



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103338689 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201280007690. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 13

A47L 9/16 (2006. 01)

(30) 优先权数据

1101940. 3 2011. 02. 04 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2012/050065 2012. 01. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02012/104596 EN 2012. 08. 09

(71) 申请人 戴森技术有限公司

地址 英国威尔特郡

(72) 发明人 J·戴森 P·甘马克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

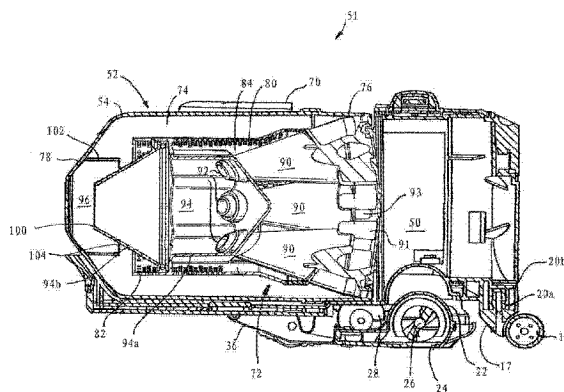
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

自主真空吸尘器

(57) 摘要

一种自主真空吸尘器(10),包括底盘(12)、用于将真空吸尘器支撑在一表面上的牵引器件(14),用于驱动所述牵引器件的驱动器件、和配置为控制驱动器件以引导真空吸尘器略过待清洁表面的控制系统。该真空吸尘器进一步包括清洁头(22)和分离装置(51),所述清洁头具有面向待清洁表面的脏空气入口,所述分离装置由底盘承载并与清洁头连通,以将碎屑从通过脏空气入口进入分离装置的气流中分离。所述分离装置(51)包括第一上游旋风器(74)和多个第二旋风器(72),所述第二旋风分离器彼此并行布置并位于第一旋风器的下游。



1. 一种自主真空吸尘器,包括底盘、用于将真空吸尘器支撑在一表面上的牵引器件、用于驱动所述牵引器件的驱动器件、和配置为控制驱动器件以引导真空吸尘器掠过待清洁表面的控制系统,其中真空吸尘器进一步包括清洁头和分离装置,所述清洁头具有面向待清洁表面的脏空气入口,所述分离装置由底盘承载并与清洁头连通,以将碎屑从通过脏空气入口进入分离装置的气流中分离,其中分离装置包括第一上游旋风器和多个第二旋风器,所述多个第二旋风分离器彼此并行布置并位于第一旋风器的下游。

2. 如权利要求 1 所述的自主真空吸尘器,其中旋风分离装置支撑于底盘上,其中分离装置的纵轴线取向为基本平行于底盘。

3. 如权利要求 2 所述的自主真空吸尘器,其中分离装置的入口定位在清洁头的出口的紧上方。

4. 如权利要求 1 所述的自主真空吸尘器,其中旋风分离装置被支撑在底盘上,其中分离装置的纵轴线取向为基本垂直于底盘。

5. 如权利要求 1-4 中任一项所述的自主真空吸尘器,其中所述多个第二旋风器绕第一旋风器的纵轴线径向布置。

6. 如权利要求 1-5 中任一项所述的自主真空吸尘器,其中上游旋风器是大致圆柱形,且其中多个下游旋风器是截头锥形。

7. 如权利要求 1-6 中任一项所述的自主真空吸尘器,其中旋风分离装置被容纳在容器内,所述容器可移除地安装到底盘,且在使用中,在所述容器中收集通过清洁头吸入的污垢和灰尘。

自主真空吸尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自主真空吸尘器(autonomous vacuum cleaner),本领域内还已知为“机器人”真空吸尘器(robotic vacuum cleaner)。

背景技术

[0002] 机器人真空吸尘器通常被认为和代表地面清洁技术中相对近期的但是快速发展的领域。机器人真空吸尘器与人工操作的真空吸尘器相比的主要优势在于,机器人真空吸尘器具有将自身引导在需要清洁的区域周围的设备,所述区域是住宅或单个房间的整个地面,因此可以完全或在很大程度上自主运行,且不需要人工介入。

[0003] EP0803224A、US5787545、W097/41451 和 US7636982 描述了一些已知的机器人真空吸尘器的例子。在已知的机器人真空吸尘器中,用于将污垢和灰尘从引入的气流中分开的分离装置采用袋式过滤器或与之等效的容器式过滤器。这些配置的缺点在于,当袋或容器装满碎屑时,其会被堵塞,从而其清洁性能会随着时间变差。

[0004] 更普遍地,由于关注点在于给真空吸尘器提供复杂的自控系统和相当基础的地面清洁方案以从地面扫除污垢和灰尘,而不是提供强大的抽吸功效(例如像立式真空吸尘器中那样),所以清洁性能往往不能令人满意。因此,至今机器人真空吸尘器往往被认为是在清洁性能上无法与立式和筒式真空吸尘器竞争的电气产品。

发明内容

[0005] 与背景不同的是,本发明提供了一种自主真空吸尘器,其包括底盘、用于将真空吸尘器支撑在一表面上的牵引器件、用于驱动牵引器件的驱动器件、和控制系统,所述控制系统配置为控制所述驱动器件以引导真空吸尘器略过待清洁表面,其中真空吸尘器进一步地包括清洁头,所述清洁头具有面向待清洁表面的脏空气入口、和分离装置,所述分离装置由底盘承载,并和清洁头连通,以将碎屑从经由脏空气入口进入分离装置的气流中分离,其中分离装置包括第一上游旋风器和多个第二旋风器,所述第二旋风器彼此平行布置并位于第一旋风器下游。

[0006] 通过给机器人真空吸尘器提供具有两级旋风器(第一上游旋风器和多个下游的平行的旋风器)的旋风分离装置,与已知的机器人真空吸尘器相比,本设备的清洁效率被显著改善。因此,本发明的机器人真空吸尘器的性能能够与更常见的人工操作的筒式或立式机器相比,甚至可能更高。

[0007] 在一个实施例中,旋风分离装置被支撑于底盘上,从而分离装置的纵轴线基本平行于底盘取向。分离装置的这种水平取向允许分离装置被加长,因此在不增加真空吸尘器高度的情况下增大其容尘量。

[0008] 在这样的实施例中,分离装置的入口被定位于清洁头出口的紧上方,这能够实现清洁头和旋风分离装置的入口之间的、基本上直的流道。这种配置有助于将清洁头和分离装置之间的区域中的压力损失最小化。

[0009] 在另一个替代实施例中,旋风分离装置被支撑于底盘上,其中该旋风分离装置的纵轴线基本垂直于底盘取向。这种布置使得分离装置的垂直高度能够被配置为使得其不超过真空吸尘器的上表面。

[0010] 为保证旋风分离器紧凑,多个第二旋风器可绕第一旋风器的纵轴线径向地布置,并在第一旋风器内。另外,主要由于旋风分离器外壳形状的缘故,第一旋风器的形状可基本为圆柱形,多个下游分离器的形状可为截头锥形,以提升高速气流从而提高分离效率,尤其是小颗粒的分离效率。

[0011] 有益地,旋风分离装置可被容纳在容器内,所述容器可移除地安装到真空吸尘器的底盘,在使用中用于收集通过清洁头吸入并通过分离装置从气流中分离出来的污垢和灰尘。

附图说明

[0012] 为了使本发明更容易被理解,将以举例的方式参考附图进一步描述当前优选的实施例,其中:

[0013] 图 1 是本发明的真空吸尘器的透视图。

[0014] 图 2 是图 1 的真空吸尘器的平面图。

[0015] 图 3 是图 1 的真空吸尘器的后视图。

[0016] 图 4 是图 1 的真空吸尘器的侧视图。

[0017] 图 5 是从下方观察的图 1 的真空吸尘器的视图;以及

[0018] 图 6 是沿图 2 中线 V-V 截取的局部剖视图。

具体实施方式

[0019] 首先参考图 1-5,真空吸尘器 10 具有支撑底盘 12,其形状通常为圆形且被支撑在两个驱动牵引轮 12 和一个脚轮(caster wheel) 16 上。底盘 12 优选地由高强度模压塑料材料(如 ABS)制造,但也可等同地由金属(例如铝或钢)制成。底盘 12 为真空吸尘器 10 的部件(下文将更详细地描述)提供支撑。

[0020] 从动轮 14 相对地布置在底盘 12 的两侧,并因此共用垂直于真空吸尘器 10 的纵轴线的轴线,应注意的是,所述纵轴线沿真空吸尘器 10 的行进方向取向。每个从动轮 14 由高强度塑料材料模制,并且在其圆周周围带有较软、有脊状线的带,以在真空吸尘器 10 通过光滑地面时增强轮的抓地力。

[0021] 从动轮 14 经由支撑轴承(未示出)被相互独立地安装,且每个从动轮 14 直接与电机连接,所述电机能够沿正向或反向驱动各自的轮。通过以相同的速度正向驱动两个轮,真空吸尘器 10 可被沿正向驱动,相反地,通过以相同的速度反向驱动两个轮,真空吸尘器可被沿反向驱动。

[0022] 通过以相反的方向驱动两个轮,可使吸尘器绕其自身的中心轴旋转以实现转弯动作。上述驱动车辆的方法是熟知的,因此此处不再进一步描述。

[0023] 脚轮 16 在直径上明显小于从动轮 14,例如从图 2 可以看出的。脚轮 16 不被驱动,仅仅用于在真空吸尘器 10 的后面部支撑底盘 12。脚轮 16 位于底盘 12 的尾缘处,且脚轮 16 通过旋转接头 20 旋转地安装在底盘 12 上,这允许脚轮 16 拖真空吸尘器 10 后方,其方式

为,当其通过从动轮 14 被驱动时,其不阻碍真空吸尘器 10 的操作机动性。旋转接头 20 中在图 6 中被最清晰地示出。

[0024] 脚轮 16 被固定地附接到向上延伸的圆柱构件 20a,所述圆柱构件被环形壳体 20b 接收,以允许圆柱构件 20a 在其中的自由旋转运动。这种布置是被熟知的。脚轮 16 被由模压塑料材料制成,或者也可由其他合成材料(如尼龙)形成。

[0025] 安装在底盘 12 下侧上的是清洁头 22,其包括吸入口 24,所述吸入口 24 面向支撑真空吸尘器 10 的表面。吸入口 24 基本上为矩形,且延伸跨过清洁头 22 的大部分宽度。刷棒 (brush bar) 26 可旋转地安装在吸入口 24 内,电机 28 被安装在清洁头 22 上,用于通过传动带驱动所述刷棒 26,所述传动带在电机 28 的轴和刷棒 26 之间延伸。

[0026] 清洁头 22 被安装在底盘 12 上,其方式为,清洁头 22 能够浮在待清洁表面上。在本实施例中,这通过将清洁头 22 枢转地连接到臂、臂反过来枢转地连接到底盘 12 的下侧而实现。清洁头 22 和底盘 12 之间连接的双重连接允许清洁头 22 相对底盘 12 沿垂直方向自由地运动。这使得清洁头 22 能够爬过例如书、杂志、地毯边缘等小的障碍物。以这种方式,可穿越高达约 25mm 的障碍物。

[0027] 为了在遇到障碍物时帮助清洁头 22 垂直向上运动,清洁头 22 的前缘设置有向前突出的坡道 36。如果遇到障碍物,则障碍物将首先邻接抵靠坡道 36,然后坡道 36 的斜坡将提高清洁头 22 越过所讨论的障碍物,以避免清洁头抵靠障碍物倒伏。清洁头 22 在图 6 中被示出为处于降低的位置,而在图 4 中被示出为处于抬高的位置。脚轮 16 也包括斜坡部分 17,当真空吸尘器 10 遇到障碍物并需要爬过该障碍物时,所述斜坡部分提供额外的辅助。通过这种方式,脚轮 16 不会在清洁头 22 爬过障碍物后抵靠障碍物倒伏。

[0028] 如图 2 和图 5 所示,清洁头 22 不对称地安装在底盘 12 上,从而清洁头 22 的一侧伸出超过底盘 12 的一般圆周。这允许真空吸尘器 10 在真空吸尘器 10 的、清洁头 22 伸出的那一侧清洁房间的边缘。

[0029] 底盘还承载有多个传感器 40,其被设计和布置为检测真空吸尘器 10 路径中的障碍物和其附近例如墙壁或其他边界(诸如家具)。传感器 40 包括多个超声传感器和多个红外传感器。图 1 和图 4 中所示的排列不是限制性的,传感器的布置也不是本发明的一部分。只要真空吸尘器 10 承载有足够的传感器和探测器,以能够自动地在预先确定的区域周围引导自身从而上述区域被清洁即可。

[0030] 控制软件(其包括导航控制和转向装置)被容纳壳体 42 内,所述壳体位于控制面板下方或在真空吸尘器中其他位置。电池组 46 在从动轮 14 的内侧被安装在底盘上,以向驱动所述轮的电机和控制软件提供动力。电池组 46 是可拆卸的,以允许其被转移到电池充电器(未示出)中。

[0031] 真空吸尘器还包括电机和风扇单元 50,风扇单元被支撑于底盘 12 上,用于通过清洁头 22 中的吸入口 24 将脏空气吸入真空吸尘器 10 中。底盘 12 还承载有旋风分离器 51 以将污垢和灰尘从吸入真空吸尘器 10 的空气中分离出来。旋风分离器 51 在图 1-4 中被从不同角度外观地示出,在图 6 中其内部特征得到最好的展示。

[0032] 旋风分离器 51 采用限定内室的大致圆柱形筒 52 的形式,当旋风分离器 51 在真空吸尘器 10 上处于“停驻”位置时,筒 52 取向为使得其纵轴线大体上水平,如图 6 所示。限定筒 52 的外壁 54 被优选为透明塑料,以使得能够看到筒的内部,尽管需要说明的是这对于

本发明来说不是必不可少的。位于筒 52 外表面的是伸长的扣轨(gripping rail)70,其帮助用户将筒 52 从底盘 12 移除以便排空。对于简化的轮廓,扣轨 72 是与筒 52 整体模制的特征部,并向外延伸一小段,该段足够长以使得用户的手能够很好地握住扣轨 70。

[0033] 通常地,旋风分离器 51 包括二级旋风器组件 72,其被安装在筒 52 内,因此主旋风室 74 或“第一旋风器”被限定在二级旋风器组件 72 的周围。首先参考第一旋风器 74,应该理解的是在本文中术语“旋风器(cyclone)”被用于室的意思,在该室中生成空气的旋风,而不是实际的空气气流本身。这种术语的使用是本领域惯用的。

[0034] 第一旋风器 74 具有进口或入口部分 76,其形成在筒 52 的上部(图 6 的左边可见)中。入口部分 76 通过进气口(未示出)与清洁头 22 的吸入口 24 连通,从而在吸入口 24 和第一旋风器 74 的内部之间形成连通通道。进气口和入口部分 76 被布置为使得空气切向进入第一旋风器 74,以使进入的空气受迫遵循绕第一旋风器 74 内部的螺旋形路径。在筒 52 的远离入口部分 76 的端部,筒 52 通过大致截头锥形端部 78 封闭。

[0035] 尽管图中未示出,清洁头 22 的后部和位于底盘中的进气口之间放置有柔性接头,其用来将清洁头 22 流体地连接至旋风分离器 51。柔性接头包括滚压密封件(rolling seal),其一端密封地附接至进气口的上游口,另一端密封地附接至清洁头 22。当清洁头相对底盘 12 向上运动时,滚压密封件扭曲或褶皱以适应清洁头 22 的向上运动。相反地,当清洁头 22 相对于底盘 12 向下运动时,滚压密封件展开或拉伸到拉伸位置,以适应向下的运动。滚压密封件可以可替代地采用波纹管布置的形式。

[0036] 需要说明的是,由于第一旋风器 74 水平布置,其纵轴线与底盘 12 平行,进气口 76 有用地定位于吸入口 24 紧上方,以使得吸入口与第一旋风器内部之间存在直的气流通道。这种布置有助于减小真空吸尘器中该区域的显著压力损失。

[0037] 现在更详细地参考二级旋风器组件 72,形式为一般圆柱形漏壁的护罩 80 给第一旋风器 74 中的空气提供了出口路径,并且限定通向多个第二旋风器 90 的通道 84,其在图 6 中以锥形室的形式示出。注意,尽管护罩 80 穿有通孔,其可以替代地通过其他方式使得空气能够透过,例如可由网格或相似的结构形成。

[0038] 护罩 80 的底部具有唇部 82,唇部 82 同样具有多个通孔,其被设计为允许空气通过但是捕获污垢和灰尘。

[0039] 多个第二旋风器 90 彼此平行布置且在第一旋风器的下游。在本实施例中,提供 6 个第二旋风器,尽管应该理解,如果需要,并且如果包装限制允许,可提供更多的旋风器,以便进一步提高真空吸尘器的分离效率。第二旋风器 90 围绕筒 52 (因此同样也围绕第一旋风器 74)的纵轴线等角度地布置。

[0040] 每个第二旋风器 90 在其上端具有切向布置的空气入口 91,而且在旋风器 90 上端直径最大的位置处设置有中心布置的空气出口 93。锥形开口 92 位于每个第二旋风器 90 另一端(与上端相对的)处,在旋风器 90 的最小半径部分,并在旋风出口室 94 内,所述旋风出口室由位于护罩 80 径向向内且与护罩 80 同轴的圆柱形壁面限定。

[0041] 注意,相对于第一和第二旋风器的术语“下游”和“下游”以这样的意思被使用:气流先通过第一旋风器然后继续到达第二旋风器,则第二旋风器在第一旋风器的下游。类似地,第一旋风器在第二旋风器的上游。

[0042] 每个第二旋风器 90 的锥形开口 92 的平面相对于纵轴线(未示出)向内成角度,用

于将从开口离开的灰尘收敛至旋风出口室 94 的中心,并沿位于出口室 94 下游的细集尘室 96 的方向。

[0043] 更具体地,旋风出口室 94 具有第一壁部分 94a (其具有相对宽的直径) 和第二壁部分 94b (其是截头锥形的,并且收缩以形成出口孔 100)。灰尘离开出口孔 100 并被收集在细灰室 96,细灰室由从筒 52 底部直立出的圆柱形壁面 102 限定。壁面 102 具有柔性(例如橡胶或柔性聚合物)唇部 104,通过该唇部,出口室 94 的圆锥部分接合和密封。

[0044] 上述真空吸尘器 10 按以下方式运行。为了使真空吸尘器 10 在待清洁区域来回运动,轮 14 被电机 15 驱动,电机则由电池 46 驱动。真空吸尘器的运动方向由控制系统决定,所述控制系统与传感器 40 连通,传感器被设计为检测真空吸尘器 10 路径中的任何障碍物,以在待清洁区域引导真空吸尘器。用于在房间或其他区域周围导航机器人真空吸尘器的方法和控制系统在别处文档有良好的记录,不构成本发明的发明点的一部分。任何已知的方法和系统可在此被实施,以提供合适的导航系统。

[0045] 电池 46 也提供动力以运行电机和风扇元件 50,以通过清洁头 22 中的吸入口 24 将空气吸入真空吸尘器 10。刷棒电机 28 也由电池 46 驱动,以使刷棒 26 旋转,实现良好的拾取,尤其是当真空吸尘器用于清洁地毯时。在使用中,当机器人真空吸尘器 10 进行清洁操作时,电机和风扇单元通过吸入口 24 抽吸充满灰尘的空气气流,气流进入进气口然后进入旋风分离器 51。载有灰尘的空气通过入口部分 76 进入第一旋风器 74,由于入口部分 76 的切向布置,气流受迫遵循围绕外壁 54 的内部的螺旋形路径,通过这种方式,过滤的较大的污垢和灰尘颗粒被旋风功能分离,并被收集在筒 52 的基部的区域内。

[0046] 被部分清洁的气流然后在第一旋风器 74 内部上方回流,并通过护罩 80 的通孔离开第一旋风器,之后,气流进入出口通道 84,并在该处,在每个第二旋风器 90 的切向入口 91 之间分开。需要说明的是,由于每个第二旋风器 90 具有比第一旋风器 74 更小的直径,与第一旋风器 74 相比,它们能够从部分清洁的气流中分离更小的污垢和灰尘颗粒,因此与已知的自主真空吸尘器相比,能够提供更高的分离效率。分离出的污垢和灰尘通过锥形开口 92 离开出口室 94,其后向下通过旋风器出口室 94 进入集尘室 96。

[0047] 清洁后的空气然后在第二旋风器 90 的上方回流,通过各自的空气出口 93 离开,且在空气被排出进入大气之前流过电机和风扇单元 50 上或在电机和风扇单元周围流动,以冷却电机。尽管在图中没有明确地示出,应该理解,也可以在电机和风扇单元 50 的下游提供过滤器以进一步过滤排气,主要是去除可留在气流中的很细的颗粒,尤其是可从电机上脱落的碳颗粒。

[0048] 整个旋风分离器 51 可从底盘上释放出来,以允许清空第一(外部)和第二(内部)旋风器。邻近进气口处具有钩抓(未示出),通过这种方式,在真空吸尘器 10 处于使用状态时使旋风分离器 51 处于适当位置。通过人工按动控制面板上的按钮,钩抓被释放,借此旋风分离器 51 可通过扣轨 70 被抬起离开底盘。筒 52 可从入口部分 76 (其承载有护罩和内旋风组件 72) 释放以方便将其清空。

[0049] 控制机器人真空吸尘器运行的电路被容纳在容器 12 的较低的部分中。其他电路位于控制面板 44 下方。通过将电路放置在导电材料制成的薄板之间,屏蔽从旋风分离装置 51 产生的静电场。第一薄板位于容器 12 下方。电路被安装在第一薄板之下,且第二薄板位于底盘基部上,在电路之下。所述薄板接地。

[0050] 本发明不限于上述实施例的严格的细节。尽管旋风分离器已被描述为当其停驻在机器人真空吸尘器上时具有水平取向,应该理解的是这不是必要的,且如果需要的话分离器可相对于水平方向倾斜,例如为了增大重力在促进灰尘和碎片向容器的端部迁移中的作用。此外,如果需要,筒 52 可取向为垂直于底盘 12,尽管会有必要重新配置 76 的入口部分的形状以维持对旋风分离器入口部分的切向进气。还有,第二旋风分离器的个数可以改变,它们的设计的细节也可以改变,例如其圆锥角、轴线倾角和圆锥开口倾角。

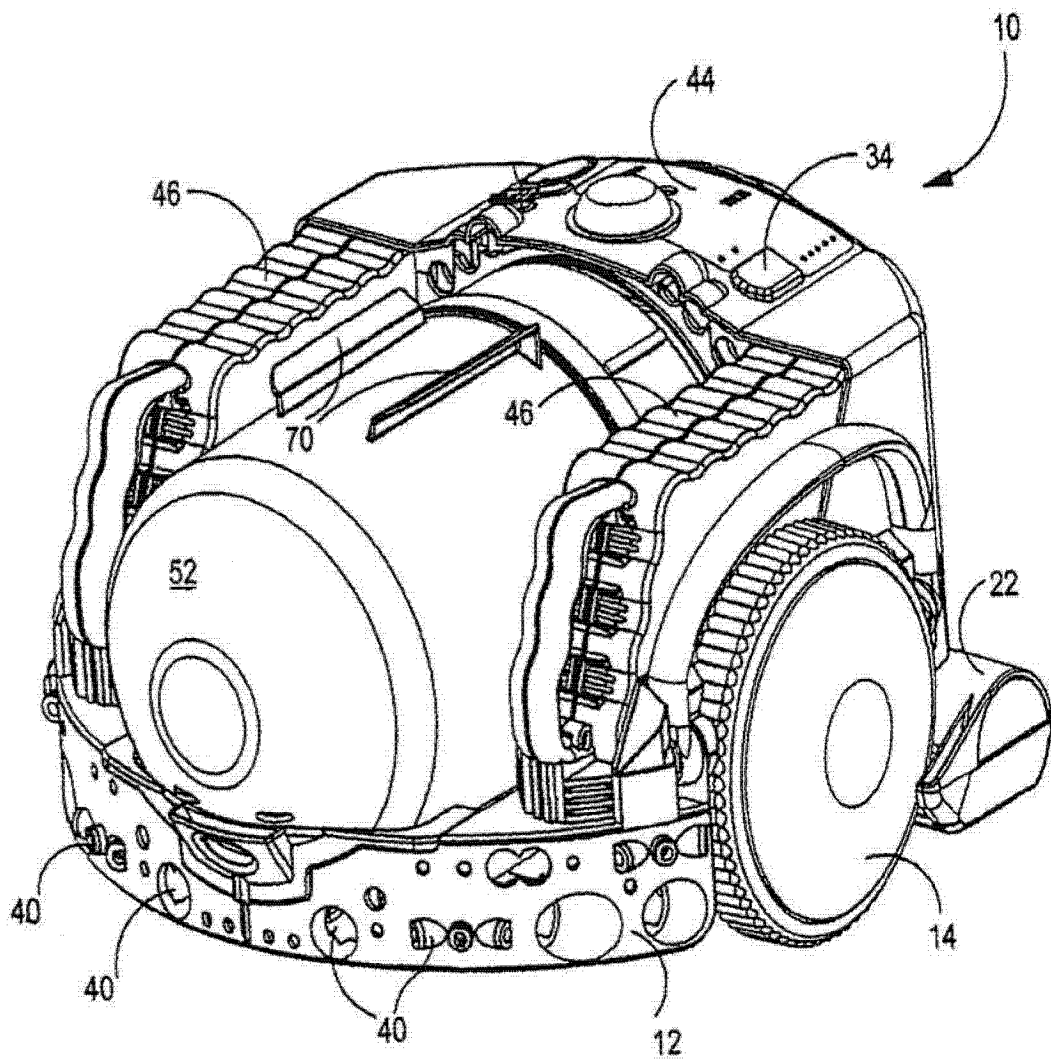


图 1

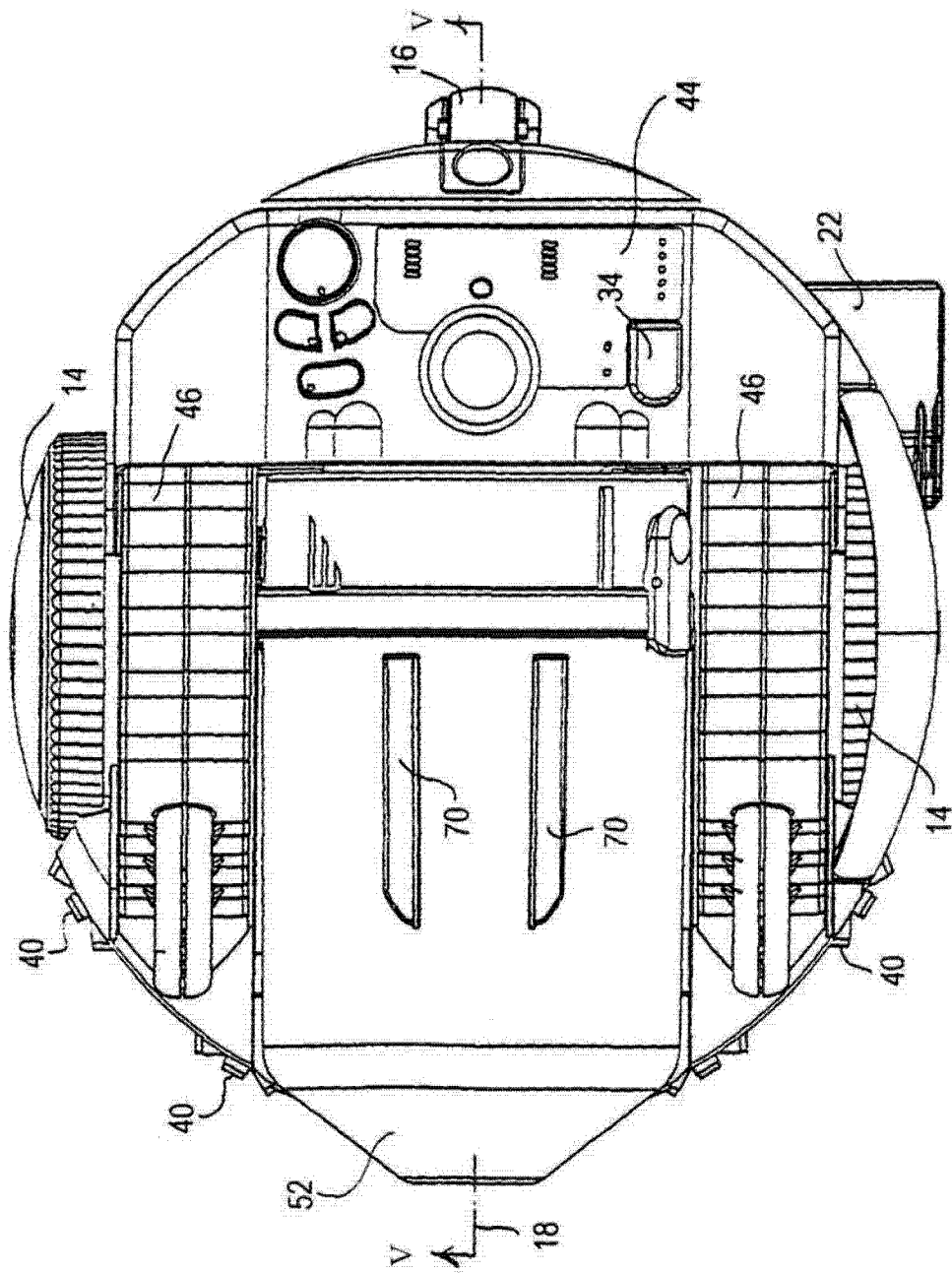


图 2

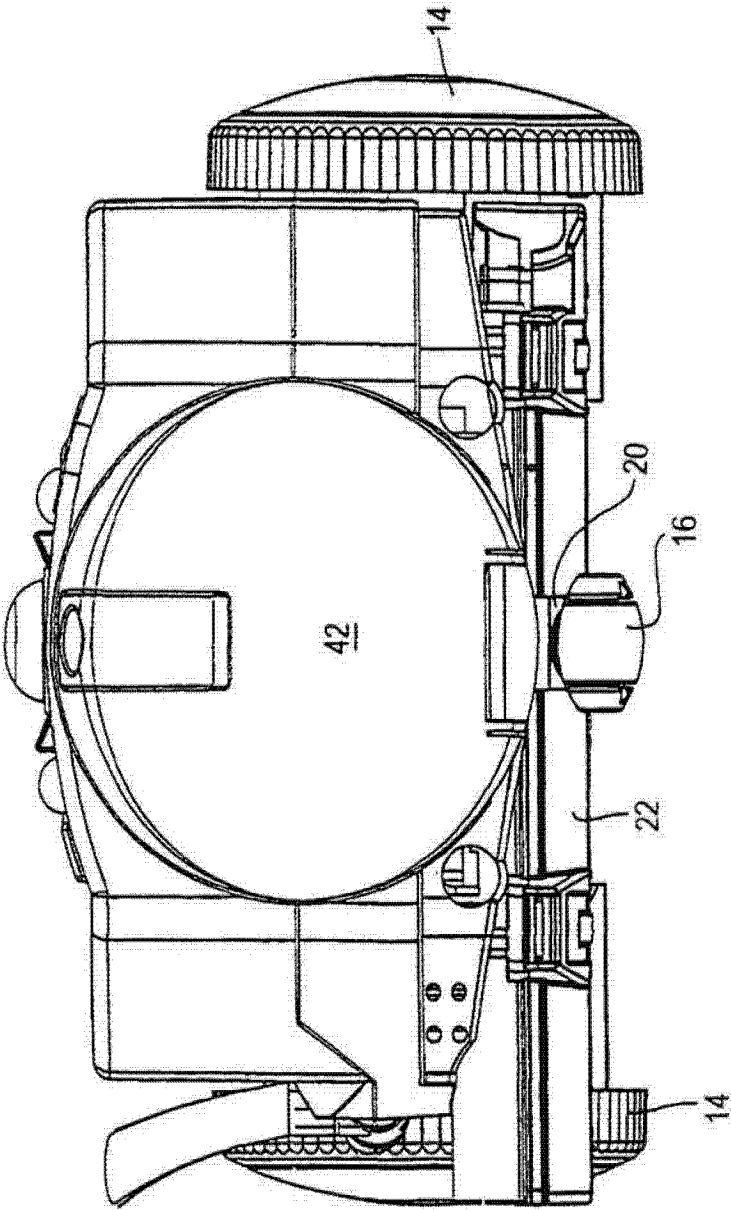


图 3

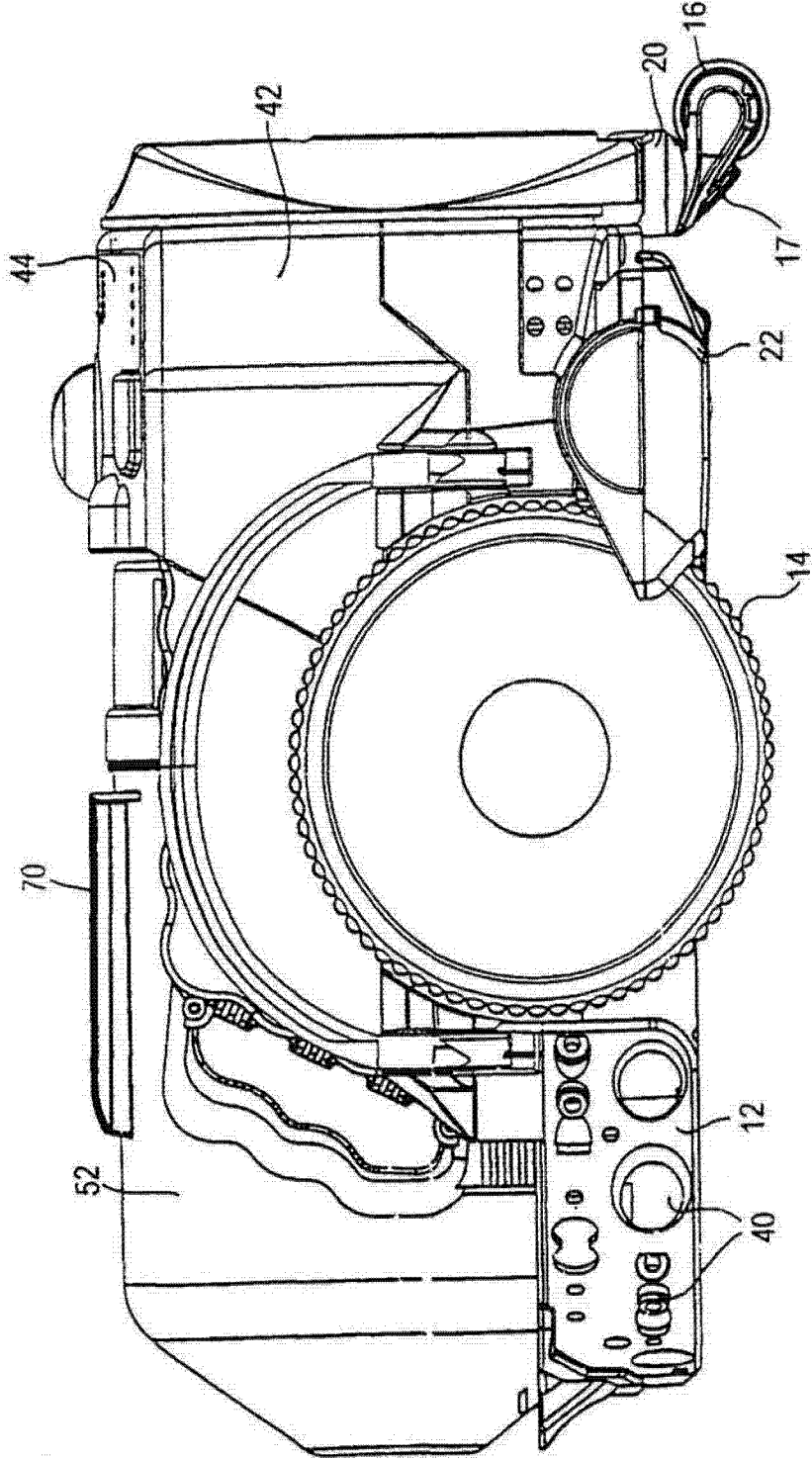


图 4

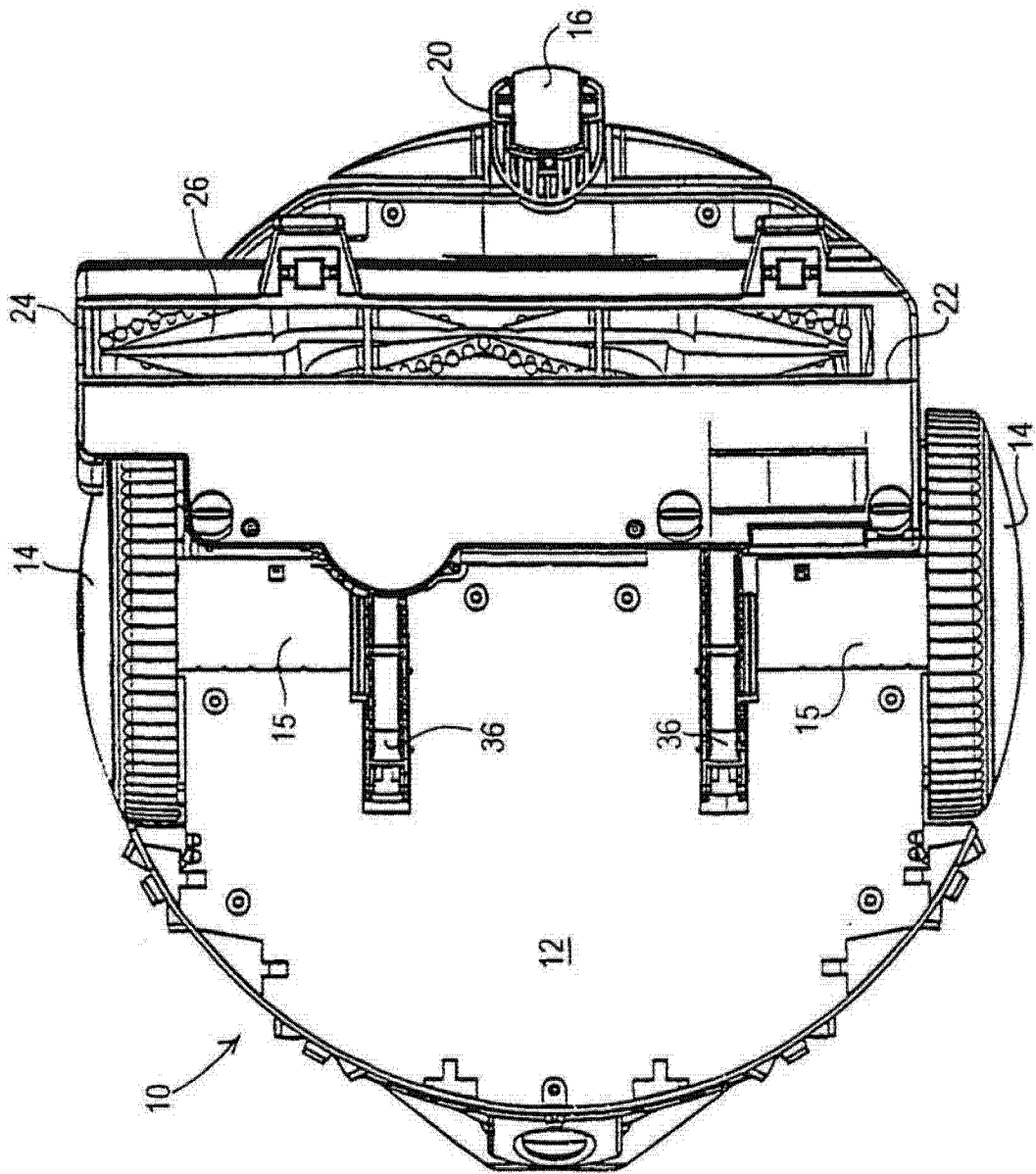


图 5

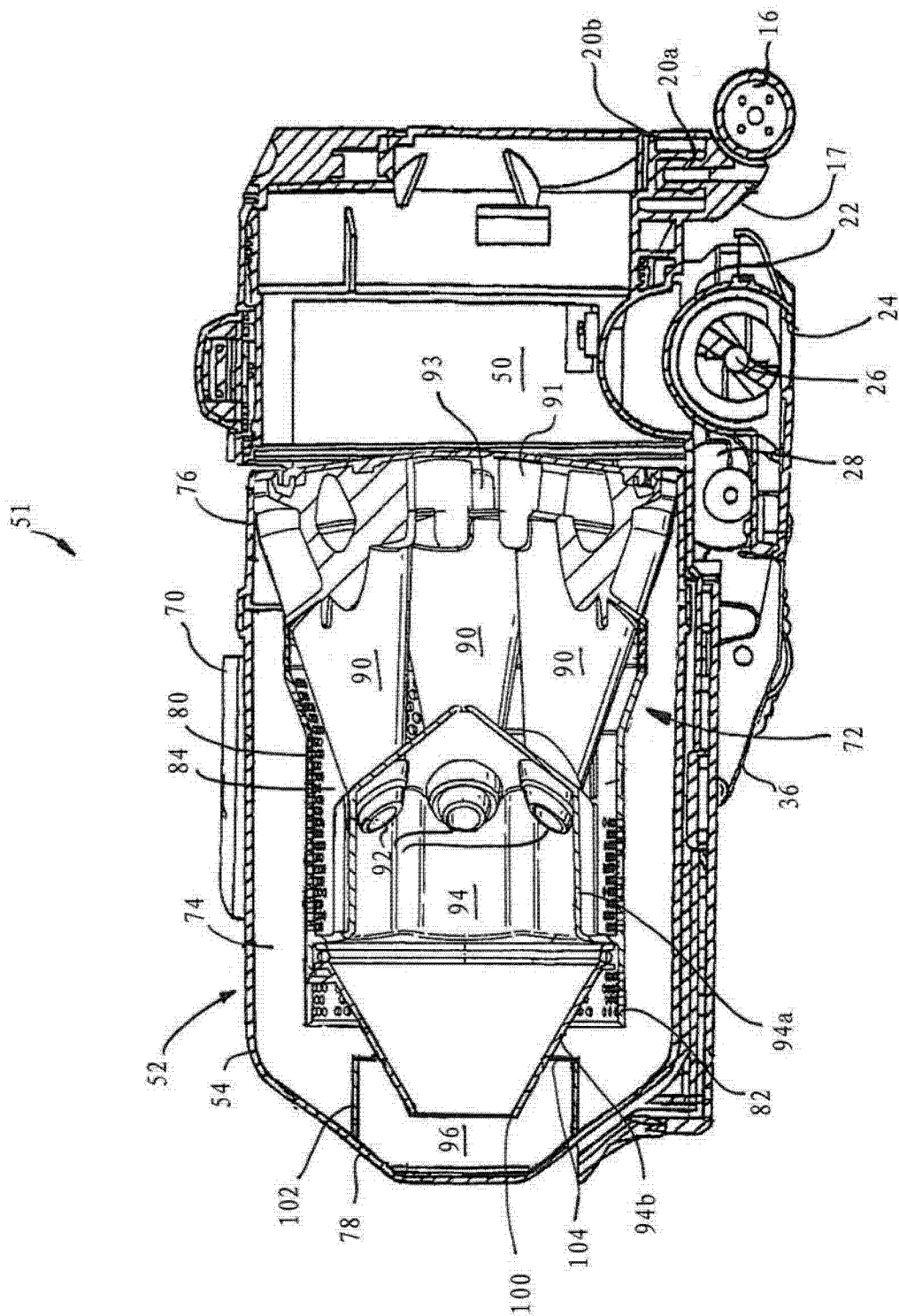


图 6