



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107877363 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201710895563.5

(22) 申请日 2017.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107877363 A

(43) 申请公布日 2018.04.06

(30) 优先权数据
15/280,133 2016.09.29 US

(73) 专利权人 波音公司
地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 B·L·迪安东尼奥 A·帕萨诺

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 徐东升 张颖

(51) Int.Cl.

B24B 41/00 (2006.01)

B24B 1/00 (2006.01)

B24B 55/06 (2006.01)

(56) 对比文件

US 1660532 A, 1928.02.28

US 1386539 A, 1921.08.02

CN 201123780 Y, 2008.10.01

CN 204504959 U, 2015.07.29

CN 204208381 U, 2015.03.18

审查员 佟晓明

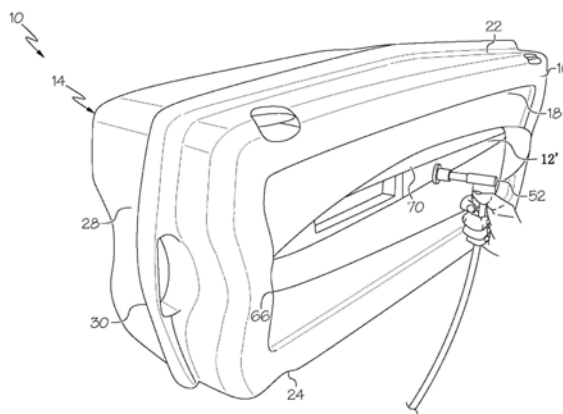
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

磨削舱室组装件和用于磨削工件的方法

(57) 摘要

本申请涉及磨削舱室组装件和用于磨削工件的方法。提供一种用于接纳工件以便于在该工件的工作区域上工作的便携式舱室组装件,其包括壳体以及布置在该壳体内部区域内的内部芯体。该便携式舱室组装件包括在该壳体和该内部芯体中形成的孔。该孔被配置为接纳该工件。限定该孔的该内部芯体被配置为在该工件较大的情况下由该工件支撑或者在该工件较小的情况下支撑该工件,并隔离该便携式舱室组装件内的工作区域。该便携式舱室组装件进一步包括在该壳体中形成的切口。该切口被配置为使得能够进入该工作区域,以在该工作区域上工作。



1. 一种用于接纳工件以便于在所述工件的工作区域上工作的便携式舱室组装件,其包括:

壳体,其中所述壳体限定内部区域;

布置在所述内部区域内的内部芯体;

在所述壳体和所述内部芯体中形成的孔,其中所述孔被配置为接纳所述工件,其中限定所述孔的所述内部芯体被配置为支撑所述工件并隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域;以及

在所述壳体中形成的切口,其中所述切口被配置为使得能够进入所述工作区域,以在所述工作区域上工作。

2. 根据权利要求1所述的便携式舱室组装件,其中所述壳体和所述内部芯体被配置为与真空源流体连通,使得通过所述真空源的操作而在所述工作区域处产生真空,从而用真空吸尘器清扫由于在所述工作区域上工作而产生的污物和烟雾。

3. 根据权利要求2所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体在所述内部芯体的周界处具有的密度大于所述内部芯体的其他部分的密度。

4. 根据权利要求2所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体与所述壳体轴向地间隔预定的间隙,以使所述工件的所述工作区域能够在所述间隙的至少一部分上方延伸。

5. 根据权利要求1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体被配置为符合所述工件的邻近所述工作区域的部分的形状并接合所述部分,以隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域。

6. 根据权利要求1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体由泡沫聚苯乙烯形成。

7. 根据权利要求1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体由预防性材料形成。

8. 根据权利要求7所述的便携式舱室组装件,其中所述预防性材料包括纸过滤器层、纤维玻璃蒙皮层、可移除泡沫层、或者所述纸过滤器层、所述纤维玻璃蒙皮层或所述可移除泡沫层的任意组合中的至少一个。

9. 一种用于在工件的工作区域上工作的方法,其包括:

将便携式舱室组装件固定在所述工件上,使得所述便携式舱室组装件支撑所述工作区域并隔离所述便携式舱室组装件内的所述工件的所述工作区域;

磨削转动叶片的尖端;以及

在磨削所述尖端时,在所述便携式舱室组装件内抽真空。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中便携式舱室组装件包括:

壳体,其中所述壳体限定内部区域;

布置在所述内部区域内的内部芯体;

在所述壳体和所述内部芯体中形成的孔;以及

其中将所述便携式舱室组装件固定在所述工件上的步骤包括滑动所述工件通过所述孔,使得限定所述孔的所述内部芯体接合所述工件的邻近所述工作区域的部分,以支撑和隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域。

磨削舱室组装件和用于磨削工件的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及用于安装工件的舱室(booth)组装件,并且更具体地涉及用于安装工件以使能够进行该工件的磨削、切削、磨光和灌封的便携式舱室组装件。

背景技术

[0002] 诸如用于直升飞机的转动叶片的大组件的制造和修理需要磨削、砂磨、粘合和灌封或预先使用各种树脂、密封剂等等。具体地,将尖端罩(tip covering)安置到转动叶片需要磨削叶片的尖端,并且然后将该尖端罩粘合并密封至该叶片。一旦被固化,该尖端末端必须被再次磨削以满足制造计划的要求。该磨削包括磨削固化的聚合体、钛和镍,其产生灰尘、碎屑以及可能有害的烟雾和火花。在这些工艺期间,该转动叶片必须被覆盖以使附近的人、设备和物体免受飞行的碎屑的损害。这种防护罩必须被调节以允许其他操作者在该叶片的不同区段上工作。偶尔地,该叶片必须被复位或翻转,其需要该防护罩被完全移除并在该叶片移动后再被运用。当前,由于叶片太大而不能安置到标准舱室中,并且较大的舱室将没有足够的动力起作用以移除所产生的碎屑和烟雾,从而将该车间环境暴露到危险状态,因此这个工作在车间的开放区域中进行。

[0003] 一种解决方案是用真空吸尘器清扫磨削期间的灰尘或其他碎屑。例如,技工可以使用一只手握住磨床并使用另一只手握住瞄准该尖端末端的真空软管来磨削该叶片尖端末端。然而,在这个工序中,该技工位于太靠近该磨削操作而不能直接观察正被磨削的表面,以致于他或她不能连续监视操作的状态。相反,该技工不得不经常停止并检查这个操作是否满足制造计划的要求,其进而增加了该操作的时长和成本。进一步地,烟雾以及由叶片的磨削产生的细小的灰尘逃离真空吸尘器进入空气,并且大量较重的灰尘和碎屑逃离真空吸尘器到达地面,并且大量较重的灰尘和碎屑也降落在技工身上、附近的技工、壁、天花板和地面上。虽然已经使用了罩式真空吸尘器设计,但是在包容所有烟雾、碎屑和灰尘方面不成功,部分是由于磨床在高达20,000转/分钟(rpm)的转速下操作的事实导致的。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供了用于接纳工件以利于在该工件的工作区域上工作的便携式舱室组装件,其包括壳体以及布置在该壳体的内部区域内的内部芯体。该便携式舱室组装件包括在该壳体和该内部芯体中形成的孔。该孔配置为接纳该工件。限定该孔的内部芯体被配置为支撑该工件,或支撑该舱室组装件本身,并隔离该便携式舱室组装件内的工作区域。该便携式舱室组装件进一步包括在该壳体中形成的切口。该切口被配置为使能够进入该工作区域,以在该工作区域上工作。

[0005] 在一个实施例中,提供一种包括工件、便携式舱室组装件以及真空源的装置。该便携式舱室组装件接纳工件以利于在该工件上工作。该便携式舱室组装件包括壳体和内部芯体。该壳体限定内部区域。该内部芯体被布置在该内部区域内。该便携式舱室组装件包括在该壳体和该内部芯体中形成的孔。该工件延伸通过该孔。限定该孔的内部芯体支撑该工件,

或支撑该舱室组装件本身,并隔离所述便携式舱室组装件内的工作区域。该真空源与该壳体 and 该内部芯体流动连通,使得通过该真空源的操作而在该工作区域处产生真空,以用真空吸尘器清扫由于在所述工作区域上工作而产生的污物和烟雾。

[0006] 在另一实施例中,提供了一种用于在工件的工作区域上工作的方法,其包括(1)将便携式舱室组装件固定在该工件上,使得该便携式舱室组装件被支撑在该工作区域上并隔离该便携式舱室组装件内该工件的工作区域;(2)在该工件的工作区域上工作;以及(3)当在工作区域上工作时,用真空吸尘器清扫该工作区域。

[0007] 其他实施例将通过以下具体实施方式、附图和随附权利要求变得显而易见。

附图说明

[0008] 图1是根据一个实施例的装置的前侧和左侧透视图,该装置包括固定到转动叶片的便携式舱室组装件;

[0009] 图2是图1的装置的后侧和右侧透视图;

[0010] 图3是图1的装置的后侧和左侧透视图;

[0011] 图4是沿图2的线4-4截取的截面图,并且也包括延伸通过该舱室组装件的内部芯体中的通路的第三和第四柔性软管;

[0012] 图5是沿图4的线5-5截取的截面图;

[0013] 图6是根据图1的实施例的用于使用便携式舱室组装件在转动叶片的尖端上安装罩的方法的流程图;

[0014] 图7是飞行器制造和维护方法的流程图;以及

[0015] 图8是飞行器的方框图。

具体实施方式

[0016] 图1-3图示说明了装置10,其包含工件12'以及支撑工件12'以使得能够磨削工件12'的便携式舱室组装件14。在这个实施例中,工件12'是用于直升飞机的转动叶片。然而,本领域技术人员将认识到,可以利用各种类型工件,不论是用于航空航天应用还是非航空航天应用,均不脱离本公开的范围。

[0017] 便携式舱室组装件14包括轻量壳体16以及柔韧的内部芯体32(图4和图5)。壳体16包括前壁18、后壁20(图2和图3)、顶壁22、底壁24以及右侧壁26和左侧壁28(如图1所示)。壳体16由诸如刚塑性材料或金属材料的刚性材料形成。然而,诸如复合材料的其他材料以及任意工程材料的任意组合的使用也是可预计的。壳体16可以通过使用在壳体16的分型线(parting line)30处会合的两个模塑半部注射成型(injection molding)来形成一整块。在如附图所示的实施例中,壳体16大体是矩形形状的,但是能够可替换地采用各种其他形状的形式。壳体16限定接纳内部芯体32的内部区域54。诸如开口尺寸和开口位置的所有设计特征针对特定工作区域的几何形状和操作而定制。

[0018] 参考图5,内部芯体32具有延伸通过在内部芯体32的前端38和后端40之间的内部芯体32的第一通路34和第二通路36。第一柔性真空软管42和第二柔性真空软管44每个均流体连接至真空源并延伸通过在壳体16的后壁20中的对应的第一开口48和第二开口50,并延伸通过它们对应的第一通路34和第二通路36。额外的开口、通路和柔性软管可以流体连接

至真空源。以上软管的位置直径(location diameter)和横截面形状基于使用舱室的操作。例如,图4示出第三柔性软管56和第四柔性软管58,该第三柔性软管56和第四柔性软管58在它们相应的通路60、通路62中,通路60、通路62分别与第一柔性真空软管42和第二柔性真空软管44水平对准。在这个示例性布置中,转动叶片12被夹在第一柔性真空软管42和第二柔性真空软管44之间并且被夹在第三柔性软管56和第四柔性软管58之间。同样,在可替换实施例中,柔性软管仅可以延伸至在后壁或通路的出口中的它们对应的开口,而不是延伸通过它们。软管的直径大致为1.5英寸,但可以是基于便携式舱室组装件14的设计参数的其他直径尺寸。

[0019] 如图5所示,中心孔64在便携式舱室组装件14中形成,并且以向前方向和向后方向轴向延伸通过后壁20和内部芯体32。切口66(图1和图5)在壳体16的前壁18中形成。切口66与中心孔64共轴并具有比中心孔64更大的横截面积。切口66被设定尺寸以允许接近操作者,以磨削或以其他方式在转动叶片12的尖端70的工作区域68上工作。中心孔64被设定尺寸和形状以符合转动叶片12的轮廓,以便牢固地接纳转动叶片12。当便携式舱室组装件14被围绕转动叶片12滑动时,便携式舱室组装件14滑动地接纳转动叶片12,使得转动叶片12的尖端70向前延伸超过内部芯体32的前端38,但仍保持在壳体16内。在转动叶片12上磨削或执行其他操作期间,限定中心孔64的暴露的内部芯体32围绕转动叶片12的一部分72并接合转动叶片12的一部分72,转动叶片12的一部分72邻近在尖端70上的工作区域68以在便携式舱室组装件14内支撑和隔离工作区域68并使之与转动叶片12的剩余部分隔离。如果使用大工件,则该工件支撑内部芯体32。如图5中的箭头所指示的,当真空源操作时,在工作区域68处产生真空以牵引由转动叶片12的尖端70的磨削产生的烟雾、灰尘、碎屑和火花通过通路、入口、软管和内部芯体32的可渗透区域,并且然后进入与真空源关联的容器中。

[0020] 内部芯体32可以由各种柔韧材料和可渗透材料形成,以支撑转动叶片12并且还帮助用真空吸尘器清扫污物、灰尘和碎屑。该柔韧材料可以是可渗透填充材料。例如,内部芯体32可以由预防性(prophylactic)材料形成。该预防性材料可以包括纸过滤器层、纤维玻璃蒙皮层或可移除泡沫层,或者这些层的任意组合。内部芯体32可以由多孔材料或开孔材料形成。内部芯体32也可以由单层泡沫或多层泡沫形成。该泡沫可以具有蜂窝结构。

[0021] 在这个示例性实施例中,内部芯体32由硬质泡沫形成,该硬质泡沫由具有5磅/立方英尺(pcf)的密度的泡沫聚苯乙烯(Styrofoam)制成。该内部芯体可以由诸如具有密度在7磅/立方英尺到18磅/立方英尺范围内的酚醛树脂(phenolic)、具有密度在2磅/立方英尺到20磅/立方英尺范围内的聚氨酯(polyurethane)和具有密度在3.5磅/立方英尺到6磅/立方英尺范围内的闭孔聚氯乙烯的其他类型硬质泡沫形成。该泡沫足够硬以支撑舱室组装件14,但也柔韧以便该泡沫变形以允许转动叶片12滑动通过中心孔64并且然后弯曲回以接合转动叶片12。内部芯体32的密度在内部芯体32的多个部分处可以不同。例如,该密度可以在内部芯体32的外部周界74处较高(例如,两倍于该密度)以支撑壳体16,并且在内部芯体32的内部部分76处(图4和图5)较低以便有利于用真空吸尘器清扫灰尘和碎屑。同样,内部芯体32可以具有延伸通过其中并与真空源流体连通的内置通道,以产生更大的吸入面积。该通道特征也通过内部芯体32提供吸力,以便真空软管不需要到达内部芯体32。如图5所示,内部芯体32被布置在壳体16中,使得壳体16的前壁18与内部芯体32被向前隔开约三英寸的距离。在壳体16的前壁18和内部芯体32之间的该三英寸间隔或间隙A被选择作为在

留下用于操作者磨削叶片尖端70的工作区域68的足够空隙但不是太大间隙而削弱由真空源产生的吸入功率之间的折衷。当便携式舱室组装件14滑动到转动叶片12上时,转动叶片12的尖端70从内部芯体32的前端38在间隙A上延伸约四分之一英寸。这个距离B基于需要从转动叶片12移除的材料数量。然而,A和B的值可以根据工件的尺寸和设计、特定操作以及碎屑和烟雾的类型而改变。

[0022] 便携式舱室组装件14在用真空吸尘器清扫粉末、微粒、烟雾和其他碎屑方面是有效的,其中磨削工具在20,000转/分钟或任意其他非常高转速下运行。便携式舱室组装件14是自支撑的,因此不论转动叶片12的复位或其他移动,便携式舱室组装件14都可以保持附接至转动叶片12直到工作完成。这个特征使转动叶片12能够被翻转一百八十度或以如所需的其他方式移动(而不移除和再运用便携式舱室组装件14),以允许若干操作者在相同的转动叶片12上同时工作。可以在轮式车上提供便携式舱室组装件14,以易于到转动叶片或其他工件的运输和来自转动叶片或其他工件的运输。便携式舱室组装件14可以用于战争区域或其他不受控制的环境和/或恶劣环境(沙漠、沼泽等),其中转动叶片或其他工件被修理和彻底检查以便使污物保持为远离工作区域,这对使转动叶片或工件的零件能够粘合、磨削和灌封来说是极重要的。便携式舱室组装件14可以被安装在具有细长形状的机械零件上,这需要在其尖端上执行的工作,该工作导致灰尘、碎屑、烟雾和火花的产生。

[0023] 图6示出使用便携式舱室组装件14在转动叶片12的尖端70上安装罩的方法100。首先,在步骤102中,便携式舱室组装件14的中心孔64被与尖端70对准,并且便携式舱室组装件14被围绕转动叶片12滑动,使得转动叶片12滑动地延伸通过孔64,直到转动叶片12的尖端70延伸超过内部芯体32的前端38四分之一英寸,并且叶片尖端70的工作区域68在便携式舱室组装件14内被隔离并与转动叶片12的剩余部分隔离。然后在步骤104中,真空源被开启以在便携式舱室组装件14中并围绕叶片尖端70的工作区域68产生真空。然后,在步骤106中,叶片尖端70的工作区域68被操作者使用磨削工具52(图1)磨削。这个步骤可以包括磨削叶片尖端70的顶侧78,并且然后绕转动叶片12的纵轴X翻转转动叶片12和便携式舱室组装件14一百八十度,并磨削尖端70的底侧80。在步骤108中,罩被安置至转动叶片12。这个步骤包括混合和灌封环氧树脂系统和密封剂。在该树脂和密封剂已经固化后,该尖端末端70再次连同该树脂和密封剂一起被磨削,以产生在步骤110中的最后安置。该最后安置也包括磨削转动叶片12的钛前缘盖和转动叶片12的镍前缘腐蚀盖。从步骤106到步骤110产生的烟雾、灰尘、碎屑和火花被牵引通过软管并被收集到真空源中的容器中。

[0024] 可以在如图7所示的飞行器制造和维护方法400和如图8所示的飞行器402的背景下描述本公开的示例。在预生产期间,飞行器制造和维护方法400可以包括飞行器402的规格和设计404以及材料采购406。在生产期间,进行飞行器402的组件/子组装件制造408和系统集成410。此后,飞行器402可以经历认证和交付412以便被投入使用414。在被客户使用时,飞行器402按计划进行日常维修和维护416,其也可以包括改进、重配置、翻新以及诸如此类。

[0025] 方法400的每个步骤可以被系统集成商、第三方和/或操作者(例如,顾客)执行或实施。为了该说明的目的,系统集成商可以包括但不限于任意数量的飞机制造商和主系统分包商;第三方可以包括但不限于任意数量的销售商、分包商和供应商;并且操作者可以是航空公司、租赁公司、军事实体、服务组织、独立个体等等。

[0026] 如图8所示,由示例性方法400生产的诸如直升飞机的飞行器402可以包括具有多个系统420和内部422的机身418。多个系统420的示例可以包括推进系统424、电气系统426、液压系统428和环境系统430中的一个或更多个。诸如武器系统和电子系统的任意数量的其他系统可以被包括。

[0027] 本公开的便携式舱室组装件可以在飞行器制造和维护方法400的任意一个或更多个阶段期间使用。作为一个示例,本公开的便携式舱室组装件可以在材料采购406期间使用。作为另一示例,可以使用便携式舱室组装件制作或制造对应于组件/子组装件制造408、系统集成410和/或维修和维护416的组件或子组装件。作为另一示例,可以使用本公开的便携式舱室组装件构建机身418和/或内部422。同样,在组件/子组装件制造408和/或系统集成410期间,可以通过例如大幅加快飞行器402的装配或大幅降低飞行器402的成本(诸如机身418和/或内部422)来利用一个或更多个装置示例、方法示例或其组合。类似地,当飞行器402投入使用时,可以利用系统示例、方法示例或其组合中的一个或更多个,例如但不限于,维修和维护416。

[0028] 虽然在飞行器的背景下描述了本公开的便携式舱室组装件及关联的结构组装件;然而,本领域普通技术人员将容易认识到,本公开的便携式舱室组装件及关联的结构组装件可以用于各种交通工具,以及用于非交通工具应用。例如,本文描述的实施例的实施方式可以在包括例如客船和军舰、航天器、汽车以及诸如此类的任意类型的交通工具中实施。

[0029] 进一步地,本公开包括根据以下条款所述的实施例:

[0030] 条款1.一种用于接纳工件以便于在所述工件的工作区域上工作的便携式舱室组装件,其包括:

[0031] 壳体,其中所述壳体限定内部区域;

[0032] 布置在所述内部区域内的内部芯体;

[0033] 在所述壳体和所述内部芯体中形成的孔,其中所述孔被配置为接纳所述工件,其中限定所述孔的所述内部芯体被配置为支撑所述工件并隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域;以及

[0034] 在所述壳体中形成的切口,其中所述切口被配置为使得能够进入所述工作区域,以在所述工作区域上工作。

[0035] 条款2.根据条款1所述的便携式舱室组装件,其中所述壳体和所述内部芯体被配置为与真空源流体连通,使得通过所述真空源的操作而在所述工作区域处产生真空,以用真空吸尘器清扫由于在所述工作区域上工作而产生的污物和烟雾。

[0036] 条款3.根据条款2所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体在所述内部芯体的周界处具有的密度大于所述内部芯体的其他部分的密度。

[0037] 条款4.根据条款2所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体与所述壳体轴向地间隔预定的间隙,以使所述工件的所述工作区域能够在所述间隙的至少一部分上方延伸。

[0038] 条款5.根据条款1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体被配置为符合所述工件的邻近所述工作区域的部分的形状并接合所述部分,以隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域。

[0039] 条款6.根据条款1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体由泡沫聚苯乙烯

形成。

[0040] 条款7.根据条款1所述的便携式舱室组装件,其中所述内部芯体由预防性材料形成。

[0041] 条款8.根据条款7所述的便携式舱室组装件,其中所述预防性材料包括纸过滤器层、纤维玻璃蒙皮层、可移除泡沫层、或者所述纸过滤器层、所述纤维玻璃蒙皮层或所述可移除泡沫层的任意组合中的至少一个。

[0042] 条款9.一种装置,其包括:

[0043] 工件;

[0044] 便携式舱室组装件,其中所述便携式舱室组装件接纳所述工件以便于在所述工件上工作,其中所述便携式舱室组装件包括:

[0045] 壳体,其中所述壳体限定内部区域;

[0046] 布置在所述内部区域内的内部芯体;

[0047] 在所述壳体和所述内部芯体中形成的孔,其中所述工件延伸通过所述孔,其中限定所述孔的所述内部芯体支撑所述工件并隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域;以及

[0048] 真空源,其中所述真空源与所述壳体和所述内部芯体流体连通,以便通过所述真空源的操作而在所述工作区域处产生真空,以用真空吸尘器清扫由于在所述工作区域上工作而产生的污物和烟雾。

[0049] 条款10.根据条款9所述的装置,其中所述工件是转动叶片。

[0050] 条款11.根据条款9所述的装置,其中所述内部芯体被配置为符合邻近所述工件的所述工作区域的部分的形状并接合所述部分,以隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域。

[0051] 条款12.根据条款9所述的装置,其中所述内部芯体由泡沫形成。

[0052] 条款13.根据条款12所述的装置,其中所述泡沫是泡沫聚苯乙烯、酚醛树脂、聚氨基甲酸酯和聚氯乙烯材料中的一种或泡沫聚苯乙烯、酚醛树脂、聚氨基甲酸酯和聚氯乙烯材料的任意组合。

[0053] 条款14.根据条款9所述的装置,其中所述内部芯体与所述壳体轴向地间隔预定间隙,其中所述工件在所述间隙的至少一部分的上方延伸。

[0054] 条款15.根据条款14所述的装置,其中所述内部芯体包括延伸通过所述内部芯体至所述间隙的至少一个通路,其中所述通路与所述真空源流体连通,其中所述真空源的操作在所述通路中产生真空,以通过所述通路牵引由于在所述工作区域上工作而产生的污物和烟雾。

[0055] 条款16.一种用于在工件的工作区域上工作的方法,其包括:

[0056] 将便携式舱室组装件固定在所述工件上,使得所述便携式舱室组装件支撑所述工作区域并隔离所述便携式舱室组装件内的所述工件的所述工作区域;

[0057] 在所述工件的所述工作区域上工作;以及

[0058] 在所述工作区域上工作的同时,用真空吸尘器清扫所述工作区域。

[0059] 条款17.根据条款16所述的方法,其中便携式舱室组装件包括:

[0060] 壳体,其中所述壳体限定内部区域;

[0061] 布置在所述内部区域内的内部芯体；

[0062] 在所述壳体和所述内部芯体中形成的孔；以及

[0063] 其中将所述便携式舱室组装件固定在所述工件上的步骤包括滑动所述工件通过所述孔，使得限定所述孔的所述内部芯体接合所述工件的邻近所述工作区域的部分，从而支撑和隔离所述便携式舱室组装件内的所述工作区域。

[0064] 条款18.根据条款16所述的方法，其中所述工件是转动叶片，其中所述工作区域处于所述转动叶片的尖端处，其中在所述转动叶片的所述工作区域上工作的步骤包括磨削所述转动叶片的所述尖端。

[0065] 条款19.根据条款18所述的方法，其中所述尖端具有顶侧和底侧，其中在所述转动叶片的所述工作区域上工作的步骤包括将所述便携式舱室组装件和所述转动叶片绕所述转动叶片的纵轴旋转一百八十度，以及磨削所述叶片的所述尖端的所述底侧。

[0066] 条款20.根据条款18所述的方法，进一步包括安置罩到所述转动叶片上的步骤，其中安置罩到所述转动叶片上的步骤包括混合和灌封环氧树脂系统和密封剂，或应用密封剂、粘合剂或灌装材料而无需混合所述密封剂、粘合剂或灌封材料。

[0067] 尽管已经示出和描述了本公开的便携式舱室组装件及关联的结构组装件的各种实施例，但是本领域技术人员在阅读本说明书后可以想到多种改进。本申请包括这样的改进并且本申请仅由权利要求的范围限定。

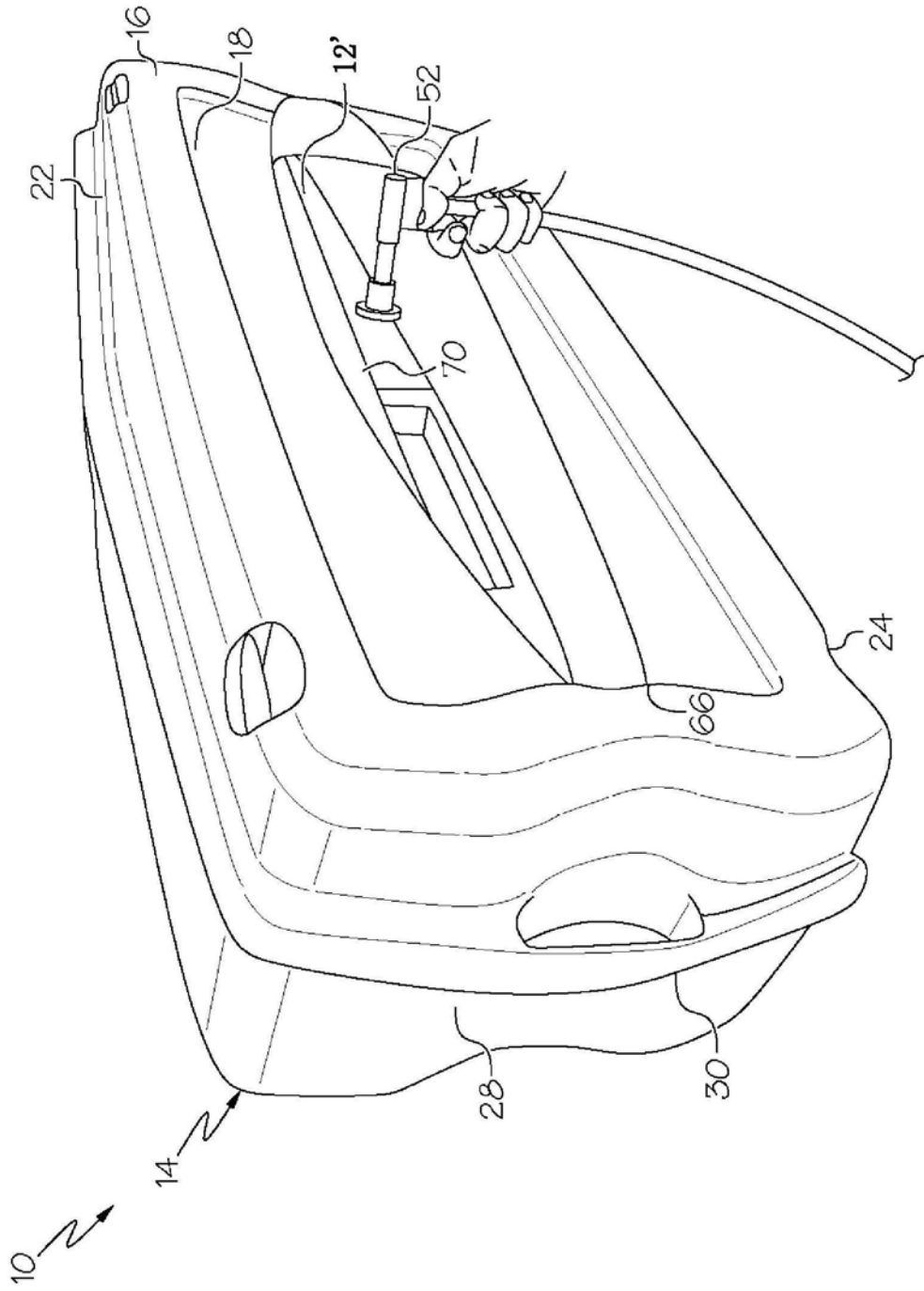


图1

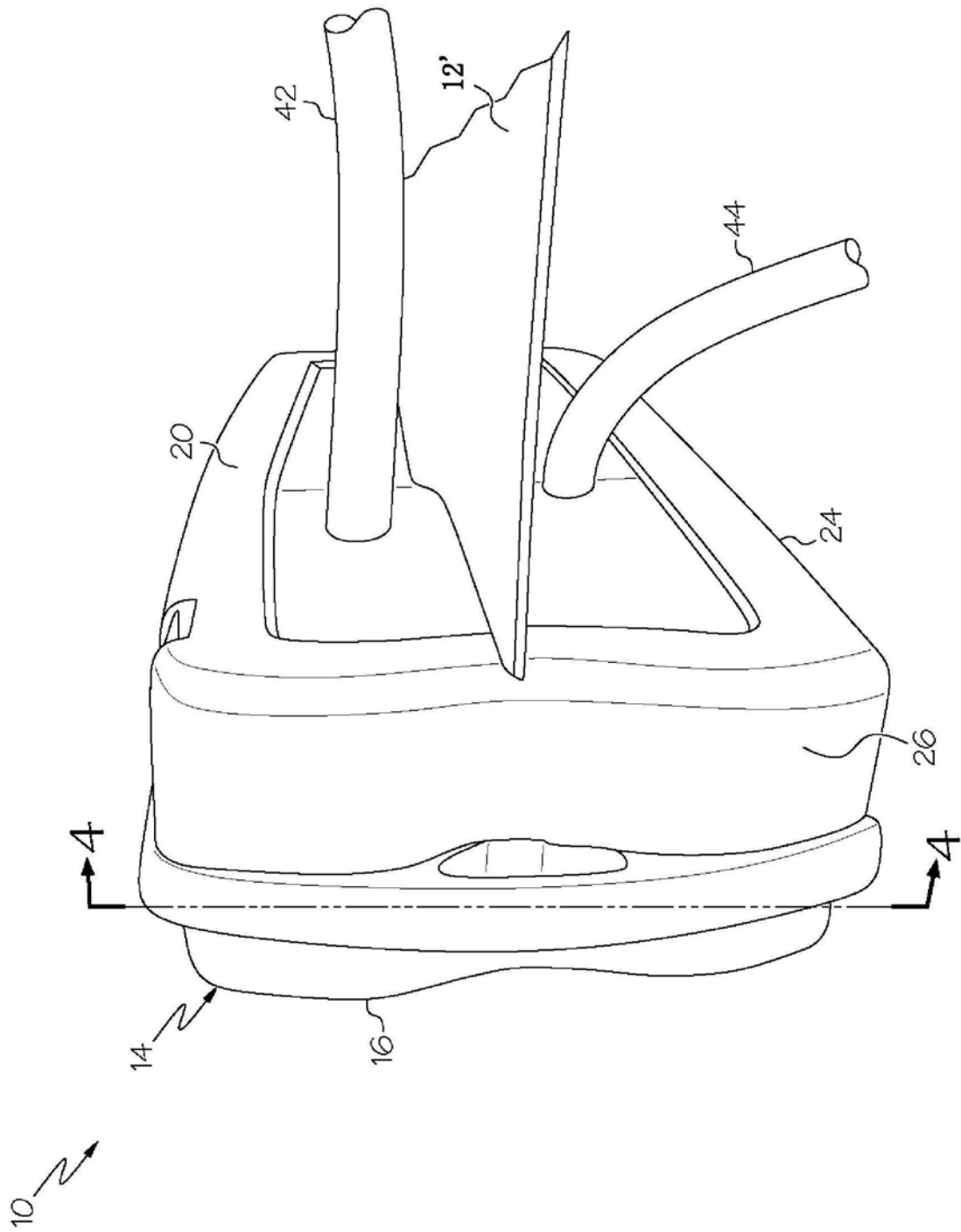


图2

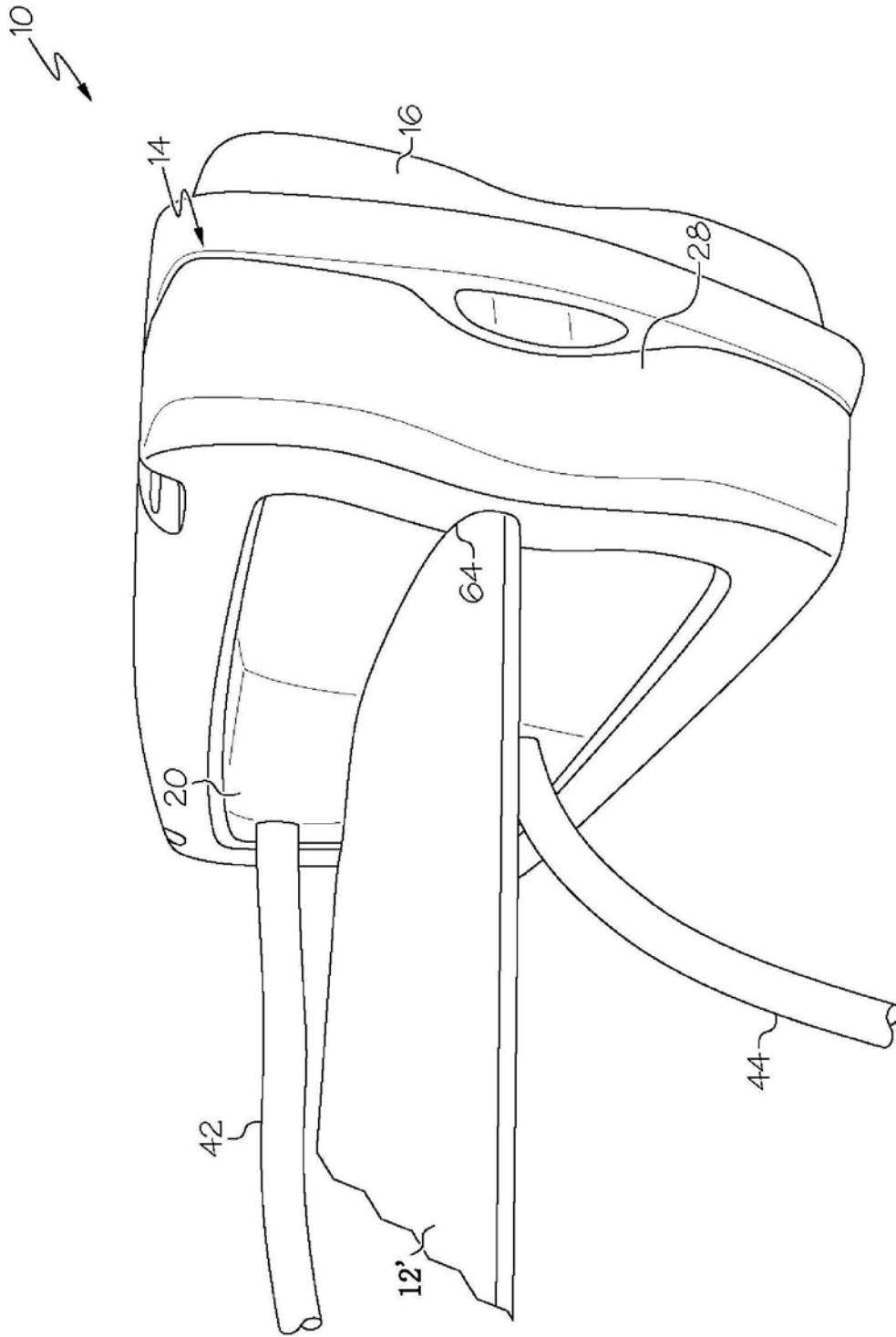


图3

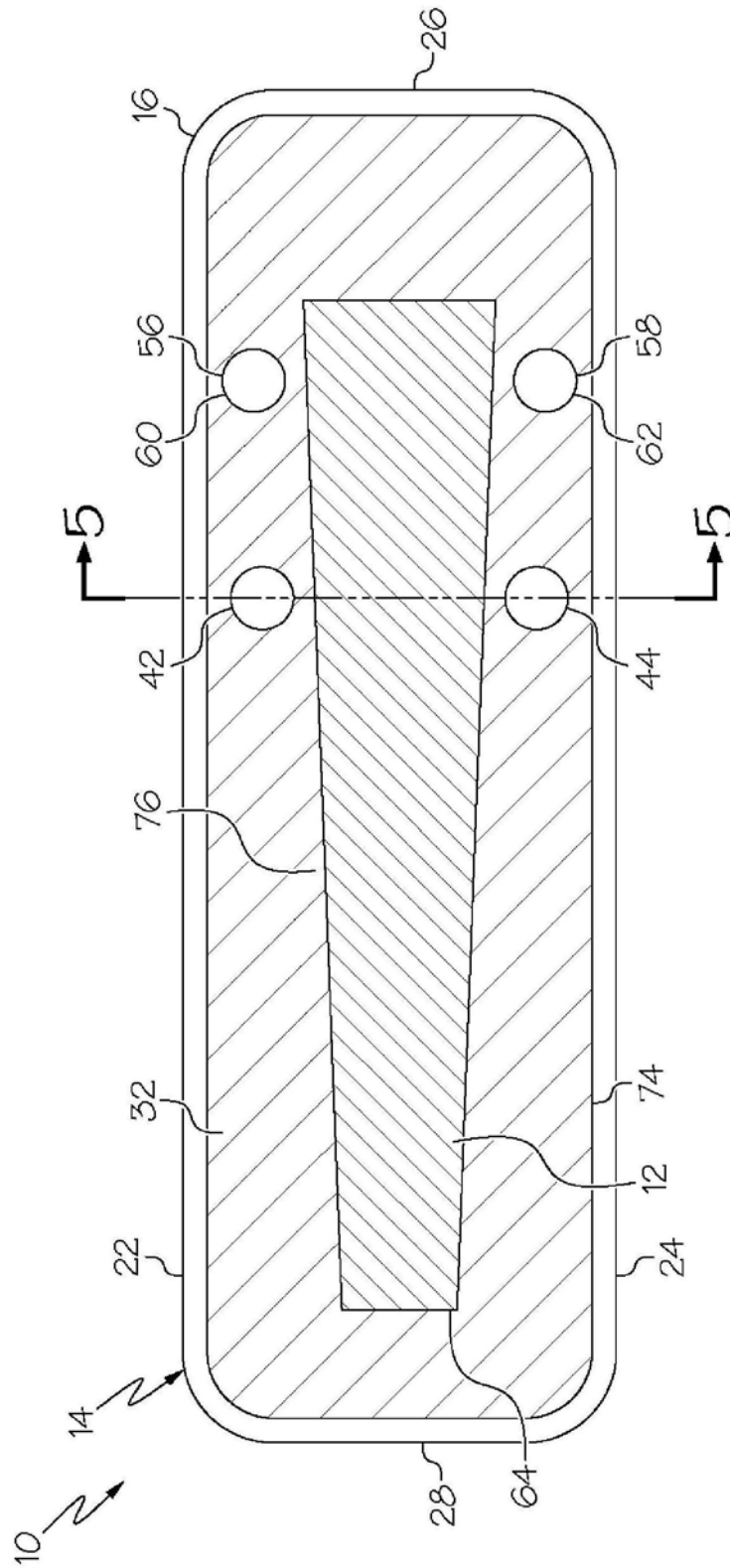


图4

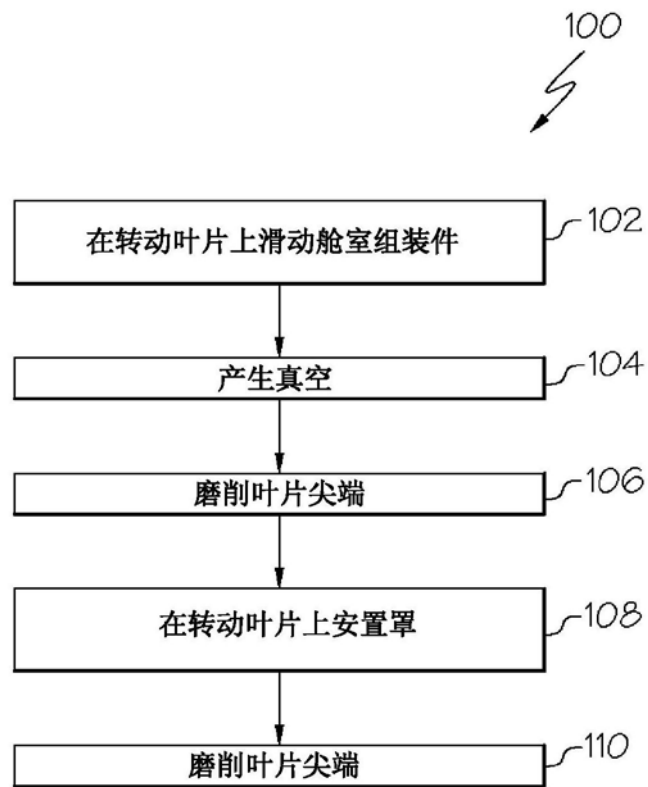


图6

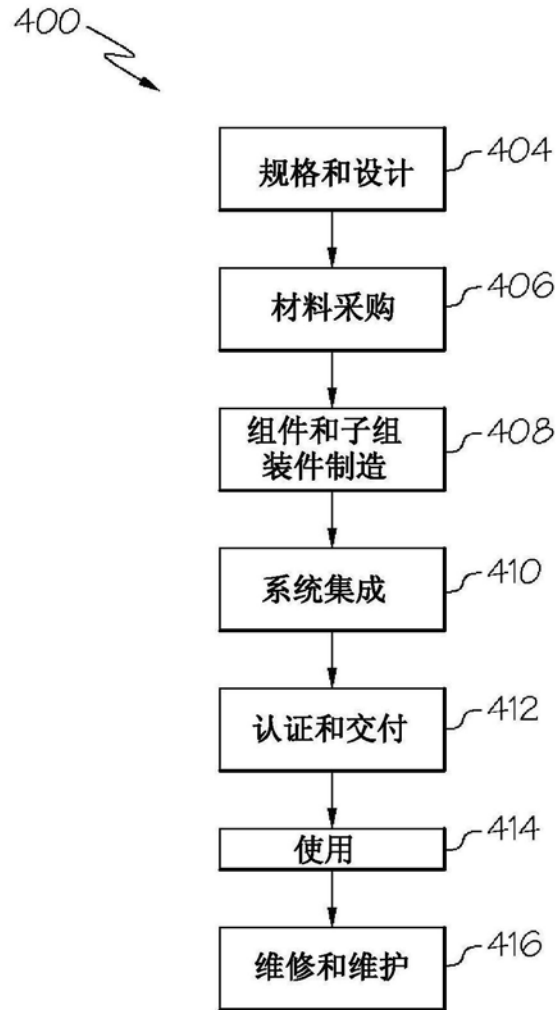


图7

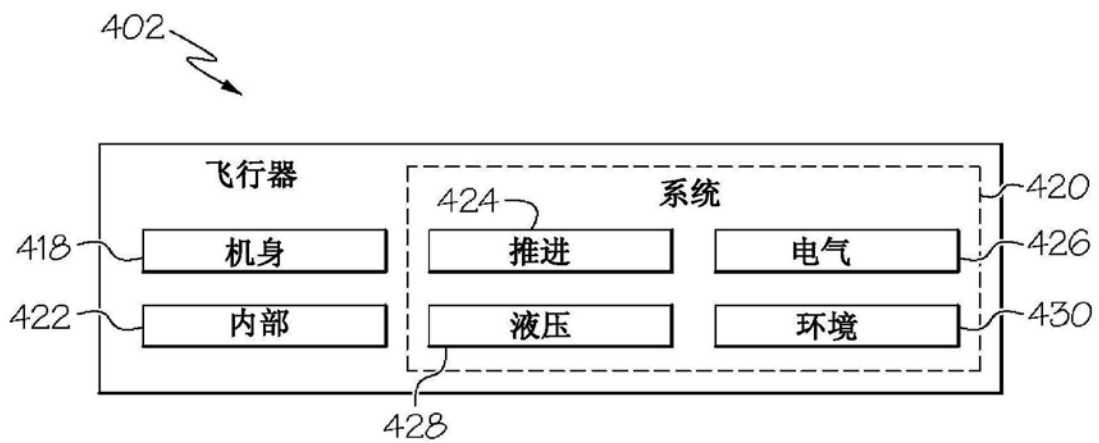


图8