



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215533965 U

(45) 授权公告日 2022.01.18

(21) 申请号 201990000938.X

D·F·汉森 陈申生

(22) 申请日 2019.08.09

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

(30) 优先权数据

62/716,700 2018.08.09 US

62/823,793 2019.03.26 US

代理人 李健 林治辰

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.05

(51) Int.Cl.

A47L 5/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2019/100085 2019.08.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/030149 EN 2020.02.13

(73) 专利权人 米沃奇电动工具公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 K·里德 F·雷兰德

B·W·韦斯特林 J·D·多尔曼

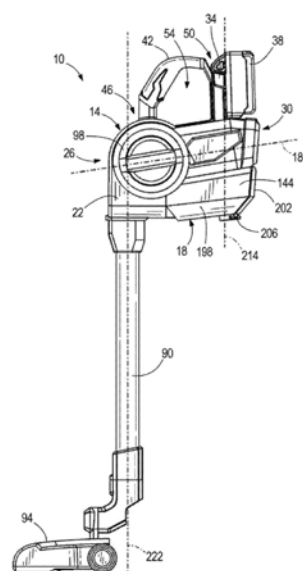
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 实用新型名称

手持式真空吸尘器

(57) 摘要

一种手持式真空吸尘器,包括壳体,手柄,抽吸喷嘴开口,以及碎屑分离器。碎屑分离器包括大体水平的旋风器。气流绕旋风器轴线旋转,以从气流分离碎屑。旋风器轴线大体垂直于入口轴线。抽吸源可操作以产生气流。抽吸源包括抽吸源轴线,电动机和由电动机绕抽吸源轴线旋转的风扇。抽吸源轴线相对于入口轴线以钝角定位并垂直于旋风器轴线定位。碎屑收集器与碎屑出口流体连通。碎屑收集器被配置为接收从气流分离的碎屑。碎屑收集器在抽吸源下方延伸。



1. 一种手持式真空吸尘器,其特征在于,所述手持式真空吸尘器包括:
壳体;
手柄,其从所述壳体延伸;
抽吸喷嘴开口,其包括居中地延伸穿过所述抽吸喷嘴开口的入口轴线;
碎屑分离器,其被配置为从气流分离碎屑,所述碎屑分离器包括入口和碎屑出口,所述入口具有居中地延伸穿过所述入口的所述入口轴线,所述碎屑出口具有居中地延伸穿过所述碎屑出口的出口轴线,所述碎屑分离器包括大体水平的旋风器,所述大体水平的旋风器具有居中地延伸穿过所述大体水平的旋风器的旋风器轴线,所述气流可绕所述旋风器轴线旋转以从所述气流分离所述碎屑,所述旋风器轴线大体垂直于所述入口轴线;
抽吸源,其可操作以产生所述气流,所述抽吸源包括抽吸源轴线,电动机和由所述电动机绕所述抽吸源轴线旋转的风扇,所述抽吸源轴线相对于所述入口轴线以钝角定位并垂直于所述旋风器轴线定位;以及
碎屑收集器,其与所述碎屑出口流体连通,所述碎屑收集器被配置为接收从所述气流分离的所述碎屑,所述碎屑收集器在所述抽吸源下方延伸。
2. 根据权利要求1所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑分离器包括与所述入口流体连通的第一级分离器,以及与所述第一级分离器流体连通的第二级分离器。
3. 根据权利要求2所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述第一级分离器还包括围绕所述旋风器轴线延伸的侧壁,其中,所述入口和所述碎屑出口延伸穿过所述侧壁并与所述侧壁相切。
4. 根据权利要求3所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述第二级分离器包括外圆柱形部分,其具有多个孔以限制大的碎屑进入所述第二级分离器。
5. 根据权利要求4所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述第二级分离器包括与所述碎屑收集器流体连通的第二级碎屑出口。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述抽吸源轴线相对于所述出口轴线以锐角定位。
7. 根据权利要求6所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述锐角在从45度至70度的范围内。
8. 根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述出口轴线相对于所述入口轴线以锐角定位。
9. 根据权利要求8所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑出口相对于所述入口轴线的所述锐角在从30度至60度的范围内。
10. 根据权利要求9所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑出口相对于所述入口轴线的所述锐角在从35度至45度的范围内。
11. 根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述壳体包括形成第一大体平坦表面的后部,所述第一大体平坦表面被配置为当所述手持式真空吸尘器定位在表面上时支撑所述手持式真空吸尘器。
12. 根据权利要求11所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述手持式真空吸尘器还包括电池连接端口,其相对于所述表面以一角度定位,所述电池连接端口被配置为接收用于为所述抽吸源供电的电池,其中,当所述手持式真空吸尘器定位在所述表面上时,以及所

述电池被接收时,所述电池接近并偏离于所述表面,以允许所述电池可移除地连接到所述电池连接端口。

13.根据权利要求11所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑收集器包括邻近所述壳体的所述第一大体平坦表面定位的底壁,其中,所述底壁与所述壳体的所述第一大体平坦表面对准,以将所述手持式真空吸尘器支撑在所述表面上。

14.根据权利要求13所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑收集器还包括释放触发器,所述释放触发器被配置为选择性地打开所述底壁,以允许从所述碎屑收集器移除碎屑。

15.根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述手持式真空吸尘器还包括电池连接端口,其在所述碎屑分离器与所述壳体的后部之间的位置从所述壳体延伸,所述电池连接端口被配置为接收用于为所述抽吸源供电的电池。

16.根据权利要求15所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述手柄还包括第一部分和第二部分,所述第一部分在所述碎屑分离器附近从所述壳体延伸,所述第二部分固定到所述电池连接端口。

17.根据权利要求15所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述电池连接端口被配置为沿着电池连接轴线接收所述电池。

18.根据权利要求17所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述电池连接轴线偏离于并且大体平行于所述入口轴线。

19.根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述碎屑收集器在所述抽吸源附近沿着所述壳体延伸,其中,所述大体水平的旋风器靠近所述壳体的前部并且位于所述碎屑收集器和所述抽吸源的前面。

20.根据权利要求19所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,当所述手持式真空吸尘器定位在表面上时,所述大体水平的旋风器定位在所述抽吸源和所述碎屑收集器上方。

21.根据权利要求1至5中任一项所述的手持式真空吸尘器,其特征在于,所述手持式真空吸尘器还包括用于为所述抽吸源供电的电池。

手持式真空吸尘器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及真空吸尘器,并且更具体地,涉及具有旋风碎屑分离器的手持式真空吸尘器。

背景技术

[0002] 真空吸尘器可以使用一个或多个旋风分离器。每个旋风分离器可包括与碎屑收集器的连通。在特定应用中使用的真空吸尘器因多种因素而异。例如,用于清洁办公室、住宅或工作场所的手持式真空吸尘器需要大容量的碎屑收集器,并且必须被布置为允许可操作性。为了增加真空吸尘器的碎屑容量,必须增加碎屑收集器尺寸,这增加了整体尺寸,同时降低了吸尘器的可操作性。因此,吸尘器的部件的布置可以增加吸尘器的可操作性和功能性。

实用新型内容

[0003] 在一个方面,本实用新型提供了一种手持式真空吸尘器。手持式真空吸尘器包括壳体,从壳体延伸的手柄,包括居中地延伸穿过抽吸喷嘴开口的入口轴线的抽吸喷嘴开口,被配置为从气流分离碎屑的碎屑分离器。碎屑分离器包括入口和碎屑出口,入口具有居中地延伸穿过入口的入口轴线,碎屑出口具有居中地延伸穿过碎屑出口的出口轴线。碎屑分离器包括大体水平的旋风器,其具有居中地延伸穿过大体水平的旋风器的旋风器轴线。气流可绕旋风器轴线旋转,以从气流分离碎屑。旋风器轴线大体垂直于入口轴线。抽吸源可操作以产生气流。抽吸源包括抽吸源轴线,电动机和由电动机绕抽吸源轴线旋转的风扇。抽吸源轴线相对于入口轴线以钝角定位并垂直于旋风器轴线定位。碎屑收集器与碎屑出口流体连通。碎屑收集器被配置为接收从气流分离的碎屑。碎屑收集器在抽吸源下方延伸。

[0004] 优选地,碎屑分离器包括与入口流体连通的第一级分离器,以及与第一级分离器流体连通的第二级分离器。

[0005] 优选地,第一级分离器还包括围绕旋风器轴线延伸的侧壁。入口和碎屑出口延伸穿过侧壁并与侧壁相切。

[0006] 优选地,第二级分离器包括外圆柱形部分,其具有多个孔以限制大的碎屑进入第二级分离器。

[0007] 优选地,第二级分离器包括与碎屑收集器流体连通的第二级碎屑出口。

[0008] 优选地,抽吸源轴线相对于出口轴线以锐角定位。

[0009] 优选地,该锐角在从45度至70度的范围内。

[0010] 优选地,出口轴线相对于入口轴线以锐角定位。

[0011] 优选地,碎屑出口相对于入口轴线的锐角在从30度至60度的范围内。

[0012] 优选地,碎屑出口相对于入口轴线的锐角在从35度至45度的范围内。

[0013] 优选地,壳体包括形成第一大体平坦表面的后部,第一大体平坦表面被配置为当手持式真空吸尘器定位在表面上时支撑手持式真空吸尘器。

[0014] 优选地,手持式真空吸尘器还包括电池连接端口,其相对于表面以一角度定位,电池连接端口被配置为接收用于为抽吸源供电的电池。当手持式真空吸尘器定位在表面上时,以及电池被接收时,电池接近并偏离于表面,以允许电池可移除地连接到电池连接端口。

[0015] 优选地,碎屑收集器包括邻近壳体的第一大体平坦表面定位的底壁。底壁与壳体的第一大体平坦对准,以将手持式真空吸尘器支撑在表面上。

[0016] 优选地,碎屑收集器还包括释放触发器,释放触发器被配置为选择性地打开底壁,以允许从碎屑收集器移除碎屑。

[0017] 优选地,手持式真空吸尘器还包括电池连接端口,其在碎屑分离器 and 壳体的后部之间的位置从壳体延伸,电池连接端口被配置为接收用于为抽吸源供电的电池。

[0018] 优选地,手柄还包括第一部分和第二部分,第一部分在碎屑分离器附近从壳体延伸,第二部分固定到电池连接端口。

[0019] 优选地,电池连接端口被配置为沿着电池连接轴线接收电池。

[0020] 优选地,电池连接轴线偏离于并且大体平行于入口轴线。

[0021] 优选地,碎屑收集器在抽吸源附近沿着壳体延伸。大体水平的旋风器靠近壳体的前部并且位于碎屑收集器和抽吸源的前面。

[0022] 优选地,当手持式真空吸尘器定位在表面上时,大体水平的旋风器定位在抽吸源和碎屑收集器上方。

[0023] 优选地,手持式真空吸尘器还包括用于为抽吸源供电的电池。

[0024] 通过考虑以下详细描述和附图,本实用新型的其他特征和方面将变得显而易见。

附图说明

[0025] 图1是根据本实用新型一个实施方式的手持式真空吸尘器的侧视图。

[0026] 图2是图1的真空吸尘器的局部透视图。

[0027] 图3是图1的真空吸尘器的局部侧视图。

[0028] 图4是沿图2的线4-4取的横截面图,示出了图1的真空吸尘器的大体水平的旋风器。

[0029] 图5A是沿图3的线5-5取的横截面图,示出了图1的真空吸尘器的第二级旋风分离器和抽吸源。

[0030] 图5B是放大的横截面侧视图,示出了图5A的第二级旋风分离器。

[0031] 图6是沿图3的线6-6取的横截面图,示出了图1的真空吸尘器的旋风分离器。

[0032] 图7是图1的真空吸尘器的分解俯视图。

[0033] 图8是沿图2的线4-4取的部分隔离的横截面图,示出了图1的真空吸尘器的不同部件之间的关系。

具体实施方式

[0034] 在详细解释本实用新型的任何实施方式之前,应当理解,本实用新型的应用不限于在以下说明中阐述或在以下附图中所示的构造细节和部件布置。本实用新型能够具有其他实施方式,并且能够以各种方式实现或实施。同样,应当理解,本文使用的措辞和术语是

为了描述的目的,而不应被认为是限制性的。

[0035] 图1示出了手持式真空吸尘器10。真空吸尘器10包括碎屑分离器 14,碎屑收集器 18,以及具有前部26和后部30的壳体22。电池连接端口 34在碎屑分离器14和壳体22的后部30之间的位置从壳体22延伸。可再充电电池38通过电池连接端口34联接到壳体22。在一些构造中,电池38可以是固定至电池连接端口34的板载电池。在其他构造中,电池38可以可移除地联接至电池连接端口34。在一个实施方式中,电池38是18伏锂离子电池。在其他实施方式中,可以使用其他类型和电压的电池。

[0036] 真空吸尘器10还包括手柄42。在所示的实施方式中,手柄42的第一部分46在碎屑分离器14附近从壳体22延伸,并且手柄42的第二部分 50固定到电池连接端口34。手柄42形成弧形形状,该弧形形状限定间隙54,该间隙54允许使用者在真空吸尘器10的操作期间抓握手柄42。在其他实施方式中,手柄42可以从壳体22上的替代位置延伸,手柄42可以嵌入壳体 22内等。

[0037] 参考图4,碎屑分离器14定位在壳体22内并从气流分离碎屑。碎屑分离器14包括第一级旋风分离器58和与第一级分离器58流体连通的第二级旋风分离器62。在所示的实施方式中,碎屑分离器14的第一级旋风分离器58和第二级旋风分离器62限定大体水平的旋风器 66。更具体地,第二级旋风分离器68设置在第一级分离器58下游的气流路径中。因此,气流通过第一级分离器58并进入第二级分离器62。

[0038] 参考图6,大体水平的旋风器66包括旋风器轴线70,旋风器轴线 70居中地延伸穿过大体水平的旋风器66。也就是说,如果真空吸尘器10以图3所示的定向设置在表面74(例如,地板或台面)上,则旋风器轴线70 相对于表面74是水平的并且大体平行于该表面。

[0039] 参考图4,第一级分离器58包括围绕旋风器轴线70延伸的侧壁 78。在所示的实施方式中,侧壁78是圆柱形的。在其他实施方式中,侧壁 78可以是截头圆锥形的。碎屑分离器 14的侧壁78包括入口82和与碎屑收集器18连通的碎屑出口86。入口82和碎屑出口86大体定位成与侧壁78 相切。入口82和碎屑出口86延伸穿过侧壁78。

[0040] 第一级分离器58与入口82流体连通。参考图1,延伸杆或抽吸喷嘴90可移除地连接到入口82。附件工具94(例如,地板喷嘴、刷子、缝隙工具等)可以可移除地附接到抽吸喷嘴 90。抽吸喷嘴90限定抽吸开口,该抽吸开口接收来自期望的吸尘区域的碎屑。抽吸开口与入口82连通,以向碎屑分离器14提供空气和碎屑。

[0041] 因此,通过入口82进入的空气和碎屑被引导沿着第一级分离器58 的侧壁78并围绕旋风器轴线70(图5A)。碎屑被引导沿着侧壁78并通过出口86。其余的碎屑和空气进入位于第一级分离器58下游的第二级分离器62。

[0042] 参考图5A,第一级分离器58还包括分离器盖98和过滤器盖102。在所示的实施方式中,分离器盖98可移除地连接到壳体22的第一侧106,并且过滤器盖102可移除地连接到壳体22的第二侧110。分离器盖98或过滤器盖102绕旋风器轴线70的旋转使相应的分离器盖98或过滤器盖102与壳体22脱离接合。

[0043] 移除分离器盖98以接近(access)端壁114。端壁114和侧壁78 限定第一级分离器 58。端壁114可移除地连接到碎屑分离器14以允许清洁碎屑分离器14的内部。在所示的实施方式中,端壁114和分离器盖98垂直于旋风器轴线70。在其他实施方式中,分离器盖98和/或端壁114可以通过紧固件等固定到壳体22。分离器盖98也可以连接到端壁114。

[0044] 参考图7,移除过滤器盖102以允许接近过滤器118。过滤器118 位于过滤器盖102与第一级分离器和第二级分离器58、62之间。过滤器位于过滤器保持器120中。当移除了过滤器盖102时,可以移除和更换过滤器 118。

[0045] 参见图5A和图5B,第二级分离器62包括入口122,碎屑出口126,空气出口130,侧壁134和外圆柱形部分138,外圆柱形部分138具有多个孔142以限制大碎屑进入第二级分离器62。在所示的实施方式中,侧壁134 包括与碎屑出口126相邻的截头圆锥形部分146。旋风器轴线70居中地延伸穿过碎屑出口126和空气出口130,如图5A和图5B所示。

[0046] 侧壁134围绕旋风器轴线70。在所示的实施方式中,旋风器轴线 70延伸穿过第一级分离器58和第二级分离器62。在一些实施方式中,第二级分离器62的轴线可以与第一级分离器58的轴线同轴。在所示的实施方式中,入口122通过外圆柱形部分138上的多个孔142接收空气和碎屑。包括外部翅片154的壁150围绕空气出口130延伸。壁150阻止空气和碎屑在不首先围绕第二级分离器62中的旋风器轴线70行进以从气流分离碎屑的情况下通过空气出口130行进。

[0047] 碎屑出口126进入碎屑腔158,碎屑腔158由碎屑出口126和端壁 114的弯曲部分162之间的区域限定。碎屑腔158和第二级分离器62的碎屑出口126与碎屑收集器18流体连通。碎屑出口126和碎屑腔158沿旋风器轴线70在图5B的箭头168的方向上定位在第一级分离器58的端壁114之外。在一些实施方式中,第二级分离器62可具有单独的碎屑收集器。

[0048] 参考图4,真空吸尘器10还包括抽吸源170,抽吸源170可操作以产生通过真空吸尘器10的从抽吸喷嘴90通过碎屑分离器14到抽吸源170 的排气口174的抽吸气流。抽吸源170包括电动机178和由电动机178旋转的风扇182。抽吸源170包括抽吸源轴线186,抽吸源轴线186居中地延伸穿过抽吸源170,电动机178和由电动机178旋转的风扇182。电动机178 使风扇182绕抽吸源轴线186旋转。抽吸源170与碎屑分离器14流体连通。抽吸源170从空气出口130(图5A)接收过滤了的空气并通过排气口174输送过滤了的空气。

[0049] 参考图3,碎屑收集器18在抽吸源170附近沿着壳体22延伸。碎屑收集器18和抽吸源170都从壳体22的后部30延伸到具有大体水平的旋风器66的碎屑分离器14。具体地,当吸尘器定位在表面74上时,抽吸源 170和碎屑收集器18定位在碎屑分离器14下方。参考图1,在操作期间,碎屑收集器18在抽吸源170下方延伸。碎屑收集器18跨越壳体22的宽度(例如,前部26和后部30之间的距离)的大约60%。具有大体水平的旋风器66的碎屑分离器14定位在真空吸尘器10的前部26附近。也就是说,当真空吸尘器10操作时,大体水平的旋风器位于抽吸源170和碎屑收集器18 的前面(图1)。当吸尘器定位在表面74上时(图3),大体水平的旋风分离器66定位在抽吸源170和碎屑收集器18的上方。

[0050] 碎屑收集器18包括碎屑收集器轴线190,碎屑收集器轴线190居中地延伸穿过碎屑收集器。图示的碎屑收集器18包括第一部分194和第二部分198,第一部分194具有大体矩形的轮廓,该轮廓与邻近抽吸源170的壳体22的形状配合,第二部分198具有大体梯形的轮廓。第二部分198的梯形轮廓允许使用者在移除碎屑收集器期间容易地抓住碎屑收集器18。碎屑收集器18还可包括连接机构,以将碎屑收集器18可移除地连接到壳体22,以使得使用者可以清空碎屑收集器18。互锁机构可包括将碎屑收集器18固定到壳体22的凹槽和/或卡扣配合。

[0051] 碎屑收集器18包括底壁202和位于底壁202附近的释放触发器 206。通过释放触发

器206的致动,底壁202可枢转地打开以清空碎屑收集器18。打开底壁202会清空碎屑收集器18。在一些实施方式中,碎屑收集器18还可包括定位在碎屑收集器上的碎屑收集器手柄,以允许使用者在移除碎屑收集器期间牢固地抓住收集器。碎屑收集器手柄可以从碎屑收集器延伸或者一体地形成在碎屑收集器内(例如,碎屑收集器中的凹口)。

[0052] 参考图3,当真空吸尘器10定位在表面74上时,壳体22的后部30形成第一大体平坦表面210以支撑真空吸尘器10。当碎屑收集器18连接到壳体22时,底壁202位于壳体的第一大体平坦表面210附近。当真空吸尘器10定位在表面74上时,碎屑收集器18的底壁202与壳体22的第一大体平坦表面210对准,以进一步支撑真空吸尘器10。

[0053] 参考图1,电池38可滑动地附接到电池连接端口34。通过沿着居中地延伸穿过电池连接端口34的电池连接轴线214移动电池38,电池38被移除和附接到壳体22。电池连接轴线214相对于表面74以一角度定位。当电池38已连接并且真空吸尘器10位于表面74上时,电池接近并偏离于表面74以允许电池38可移除地连接到电池连接端口34。因此,当吸尘器定位在表面74上时,电池38可与替代电池互换。在一些实施方式中,电池38可以替代方式附接到电池连接端口34。附加地或替代地,连接端口34可以定位在壳体22上的替代位置上或从壳体22上的替代位置延伸。

[0054] 在一些实施方式中,电池38可被配置为包括多个电池单元的电池组。例如,电池组可以是12伏电池组,并且可以包括三(3)个锂离子电池单元。在其他实施方式中,电池组可包括更少或更多的电池单元,使得电池组是14.4伏电池组、18伏电池组等。附加地或替代地,电池单元可以具有除锂离子之外的化学物质,例如镍镉、镍金属氢化物等。在一些实施方式中,电池38可以与电动工具等兼容。

[0055] 参考图1,开关218定位在手柄42上并且可操作地连接到抽吸源170(图4)。在所示的实施方式中,开关218在碎屑分离器14附近定位在手柄42的第一部分46上。在其他实施方式中,开关218可定位在手柄42的任何部分(例如,手柄42的底部、顶部、后部等)上,以允许使用者在操作期间致动开关218。在所示的实施方式中,开关218可滑动地移动。在其他实施方式中,开关可以是按钮等。

[0056] 参考附图,所示的真空吸尘器10具有特别适用于一些应用(包括在施工作业现场上的使用)的特征布置。真空吸尘器10包括延伸穿过吸尘器的部件的轴线的布置。具体地,入口轴线222居中地延伸穿过入口82并且居中地延伸穿过抽吸喷嘴90。抽吸源轴线186延伸穿过抽吸源170。出口轴线226居中地延伸穿过碎屑出口86。电池连接轴线214居中地延伸穿过电池连接端口34。碎屑收集器轴线190居中地延伸穿过碎屑收集器。

[0057] 入口轴线222,抽吸源轴线186,出口轴线226,电池连接轴线214和碎屑收集器轴线190以特定角度布置,以形成可容易地由使用者操纵的紧凑吸尘器。当描述第一轴线和第二轴线之间的相对角度时,沿逆时针方向从第一轴线到第二轴线测量该角度。例如,当第一轴线相对于第二轴线以锐角定位时,该测量从第一轴线开始并逆时针旋转,直到与第二轴线相交。

[0058] 参考图4,抽吸源轴线186相对于入口轴线222以角度230定位。也就是说,抽吸源轴线186相对于入口轴线以钝角(例如,大于90度的角度)定位。在一些实施方式中,抽吸源轴线186相对于入口轴线222以在从大约90度至约140度的范围内的角度定位。在其他实施方式中,该范围可以是从约95度至约110度。更具体地,抽吸源轴线186可以相对于入口轴线

222以大约100度的角度定位。

[0059] 出口轴线226相对于入口轴线222以角度234定位。也就是说,出口轴线226相对于入口轴线222以锐角(例如,小于90度的角度)定位。在一些实施方式中,出口轴线226相对于入口轴线222以在从约25度至约70度的范围内的角度定位。在其他实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是从约30度至约60度。在其他实施方式中,该范围可以是从约35度至约45度。更具体地,出口轴线226可以相对于入口轴线222以大约40度的角度定位。

[0060] 碎屑收集器轴线190相对于入口轴线222以角度238定位。也就是说,碎屑收集器轴线190相对于入口轴线222以钝角(例如,大于90度的角度)定位。在所示的实施方式中,碎屑收集器轴线190相对于入口轴线222以在从大约90度至约120度的范围内的角度定位。在其他实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是从约95度至约110度。更具体地,碎屑收集器轴线可以相对于入口轴线222以大约110度的角度定位。

[0061] 电池连接轴线214偏离于并且大体平行于入口轴线222。在一些实施方式中,电池连接轴线214相对于入口轴线222以在从约-10度至约10度的范围内的角度定位。在其他实施方式中,该范围可以是从约-5度至约5度。

[0062] 抽吸源轴线186相对于出口轴线226以角度242定位。也就是说,抽吸源轴线186相对于出口轴线226以锐角(例如,小于90度的角度)定位。在一些实施方式中,抽吸源轴线186相对于入口轴线222以在从约35度至约75度的范围内的角度定位。在一些实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是从约45度至约70度。在一些实施方式中,该范围可以是从约55度至约65度。更具体地,抽吸源轴线186可以相对于出口轴线226以大约60度的角度定位。

[0063] 碎屑收集器轴线190相对于出口轴线226以角度246定位。也就是说,碎屑收集器轴线190相对于出口轴线以锐角(例如,小于90度的角度)定位。在一些实施方式中,碎屑收集器轴线190相对于出口轴线226以在从约35度至约75度的范围内的角度定位。在一些实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是从约45度至约70度。在一些实施方式中,该范围可以是从约55度至约65度。更具体地,碎屑收集器轴线190可以相对于出口轴线226以大约60度的角度定位。

[0064] 电池连接轴线214相对于出口轴线226以角度250定位。也就是说,电池连接轴线214相对于出口轴线以钝角(例如,大于90度的角度)定位。在所示的实施方式中,电池连接轴线214相对于出口轴线以在从约90度至约180度的范围内的角度定位。在一些实施方式中,该范围可以是从约120度至约160度。在一些实施方式中,该范围可以是从约140度至约150度。更具体地,电池连接轴线214可以相对于出口轴线226以大约145度的角度定位。

[0065] 抽吸源轴线186偏离于并且大体平行于碎屑收集器轴线190。在一些实施方式中,抽吸源轴线相对于出口轴线以在从约-10度至约10度的范围内的角度定位。在其他实施方式中,该范围可以是从约-5度至约5度。

[0066] 电池连接轴线214相对于碎屑收集器轴线190以角度254定位。也就是说,电池连接轴线214相对于碎屑收集器轴线大体垂直。在所示的实施方式中,电池连接轴线214相对于入口轴线222以在从约70度至约120度的范围内的角度定位。在一些实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是从约80度至约110度。在一些实施方式中,该范围可以是从约85度至约100度。更具体地,电池连接轴线214可以相对于碎屑收集器轴线190以大约100度的角

度定位。

[0067] 电池连接轴线214相对于抽吸源轴线186以角度258定位。也就是说,电池连接轴线214相对于抽吸源轴线186大体垂直。在所示的实施方式中,电池连接轴线214相对于抽吸源轴线186以在从约70度至约120度的范围内的角度定位。在一些实施方式中,相对于入口轴线222,该范围可以是约75度至约105度。在一些实施方式中,该范围可以是约80度至约95度。更具体地,电池连接轴线214可以相对于抽吸源轴线186以大约 80度的角度定位。

[0068] 在操作中,使用者致动开关218以操作抽吸源170,以通过抽吸喷嘴90吸入夹带碎屑的抽吸气流。气流和碎屑行进通过第一级分离器58的入口82。在所示的实施方式中,在从抽吸喷嘴90到第一级分离器58的流动路径中没有弯曲。已经发现消除流动路径中的任何弯曲在一些应用(包括施工作业现场应用)中特别有用。在施工作业现场中,碎屑相对较大(例如,木屑、纸等)。消除流动路径中的弯曲降低了相对大的碎屑会堵塞真空吸尘器 10的可能性。

[0069] 在行进通过入口82之后,碎屑和抽吸气流大体沿图5A所示的箭头262的方向围绕旋风器轴线70行进。通过气旋作用,碎屑被迫朝向侧壁 78并最终通过碎屑出口86进入碎屑收集器18(图4)。

[0070] 参考图5B,气流和任何剩余的细碎屑沿箭头266的方向,通过外圆柱形部分138中的多个孔142并朝向第一级分离器58下游的第二级分离器62的入口122行进。在抽吸气流和所有碎屑行进通过多个孔142后,气流和碎屑被引导到第二级分离器62的旋风器轴线70周围,如箭头266所示。通过气旋作用,碎屑被迫朝向侧壁134和截头圆锥形部分146,通过碎屑出口126进入碎屑腔158。

[0071] 碎屑沿着出口轴线226(图8)落入碎屑收集器18。相对清洁的空气通过空气出口130流出第二级分离器62,如图5B中的箭头270所示。然后,气流通过过滤器118行进(由箭头274表示)到通道278。通道278与抽吸源170连通,因此气流在通过排气口174从壳体22排出之前通过风扇 182行进。

[0072] 在权利要求中阐述了本实用新型的各种特征和优点。

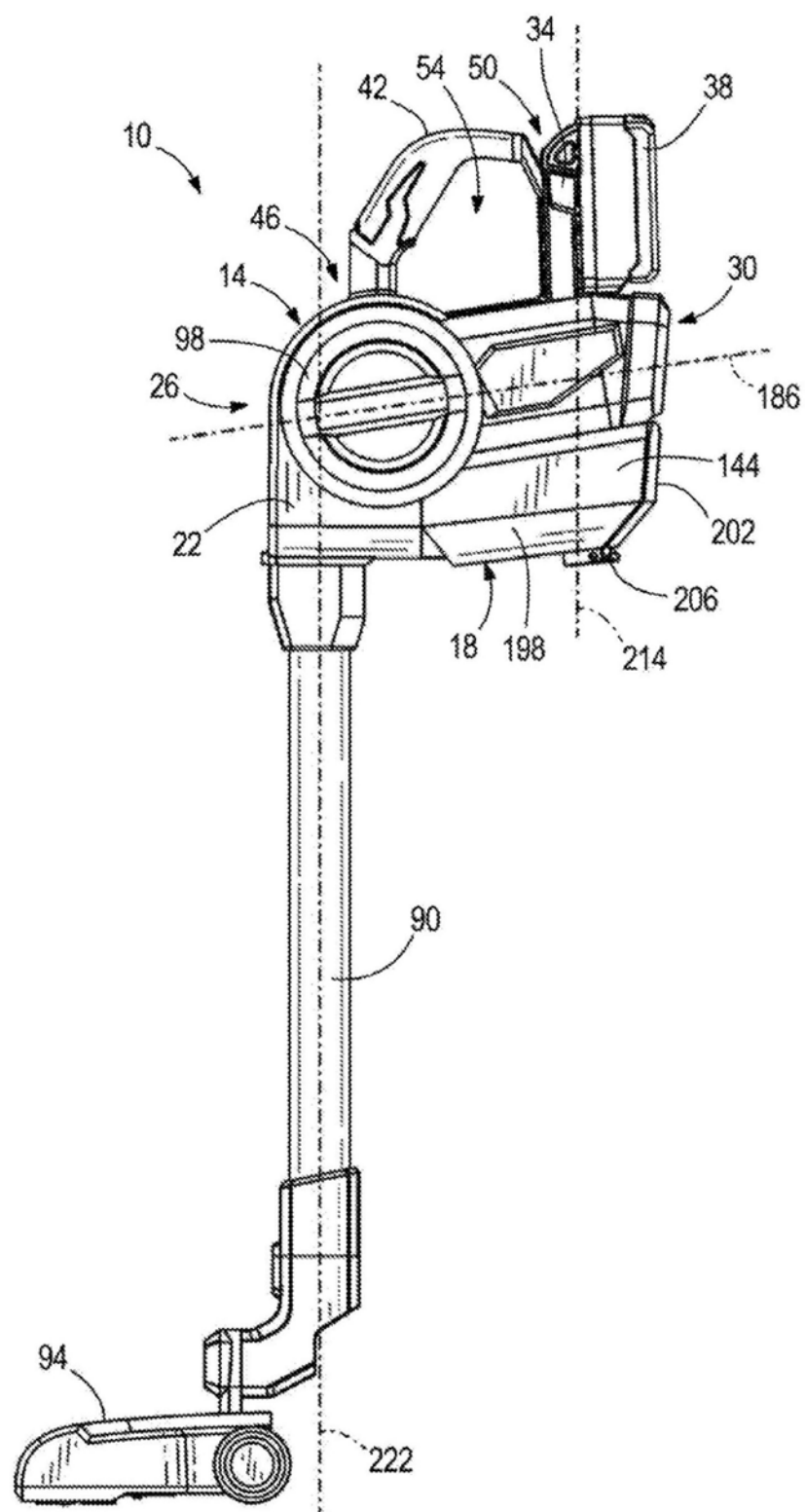


图1

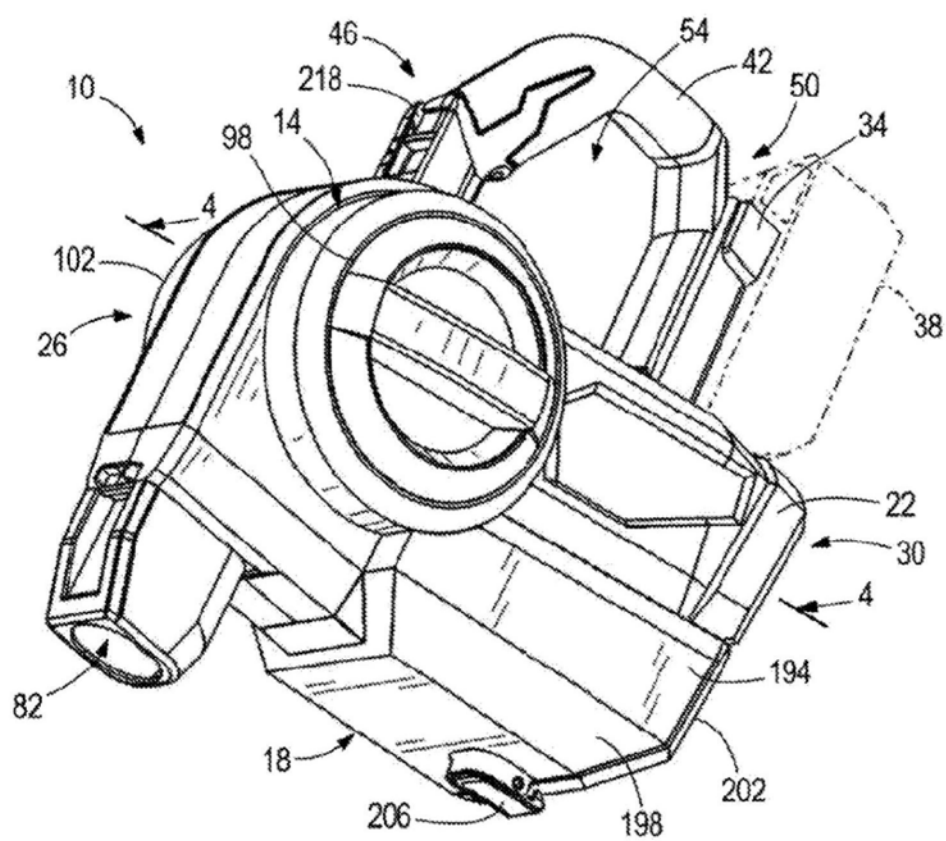


图2

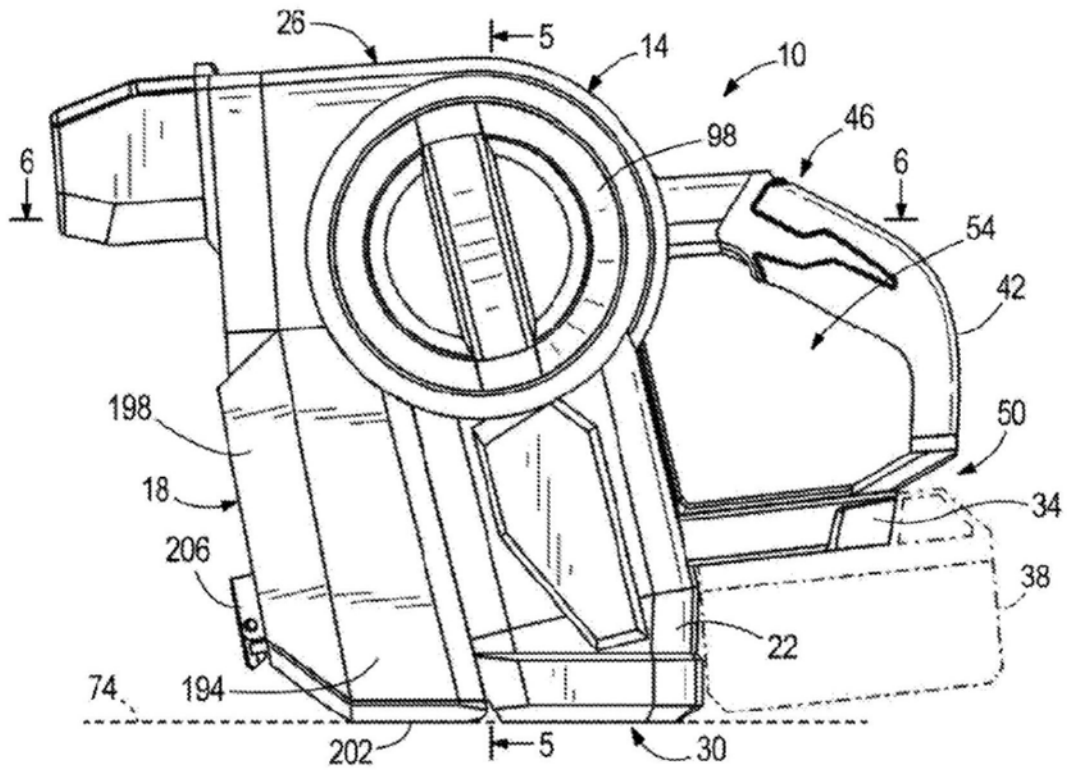


图3

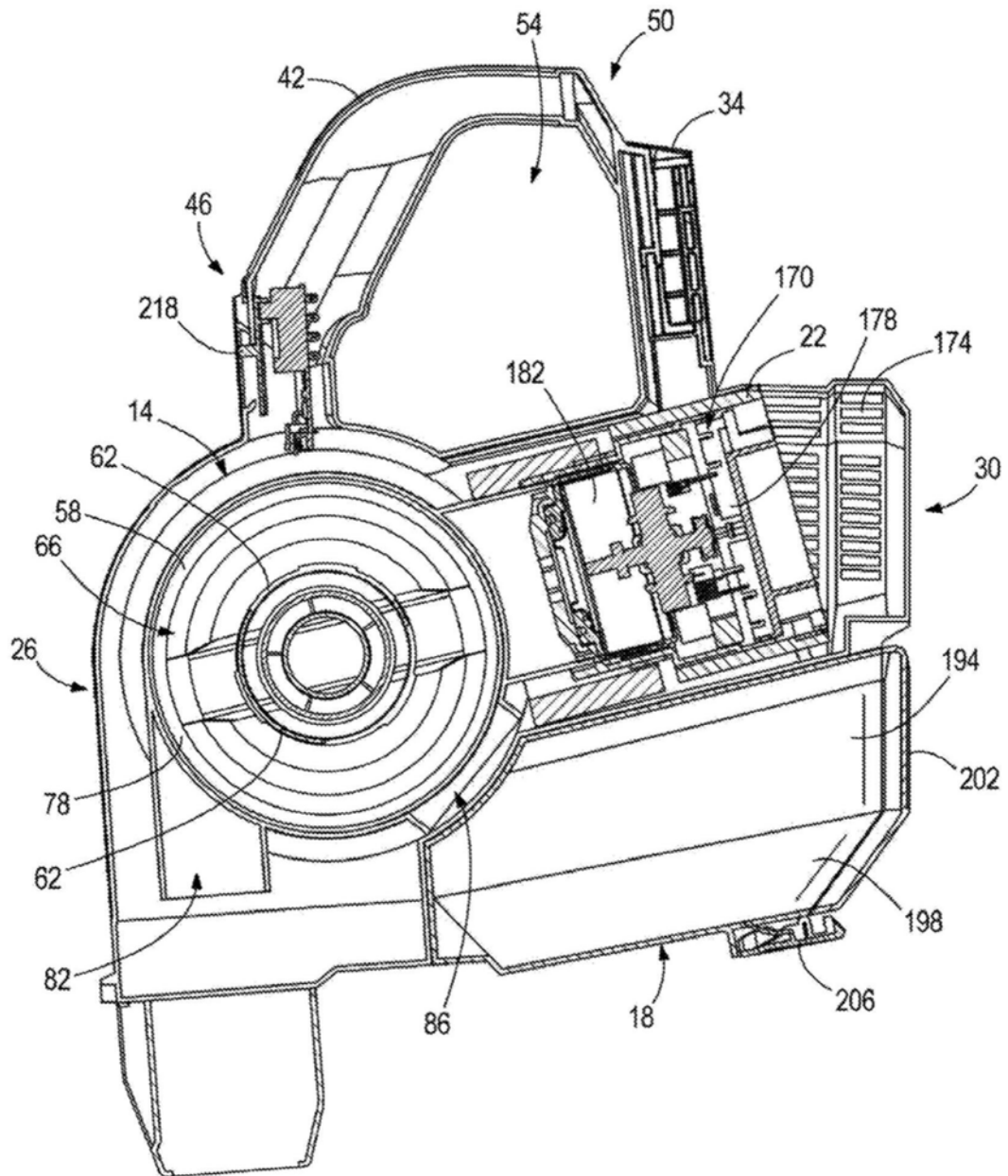


图4

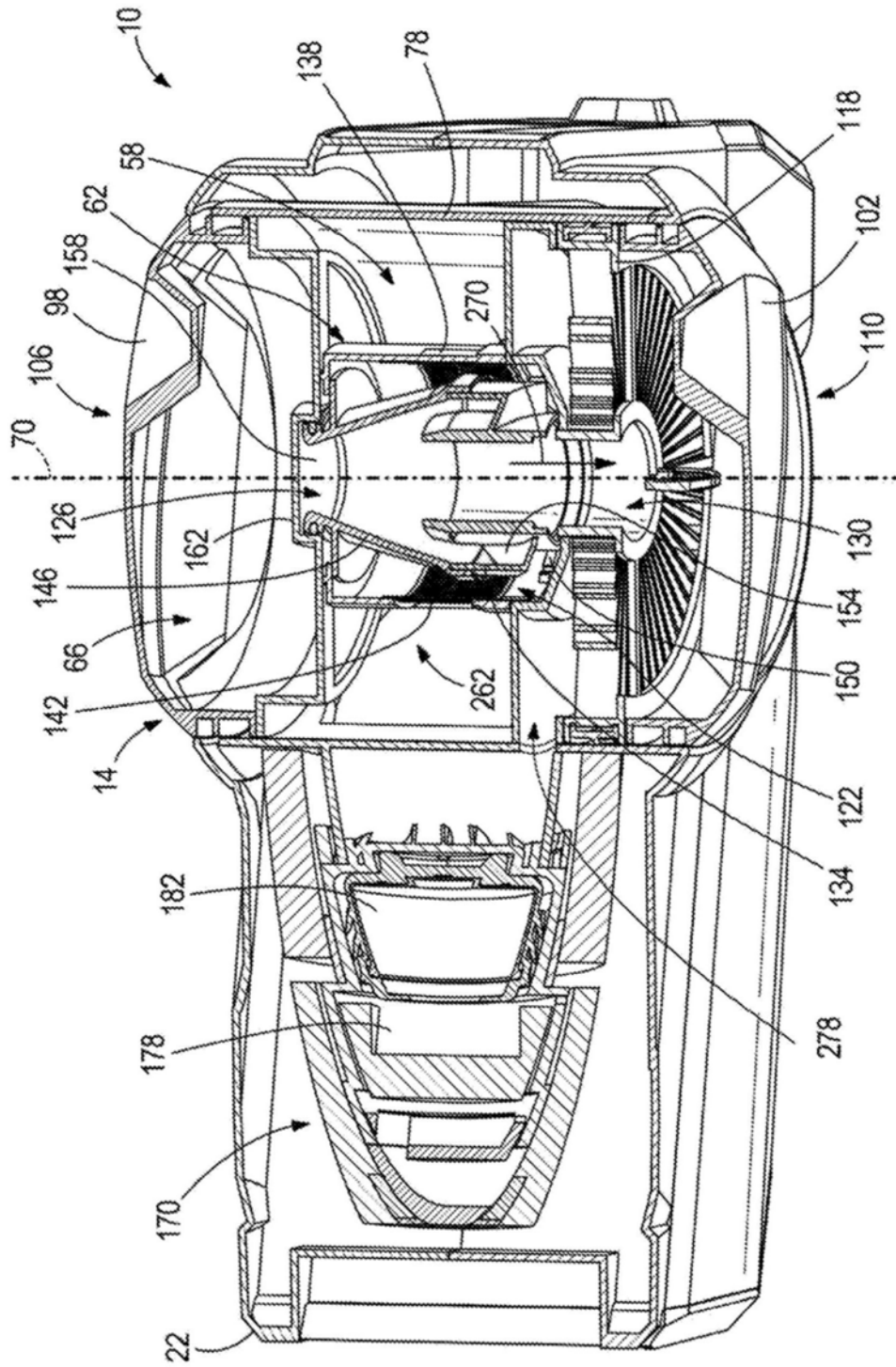


图5A

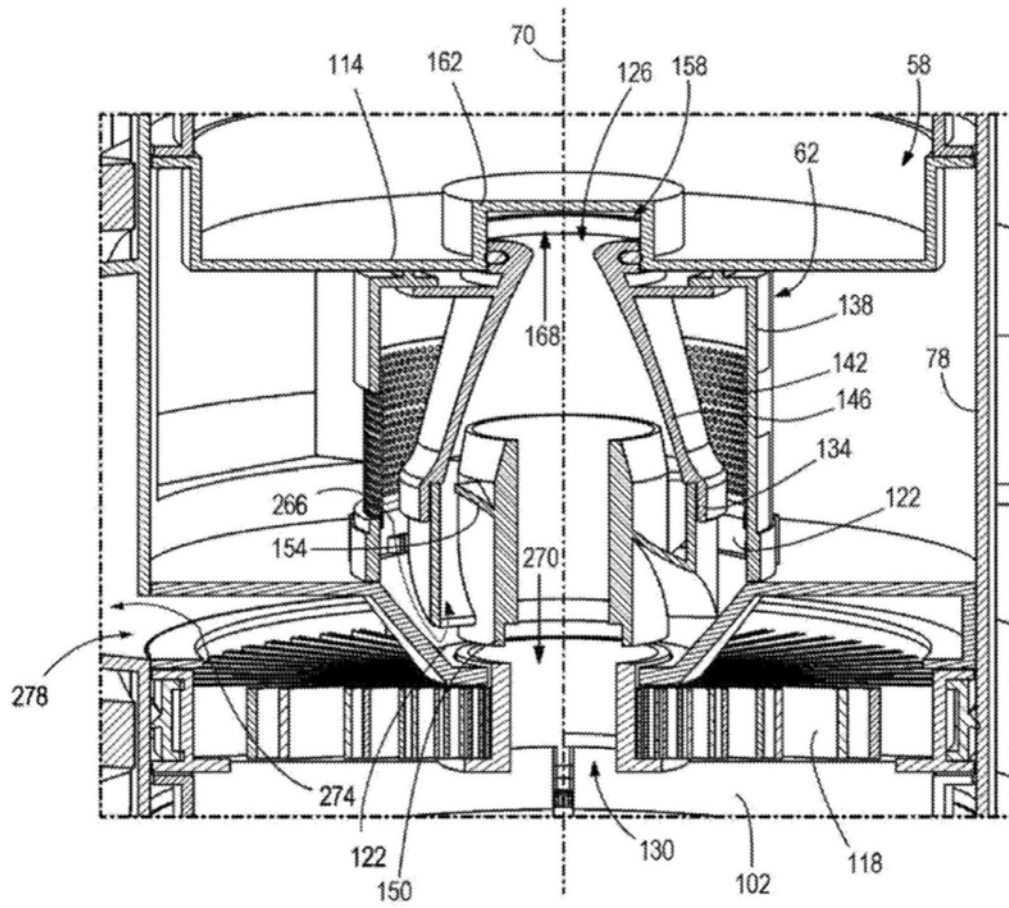


图5B

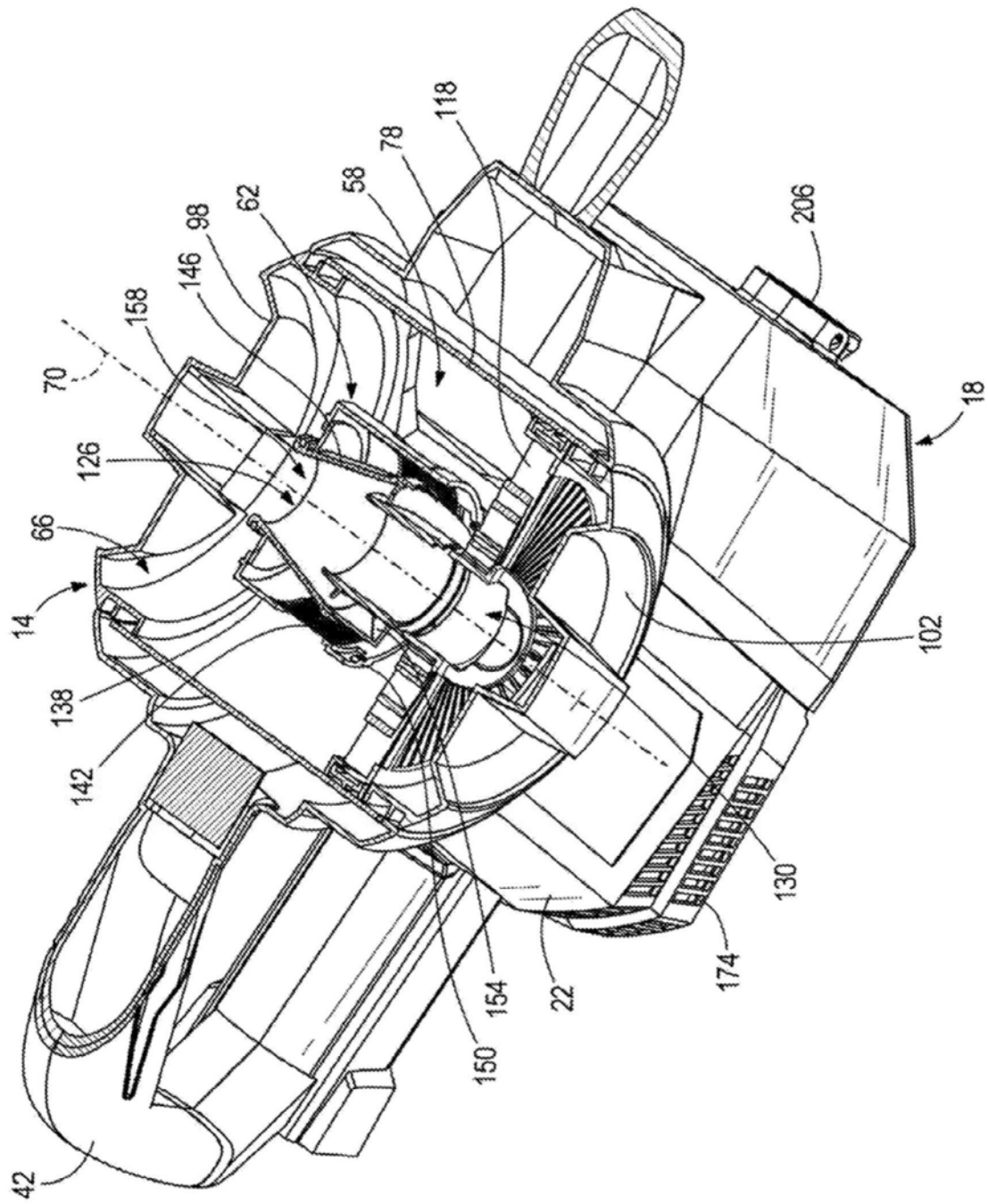


图6

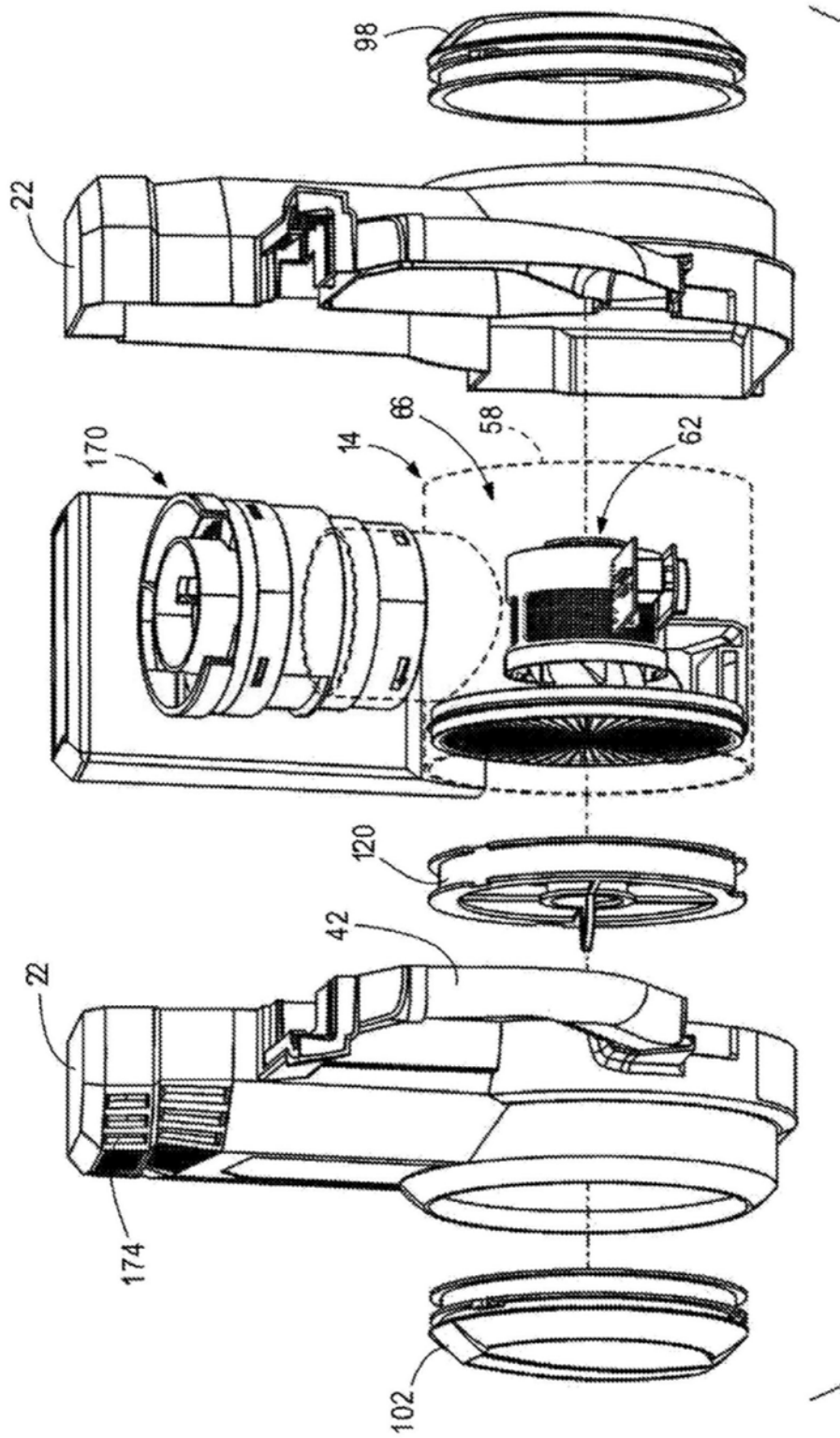


图7

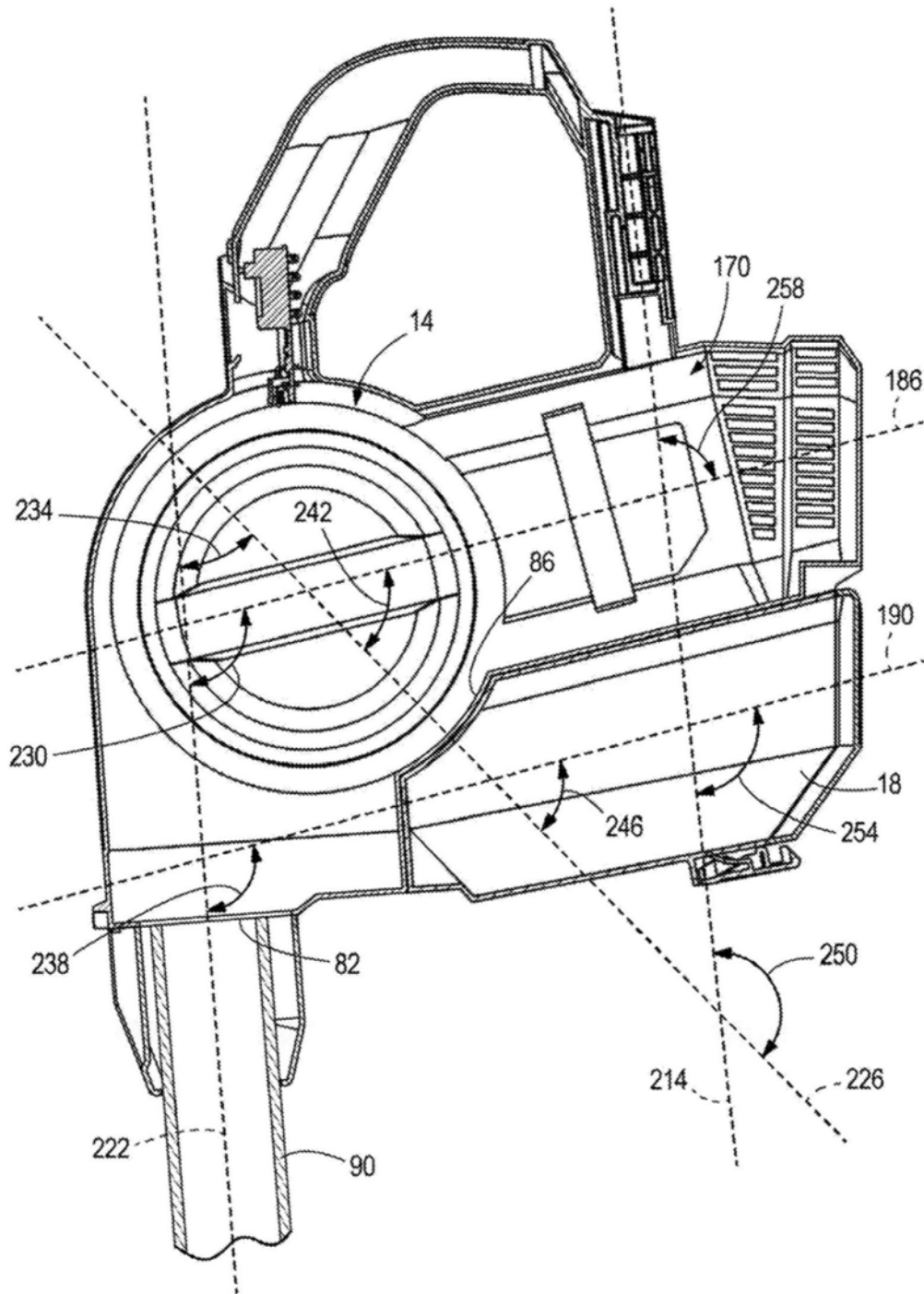


图8