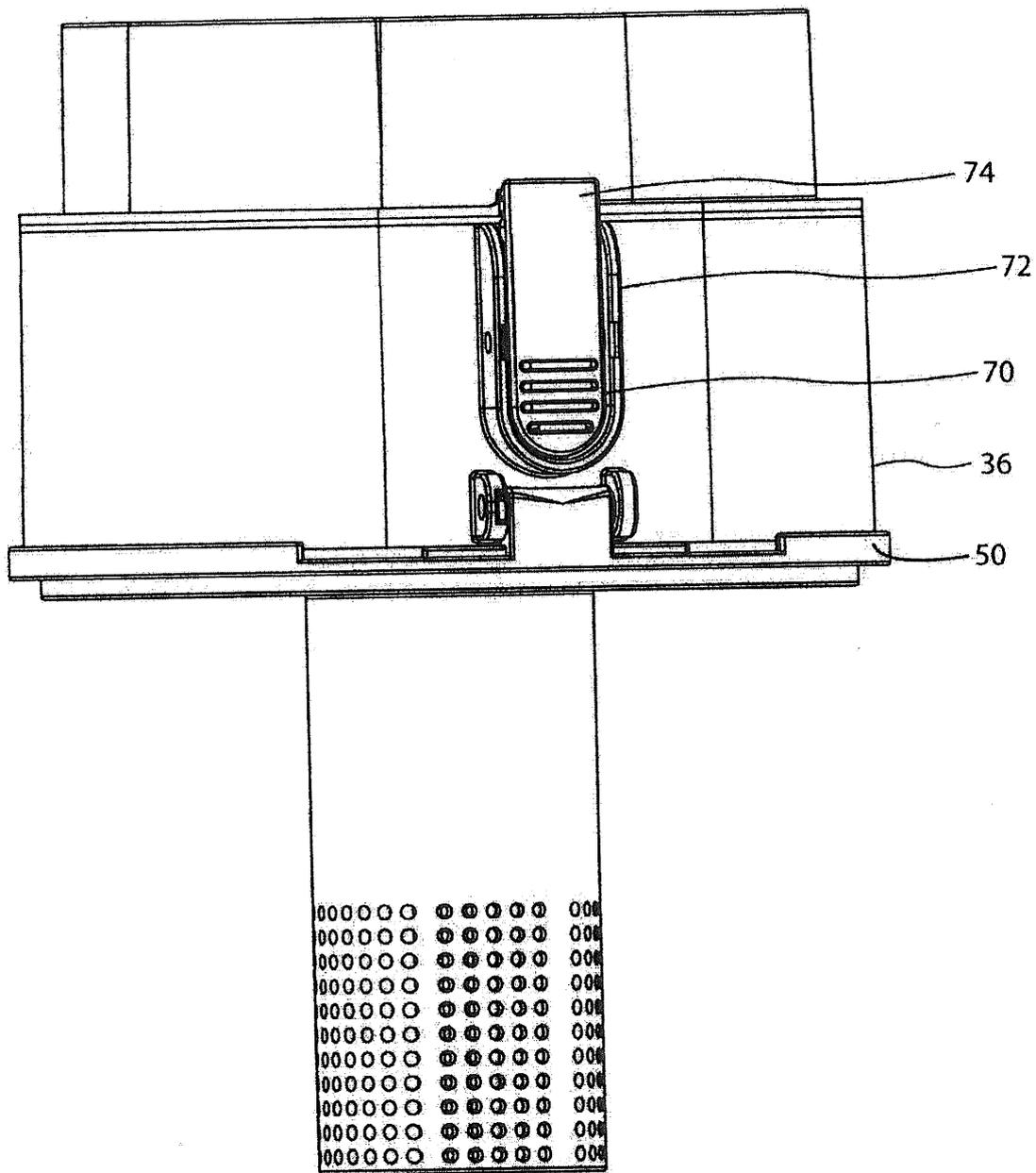


图17

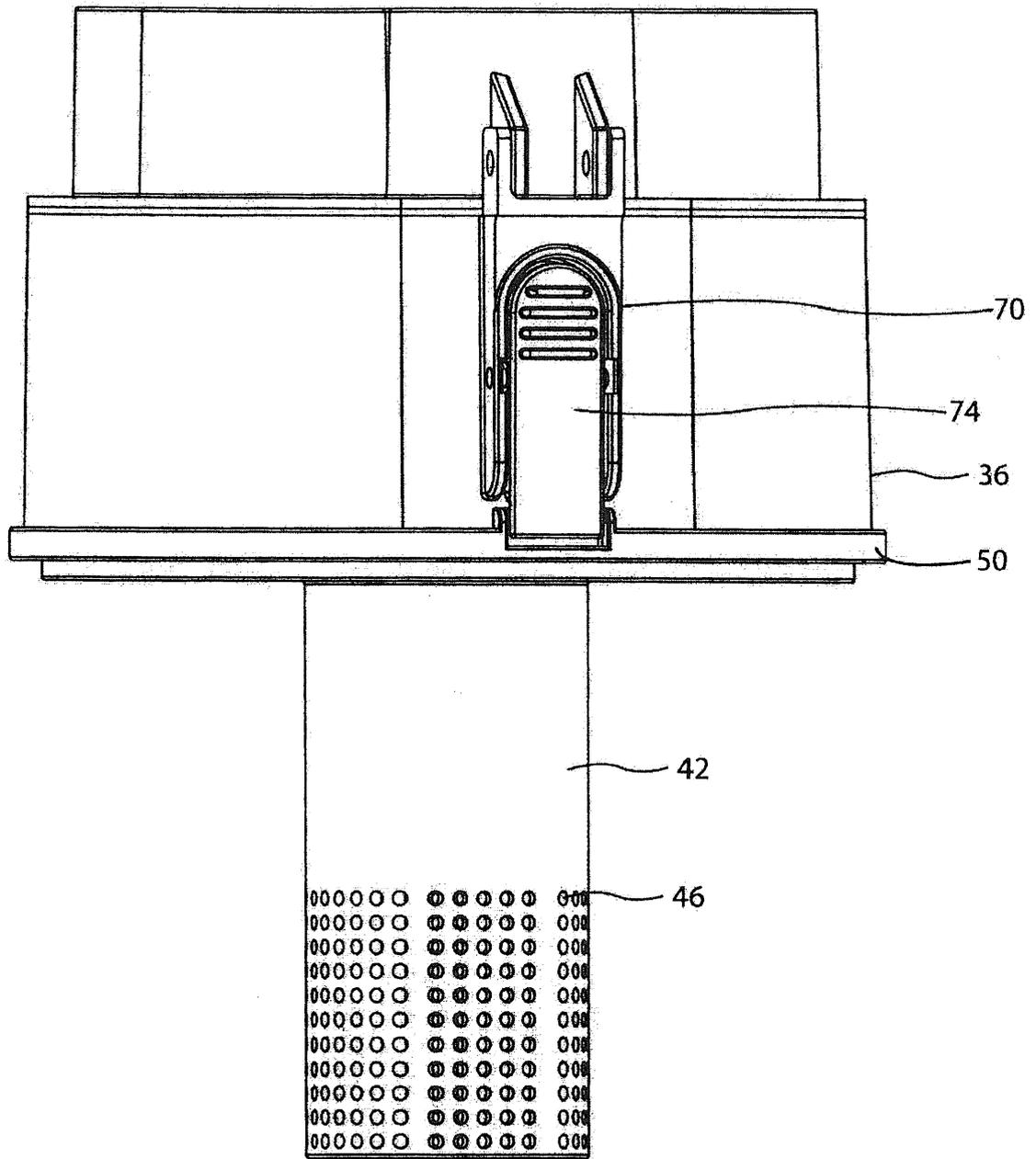


图18

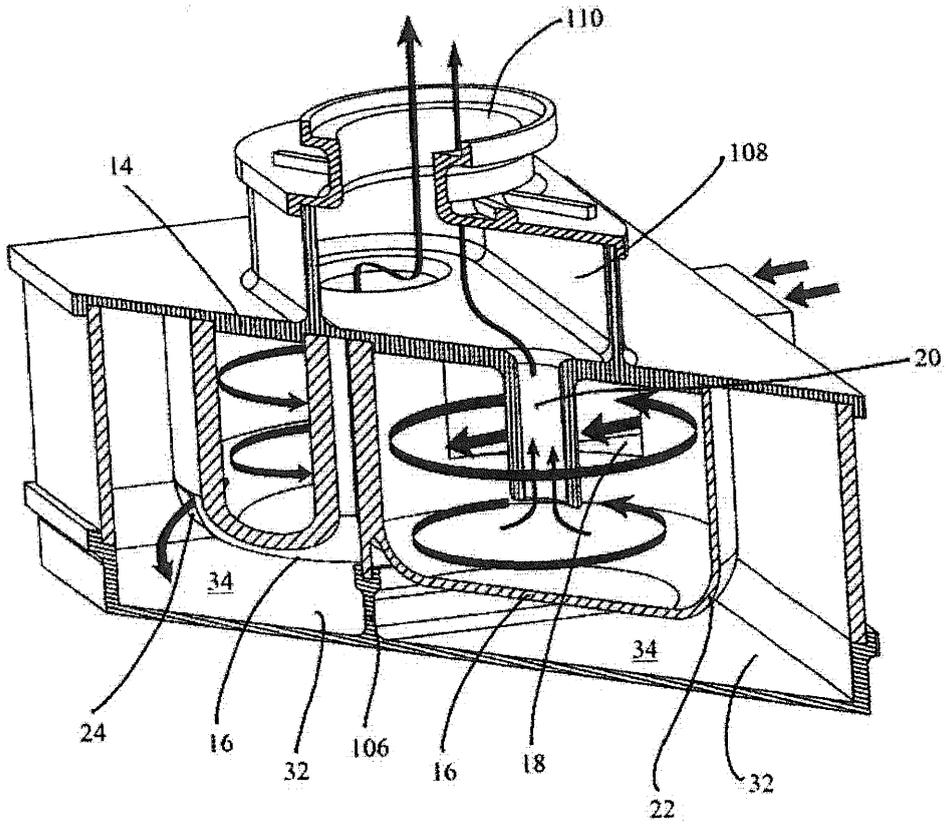


图19

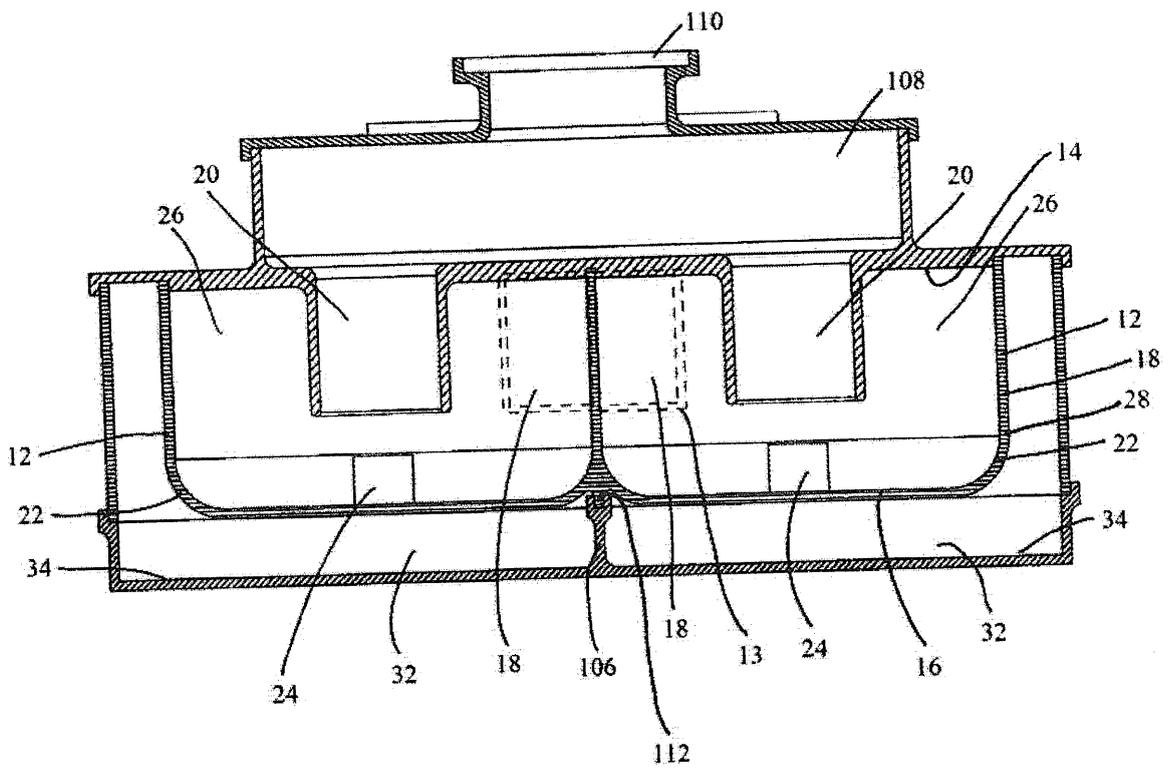


图20

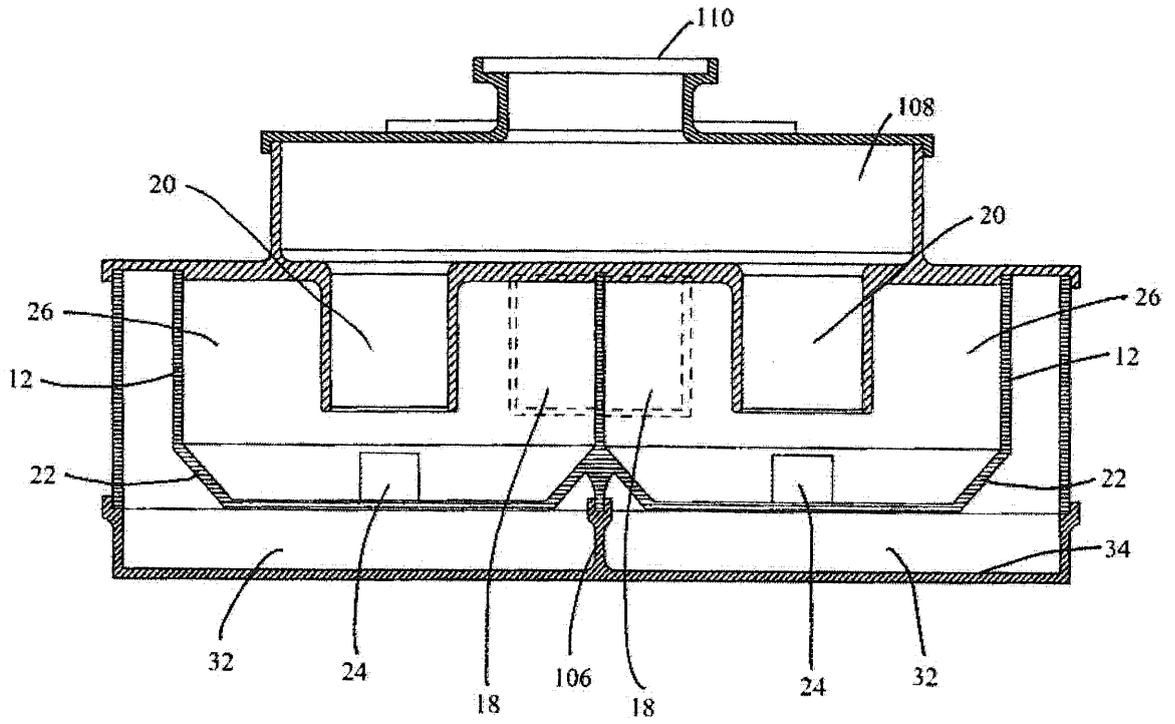


图21

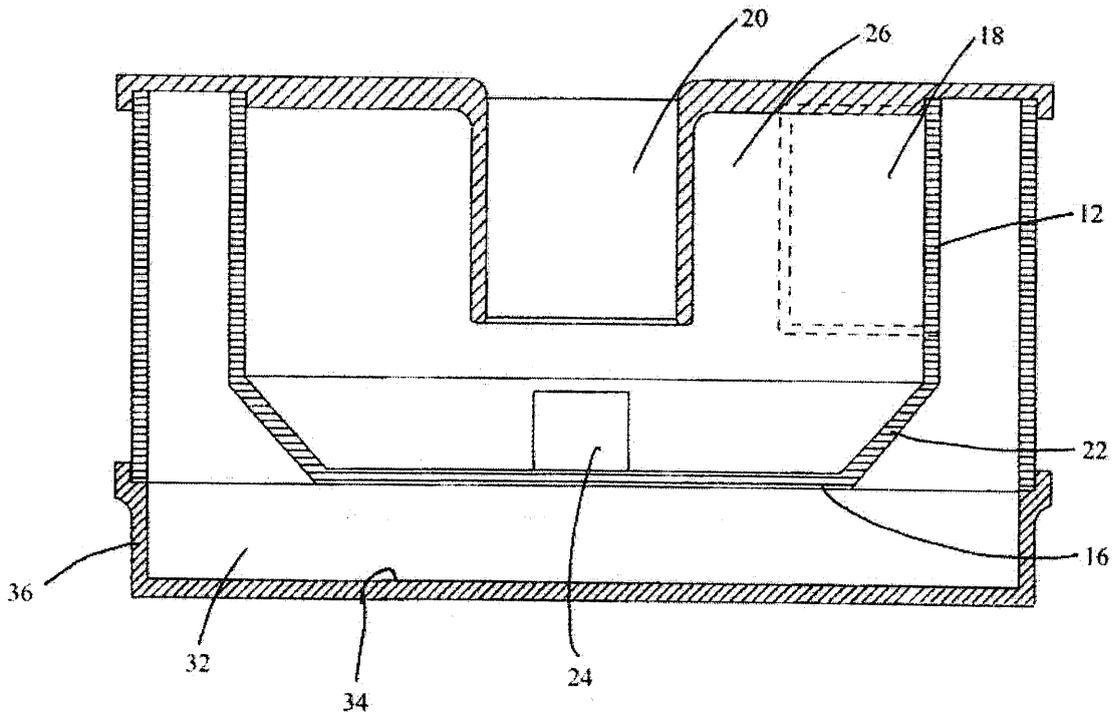


图22

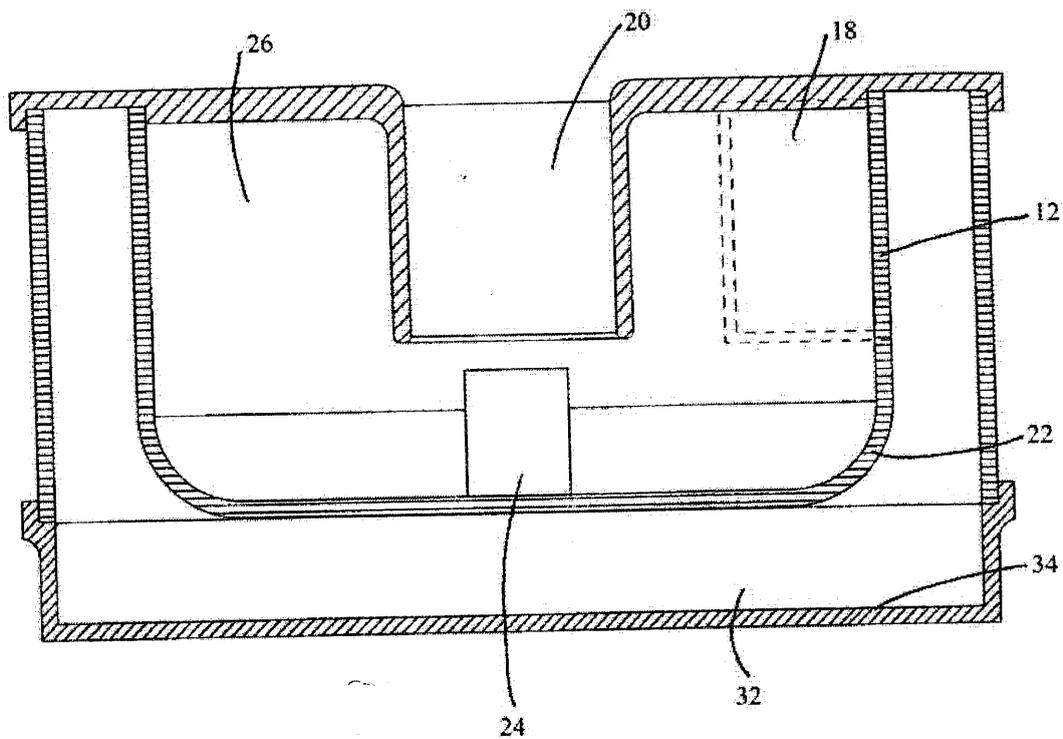


图23

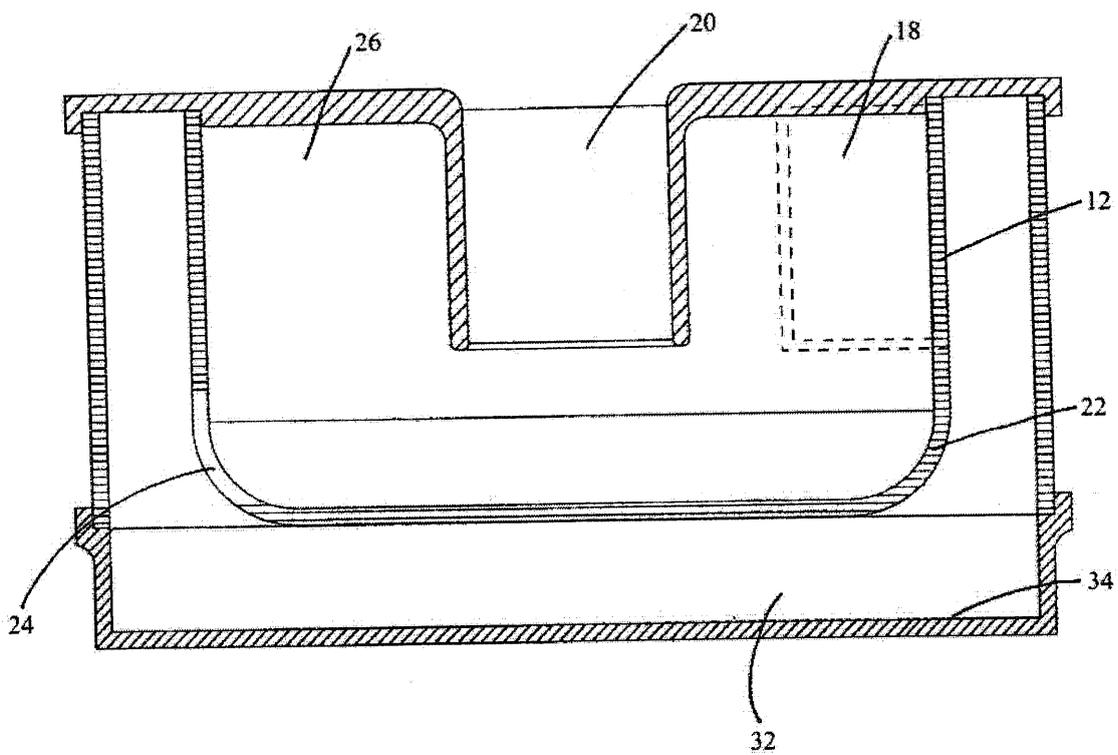


图24

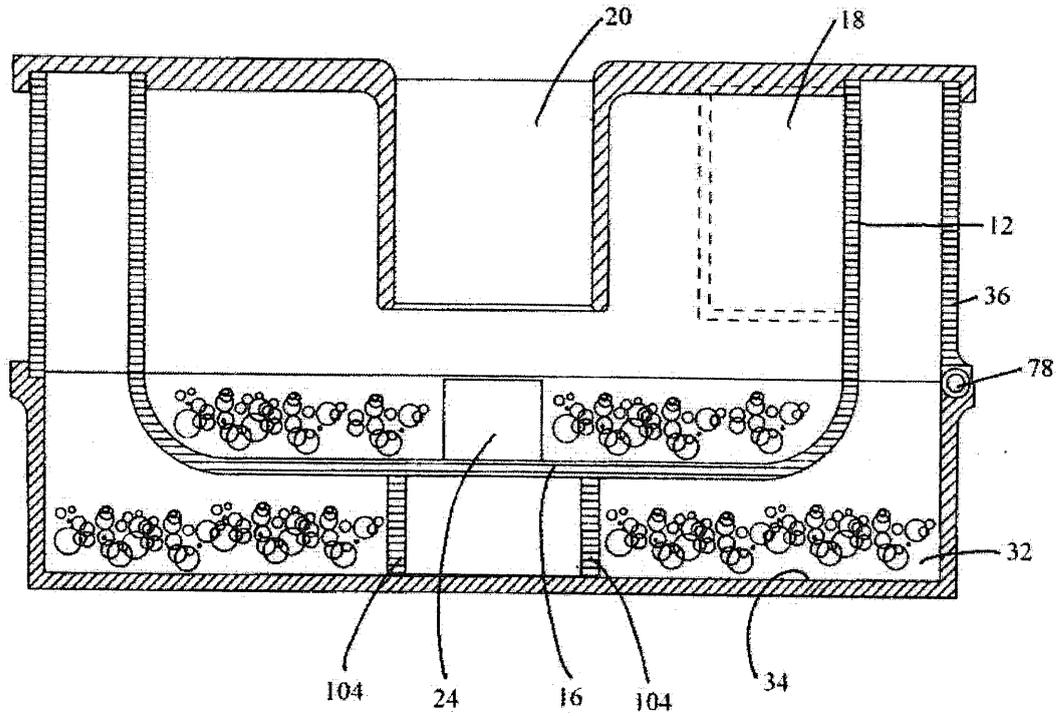


图25

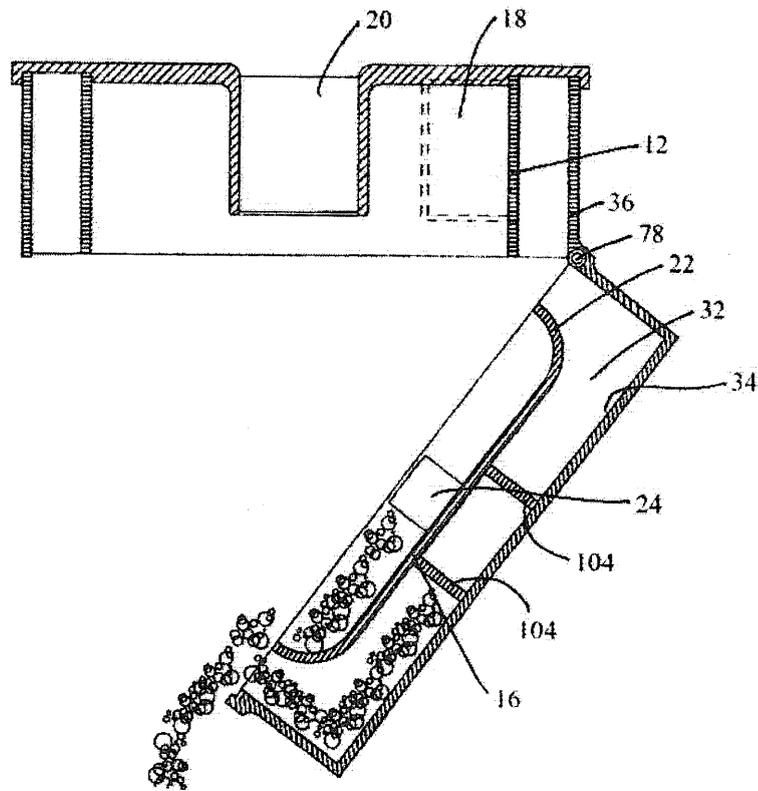


图26

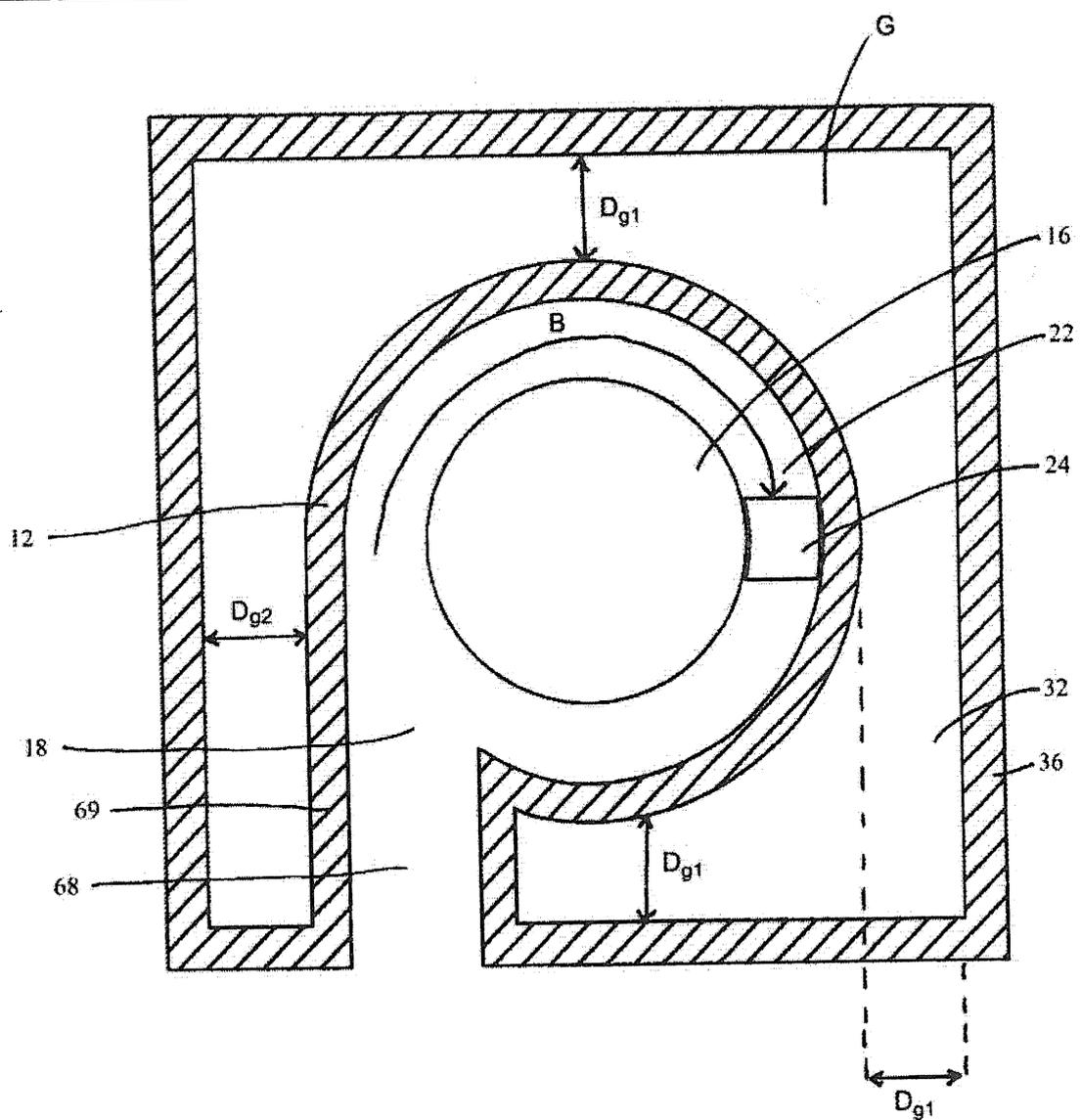


图27

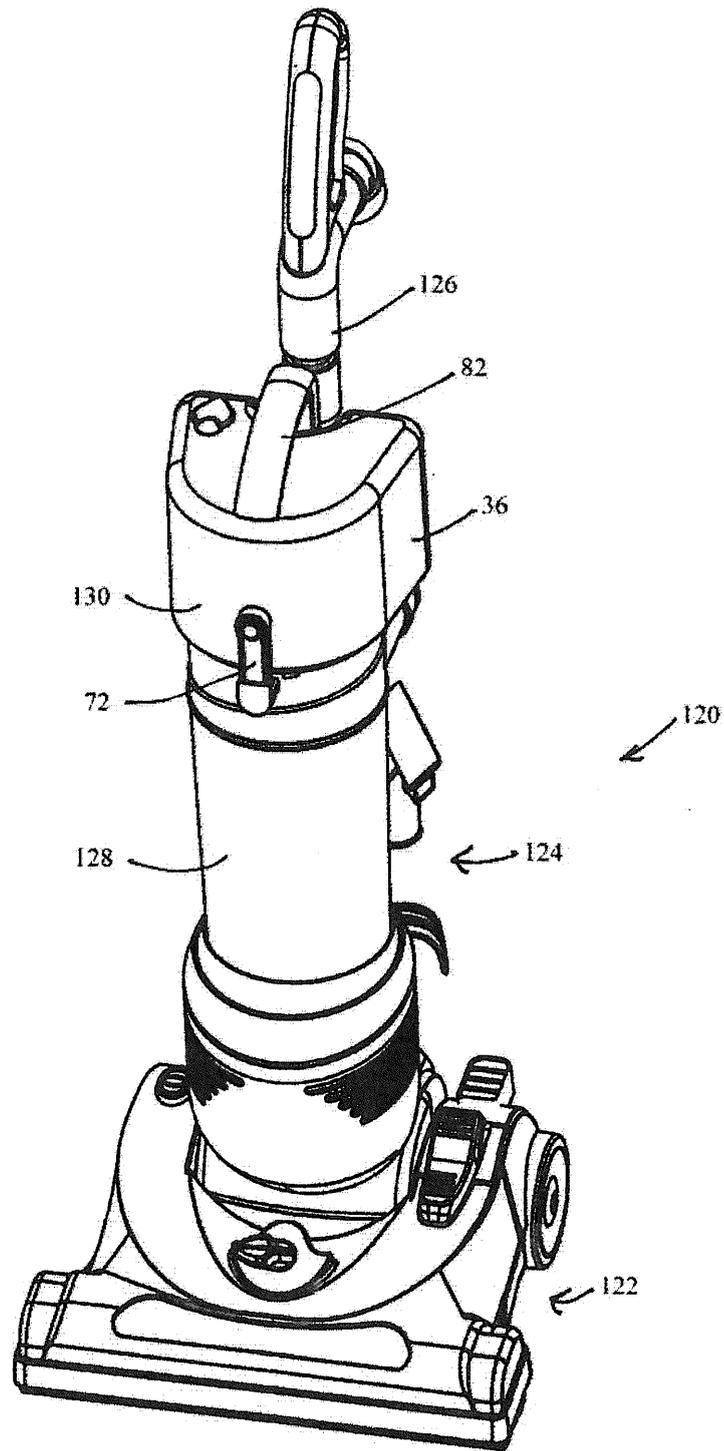


图28