



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108463151 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201680078530.5

(22)申请日 2016.11.10

(30)优先权数据

62/253,508 2015.11.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/061293 2016.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/083497 EN 2017.05.18

(71)申请人 创科实业有限公司

地址 中国香港新界

(72)发明人 J·波伦 R·弗兰德 J·颂德

S·V·马卡洛夫 K·K·宝拉

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 蒋爱花 邱成杰

(51)Int.Cl.

A47L 5/24(2006.01)

A47L 9/12(2006.01)

A47L 9/16(2006.01)

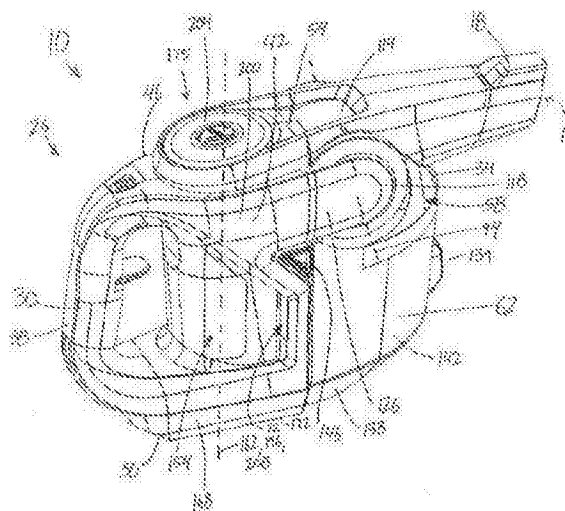
权利要求书2页 说明书9页 附图22页

(54)发明名称

手持式真空清洁器

(57)摘要

一种手持式真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;包括手柄的主体;位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括具有在流体流动路径中的可打开的底部的污物收集区域,以及旋风分离器。所述旋风分离器包括:具有第一端壁和第二端壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室,其中,过滤器室包括与过滤器室和流体流动马达流体连通的出口、以及与旋风分离器和过滤器室流体连通的切向入口。



1. 一种真空清洁器,包括:

从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;

包括手柄的主体;

位于所述流体流动路径中的流体流动马达;

具有可打开的底部的污物收集区域;

在所述流体流动路径中的旋风分离器,所述旋风分离器包括:具有第一端壁和第二端壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口;以及位于所述流体流动路径中的在所述旋风分离器下游和所述流体流动马达上游的过滤器室,

其中,所述过滤器室包括与所述过滤器室和所述流体流动马达流体连通的出口以及与所述旋风分离器 and 所述过滤器室流体连通的切向入口。

2. 根据权利要求1所述的真空清洁器,还包括在所述旋风室中、沿着侧壁朝向所述旋风污物出口延伸的斜面;并且其中,所述斜面的开始部分与所述第二端壁间隔开,并且,所述斜面的端部位于所述旋风室的所述第二端壁处。

3. 根据权利要求1或2所述的真空清洁器,其中,当所述手持式真空清洁器位于水平面上时,所述流体流动马达具有竖直的流体流动马达轴。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室容纳具有圆筒形过滤器的马达前部过滤器;并且其中,所述流体流动路径在正常流动定向上延伸穿过所述圆筒形过滤器。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室入口包括矩形横截面,并且所述过滤器室出口包括圆形横截面。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室包括涡卷入口,所述涡卷入口与所述过滤器室的切向入口在从所述涡卷入口进入部成90度和360度之间。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室包括可移除以打开所述过滤器室的盖子,并且其中,所述过滤器联接至所述盖子。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的真空清洁器,其中,所述流体流动马达限定流体流动马达轴,并且,所述过滤器室限定与所述流体流动马达轴同轴的过滤器室轴。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的真空清洁器,其中,所述流体流动马达定位在所述污物收集区域和所述手柄之间。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的真空清洁器,还包括位于所述流体流动马达下方的电池,其中,所述电池的下表面低于所述污物收集区域的所述可打开的底部。

11. 根据权利要求10所述的真空清洁器,其中,当所述手持式真空清洁器位于水平面上时,所述手持式真空清洁器仅由所述电池支撑。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室定位在所述手柄和所述旋风分离器之间。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室容纳具有圆筒形过滤器的马达前部过滤器。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的真空清洁器,其中,所述过滤器室容纳具有第一圆筒形过滤器和第二圆筒形过滤器的马达前部过滤器,所述第二圆筒形过滤器嵌套在所述第一圆筒形过滤器内。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的真空清洁器,其中,当所述真空清洁器位于水平面上时,所述旋风室的所述第一端壁和所述第二端壁均与共同的水平面相交。

手持式真空清洁器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2015年11月10日递交的申请号为62/253,508的待审中的美国临时专利申请的优先权。该专利申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及手持式真空清洁器,更具体地涉及旋风式手持式真空清洁器。

发明内容

[0004] 在一个实施方式中,本发明提供了一种真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;包括手柄的主体;位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括具有可打开的底部的污物收集区域,以及在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括:具有第一端壁和第二端壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。其中,过滤器室包括与过滤器室和流体流动马达流体连通的出口、以及与旋风分离器和过滤器室流体连通的切向入口。

[0005] 在一个实施方式中,本发明提供了一种真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;包括手柄的主体;位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括:具有第一端壁、第二端壁、沿着旋风轴延伸的侧壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括容纳位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的圆筒形过滤器的过滤器室。由圆筒形过滤器限定的轴横向于旋风轴。

[0006] 在另一个实施方式中,本发明提供一种真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;包括手柄的主体;位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括:具有第一端壁、第二端壁、沿着旋风轴延伸的侧壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室,以及在旋风清洁流体出口和过滤器室之间的气流通道。气流通道限定上游横截面积并限定下游横截面积。下游横截面积大于上游横截面积。

[0007] 在另一个实施方式中,本发明提供了一种真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;位于流体流动路径中的流体流动马达;以及在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括:具有第一端壁和第二端壁的旋风室,旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。过滤器室容纳具有第一圆筒形过滤器和第二圆筒形过滤器的马达前部过滤器。第二圆筒形过滤器嵌套在第一圆筒形过滤器内。

[0008] 在另一个实施方式中,本发明提供了一种真空清洁器,包括:从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径;包括手柄的主体;位于流体流动路径中的流体流动马达。真

空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括：具有第一端壁、第二端壁、沿着旋风轴延伸的侧壁的旋风室、旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游容纳马达前部过滤器的过滤器室。马达前部过滤器与过滤器室的相邻侧壁之间的间隙在5毫米与10毫米之间。

[0009] 在另一个实施方式中，本发明提供一种手持式真空清洁器，包括：从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；包括手柄的主体；位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括：具有第一端壁和第二端壁的旋风室，旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游容纳过滤器的过滤器室。过滤器室包括可移除以打开过滤器室的盖子，过滤器联结到盖子。

[0010] 在另一个实施方式中，本发明提供了一种真空清洁器，其包括从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；定位在流体流动路径中的流体流动马达；以及在流体流动路径中的旋风分离器。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。过滤器室容纳具有第一级过滤器和第二级过滤器的马达前部过滤器。第一级过滤器可从第二级过滤器移除。

[0011] 在另一个实施方式中，本发明提供了一种真空清洁器，包括：从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；包括手柄的主体；位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括具有在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括：具有第一端壁和第二端壁的旋风室，旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。过滤器室包括与旋风分离器和过滤器室流体连通的入口。过滤器室包括与过滤器室和流体流动马达流体连通的出口，并且入口垂直于出口。

[0012] 在另一个实施方式中，本发明提供了一种真空清洁器，其包括从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；包括手柄的主体；以及定位在流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。旋风分离器包括具有第一端壁和第二端壁的旋风室，旋风分离器脏流体入口和旋风分离器清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。过滤器室包括流体连通旋风分离器与过滤器室的入口，以及流体连通过滤器室与流体流动马达的出口。入口包括矩形截面，出口包括圆形截面。

[0013] 在另一个实施方式中，本发明提供了一种真空清洁器，包括：从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；包括手柄的主体；位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器。所述旋风分离器包括：具有第一端壁、第二端壁、以及沿着旋风轴延伸的侧壁的旋风室，旋风污物流体入口以及旋风清洁流体出口。真空清洁器还包括位于流体流动路径中旋风分离器下游和流体流动马达上游的过滤器室。由过滤器室限定的轴垂直于旋风轴。

[0014] 在另一个实施方式中，本发明提供了一种真空清洁器，包括：从脏空气入口延伸到清洁空气出口的流体流动路径；包括手柄的主体；位于流体流动路径中的流体流动马达。真空清洁器还包括在流体流动路径中的旋风分离器、位于流体流动路径中旋风分离器下游和

流体流动马达上游容纳圆筒形过滤器的过滤器室。过滤器室包括与旋风分离器和过滤器室流体连通的切向入口。流体流动路径以正常流动定向延伸穿过所述圆筒形过滤器。

[0015] 通过考虑详细描述和附图,本发明的其他方面将变得显而易见。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明实施方式的手持式真空清洁器的透视图。

[0017] 图2是图1的手持式真空清洁器的另一透视图。

[0018] 图3是图1的手持式真空清洁器的底部透视图。

[0019] 图4是根据本发明实施方式的分离器的透视图。

[0020] 图5是图4的分离器的另一透视图。

[0021] 图6是图4的分离器的侧视图。

[0022] 图7是沿着图4中的线7-7获取的图4的分离器的截面图。

[0023] 图8是沿着图5中的线8-8获取的图4的分离器的另一截面图。

[0024] 图9是沿着图4中的线9-9获取的图4的分离器的另一截面图。

[0025] 图10是沿着图4中的线10-10获取的图4的分离器的另一截面图。

[0026] 图10A是沿着图10中的线10A-10A获取的图4的分离器的截面图。

[0027] 图11是图10的横截面图的局部透视图。

[0028] 图12是根据本发明的一个实施方式的过滤器组件和抽吸源的透视图,为清楚起见去除了其他组件。

[0029] 图13是图12的过滤器组件的分解图。

[0030] 图13A是图12的过滤器组件的透视图,其中将马达前部过滤器从过滤器室中去除。

[0031] 图14是沿着图12中的线14-14获取的图12的过滤器组件和抽吸源的截面图。

[0032] 图15是沿着图12中的线15-15获取的图12的过滤器组件和马达组件的截面图。

[0033] 图16是根据本发明另一实施方式的手持式真空清洁器的透视图。

[0034] 图17是图16的手持式真空清洁器的侧视图。

[0035] 图18是图16的手持式真空清洁器的透视示意图。

[0036] 图19是根据本发明的替选实施方式的分离器的透视图。

[0037] 图20是图19的分离器的另一透视图。

[0038] 图21是沿着图19中的线21-21获取的图19的分离器的截面的透视图。

[0039] 图22是沿着图19中的线21-21获取的图19的分离器的截面的另一透视图。

[0040] 在详细解释本发明的任何实施方式之前,应当理解的是,本发明的应用不限于以下描述中阐述的或下面的附图中示出的组件的构造和布置的细节。本发明能够具有其他实施方式并且能够以各种方式实践或执行。

具体实施方式

[0041] 图1至图15示出手持式真空清洁器10。手持式真空清洁器10包括从形成于吸嘴18中的脏空气入口14延伸至清洁空气出口22的流体流动路径(图1)。手持式真空清洁器10还包括主体26(即,主壳体),主体具有手柄30、前端34、后端38、第一侧42、第二侧46、底部50和顶部54。脏空气入口14和吸嘴18位于主体26的前端34处。手柄30位于后端38处并且沿着主

体26大致沿从上到下的方向延伸。换句话说,当手持式真空清洁器10位于水平面上时,手柄30通常竖直地定向。

[0042] 参考图1-图11所示,手持式真空清洁器10包括旋风分离器58和污物收集区域62。可以理解的是,旋风分离器58位于流体流动路径中,图4-图11所示的组件在图1-图3所示的手持式真空清洁器10内使用。换句话说,为了清楚起见,图4-图11示意性地示出了手持式真空清洁器10的某些细节,其中为了清晰起见移除了其他组件。

[0043] 参考图4-图11所示,旋风分离器58包括旋风室66(图7),旋风室66具有第一端壁70、第二端壁74和在第一壁70和第二壁74之间延伸的侧壁78。旋风分离器58还包括旋风脏流体入口82(图7)、旋风清洁流体出口86和旋风污物出口90(图8)。在所示的实施方式中,旋风污物出口90形成在靠近第二端壁74的侧壁78中,旋风脏流体入口82形成在靠近第一端壁70的侧壁78中,并且旋风清洁流体出口86形成在第一端壁70中。

[0044] 继续参考图9所示,流体转向壁91位于旋风污物出口90附近。流体转向壁91位于旋风污物出口90的下游,并且离开旋风污物出口90的碎屑经过上游壁92并撞击(即,冲击)流体转向壁91。这是旋风分离器内的气流沿着大致顺时针方向移动的结果,如图9观察到。流体转向壁91沿旋风室轴94(图8)的方向、从旋风室66与污物收集区域62之间的旋风器侧壁78延伸。流体转向壁91形成旋风污物出口90的下游边界,并且在旋风室66与污物收集区域62之间与邻近第二端壁74的流体流动路径相交。管道93部分地由流体转向壁91和相对壁92围绕与污物收集区域62流体连通的旋风污物出口90周边而形成。流体转向壁91消除了现有技术设计中形成的常见的“刀刃”,其形成在旋风侧壁的材料丢弃部边缘和相邻垃圾箱之间。现有技术中的这种“刀刃”转换倾向于捕获朝向其流动的碎屑以形成碎屑堵塞点,这降低了传统现有技术旋风分离器设计中的性能。在图9所示的实施方式中,离开旋风污物出口90的碎屑通过壁92并冲击流体转向壁91,至少部分地被导向污物收集区域62,这被发现用于抑制旋风污物出口90的堵塞。

[0045] 旋风室轴94由侧壁78限定并穿过第一端壁70和第二端壁74(图8)。当手持式真空清洁器10位于水平面上时,旋风室66的第一端壁70和第二端壁74都与共同的水平面98(图6)相交。换句话说,当手持式真空清洁器10在使用中时,旋风室轴94通常是大致水平的。如在本说明书和权利要求中所使用的,近似或大致水平的定向意味着倾斜的定向,使得其不竖直或直立。大致水平定向包括大致平行于地面或地板的各种实施方式,以及不平行于地面或地板但通常比直立更水平(即,倾斜超过大约45度)的定向。例如,水平定向可以包括具有与公共水平面相交的第一端的一部分和第二端的一部分的旋风分离器。

[0046] 参照图10和图11所示,旋风分离器58还包括斜面102,斜面102定位在旋风室66内第二端壁74的至少一部分的周围,第二端壁74沿着侧壁78朝向旋风污物出口90延伸。具体地,斜面102包括与第二端壁74间隔开的开始部106,斜面102包括位于旋风室66的第二端壁74处的端部110。在所示实施方式中,如在平行于并且通过旋风室轴94的平面内看到,斜面表面102的一部分大致垂直于侧壁78,如图10A中的角度 θ 所示。可替代地,斜面表面角度 θ 可以与侧壁成约30度至150度之间的非直角。在又一替代方案中,斜面表面角度 θ 可处于与侧壁成约60度至120度之间的非直角。

[0047] 斜面102被定位成使得位于第二端壁处的斜面端部110沿着指向旋风污物出口90和流体转向壁91的流动路径。在所示实施方式中,斜面102是螺旋斜面。图11中所示的斜面

102围绕侧壁78的上部114延伸;然而,在具有与本实施方式中不同的位置的旋风污物出口的实施方式中,斜面可以被布置为沿着侧壁的中间部分或下部。在所示实施方式中,斜面102围绕侧壁78延伸大约180度(即,近似一半)。在替选实施方式中,斜面可或多或少围绕旋风分离器的周围延伸,以沿着指向旋风污物出口的流动路径引导碎屑。该斜面可围绕旋风分离器外围延伸约90度至300度。斜面102引导旋风室66中的碎屑到旋风污物出口90。此外,斜面102抑制通过污物出口离开旋风分离器的任何气流与穿过旋风污物出口90的旋风分离器中的相应气流的混合,其接着使得夹带碎屑最小化。

[0048] 如图7和图8所示,旋风分离器58还包括位于旋风清洁流体出口86的一部分的周边的护罩115,护罩115被配置为允许来自旋风分离器58的气流穿过护罩115进入清洁流体出口86,并且阻止碎屑进入清洁流体出口86。在所示实施方式中,护罩115包括具有网117的锥形框架116。锥形框架116和网117在锥形框架116的较小端部处、在锥形框架116和侧壁78之间提供更大的容量。旋风分离器58内的旋转空气和碎屑的切向流冲击网117,同时,流体的轴向分量将碎屑推向锥形框架116的较小端,这有助于清除来自护罩115的碎屑回到分离器流中。这样,碎屑与流体一起被运送,护罩115实现了自清洁效果,从而减慢旋风室66中围绕护罩115的碎屑的“包裹”。减少碎屑的包裹会阻碍在一些现有技术设计中形成的分离器的堵塞。在一些实施方式中,旋风分离器58的护罩115和第一端壁70可由用户从主体26的第一侧42移除,以允许用户接近旋风室66。

[0049] 如图5-图7所示,手持式真空清洁器10还包括与旋风清洁流体出口86流体连通的出口涡卷118。出口涡卷118包括形成清洁流体出口86的端部的中央部分122和在中央部分122下游的气流通道126。出口涡卷118配置成将气流路径从沿着通过清洁流体出口86的第一方向的大致螺旋形的气流改变为沿着第二方向具有更少旋转的气流,第二方向不同于第一方向,其沿着中央部分122的下游的气流通道126。在示出的实施方式中,第一方向沿着由清洁流体出口86限定的第一轴,并且第二方向沿着由位于中央部分122下游的气流通道126限定的第二轴,其中,第二轴横贯第一轴。换句话说,出口涡卷118倾向于在流体从旋风清洁流体出口86流到气流通道126时使流体变直。气流通道126与中心部分122大致切向对齐。在所示实施方式中,中心部分122大致为圆筒形,其尺寸大于气流通道的尺寸,气流通道126在气流的方向上、在中心部分122中径向偏移,使得气流具有从中心部分122切向离开到气流通道126中。更具体地,气流通道126限定中心纵轴130,该中心纵轴130不与中心部分122的中点134相交。出口涡卷118比现有设计中为从分离器的中心轴的方向改变到朝向过滤器组件的方向所需要的90度弯头更紧凑。另外,出口涡卷118、将沿着清洁流体出口86的涡流转换成沿着气流通道126的更直的流动,其保持一些否则将在90度弯头中失去动能,导致较低的压降。换句话说,由于通道126在气流方向上与中央部分122切向对齐,在与传统的弯头转弯比较时,从旋风清洁流体出口86进入中央部分122的清洁空气离开中央部分122时具有更低的压降。

[0050] 如图1-图3和图8-图10所示,污物收集区域62(即污物收集室)可移除地固定到主体26并且与旋风分离器58的旋风污物出口90流体连通。污物收集区域62包括在污物收集区域62的底部上的可打开的底门138,其允许清空污物收集区域62。在所示实施方式中,底门138通过捕捉部139的致动(图2)或其他合适的可释放固定装置而释放。污物收集区域62至少部分地由透明箱142限定,该透明箱142经由捕获部146(图1)或其他合适的可释放固定装

置可移除地固定到主体26。在所示的实施方式中,箱142既可从主体26移除,并且底门138是可打开的。因此,当箱142从主体26移除或附接到主体26时,污物收集区域62的底部是可打开的。污物收集区域62包括肋部150,以偏转空气流动,并抑制容纳在污物收集区域62中的碎屑防止再次夹带在气流中。

[0051] 参考图12和图15所示,手持式真空清洁器10还包括位于流体流动路径中的抽吸源154。抽吸源154位于主体26中,并且包括流体流动马达158(图15)和风扇,该风扇可操作以产生通过手持式真空清洁器10的流体流动路径(即,抽吸气流),该流动路径从脏空气入口14通过旋风分离器58抽取到马达空气出口20,其被输送到清洁空气出口22(图1)。马达158限定马达轴162,并且马达158可操作以使风扇绕马达轴162旋转。在所示实施方式中,马达158和风扇定向成使得马达轴162沿着朝向主体26的底部和顶部54的方向50延伸,因此,当真空部位于水平面上时,马达轴162通常是竖直的。换句话说,当手持式真空清洁器10位于水平面上时,流体流动马达158的流体流动马达轴162大致竖直。流体流动马达轴162定位成比旋风室轴94到手柄30而更靠近手柄30。流体流动马达轴162偏离旋风室轴94并且近似垂直于旋风室轴94。

[0052] 参考图1-图3所示,手持式真空清洁器10包括电池168(即,可拆卸的、可再充电电池组),以向抽吸源154供电来操作电机158和其他电气组件。电池168至少部分地定位在污物收集区域62的底部可打开的门138的下方。当电池168附接到主体26时,当手持式真空清洁器10位于水平面上时,仅被支撑在电池168上。换句话说,当手持式真空清洁器位于水平面上时,电池168提供底部表面172,其允许整个手持式真空清洁器10由电池168支撑。

[0053] 参照图12-图15所示,手持式真空清洁器10还包括具有马达前部过滤器176和过滤器室180的过滤器组件175。马达前部过滤器组件175位于主体26中,其中过滤器室180位于马达158的上方。马达前部过滤器176和过滤器室180位于流体流动路径中旋风分离器58的下游流体流动马达158的上游。马达前部过滤器176和过滤器室180位于手柄30和旋风分离器58之间。马达前部过滤器176在空气行进通过风扇和马达158之前过滤流体流动路径。参考图13所示,马达前部过滤器176具有第一圆筒形过滤器184、可选地第二圆筒形过滤器188和过滤器框架192。第二圆筒形过滤器188嵌套在第一圆筒形过滤器184内并且可从第一圆筒形过滤器184移除,并且两个过滤器184、188定位在过滤器框架192的周围。在所示实施方式中,第一圆筒形过滤器184限定内径189(图13),第二圆筒形过滤器188限定外径190,并且内径189和外径190等距(例如,彼此大约1mm、5mm、10mm等内)。在一些实施方式中,第一圆筒形过滤器184的内径189小于第二圆筒形过滤器188的外径190,使得第二圆筒形过滤器188被轻微压缩(即变形)得以挤压配合类型的配置而嵌套在第一圆筒形过滤器184内。在替选实施方式中,在第一圆筒形过滤器184和第二圆筒形过滤器188之间存在径向间隙。

[0054] 过滤器框架可以与第一或第二圆筒形过滤器中的一个一体成型,并且对于一些实施方式,过滤器框架被省略。在所示的实施方式中,第二圆筒形过滤器188被配置成比第一圆筒形过滤器184从气流中移除更细的颗粒,并且第一和第二圆筒形过滤器的结合提供期望的气流过滤。在替选实施方式中,第一圆筒形过滤器184提供预期的气流过滤,并且第二圆筒形过滤器188被省略。第一圆筒形过滤器184和第二圆筒形过滤器188可以是任何预期的过滤介质,包括打褶或非打褶的无纺纤维、泡沫或其他介质。当马达前部过滤器176组装在过滤器室180内时,马达前部过滤器176限定与流体流动马达轴162同轴的过滤器轴196。

另外,过滤器轴196横向于旋风轴94。在所示实施方式中,由圆筒形马达前部过滤器176限定的过滤器轴196垂直于旋风室轴94。在替选实施方式中,马达前部过滤器组件175可定位成使得过滤器轴196偏离并平行于马达轴。

[0055] 参考图12-14所示,过滤器室180包括流体连通旋风分离器58和过滤器室180的切向入口200。特别地,气流通道126在旋风清洁流体出口86(更具体地说,出口涡卷118)和切向入口200之间延伸。通道126在过滤器室180的切向入口200的下游终止,切向入口200向过滤器室180提供平稳的气流过渡,从而降低进入马达前部过滤器176的气流速度。更具体而言,图14所示的过滤器室180的入口200为涡卷入口。气流通道126定位成提供入口201至靠近过滤器室180的涡卷入口200。涡卷入口200为从入口201至切向入口202至过滤器室180的弧形通道。到过滤器室180的切向入口202可以为从入口201到涡卷入口200的90度和360度之间,如图14中的角度 β 。换句话说,过滤器室180包括涡卷入口200,涡卷入口200具有从涡卷入口200的入口201起90度与360度之间的过滤器室180的切向入口202。在一些实施方式中,通道126的部分或全部以及出口涡卷118是可打开的以允许用户接近它。

[0056] 继续参考图13-图15所示,过滤器室180还包括流体连通过滤器室180和流体流动马达158的出口203。在所示实施方式中,出口203垂直于切向入口200。例如,真空清洁器10位于水平面上时,流体流大体上水平地进入切向入口200,并大致竖直地离开出口203(即,流体流在过滤器室180中大致转动90度)。流体流动路径以正常流动定向(即,流体流朝着圆筒形过滤器184、188的中心向内径向移动)延伸穿过圆筒形过滤器184、188。在一些实施方式中,入口200包括矩形横截面形状,出口203包括圆形横截面形状。

[0057] 参考图12和图13所示,当手持式真空清洁器10位于水平面上时,过滤器室180可从主体26的顶部54打开。特别地,可移除的盖子204设置在可由用户打开的过滤器室180的顶部上。这样,马达前部过滤器176可通过主体26的顶部54、从过滤器室180的顶部移除。在一些实施方式中,马达前部过滤器176附接到盖204,使得盖充当将过滤器从过滤器室中提出的手柄。在一些实施方式中,第一圆筒形过滤器184联接到可移除的盖子204,并且第一圆筒形过滤器184与盖子204由用户一起移除,将第二圆筒形过滤器188留在过滤器室180中。可选地或另外地,如图13A所示,过滤器框架192附接到盖子204或与盖子204一体成型。

[0058] 马达前部过滤器176定位在过滤器室180中。过滤器室180配置成在过滤器室180的马达前部过滤器176和相邻侧壁182之间提供间隙181(图14和15),该间隙在5和10毫米之间。在一个替选方案中,过滤器室180的马达前部过滤器176和相邻侧壁182之间的间隙181在5和8毫米之间。在另一个替选方案中,过滤器室180的马达前部过滤器176和相邻侧壁182之间的间隙181在8和10毫米之间。在其他实施方式中,过滤器室180的马达前部过滤器176和相邻侧壁182之间的间隙181大于5毫米,以在过滤器周围提供期望的气流。

[0059] 气流通道126在旋风分离器58和过滤器室180之间沿长度方向延伸,并具有高度124和宽度125。如图13A所示,气流通道126的高度124可沿着下游方向增加,以减缓通过通道126的空气的速度。可选地或另外地,气流通道126的宽度125可沿着下游方向增加。换句话说,参照图13A,气流通道126限定上游横截面积127并且限定下游横截面积128,并且下游横截面积128大于上游横截面积127(即,气流通道126沿下游方向的体积增加)。

[0060] 参考图1-图15所示,手持式真空清洁器10包括布局,该布局包括通常位于旋风分离器58下方且邻近电池168和抽吸源154的污物收集区域62。电池168位于流体流动马达158

下方。如图1-图2所示的实施方式中,电池168完全位于流体流动马达158下方。流体流动马达158位于污物收集区域62与手柄30之间。当手持真空清洁器10位于水平面上时,过滤器室180位于流体流动马达158上方。此外,过滤器室180限定与流体流动马达轴162和过滤器轴196同轴的过滤器室轴208。在替选实施方式中,过滤器室轴208偏离并平行于流体流动马达轴162。在所示的实施方式中,过滤器室轴208垂直于旋风室轴94。过滤器室180和流体流动马达158均定位在旋风分离器58和手柄30之间。

[0061] 在操作中,电池168向马达158提供动力,以使风扇旋转以产生吸入气流,该吸入气流与碎屑一起通过吸嘴18而被吸入。夹带有碎屑的气流行进到旋风分离器58的旋风污物流体入口82。气流和碎屑行进到旋风室66中,气流和碎屑在其中围绕旋风室轴94旋转。气流和碎屑的旋转使得碎屑与气流分离,碎屑通过旋风污物出口90排出。斜面102有助于将分离的碎屑排出旋风污物出口90。然后,分离的碎屑被导入污物收集区域62。清洁空气行进穿过护罩115进入旋风清洁流体出口86。清洁气流随后行进通过出口涡卷118并且被引导至过滤器室180的切向入口200。然后,气流在行进通过抽吸源154之前,行进通过马达前部过滤器176。在行进通过抽吸源154之后,气流通过主体26中的排出口从手持式真空清洁器10排出。

[0062] 在使用手持式真空清洁器10之后,用户可以打开门138以清空污物收集区域62。在多次使用之后,碎屑可能已经收集在护罩115上并且在旋风室66内。如果是这样,则用户可打开或移除第一端壁70和出口涡卷118的一部分,以从旋风分离器58移除护罩115。这允许用户在侧壁78内部清洁护罩115。另外,打开可移除盖204使用户可接触过滤器室180和马达前部过滤器176,使得用户可以清洁或更换马达前部过滤器176。

[0063] 参考图16-图18中,示出了替选手持式真空清洁器310。替选手持式真空清洁器310与图1-图15中所示的手持式真空清洁器10相似并且包括许多相同的组件。因此,类似的组件参考相同的附图标记,下面只详细描述差异。类似于手持式真空清洁器10,手持式真空清洁器310包括从形成于吸嘴18中的脏空气入口14延伸至清洁空气出口的流体流动路径。手持真空清洁器310还包括具有手柄30的主体26、以及定位在流体流动路径中的流体流动马达158(图18)和旋风分离器358。

[0064] 旋风分离器358包括旋风室366,其具有第一端壁370、第二端壁374以及在第一端壁370和第二端壁374之间延伸的侧壁378。旋风分离器358还包括旋风污物流体入口382、旋风清洁流体出口386和旋风污物出口390。旋风室轴394(图16)穿过第一端壁370和第二端壁374。当手持式真空清洁器310位于水平面上时,旋风室366的第一端壁370和第二端壁374与共同的水平面398相交。换句话说,当手持式真空清洁器310在使用中时,旋风室轴394通常是大致水平的。

[0065] 碎屑减速室380位于旋风室366与污物收集区域362之间。碎屑减速室380与旋风分离器368和污物收集区域362流体连通。特别地,碎屑减速室380与旋风污物出口390流体连通。在示出的实施方式中,碎屑减速室380是圆锥形或漏斗形的,其限定了横向于旋风轴394的减速腔室轴385。在所示实施方式中,腔室轴385近似垂直于旋风轴394。碎屑减速室380包括横截面积大于出口383的入口381。碎屑减速室380的出口383与污物收集区域362流体连通。离开旋风污物出口390具有围绕旋风轴394的大体流动方向的污物进入碎屑减速室380,该碎屑减速室380使得该流动转向为围绕腔室轴385,其中,污物的速度在进入污物收集区域362之前减小。由碎屑减速室380产生的较慢的碎屑速度有助于防止污物收集区域

362中的碎屑再次夹带到流体流动路径中。碎屑减速室380限定了穿过入口381和出口383的轴385(图17)。轴385通常是歪斜的,既不竖直也不水平地定向。在所示实施方式中,轴与竖直方向成大约30度。

[0066] 参照图17所示,污物收集区域362包括可打开的底门438。当手持式真空清洁器310仅被支撑在电池168上时,门438是可打开的。换句话说,电池168的下表面172位于可打开的门438下方。参考图18所示,手持式真空清洁器310还包括具有切向入口200的过滤器室180。过滤器室180限定与马达158的马达轴162同轴的过滤器室轴208。

[0067] 参考图19-图22,示出了替选旋风分离器558。替选旋风分离器558类似于并包括许多与图4-图11中所示的旋风分离器58相同的组件。因此,类似的组件参考相同的附图标记,下面仅仅详细描述其差异。可以理解的是,旋风分离器558可以在上述的手持式真空清洁器10、310中的任一个中实施。类似于旋风分离器58,旋风分离器558位于流体流动路径中。

[0068] 旋风分离器558包括旋风室566,旋风室566具有第一端壁570、第二端壁574以及沿着旋风轴594在第一端壁570和第二端壁574之间延伸的侧壁578。旋风分离器558还包括形成在侧壁578中的旋风污物流体入口582、旋风清洁流体出口以及旋风污物出口590。旋风室轴594穿过第一端壁570和第二端壁574。当手持式真空清洁器位于水平面上时,旋风室566的第一端壁570和第二端壁574与共同的水平面相交。换句话说,当手持式真空清洁器在使用中时,旋风室轴594通常是大致水平的。

[0069] 参考图21和图22所示,第二端壁574包括内部部分575和外部部分576。外部部分576沿着远离第一端壁570的方向偏离内部部分575。流动转向壁591连接第二端壁574的内部部分575和外部部分576,其界定旋风污物出口590的下游端。换言之,流动转向壁591形成旋风污物出口590的下游边界,并且流动转向壁591沿着旋风轴594的方向定位。流动转向壁591与邻近于第二端壁574的流体流动路径相交,并位于旋风室566和污物收集区域562之间。流动转向壁591定位在旋风污物出口590的下游,并且离开旋风污物出口590的碎屑撞击(即冲击)流动转向壁591,然而同样的离开旋风污物出口590的碎屑越过相对壁592。导管593至少部分地由流动转向壁591、相对壁592和第二端壁574形成。管道593与旋风污物出口590和污物收集区域562流体连通。类似于上述的流动流体转向壁,流动转向壁591消除了现有技术设计中常见的“刀刃”,其形成在旋风筒侧壁的材料丢弃部边缘与相邻的垃圾箱之间。现有技术中的这种“刀刃”转换倾向于捕获朝向其流动的碎屑,形成碎屑堵塞点,这降低了传统现有技术中的旋风分离器设计中的性能。在所示实施方式中,流动转向壁591截面面积大于相对壁592的截面面积。在此外,内部部分575类似于上述斜面102,因为内部部分575包括与外部部分576间隔开的开始部分606和位于第二端壁574的外部部分576处的端部610。

[0070] 尽管上面描述的分离器58、358和558被详细描述为旋风式、壁上型分离器,但也考虑了其他替选性旋风分离器和非旋风分离器。特别地,在替选实施方式中,旋风分离器可以是袋式过滤单元;圆锥形分离器等等。

[0071] 在下面的权利要求中阐述了本发明的各种特征和优点。

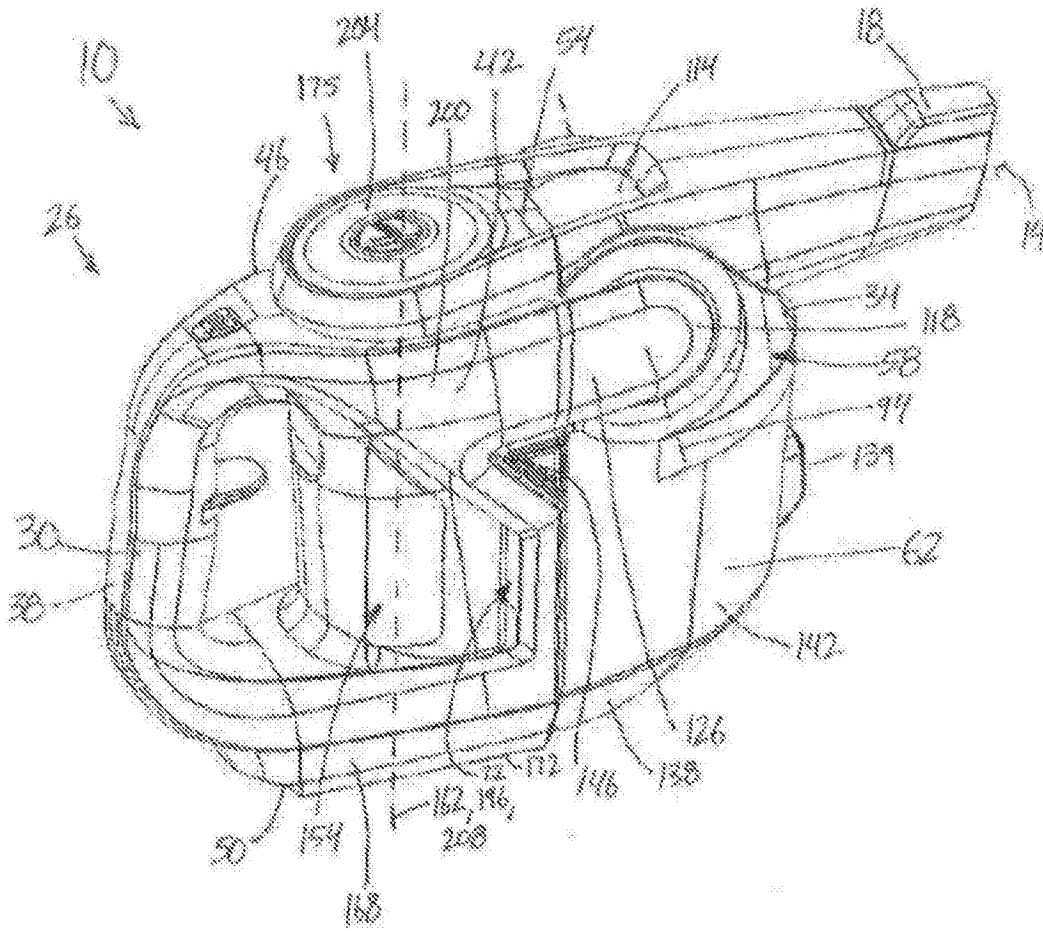


图1

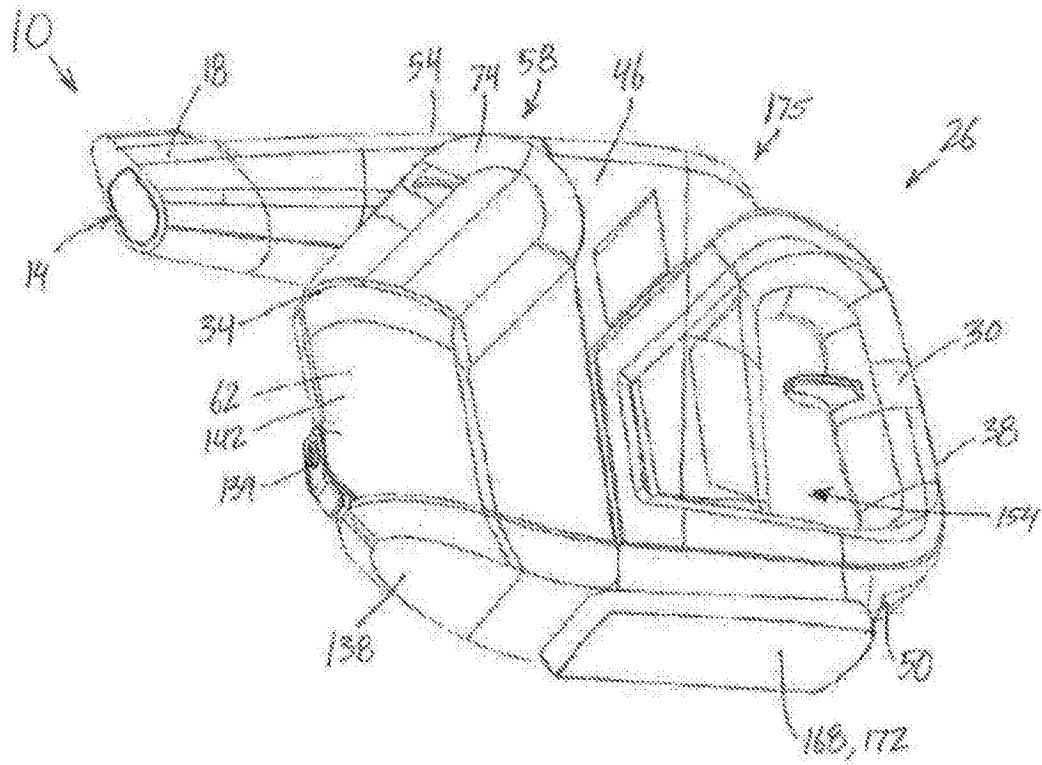


图3

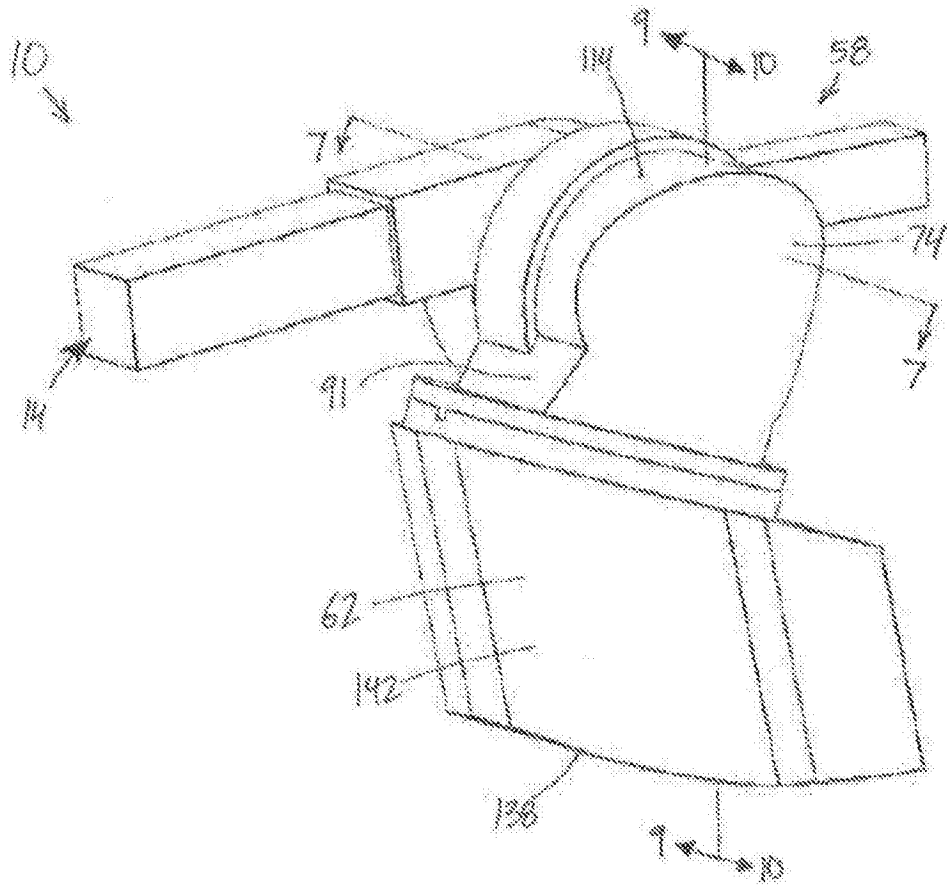


图4

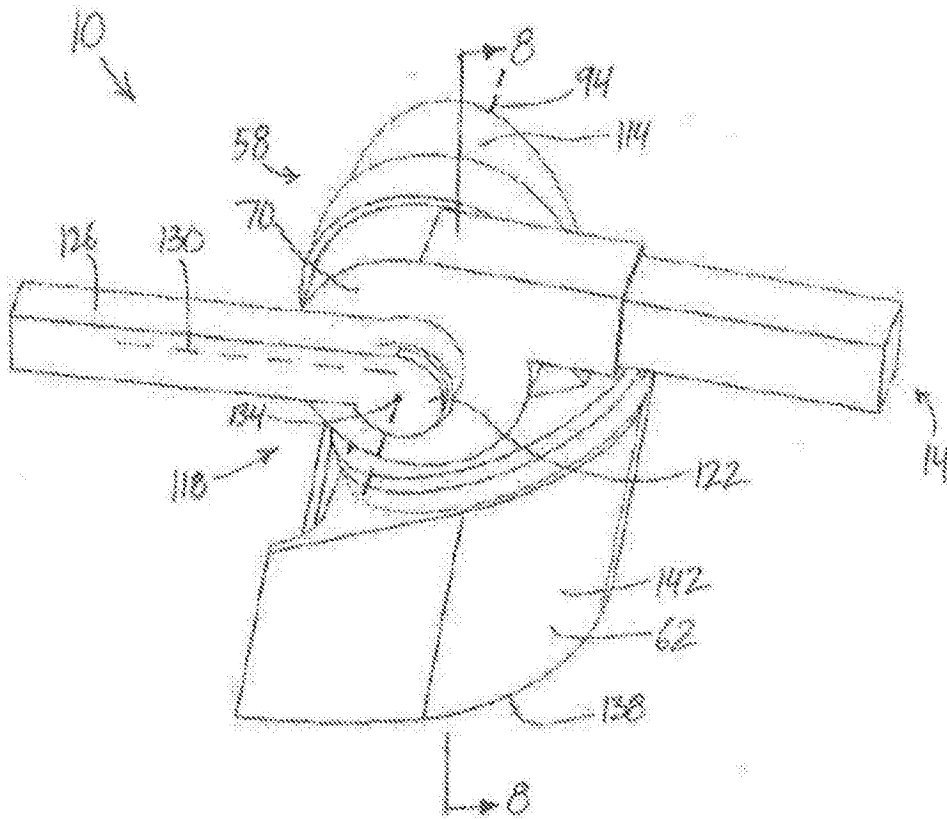


图5

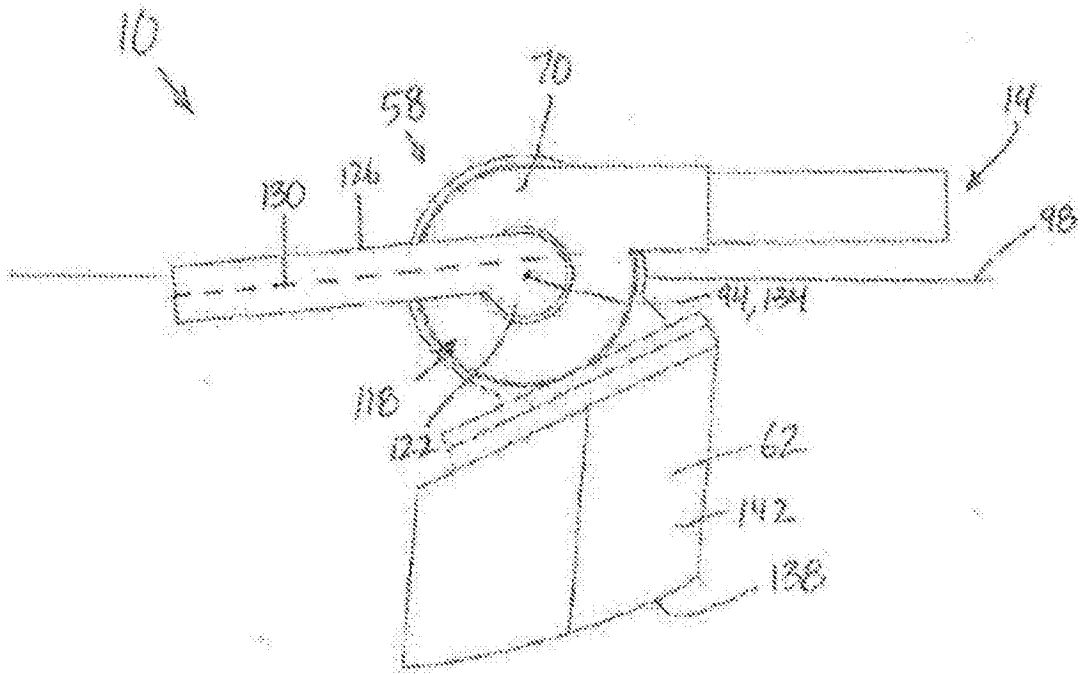


图6

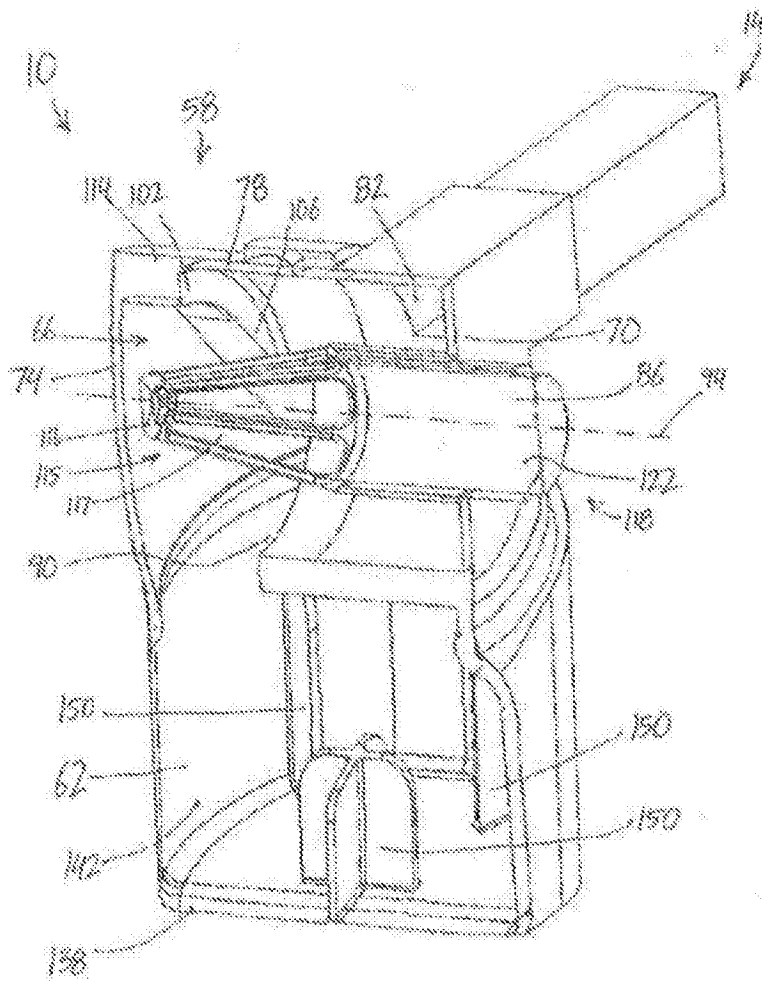


图8

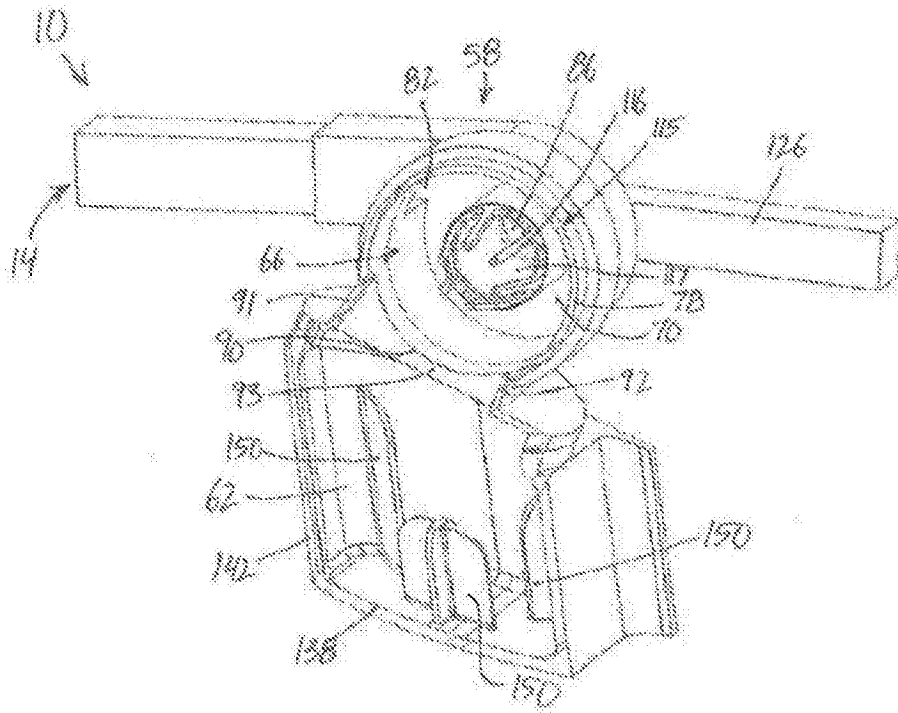


图9

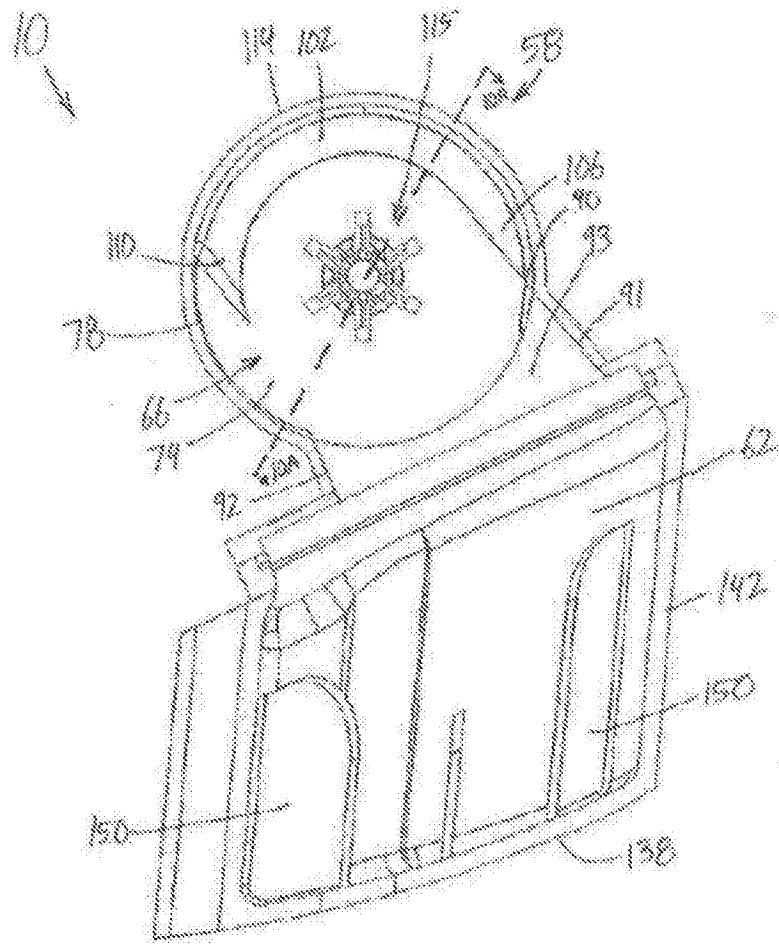


图10

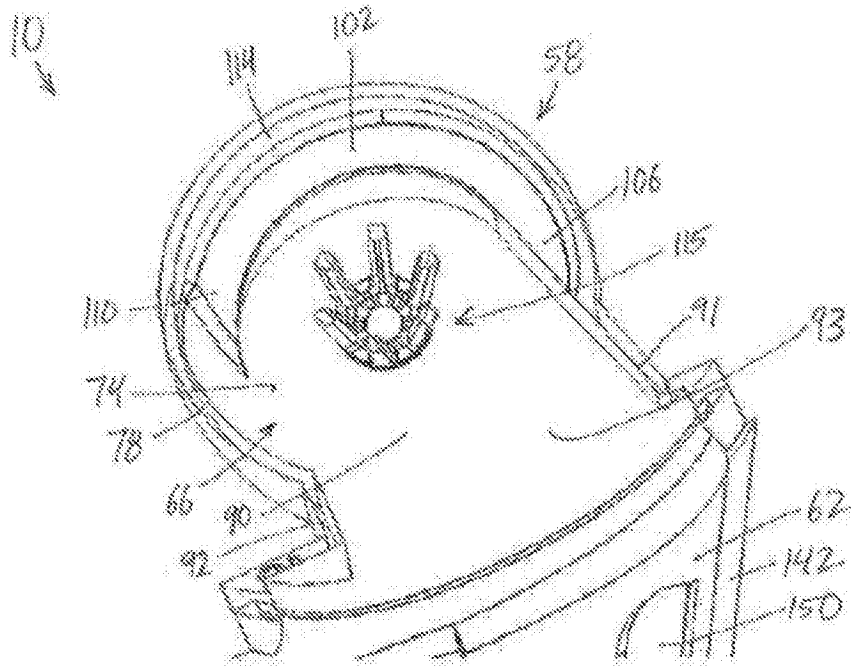


图11

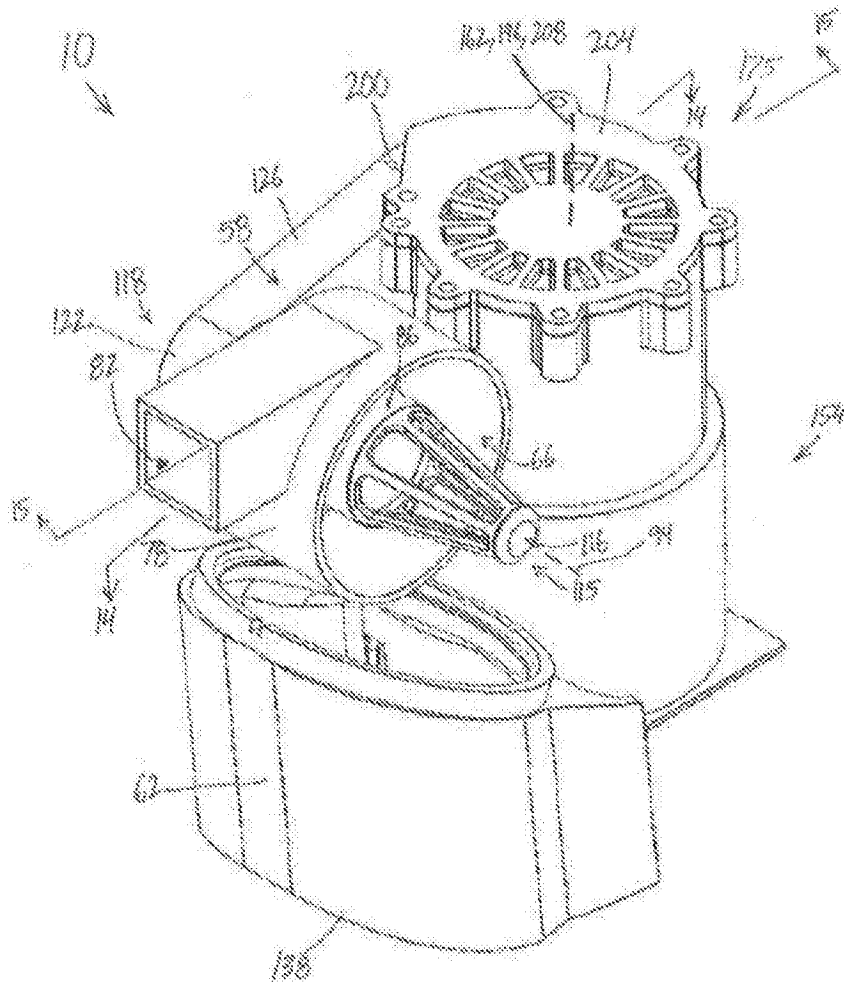


图12

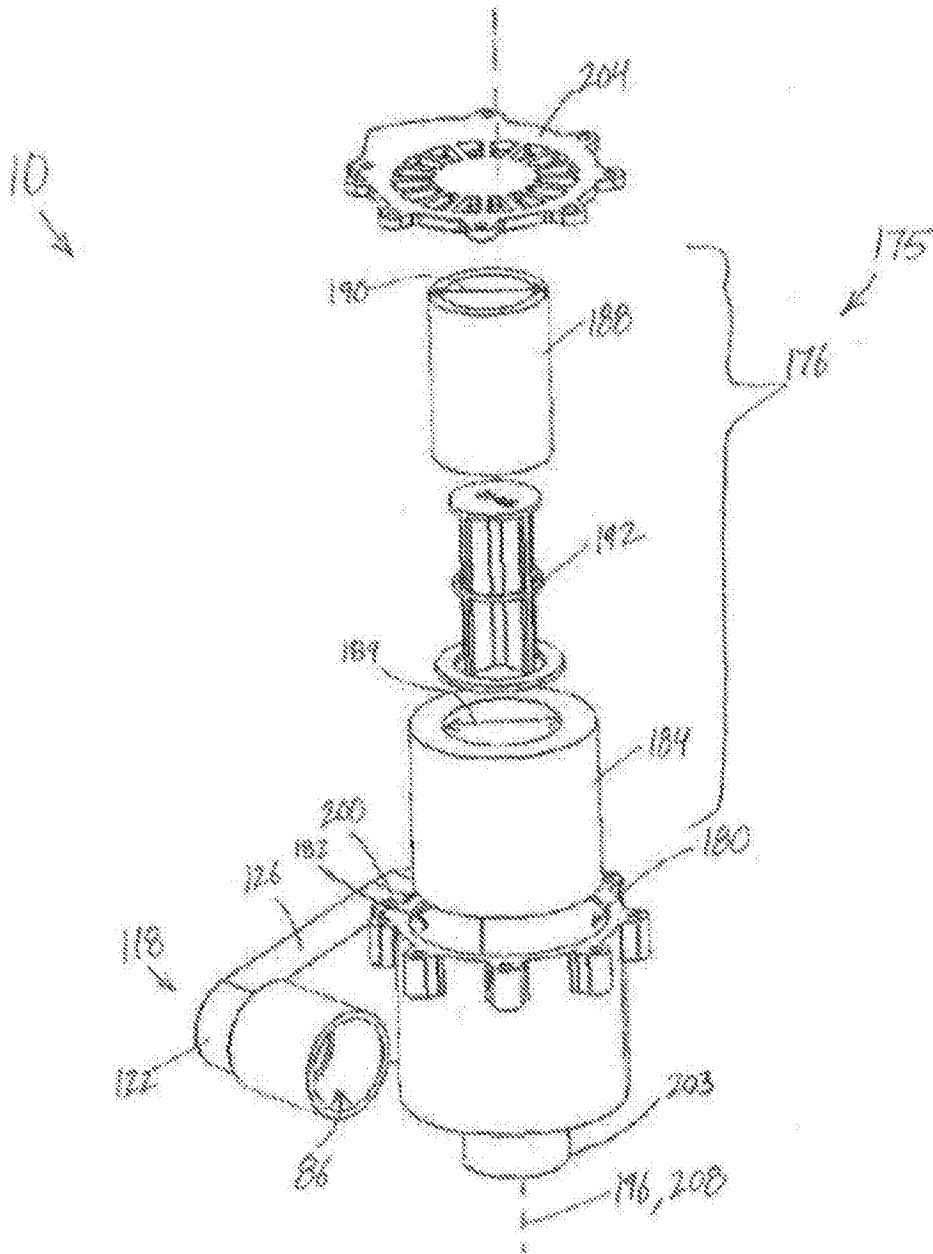


图13

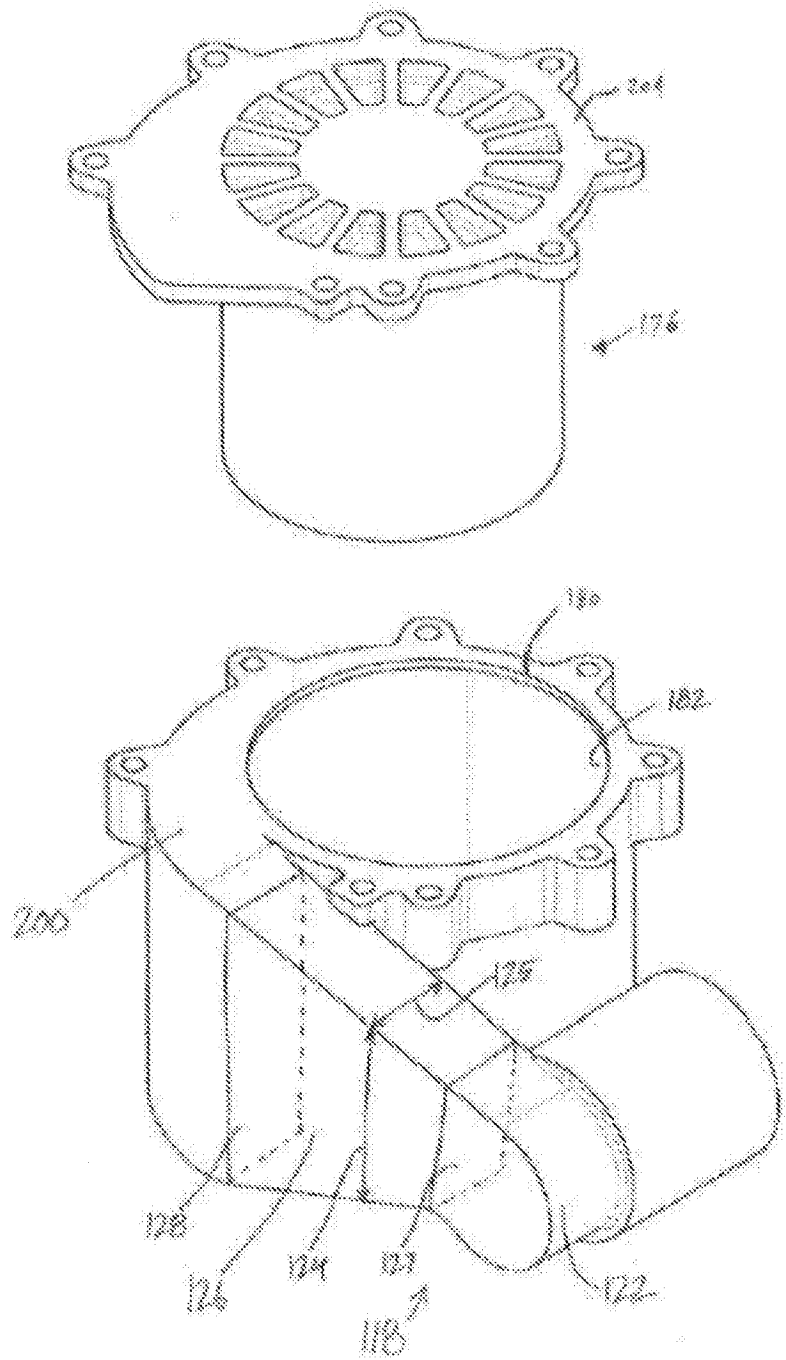


图13A

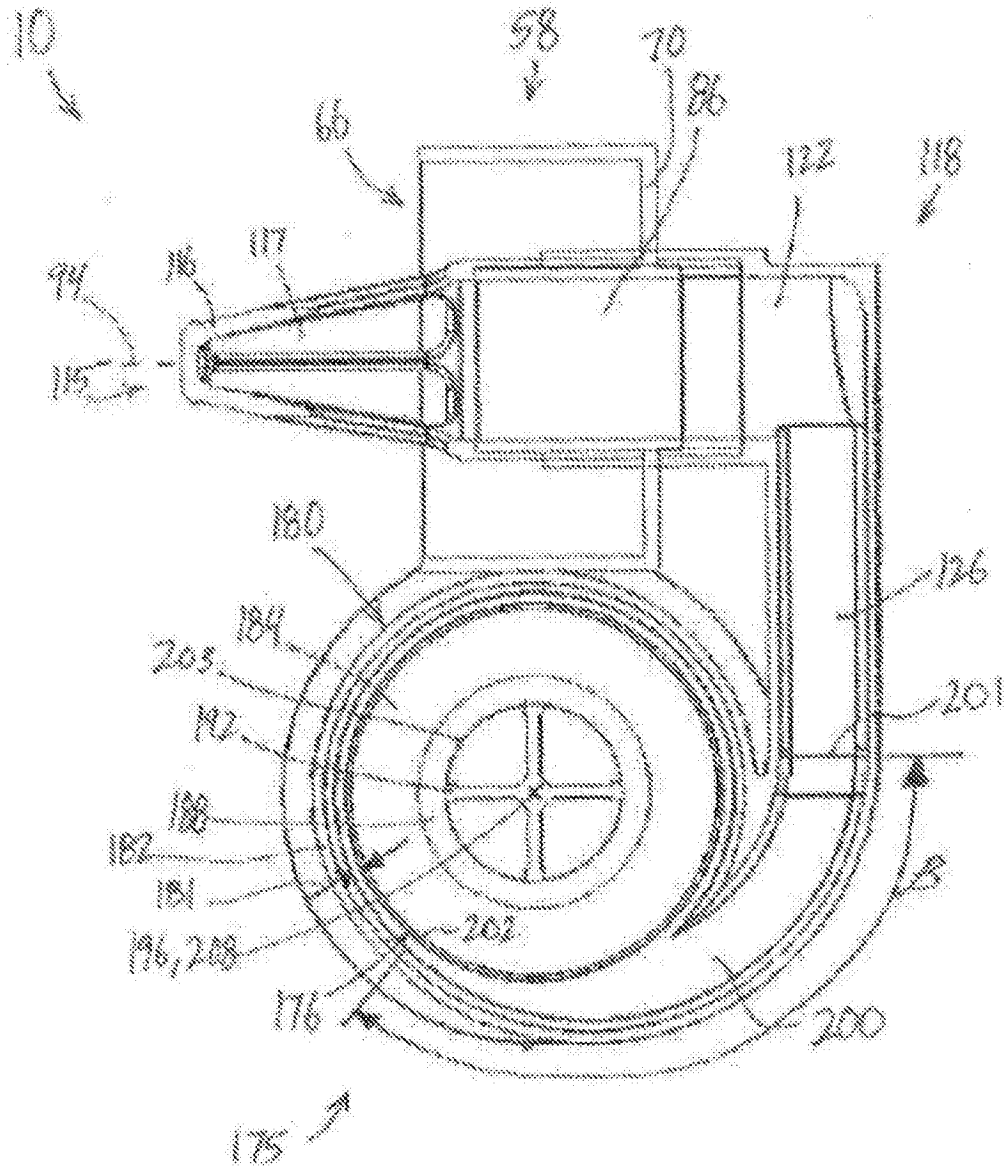


图14

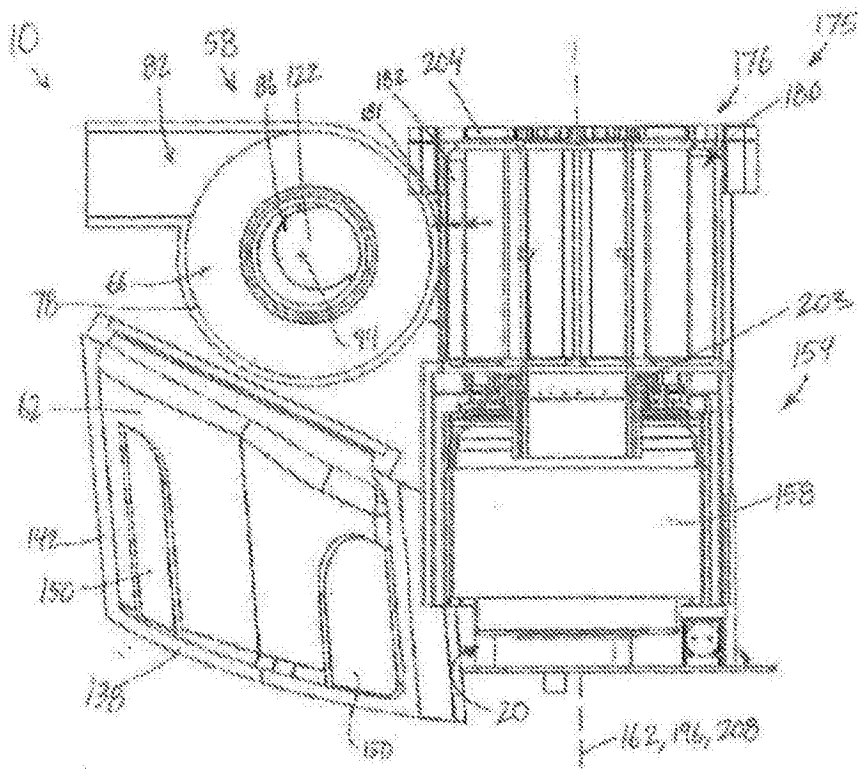


图15

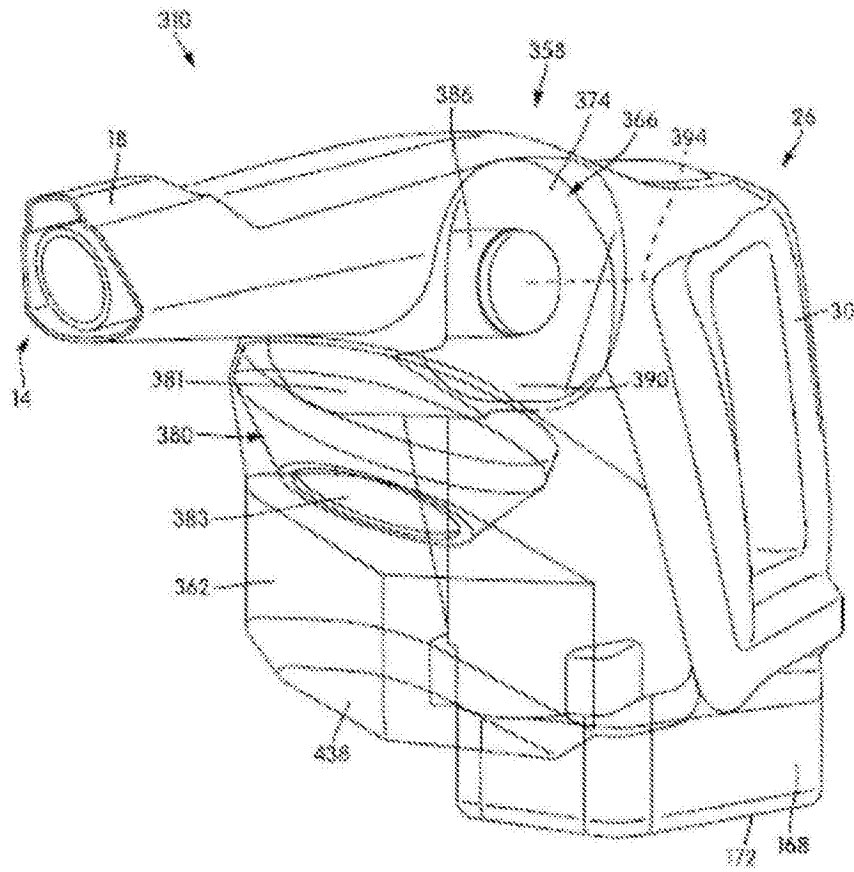


图16

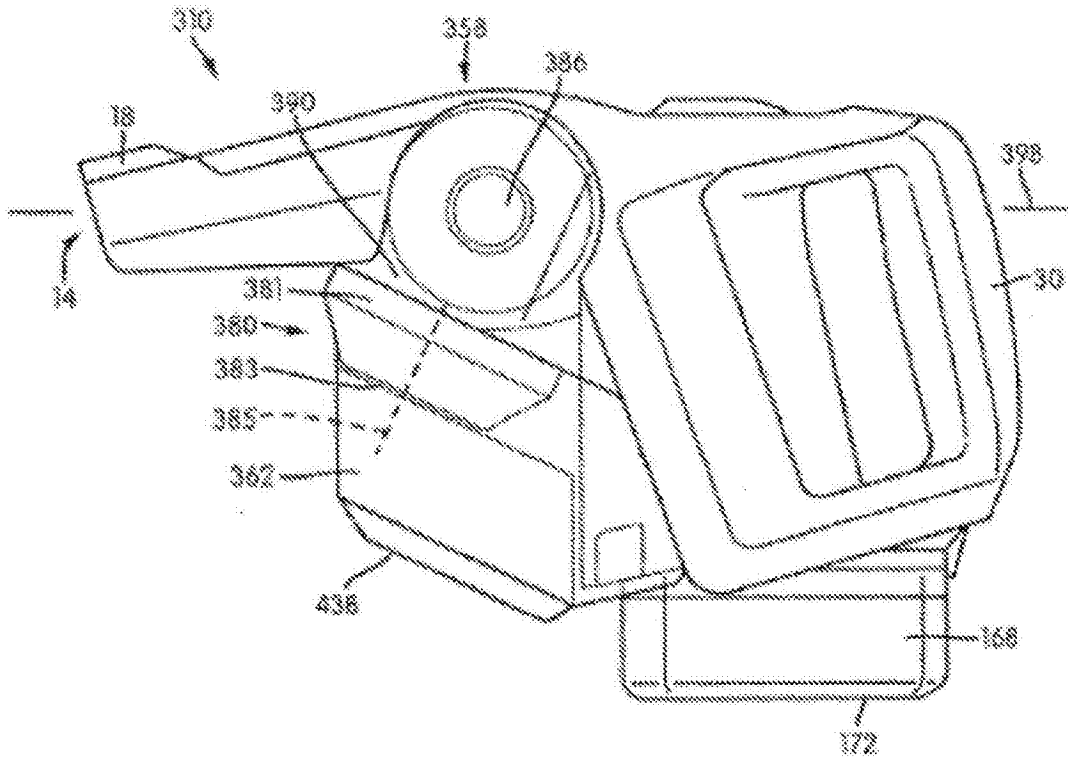


图17

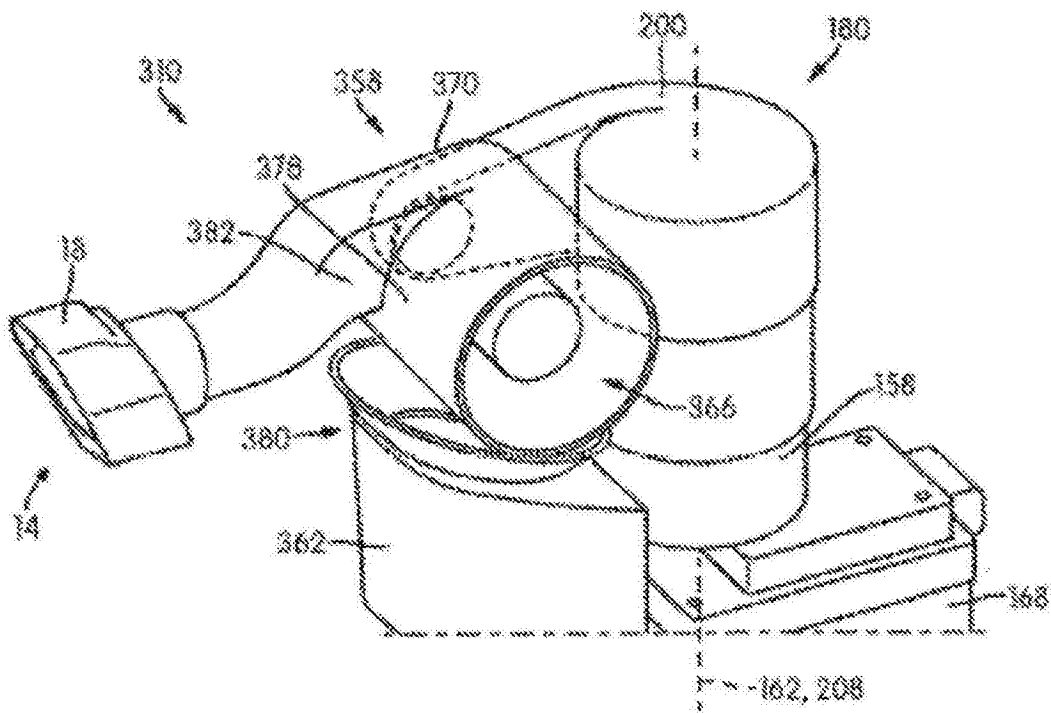


图18

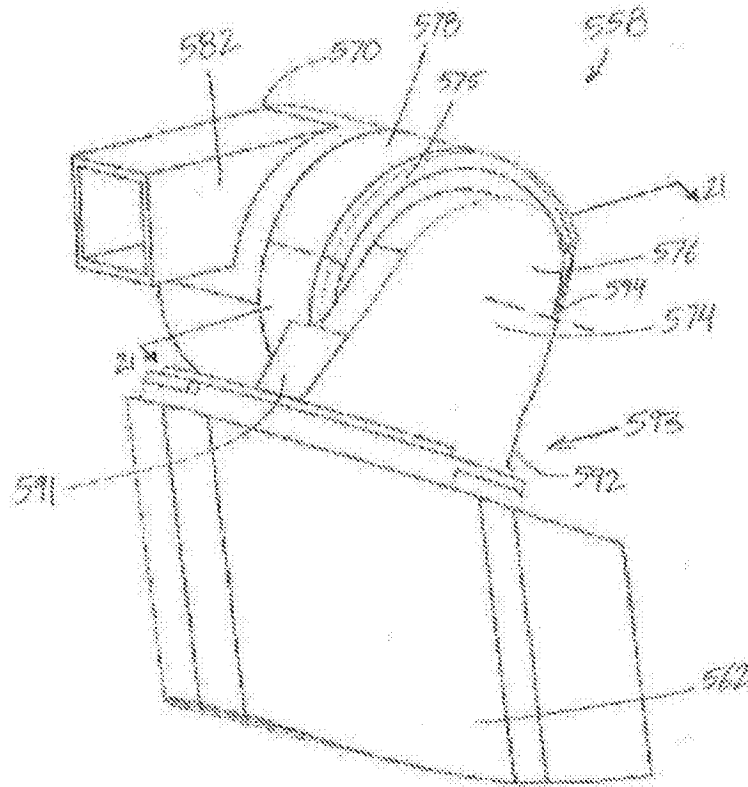


图19

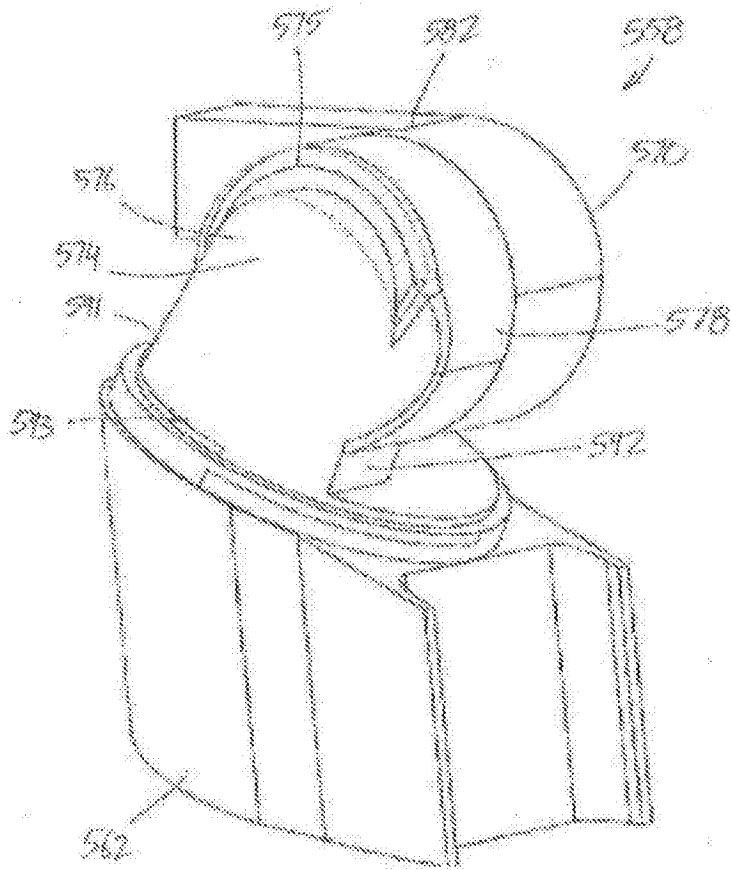


图20

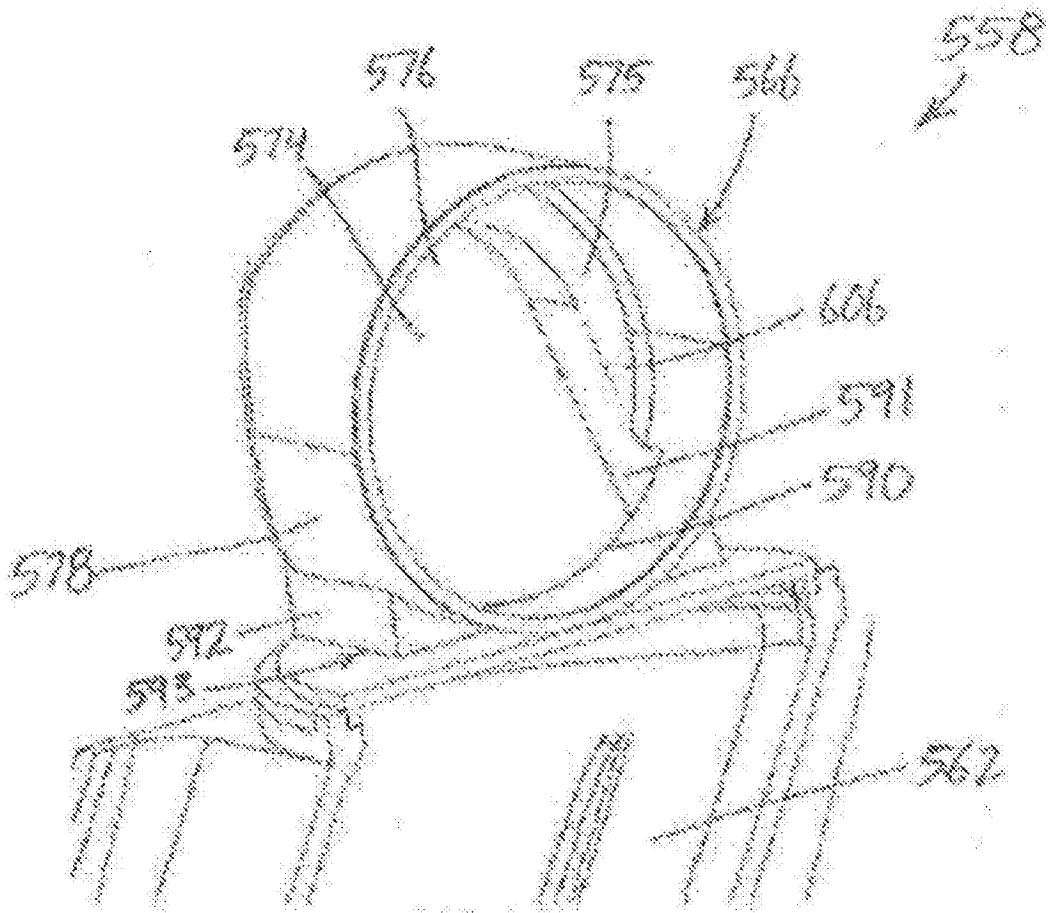


图21

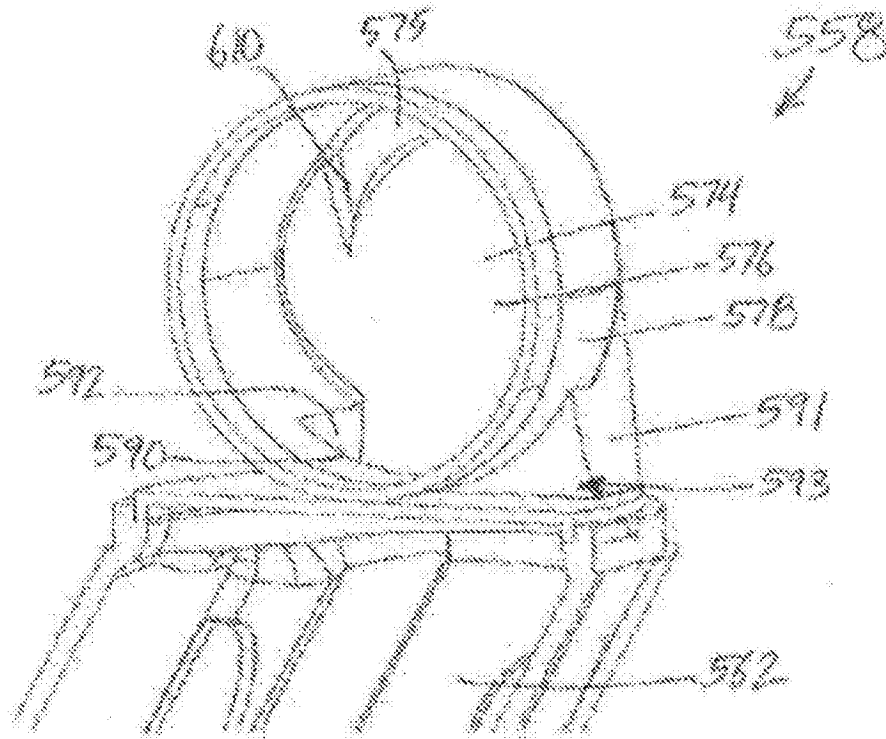


图22