



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207286005 U

(45)授权公告日 2018.05.01

(21)申请号 201621474377.1

(22)申请日 2016.12.29

(30)优先权数据

15/338,164 2016.10.28 US

(73)专利权人 美国iRobot公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 O·刘易斯 S·A·希基

R·W·莫林

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

(51)Int.Cl.

A47L 11/24(2006.01)

A47L 11/40(2006.01)

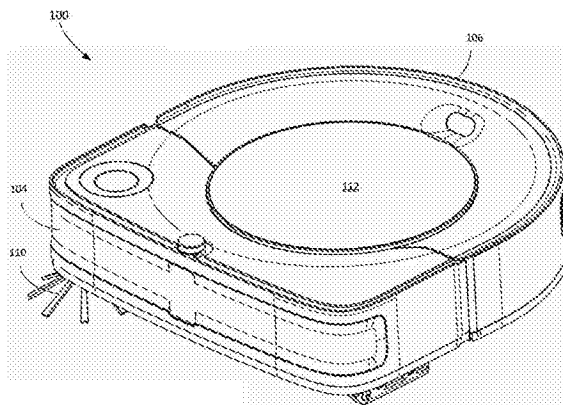
权利要求书1页 说明书16页 附图20页

(54)实用新型名称

具有箱的移动清洁机器人

(57)摘要

本文描述了一种移动清洁机器人,包括具有前部和后部的底盘;附接到底盘的鼓风机;由底盘支撑并被构造为从鼓风机接收气流的箱,底盘使箱能够通过机器人的底部排空。箱包括顶部、底部、侧壁和内部阻挡件。箱包括由内部阻挡件分隔开的第一空间和第二空间、以及由内部阻挡件支撑并且可移除地设置在第一空间和第二空间之间的气流路径中的过滤器单元,第一空间包括箱中的进入端口,第二空间包括箱中的排出端口。



1. 一种移动清洁机器人,包括:  
底盘;  
驱动系统,用于使所述移动清洁机器人在一清洁表面上行走;  
清洁头,其被构造为从所述清洁表面收集碎屑;  
鼓风机,其被附接到所述底盘;  
箱,由所述底盘支撑,并被构造为接收由所述鼓风机从清洁头拉动通过所述箱的气流,  
所述箱包括:  
箱的顶部和箱的底部;  
过滤器单元,可移除地设置在所述箱的进入端口和所述箱的排出端口之间的气流路径中;以及  
手柄,铰接地附连到所述箱的顶部,该手柄在伸展状态期间在顶部上方延伸,在存储状态期间设置在所述箱的顶部的凹部中。
2. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述箱还包括设置在所述凹部中的箱清空按钮,当所述手柄在存储状态下时,所述手柄覆盖所述箱清空按钮。
3. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述手柄的顶部在伸展状态期间在所述箱的顶部上方延伸小于3英寸。
4. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述箱还包括用于将所述手柄附连到所述箱的顶部的铰链,铰链距所述箱清空按钮小于3英寸。
5. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,还包括箱清空按钮,其特征在于,所述箱清空按钮和所述手柄具有第一颜色,该第一颜色不同于所述箱的顶部的第二颜色。
6. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,还包括箱清空按钮,当按压按钮时,该箱清空按钮打开所述箱的底部。
7. 如权利要求6所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述箱还包括连接到箱清空按钮的闩锁。
8. 如权利要求7所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述闩锁从箱清空按钮延伸通过所述箱的侧壁,以在所述箱的底部关闭时紧固在从所述箱的底部突出的延伸部上。
9. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,其特征在于,在伸展状态期间,所述手柄大致正交于所述箱,在存储状态期间,所述手柄与所述箱的顶部齐平。
10. 如权利要求1所述的移动清洁机器人,其特征在于,所述手柄被定位为靠近所述箱的质心,以在所述箱从所述手柄悬挂时平衡所述箱。

## 具有箱的移动清洁机器人

### 技术领域

[0001] 本说明书涉及用于移动清洁机器人的箱。

### 背景技术

[0002] 移动清洁机器人可以在诸如地板的表面上行走并从表面清洁碎屑。碎屑一旦被收集,其可存储在机器人内部的空间中,并之后被移除。

### 发明内容

[0003] 在一个方面中,移动清洁机器人包括具有前部和后部的底盘、附接到底盘的鼓风机、由底盘支撑并被构造为从鼓风机接收气流的箱,底盘使得箱能够通过机器人的底部排空。箱包括由刚性材料形成的箱,其包括顶部、底部、侧壁和内部阻挡件。在一个方面中,箱限定由内部阻挡件分隔开的第一空间和第二空间。箱包括过滤器单元,其由内部阻挡件支撑,并且可移除地设置在包括箱中的进入端口的第一空间和包括箱中的排出端口的第二空间之间的气流路径中。

[0004] 某些方面包括本文和其它地方描述的一个或多个实施方式。

[0005] 在一些实施方式中,内部阻挡件包括支撑梁,所述支撑梁被构造在第二空间内以接收过滤器单元并允许第一空间和第二空间之间的气体流动,支撑梁处于成角度的平面,该成角度的平面允许碎屑进入端口接近于箱的顶部并且允许包括在第二空间中的排出端口接近于箱的顶部。

[0006] 在一些实施方式中,移动清洁机器人包括钢板弹簧,其附接在第二空间内并靠近内部阻挡件,并且是机械可压缩的以在被接收的过滤器单元上施加保持力。在一些实施方式中,移动清洁机器人包括预筛分过滤器,其设置于在第一空间和第二空间之间的气流路径中被接收的过滤器单元下方。在一些实施方式中,过滤器单元包括过滤器材料,该过滤器材料由具有一体的突出部的框架支撑,突出部将框架对准内部阻挡件中的槽内。在一些实施方式中,过滤器单元包括从框架突出的刚性拉片。

[0007] 在一些实施方式中,箱的顶部包括过滤器门,其被铰接地附连和定位为允许通达至设置在气流路径中的过滤器单元。在一些实施方式中,移动清洁机器人包括按钮,该按钮可从箱的顶部上方按压,并且被构造为当按钮被按压时释放闩锁以打开箱的底部。

[0008] 在一些实施方式中,移动清洁机器人包括铰接地附连到箱的顶部的手柄,手柄在伸展状态下在顶部上方延伸,在存储状态期间设置在箱的顶部的凹部中。移动清洁机器人还包括设置在凹部中的箱清空按钮,手柄被构造为在存储状态期间覆盖按钮。在一些实施方式中,手柄的顶部在伸展状态下在箱的顶部上方延伸少于5英寸,在存储状态下定位为距按钮少于5英寸。

[0009] 在一些实施方式中,箱的底部铰接地附连到箱的侧壁,并被构造为与按钮致动的闩锁联接,用于释放箱的底部的非铰接边缘。在一些实施方式中,箱的底部包括被构造为阻止箱的底部打开的阻力机构。箱的底部可被重新附连并构造为当底部门打开为超过操作角

度时拆卸。在一些实施方式中,箱的底部包括用于排空箱的内容物的可移动阻挡件,该可移动阻挡件构造为当抽吸力从箱的外部施加到该可移动阻挡件时打开。

[0010] 在一些实施方式中,移动清洁机器人的底部表面包括用于暴露可移动阻挡件的分离段(breakaway segment),该分离段和该可移动阻挡件与可移动阻挡件对准。在一些实施方式中,碎屑进入端口设置在第一空间的箱侧壁中,排出端口设置在第二空间的箱侧壁中,碎屑进入端口和排出端口偏离箱的中心线,气流路径从碎屑进入端口穿过箱的中心线并穿过内部阻挡件通过过滤器单元到排出端口,中心线在前部和后部之间延伸。

[0011] 在一些实施方式中,移动清洁机器人在底盘中包括用于支撑箱的底座;以及包括箱盖板(bin access panel),其较接地连接到底盘并被构造为当箱适当地就位时覆盖箱,当箱不适当地就位时箱盖板半开,箱被构造为当箱被适当地插入到底座中时提供触觉反馈。在一些实施方式中,箱的侧壁包括形状特征,该形状特征构造为匹配底座中的互补形状,侧壁是成角度的以匹配底座的锥形侧壁,锥形侧壁引导箱插入底座中将以箱的底部的可移动阻挡件与底盘的分离段对准。在一些实施方式中,箱的底部的可移动阻挡件与底盘的分离段的对准在1毫米额公差内。在一些实施方式中,箱包括过滤器存在感测组件。过滤器存在感测组件可包括杆臂,该杆臂包括磁体和霍尔传感器,当过滤器单元不存在于箱中时,磁体处于远离霍尔传感器的低位置中,当过滤器单元安装在箱中时,过滤器单元处于提升的位置中。

[0012] 前述的优点可以包括但不限于下文和本文其它地方描述的那些。箱在移动清洁机器人中的精确定位减少了由移动清洁机器人中的气动气流路径中的间隙损失的抽吸量。可使用手柄容易地将箱从移动清洁机器人移除。过滤器单元被牢固地固定在位,但其可被移除,而无需用户太费力并且不暴露于箱内的碎屑。预筛分过滤器防止较大的碎屑颗粒接触过过滤器单元并防止碎屑积聚在过滤器材料上。箱的形状允许箱回填碎屑(backfill with debris)并在需要排空箱之前延长操作时间。箱可以自主地排空。

[0013] 在附图和下面的说明中阐述了本说明书中所描述的主题的一个或多个实施方式的细节。通过说明、附图和权利要求,其它潜在特征、方面和优点将变得显而易见。

## 附图说明

[0014] 图1A是示例性移动清洁机器人的等轴俯视图;

[0015] 图1B是示例性移动清洁机器人的俯视图;

[0016] 图1C是示例性移动清洁机器人的仰视图;

[0017] 图1D是示例性移动清洁机器人的透视俯视图,其中碎屑箱被移除;

[0018] 图1E是示例性移动清洁机器人的透视俯视图,其中碎屑箱被移除;

[0019] 图2A是移动清洁机器人的示意性横截面侧视图,示出了碎屑箱的放置和通过移动清洁机器人的气流路径;

[0020] 图2B是移动清洁机器人的示意性横截面侧视图,示出了用于箱的排空的排空端口、底座孔和底部表面孔的对准;

[0021] 图2C是分解侧视图,示出了在排空站(evacuation station)处移动清洁机器人的用于排空的部分的对准;

[0022] 图3是移动清洁机器人的示例性箱的透视图;

- [0023] 图4是移动清洁机器人的示例性箱的透视图,示出了延伸的箱手柄和箱的打开的底壁;
- [0024] 图5是移动清洁机器人的示例性箱的透明侧视图,示出了箱的手柄和底壁的运动;
- [0025] 图6A示出了移动机器人的示例性箱的透视图,在该箱的内部包括过滤器单元。;
- [0026] 图6B是图6A的示例性箱和过滤器单元的分解透视图;
- [0027] 图6C是图6A的示例性箱的透视俯视图,其中过滤器单元被移除;
- [0028] 图6D和6E是示例性箱的侧视横截面视图,示出了过滤器存在传感器;
- [0029] 图6F描述了图6A的示例性箱的俯视图,示出了箱的内部的预筛分过滤器;
- [0030] 图7是示例性过滤器单元的透视俯视图;
- [0031] 图8是移动机器人的示例性箱的仰视图;
- [0032] 图9是图1的移动清洁机器人的示例性后视图;
- [0033] 图10A是移动机器人的示例性箱的透视前视图,示出了闩锁机构;
- [0034] 图10B是移动机器人的示例性箱的横截面侧视图,示出了闩锁机构。
- [0035] 各个附图中相同的附图标记和标号指示相同的元件。

### 具体实施方式

[0036] 移动清洁机器人可在房间或其它位置四处行走并清洁其在之上移动的表面。在一些实施方式中,机器人自主地行走,然而在某些情况下可以采用用户交互。移动清洁机器人从表面收集灰尘和碎屑,并将灰尘和碎屑存储在之后可被清空的箱(例如碎屑箱)中(例如当箱处于或接近容纳能力时的之后的时间)。箱被设计为由用户移除和清空、由排空装置自动排空或由机器人外部的手持真空器件手动排空。箱搁置在移动清洁机器人内部并被定位在通过移动清洁机器人的气流路径中,用于保持碎屑通过气流而被抽吸到箱中。气流路径有助于从表面拉取碎屑、通过移动清洁机器人并进入箱中。箱过滤空气,鼓风机通过移动清洁机器人中的通风口(例如图9中所示的通风口220)排出经过滤的空气。

[0037] 图1A-2A示出了可以自主地行走过清洁表面并在清洁表面上执行清洁操作(例如抽吸操作)的示例性移动清洁机器人100。移动清洁机器人100具有前部104和后部106。移动清洁机器人100包括元件:诸如箱108(例如碎屑箱)、鼓风机118(例如真空源)、清洁头120、用于使移动清洁机器人100移动的驱动系统(驱动系统包括左驱动轮194A和右驱动轮194B)、角落刷110、悬崖(cliff)检测传感器195A-195D、瞄准地板表面以检测漂移的凹陷式光学鼠标传感器197、以及后脚轮196。在移动清洁机器人100的一些实施方式中,前部104与基本平坦的前边缘成方形角,后部106是圆形或半圆形后边缘,使得移动清洁机器人100具有D形或墓碑形周边轮廓。在其它实施方式中,移动机器人100可以具有另一周边轮廓形状,诸如圆形轮廓、三角形轮廓、椭圆形轮廓或一些非对称和/或非几何形状或工业设计。

[0038] 各种部件和/或组装模块可以选择性地插入移动清洁机器人100和从移动清洁机器人100移除以用于服务(for servicing)。例如,移动清洁机器人100可接收用于存储从清洁表面收集的碎屑的碎屑箱108。如在图1D、1E和图2A看到的,移动清洁机器人100包括刚性支撑底盘102,其形成用于接收或以其它方式支撑碎屑箱108的底座111。底座111是移动机器人100中的用于接收箱108的箱井部。箱108可以选择性地插入到底座111中和从底座111移除以用于服务。底座111包括地板113和一个或多个侧壁114,所述地板和一个或多个侧壁

其形成底盘102中用于接收碎屑箱108的空腔。底座111可以具有一个或多个周边轮廓,用于沿唯一取向接收碎屑箱108的匹配轮廓,该唯一取向确保箱的完全插入和在碎屑箱108和底盘102之间的配合特征的稳固对准。例如,一个或多个周边轮廓可以用于产生一个或多个键式特征(keyed features)147,使得箱108沿特定取向被接收。在一些实施方式中,底座111的侧壁114从垂直方向倾斜以形成从移动清洁机器人100的表面到底座111的地板113的向下且向内的锥形部。例如,侧壁114的全部或部分可以是倾斜的以形成完全或部分地漏斗状或圆锥形形状。例如,在图1E中,侧壁114A的后部倾斜以在连接到底座113的地板113的端部处向内成锥形。底座111的下边界由地板113限定,当箱108被插入到底座111中时,碎屑箱108搁置在该地板113上。在一些实施方式中,底座111的侧壁114包括键式特征147(例如凸起、凹陷、突出部等)。键式特征121匹配箱108的互补键式特征。碎屑箱108的侧壁(例如侧壁127)可以成形为匹配底座111的侧壁114,诸如向下和向内的锥形部的倾斜面。在一些实施方式中,侧壁114的一个或多个部分可以是平坦的或近似平坦的,以方便碎屑箱108的一个或多个入口和排空端口与移动清洁机器人100的气流路径107的对准。

[0039] 底座111的形状有助于将碎屑箱108适当地插入和定向在底盘102中。在插入期间,底座111的一个或多个键式特征147可以引导箱108进入以将箱适当地定位在底座中。用户可以接收指示碎屑箱108的适当定位的一种或多种类型的反馈。例如,这样的反馈可以包括听觉反馈(例如咔哒、哔哔声或叩敲)、触觉反馈(例如用户的物理感觉,如感测物理抗性等)和/或可见反馈(例如在移动清洁机器人100的用户界面和/或在与移动清洁机器人100无线通信的远程设备上操作的相关联的应用上的绿灯点亮)。

[0040] 返回到图1A,1B,1D,1E和2A,移动清洁机器人100包括箱盖板112,其覆盖底盘102中的底座111或接收隔间。箱盖板112将碎屑箱108封装在移动清洁机器人内,并防止碎屑箱108在清洁任务期间被移除。如图1B和2A所示,箱盖板112通过板铰链116(参见图2A)附接到底盘102,使得箱盖板112在底座111上方旋转打开和关闭。在一些实施方式中,箱盖板112仅在碎屑箱108就位底盘102中且碎屑箱108搁置在底座111的地板113上时在箱108上方关闭。如果碎屑箱108被旋转或仅被部分地插入使得其未被完全地插入底座111内,则箱盖板112将不会被摇动关闭以覆盖碎屑箱108。在一些实施方式中,来自箱盖板112的视觉指示可警告用户碎屑箱108未适当地就位,从而提供提示需要校正动作的视觉提示(例如调整碎屑箱108的对准以进行适当的清洁操作)。在一些实施方式中,移动清洁机器人100包括一个或多个机构,以防止移动清洁机器人100在箱盖板112是半开时和/或如果尽管碎屑箱108未抵靠底座111的地板113就位但箱盖板112被强制关闭时操作。所述机构可以包括用于检测箱盖板112是半开的机械和/或电开关、电接触件、传感器等中的一个或多个。

[0041] 图2A是移动清洁机器人100的示意性侧视剖视图,示出了碎屑箱108在移动机器人100内的放置和如虚线所示的通过移动机器人100的气流路径107。底盘102形成用于支撑移动清洁机器人100的一个或多个其它部件(诸如用于在移动清洁机器人100内产生气流的鼓风机118(例如叶轮风扇)、碎屑箱108和清洁头120)的结构。

[0042] 如图2A和5所示,移动清洁机器人100的碎屑箱108包括用于存储由移动清洁机器人100在操作(例如清洁操作)期间收集的灰尘和碎屑的内部容纳空间130。在操作期间,碎屑箱108设置在移动清洁机器人100的气流路径107中,且鼓风机118拉动空气通过碎屑箱108。气流路径从移动清洁机器人100的清洁头120行进通过碎屑进入导管138并进入碎屑箱

108中。气流路径行进通过存在于碎屑箱108中的过滤器单元,通过鼓风机118,且然后从移动清洁机器人100排出。碎屑箱108接收由气流携带并从移动清洁机器人的清洁头120下方的地板表面拉取的碎屑。碎屑箱108可从移动清洁机器人100移除,例如以被用户清空碎屑、清洁和更换。

[0043] 碎屑箱108包括形成箱的结构108,且该箱108被形成为装配在移动清洁机器人100的底盘102中的底座111中。在一些实施方式中,箱108被形成为在一公差(例如0-5mm、0-3mm等)之内装配在底座111中。公差确保碎屑箱108的一个或多个端口与移动清洁机器人100的其它特征对准,而不会不利地影响气流或允许空气泄漏,如下所述。可以采用一种或多种类型的材料来制造箱108,例如一种或多种刚性材料(例如塑料)。在一些实施方式中,刚性材料包括用于观察碎屑箱108的容纳空间130的透明部分,例如以确定箱108是否需要清空。在一些实施方式中,碎屑排斥材料(诸如光滑塑料或抗静电塑料)形成箱108,使得碎屑(诸如灰尘)不会附着或粘附到箱108的内表面。在一些实施方式中,放置在碎屑箱108内或在碎屑箱108的开口处的一个或多个传感器检测碎屑箱108中的碎屑的概量,并向移动清洁机器人100发送在进行进一步操作(例如进一步抽吸)之前箱108需要排空或清空的警报。传感器可包括红外传感器、超声传感器、测距传感器等。

[0044] 如图2A,3,4和5所示,箱108包括顶壁124、底壁126、侧壁127和内部阻挡件128,他们一起限定箱108的内部空间130,132。内部阻挡件128将碎屑箱108的内部容纳空间130或第一空间130与碎屑箱108的第二空间132分隔开。在操作期间,碎屑箱108的第一空间130接收来自清洁头120的通过第一空间130的侧壁127中的进入端口134(例如孔)的带有含尘空气,并且排出通过过滤器单元136的空气。在操作期间,箱108的第二空间132接收来自于第一空间130的通过箱108的过滤器单元136的经过滤的空气,并通过排气端口144排出空气。在一些实施方式中,排气端口144邻近鼓风机118。鼓风机118通过排气端口144吸入空气,并通过移动清洁机器人100的外部本体的后部106中的通风口220(图9)从移动清洁机器人100排出空气。

[0045] 第一空间130存储由移动清洁机器人100的清洁头120收集的碎屑,诸如从移动清洁机器人100在其上行进的清洁表面升起的灰尘或碎屑。第一空间130接收带有碎屑的气流。侧壁127的前部127F、箱108的底壁126和内部阻挡件128限定第一空间130。侧壁127的前部127F包括箱108的进入端口134。进入端口134是侧壁127的前部127F中的孔,其接收来自清洁头120的空气流并将该空气流引导到第一空间130中。当碎屑箱108在底盘102的底座111中就位时,进入端口134与清洁头120的碎屑进入导管138(图2A)对准。

[0046] 在如图6C所示的实施方式中,进入端口134的平滑形状不具有在碎屑进入箱108时截留碎屑的边缘或角度。在一些实施方式中,进入端口134包括细长的伪椭圆形(pseudo-elliptical)孔,其匹配清洁头120的碎屑进入导管138的邻接孔。在一些实施方式中,进入端口134的边缘包括柔性唇部153,该柔性唇部153形成进入端口密封件,用于当箱108设置在底座中且进入端口134与碎屑进入导管138对准,将进入端口与清洁头120的导管138密封在一起。在一些实施方式中,进入端口134被定位为更加接近箱108的顶壁124,而不是更加接近底壁126。当箱108在操作期间填充碎屑时,进入端口134的位置使得进入端口134不被碎屑堵塞,直到箱大致充满碎屑并需要被清空。在一些实施方式中,进入端口134的位置允许空气被鼓风机118拉动穿过第一空间130并通过过滤器,而没有通过碎屑的绕曲路径。

这种构造能够实现不受阻碍的气流,使得来自鼓风机118的气流全速到达清洁头。

[0047] 返回到图2A和5,第二空间132储存过滤器单元136并接收已被过滤器单元136过滤了灰尘和碎屑的空气。箱108的侧壁127的后部127A、顶壁124和内部阻挡件128一起限定第二空间132。限定第二空间132的侧壁127的后部127A包括排出端口144。

[0048] 箱108的排出端口144是侧壁127的后部127F中的孔,其将气流107从第二空间132通到移动清洁机器人100的鼓风机118。当箱108就位在底盘102的底座111中时,排出端口144与鼓风机118的进入导管133对准。在一些实施方式中,排出端口密封件160是围绕排出端口144的开口的柔性唇部,当箱108就位于底盘102中且排出端口与鼓风机进入导管133对准时,该柔性唇部形成与鼓风机118的进入导管的密封。在一些实施方式中,排出端口144被定位为比接近箱108的底壁126更加接近箱108的顶壁124。排出端口144被定位为更接近箱108的顶壁124,以允许第一空间130的尺寸比如果排出端口144被定位为接近箱108的底壁126时相对地更大。相对于具有接近箱108的底壁126放置的排出端口的箱108,这种构造增加了箱108可承载的碎屑的量。

[0049] 内部阻挡件128将箱108的第一空间130与箱108的第二空间132分隔开。内部阻挡件128在箱108内部支撑过滤器单元136。内部阻挡件防止碎屑从第一空间130进入箱108的第二空间132。

[0050] 在实施方式中,过滤器单元136被支撑在围绕内部阻挡件的壁架(ledge)上。在其它实施方式中,过滤器单元136设置在延伸穿过内部阻挡件128中的孔175的支撑梁或支柱172上。在实施方式中,诸如图6B和6F所示,支撑梁或支柱172是预过滤器或预筛分框架171的一部分。被拉动通过气流路径107的空气穿过支撑梁172之间的间隙并通过设置在所述支撑梁上的过滤器单元136。在一些实施方式中,内部阻挡件128的至少一部分成一角度(例如如图2A上标记为“A”的角度)地设置在箱108内部。该角度是相对于箱108的底壁126的角度。例如,内部阻挡件128的前部128F比底壁126更接近箱108的顶壁124,并且内部阻挡件128的后部128A比内部阻挡件128的前部128F更远离顶部。支撑过滤器单元136的内部阻挡件128的角度A使过滤器单元倾斜,用于使穿过过滤器单元136的面向进入端口134的表面的气流均匀。

[0051] 在实施方式中,箱108包括过滤器存在感测组件,该过滤器存在感测组件包括在一个端部上具有磁体198的杆臂197和橡胶索环300,该橡胶索环密封杆臂197到第二空间132所穿过的位置。如图6D所示,当不存在过滤器单元136时,磁体198处于远离箱盖板112中的霍尔传感器的低位置中。如图6E所示,当安装了过滤器单元136时,过滤器单元136上的凸片199在杆臂197上向下推动,并朝向霍尔传感器提升磁体198,继而感测过滤器单元136的存在。存在传感器组件因此提供针对在没有安装过滤器单元136的情况下操作的机器人的故障保护(failsafe)。

[0052] 气流路径由移动清洁机器人100的部件限定。气流路径包括这样的路径:该路径用于使气流进入并通过清洁头120、碎屑进入导管138、进入端口134、箱108、排出端口144、鼓风机118及从移动清洁机器人中的通风口220出去。鼓风机118拉动空气通过清洁头120和箱108,以在接近于清洁头120的清洁表面上产生负压(例如真空压力效应)。在一些实施方式中,气流路径107是气动气流路径。气流路径107的气流将碎屑和灰尘从清洁表面携带到碎屑箱108中。空气由设置在箱108中的过滤器单元136清洁,在移动清洁机器人100的操作期



间气流路径107通过该过滤器单元136行进。清洁空气从移动清洁机器人100的通风口220排出。

[0053] 内部阻挡件128、进入端口134和排出端口144相对于彼此的构造引导气流路径107通过箱108。如图5所示,在一些实施方式中,进入端口134和排出端口144与箱108的顶壁124相距大约相同的垂直距离(如距离D1、D2所示)。在一些实施方式中,进入端口134和排出端口144在一中心线的各一侧,该中心线沿着从箱108的前部141延伸到箱108的后部143的轴线B划分箱108,如下面参照图8所解释的。如在图2A中所示,箱108内的气流路径107从进入端口134前进通过设置在内部阻挡件128中的过滤器单元136到排出端口144。气流路径107通过过滤器单元136穿过内部阻挡件128。通过将进入端口134和排出端口144定位在中心线的各一侧上,气流路径107横向以及纵向地穿过箱108。

[0054] 返回到图5,第一空间130的形状确定第一空间130如何在操作期间填充碎屑。在一些实施方式中,部分地由内部阻挡件128限定的第一空间130的形状使得第一空间130在移动清洁机器人100的操作期间回填碎屑。气流通过进入端口134携带碎屑进入箱108的第一空间130中。随着空气被抽吸通过过滤器单元136而进入到第二空间132中时,第一空间130内的碎屑不穿过内部阻挡件128。在一些实施方式中,随着更多的空气通过进入端口134流入并通过过滤器单元136,内部阻挡件128推动较轻的、经空气传播的碎屑朝向箱108的底壁126并远离过滤器单元136。

[0055] 一个或多个箱传感器(诸如光学传感器)可以用于测量大概有多少碎屑积聚在第一空间130中,以及何时第一空间130充满碎屑并应当被清空。可以从箱满传感器发送指示该测量的信号到移动清洁机器人100的控制器或处理器。在一些实施方式中,控制器或处理器可以生成停止清洁操作并使移动清洁机器人100行走外部排空装置222(图2B和2C)的指令。在一些实施方式中,控制器可以在移动清洁机器人100或与移动清洁机器人100通信的相关联的远程设备的图形用户界面上生成测量,向远程设备发送警报,使信标发光,或以其他方式指示用户移动清洁机器人100的箱108应该被清空。在一些实施方式中,箱存在传感器安装在底座111内。箱存在传感器可以确定碎屑箱108是否存在于移动清洁机器人100内部。如果在清洁操作期间碎屑箱108不存在,则移动清洁机器人100的控制器可以阻止移动清洁机器人100操作并发送指示在清洁操作继续之前箱108应被插入底座111中的信号。在一些实施方式中,箱满传感器和箱存在传感器是不同的传感器。

[0056] 通过碎屑箱108的气流路径通过过滤器单元136从第一空间130继续进入第二空间132中。空气被过滤器单元过滤,使得空气在由鼓风机118通过移动清洁机器人100中的通风口220被排出之前是没有或近似没有碎屑、灰尘和其它颗粒物质的。在一些实施方式中,过滤器单元136可移除地设置在气流路径107中。过滤器单元136可以被移除并被清除灰尘或碎屑或者被新的过滤器单元136替换。关于过滤器单元136的放置和操作的更多细节在下面参照图6A-6B进行描述。

[0057] 图9示出了包括通风口220的移动清洁机器人的后视图。气流路径通过穿过鼓风机108并且从机器人后部中的通风口220出来而终止。

[0058] 图2A进一步示出了在底盘102中完全就位的碎屑箱108。当碎屑箱108完全就位于底座102中时,箱盖板112覆盖碎屑箱108。在一些实施方式中,当箱盖板112是半开的时,或当碎屑箱108不存在于底座111中时,移动清洁机器人100将不执行清洁操作(例如自主抽

吸)。箱盖板112包括用于将箱盖板112附连到移动清洁机器人100的底盘102的板铰链116。当碎屑箱108适当地就位时或当碎屑箱108不存在于底座111中时,箱盖板112可被关闭。当碎屑箱108被不适当地就位于底盘102中时,箱盖板112是不可关闭的。

[0059] 碎屑箱108的适当定位可包括箱108上的一个或多个端口(例如进入端口134、排空端口109、排出端口144等)与移动清洁机器人100的一个或多个特征的对准。在一些实施方式中,当箱108适当地定位在移动清洁机器人100中时,进入端口134与配合到清洁头120的碎屑进入导管138对准。优选地,进入端口134的对准在碎屑进入导管138的开口的1毫米的公差内。优选地,排出端口144的对准在鼓风机进入导管133的1毫米的公差内。在一些实施方式中,进入端口134和排出端口144中的每个与其相应的导管138,133的对准在3毫米的公差内。在一些实施方式中,进入端口134和排出端口144中的每个与其相应的导管138,133的对准在5毫米的公差内。箱108的进入端口134和排出端口中的每个的对准完成通过移动清洁机器人100的气流路径107。气流路径107从清洁头120延伸到箱108的进入端口134中、通过箱108、并从排出端口144出来且通过鼓风机118。

[0060] 回到图8,碎屑箱108包括进入端口134和排出端口144。沿着碎屑箱108的前-后中心线的标记为“B”的轴线被示出。进入端口134在碎屑箱108的侧壁127上被设置为与箱108的第一空间130对准。排出端口144在碎屑箱108的侧壁127上被设置为与箱108的第二空间132对准。箱108的第一空间130和第二空间132由内部阻挡件128(未示出)分隔开。中心线沿着中心线轴线B划分箱108。进入端口134的横向中心C朝向中心线轴线B的第一侧偏移,排出端口144在中心线轴线B的相对侧上。由于气流路径107从进入端口134行进、通过内部阻挡件128的过滤器单元136并从排出端口144出来,气流路径107穿过箱108的中心线轴线B,允许碎屑落到整个碎屑箱108上,而不是穿过第一空间130的仅仅一部分并在单个位置中聚集。

[0061] 参考图8,2B和2C,在一些实施方式中,箱108包括排空端口109。排空端口109是箱108的底壁126中的附加端口,其在一些操作(诸如清洁操作)期间保持关闭,但是对于其它操作可以是打开的,诸如箱108的排空操作。在一些实施方式中,底座111在底座(例如底盘102中)的地板113中包括底座孔125(图1D和1E所示)。当箱108适当地就位于底盘102中时,箱108的排空端口109与底座孔125对准。优选地,排空孔109的对准在底座孔125的1毫米的公差内。在一些实施方式中,排空端口109与底座111的底座孔125的对准在3毫米的公差内。在一些实施方式中,排空端口109与底盘102的排空孔109的对准在5毫米的公差内。

[0062] 移动清洁机器人100包括底部表面140,在一些实施方式中,该底部表面140包括底部表面孔129。该底部表面孔129与底座孔125对准,底座孔125与箱108的排空端口109对准,以形成从移动清洁机器人100内部的箱108到移动清洁机器人100的外部的开放通道(open passage)。开放通道使得箱108能够在箱就位于移动清洁机器人100内部的同时进行排空(诸如通过外部排空机构),如下面参照图2B-2C所述。优选地,排空端口109、底座孔125和底部表面孔129都在1毫米的公差内对准。在一些实施方式中,排空端口109、底座孔125和底部表面孔129都在3毫米的公差内对准。在一些实施方式中,排空端口109、底座孔125和底部表面孔129都在5毫米的公差内对准。

[0063] 排空端口109、底座孔125和底部表面孔129的对准在图2B-2C中示出。对准在移动清洁机器人100中产生开放通道,并相对于未对准的通道在排空期间增加气流。排空气流与

开放通道的横截面尺寸成比例。由于排出端口109、底座孔125和底部表面孔129的未对准，气流将减少，并且碎屑将在被阻塞在通道中。因此，开放通道的对准提供了碎屑从箱108的更快、更有效的排出。排空端口109、底座孔125和底部表面孔129的对准在公差“T”内，如图2B所示。在一些实施方式中，由“T”表示的距离小于1毫米。在一些实施方式中，距离“T”小于3毫米。在一些实施方式中，距离“T”在3和5毫米之间。

[0064] 排空可以外部排空站222自主地发生，如图2C所示。当移动清洁机器人100确定需要排空碎屑箱108（例如碎屑箱108是满的）时，移动清洁机器人100行走至排空站222。在一些实施方式中，排空站222可以与移动清洁机器人100的插接站（docking station）或充电站集成。例如，排空可发生于移动清洁机器人100的电力系统的再充电期间。图2C示出了碎屑箱108、底壁126、底部表面140、底盘102、底座孔125和底部表面孔129的对准的分解视图。当移动清洁机器人100行走至外部排空站222时，排空端口109与外部排空站的抽吸机构对准，箱108内的碎屑通过排空端口109从箱108被抽吸。

[0065] 在一些实施方式中，分离段覆盖底部表面140的底部表面孔。分离段可在移动清洁机器人100的底表面140中包括穿孔。用户可以选择移除用于自主排空操作的分离段。

[0066] 返回到图8，排空端口109包括可移动阻挡件192。可移动阻挡件192选择性地密封和打开，使得能够排空箱108的内容物。在一些示例中，可移动阻挡件192可包括刚性材料，在其它示例中，可移动阻挡件192可包括可压缩材料。在一些实施方式中，可移动阻挡件192包括阀，当负压（例如抽吸力）在可移动阻挡件192的位置处被施加到箱108的外部时，该阀可被拉动打开。在一些实施方式中，移动清洁机器人100检测到箱108充满碎屑并需要被排空。移动清洁机器人100进入外部排空站222，该外部排空站包括用于在可移动阻挡件192上施加抽吸力的机构。移动清洁机器人100的底部表面140和底盘102的底座111每个具有孔125、129，以形成开放通道（例如，如图1D、1E和2B所示）。当箱108适当地就位于底座111中时，底座111和底部盖的孔125、129对准，如上面参照图2A和1D-1E所述。

[0067] 在实施方式中，可移动阻挡件192响应于排出端口109处和碎屑箱108内的气压差在打开位置和关闭位置之间移动的瓣片（flap）。排出站222可产生负气压，使得碎屑箱108中的空气产生使瓣片192从关闭位置移动到打开位置的气压。在关闭位置中，瓣片192阻挡碎屑箱和环境之间的空气流动。在打开位置中，在通过碎片箱108和排出端口109之间的瓣片192的开放通道中形成路径。

[0068] 箱108的底壁126可包括偏压机构（biasing mechanism），其将可移动阻挡件192偏压到关闭位置中。在一些实施方式中，扭力弹簧将可移动阻挡件192偏压到关闭位置中。可移动阻挡件192围绕具有旋转轴线的铰链旋转，且扭力弹簧施加力，该力产生围绕轴线的扭矩，该扭矩将可移动阻挡件192偏压到关闭位置中。铰链将可移动阻挡件192连接到箱108的底壁126。

[0069] 在排空操作期间，抽吸力被施加到可移动阻挡件192。响应于抽吸力，可移动阻挡件192打开，箱108的内部的碎屑从箱108被抽吸出来并且被抽吸到排空站222。箱108的通过排空站222的排空自助地发生，而箱108不从移动清洁机器人100移除。

[0070] 图3示出了箱108从移动清洁机器人100移除的透视图。箱108包括箱108、手柄142、排出端口144、进入端口134、门锁146和过滤器门148。箱108包括侧壁127、顶壁124和底壁126。

[0071] 侧壁127以与底盘的底座111互补的形状(例如,如参照图1D-1E所描述的)包围箱108的侧面。刚性或半刚性材料形成箱108。在一些实施方式中,材料是透明的和抗碎屑(debris-resistant)的。侧壁127包括排出端口144和进入端口(未示出)。在一些实施方式中,侧壁127包括一个或多个键式特征,如凹口152,其辅助用户抓持箱108并确保箱108在底座111中的适当取向。一个或多个键式特征包括侧壁127的任何数量的非对称特征,其辅助用户在将箱放置在底座111中时使箱108定向。键式特征的不对称性防止箱108在底座111内旋转或移动,诸如在移动清洁机器人100的操作期间。

[0072] 箱108的顶壁124与箱108的侧壁127和底壁126一起限定了由箱108包围的空间。在一些实施方式中,形成箱108的顶壁124的材料不同于形成侧壁127的材料。例如,形成顶壁124的材料可以是不透明的或非刚性的。在实施方式中,顶壁124包括刚性或半刚性材料。在一些实施方式中,箱108的顶壁124是坚固耐用(rugged and resistant)的。在一些实施方式中,顶壁124包括更柔软的材料以便于从箱108移除顶壁124。顶壁124附接到侧壁127。在一些实施方式中,顶壁124包括卡扣到侧壁127中的配合槽的凸片。在一些实施方式中,顶壁124使用铰链附连到侧壁127。在一些实施方式中,顶壁124模制和密封到侧壁127。用于将顶壁124附接到侧壁127的其它机构是可行的。

[0073] 手柄142附连到箱108的顶壁124。手柄142包括刚性或半刚性的材料,诸如塑料。在一些实施方式中,手柄142使用铰链附连到箱108的顶壁124。用于将手柄142附接到箱108的顶壁124的一个或多个铰链沿着图3中所示的轴线A'定位。在一些实施方式中,手柄铰链的位置选择为沿着箱108的大致的质心,使得箱从铰接手柄142悬挂(hanging)时大致是平衡和水平的。例如,用户可以抓持手柄142并用单只手提起箱108,而不需要用第二只手平衡或稳定箱。当用户用单只手抓持手柄142以清空箱108时,用户可以伸展他或她的手的一部分以按下箱清空按钮(例如图4所示的按钮154),而不需要他的另一只手稳定或平衡箱108。在一些实施方式中,手柄142围绕手柄铰链从表示手柄142的存储状态(stored state)的位置旋转到表示手柄142的伸展状态的位置。当手柄142的位置表示手柄142的存储状态时,手柄142不在箱108的顶壁124上方延伸,或者在箱108的顶壁124上方延伸不超过手柄142的宽度。在一些实施方式中,手柄142在存储状态期间设置在箱108的顶壁124的凹部(例如图4中所示的凹部156)中,使得手柄142和箱108的顶壁124形成近似齐平的表面。这样的构造可减小箱108的总空间壳层(volume envelope)。箱盖板112可在箱108和手柄142上关闭,而手柄142不从移动清洁机器人100突出。

[0074] 手柄142可从表示存储状态的位置旋转到表示伸展状态的位置。手柄142基本上是平面的并在伸展状态期间在箱108的顶壁124上方延伸。在一些实施方式中,手柄142旋转直到基本上平面的手柄142与箱108的顶壁124大致正交。在一些实施方式中,手柄142旋转以与箱108的顶壁124形成任何角度。图3示出了具有处于存储状态的手柄142的示例箱(例如箱108)。

[0075] 手柄142可与箱108的顶壁124是不同的颜色。手柄142可以着色为对于用户而言从箱108的其余部分突出。例如,当箱被设置在底座111中并且箱盖板112打开以使箱的顶壁124暴露给用户时,用户可以看到对比的手柄142和顶壁124。手柄142可被明亮地着色或者以其它方式与箱108的顶壁124形成对比。在一些实施方式中,手柄142是绿色的,箱108的顶部142是黑色的。可以使用其它对比的颜色组合。

[0076] 过滤器门148附接到箱108的顶壁124,以覆盖用于通达箱108的第二空间132和内部的过滤器单元136的开口159(图6B和6C)。在一些实施方式中,过滤器门148使用压配合接口附连到顶壁124。在一些实施方式中,过滤器门148使用铰链附连到顶壁124。在一些实施方式中,过滤器门148使用滑动机构附连到顶壁124以滑动关闭开口。在一些实施方式中,过滤器门148旋拧入顶壁124中形成插塞。在一些实施方式中,过滤器门148包括卡扣到顶壁124的接收槽中的凸片。过滤器门148包括透明材料,使得当过滤器门148关闭时,过滤器单元136在箱108中是可见的。用户可确定过滤器单元136是否需要更换,诸如过滤器单元是否显现为碎屑饱和或是否不能防止碎屑进入第二空间132。过滤器门148被定位为允许通达到设置在气流路径中的过滤器单元136,使得用户可从箱108替换或移除过滤器单元136,而不移除箱的顶壁124。在一些实施方式中,过滤器门148包括围绕过滤器门148的边缘的密封件,使得当过滤器门148关闭时,防止空气穿过箱108的顶壁124。过滤器门148包括从过滤器门148延伸的突出部(例如图6A中的突出部162),以与箱108的顶壁124机械接合,以密封关闭的过滤器门148。突出部162可以由与过滤器门148相同的材料制成,并且可以与过滤器门形成为单个一体的模制组件。

[0077] 返回到图4和5,箱108的底壁126形成箱108的下表面,其与箱的侧壁127和顶壁124一起限定由箱所包围的空间。在一些实施方式中,箱108的底壁126通过底壁铰链151附接到箱108的侧壁127。箱108的底壁126包括刚性的大致平面的表面。闩锁146从底壁126的边缘延伸,用于释放箱108的底壁126的非铰接边缘135。在一些实施方式中,密封件(例如图4中的密封件145)围绕底壁126的内部表面的边缘延伸。当箱108的底部126通过闩锁146紧固封闭到侧壁127时,密封件145防止空气、碎屑等通过箱108的底部离开箱108。

[0078] 在一些实施方式中,箱108包括延迟(例如减慢)箱108的底壁126的打开的阻力机构(未示出)。阻力机构可包括减慢箱108的底壁126的打开的弹簧、丝线(wire)或其它装置。使用阻力机构控制箱108的打开减少了在清空期间来自箱108的灰尘和碎屑的快速、不受控制的排出。阻力机构被构造为准许底壁126比如果底部自由地摆动打开时允许碎屑从箱108的第一空间130更缓慢地掉落。通过控制底壁126的打开可实现碎片和灰尘的羽状物(plume)的减少。因此,可以将更多的碎屑控制到预期的目的地,诸如垃圾箱,而不是保留在可能由碎屑从箱108突然释放引起的空气羽流(airborne plume)中。

[0079] 在一些实施方式中,底壁铰链151是分离(breakaway)铰链。当底壁126打开超过预期的操作角度时,分离铰链使箱108的底壁126拆离,而不损坏底部或箱108。分离铰链可重新附连到箱侧壁127。

[0080] 闩锁146从底壁126的边缘延伸,并且可以在底部关闭时紧固在从箱108的侧壁127突出的延伸臂158上(例如,如图10B所示)。闩锁146可以是柔性的,使得当箱108的底壁126关闭时闩锁“卡扣”在延伸臂158上,使得闩锁146将延伸臂158抵靠侧壁127而保持在位。在一些实施方式中,延伸部158是按钮释放机构的一部分。下面参照图10A-10B更详细地描述按钮释放机构。

[0081] 图10A示出了包括闩锁机构(例如闩锁146)和延伸臂158的箱108的透视图。按钮释放机构149包括按钮154和延伸臂158。按钮释放机构149延伸穿过箱108的顶壁124。当箱108的顶壁124附接到侧壁127时,按钮释放机构149延伸穿过箱108的侧壁127。延伸臂158向下延伸以与箱108的底壁126的闩锁146会聚,并且闩上箱108的底壁126使其关闭。按钮154与

顶壁124大致齐平,当手柄142处于存储状态时,手柄142遮挡按钮154使其不被看到。当按钮154被按下时,按钮释放机构149沿着箱108的侧壁127向下移动,从门锁146下方滑出并允许底壁126摆动离开箱侧壁127。

[0082] 图10B示出了当按钮154被按下并且底壁126开始打开时、包括门锁机构(例如门锁146)的箱108的侧视图。按钮释放机构149延伸穿过箱108的顶壁124,并包括平坦的宽的延伸臂158。延伸臂158延伸穿过箱108的侧壁127,以与箱108的底壁126上的门锁146配合。当按钮154被按压时,按钮释放机构149朝向箱108的底壁126移动,并且箱108的底壁126被允许以摆动打开。

[0083] 图4是从移动清洁机器人100移除的箱108的透视图,示出了箱的手柄142和打开的底壁126。示出了处于伸展状态中的手柄142。箱108的底壁126示出为处于打开位置中。当手柄142处于伸展状态中时,按钮154(例如箱清空按钮)在箱108的顶部上显露。按钮154可从箱108的顶部上方按下。在一些实施方式中,按钮154在箱108的凹部156中与箱108的顶壁124齐平,该凹部156接收处于存储状态的手柄142。在一些实施方式中,当手柄142处于存储状态时,按钮154被手柄142隐藏。在一些实施方式中,手柄142遮挡按钮154以防止其被看到或者以其他方式覆盖按钮154以减少用户的疑惑,该用户可能认为按钮154将箱108从底座111释放。在这样的构造中,当用户打开箱108的盖板时,用户看到箱108的顶壁124,包括手柄142。一旦手柄142被抓持或以其它方式被移动,按钮154对于用户来说变得可见。将按钮154放置在手柄142下方促使用户在尝试按压按钮154之前从底座111拉动箱108。在一些实施方式中,按钮154具有与箱108的顶壁124对比的颜色。按钮154可以是对比色,使得用户更容易地注意到该按钮。在一些实施方式中,按钮154可以与手柄142具有相同的颜色。

[0084] 在按钮154被按压或按下时,按钮154打开门锁146以释放底壁126,以用于清空箱108。在一些实施方式中,按钮154模制成具有从箱108的顶壁124突出通过侧壁127的按钮延伸部(例如延伸臂158)的单件。按钮延伸部194机械地接合底壁126上的门锁。例如,按钮延伸臂158和门锁146每个包括用于接合另一个的凸起或唇部。当按钮154被按压时,按钮延伸臂158朝向箱108的底壁126滑动并且从门锁146脱离。当按钮延伸臂158朝向箱108的底壁126滑动时,在按钮延伸臂158上弯曲的门锁146不再与按钮延伸臂158机械地接合。底壁126自由地摆动打开,如图4所示。在一些实施方式中,按钮154包括指示按钮154的目的的图标,诸如图片图标、文本等。在一些实施方式中,图片图标包括垃圾或碎屑箱的描绘。

[0085] 如图4所示,在一些实施方式中,当手柄142处于伸展状态时,手柄142从箱108的顶壁142延伸距离D3。在一些实施方式中,D3小于五(5)英寸。在一些实施方式中,D3在3-5英寸之间。距离D3的长度包括这样的距离:该距离足够长以允许箱108的顶壁124和手柄142之间有足够间隙,以使用户的手舒适地抓持手柄142,而不撞击箱108的顶壁142。另外,距离D3足够短,以允许用户伸出手指以用抓持手柄142的手来按压按钮154,而不释放手柄142。按钮154与由手柄142的铰链轴线限定的轴线H相距距离D4,如图4所示。在一些实施方式中,D4小于五(5)英寸。在一些实施方式中,D4在3-5英寸之间。在该描述的构造中,按钮154和手柄142可以由用户的一只手操作。例如,用户可以通过用一只手抓持手柄142来拿起箱108,并同时按压按钮154以打开箱108的底壁126。手柄142定位为接近箱108的质心,使得箱108在通过手柄142悬挂时是平衡的。当底壁126打开时,碎屑从箱108掉落,并且底壁126从底壁铰链151悬挂打开,改变从手柄142悬挂的箱108的平衡。手柄142被定位为使得当箱108从手柄

142铰接地悬挂时箱108的平衡的变化不会显著地使箱108倾斜。

[0086] 图5示出了碎屑箱108的透明的侧视图,示出了箱108的手柄142和箱108的底壁126的移动。双端箭头HH指示碎屑箱108的手柄142从存储状态到伸展状态的运动,如上所述。双端箭头B-B指示箱108的底壁126从打开状态到关闭状态的运动,如上所述。排出端口144被示出为包括围绕排出端口的边缘的排出端口密封件160。围绕进入端口134的开口的进入端口密封件153被示出为从箱108的侧壁127延伸。

[0087] 图6A示出了箱108的透视图,包括在箱108的箱108内放置过滤器单元136。过滤器门148被示出为处于打开位置中,暴露了箱108内的过滤器单元136(例如暴露了第二空间132)。突出部162被示出为在过滤器门上,用于将过滤器门148保持在关闭位置中。当过滤器门148关闭时,突出部162卡扣到箱108的顶壁124中的接收槽中。过滤器门148在过滤器门148的内表面上包括过滤器门密封件163。过滤器门密封件163减少第二空间132中的空气泄漏。由鼓风机118产生的气流因此被引导通过过滤器单元136,而基本上没有通过箱108的顶壁124泄漏。

[0088] 内部阻挡件(例如内部阻挡件128)支承在通过箱108的气流路径中的过滤器单元136。在一些实施方式中,过滤器单元136包括从过滤器单元136的框架突出的刚性拉片164,用于抓持过滤器单元136并使过滤器单元136从箱108移除通过过滤器门148。在一些实施方式中,过滤器单元136使用机械器件保持抵靠内部阻挡件128。机械器件将过滤器单元136抵靠着内部阻挡件128而保持在位,使得在移动清洁机器人100的清洁操作期间由鼓风机188引起的气流不会使过滤器单元136从其位置移出或使得过滤器未就位于第二空间132中。在实施方式中,机械器件包括用于在压配合构造中接收过滤器单元136的后保持夹155。在一些实施方式中,过滤器门148包括从过滤器门向下延伸并并压靠过滤器单元136的结构(未示出),以在过滤器门148固定在关闭位置中时进一步将过滤器单元固定在位。该结构可以是过滤器门148的模制部分、弹簧、突出部等。因为过滤器单元136被移动通过过滤器单元的气流拉动,过滤器单元136被牢固地附接到内部阻挡件128。如果过滤器单元136在清洁操作期间从内部阻挡件128未就位,则气流可以通过过滤器单元和内部阻挡件128之间的间隙绕过(bypass)过滤器单元136,并允许碎屑进入第二空间132。另外,如果过滤器单元136在清洁操作期间从内部阻挡件128未就位,则起自鼓风机118的气流路径107可能被阻塞、限制或阻碍。

[0089] 图6B-6C示出了从上方移除了过滤器单元136的箱108、以及过滤器单元136和预筛过滤器168的构造的分解图。内部阻挡件128包括用于将过滤器单元136定位在气流路径中的平台169。机械器件将过滤器单元136抵靠内部阻挡件而保持在位。在一些实施方式中,一个或多个板簧170附接在箱108的箱108的第二空间132中。一个或多个机械可压缩的板簧170在第二空间132内被安装为靠近内部阻挡件128的下端。在一些实施方式中,一个或多个板簧170附接在第二空间132中的后部过滤器空腔侧壁157A。所述一个或多个板簧170被偏压以从后部过滤器空腔侧壁157A向外延伸,但是可被压缩为与后部过滤空腔侧壁157A大致齐平。所述一个或多个板簧170包括柔性的大致平面的延伸部。所述一个或多个板簧170可以由构造成弯曲而不变形的半刚性材料制成,诸如金属片。当过滤器单元放置在内部阻挡件128上时,所述一个或多个板簧170在过滤器单元136上施加保持力。所述一个或多个板簧170被压缩并夹置在过滤器单元136和后部过滤器空腔侧壁157A之间。例如,参考图6C,所述

一个或多个板簧170在过滤器单元上施加力,压缩过滤器单元136抵靠图6B中所示的前部过滤器空腔侧壁157F。

[0090] 过滤器单元136包括一体的突出部或凸片178,如图7所示,其插入到前部过滤器空腔侧壁157F中的接收槽174中,如图6B所示。在一些实施方式中,凸片178是楔形凸片。当所述一个或多个板簧170在过滤器单元136上施加力时,楔形凸片迫使过滤器单元136抵靠后部过滤器空腔侧壁157A,以进一步将过滤器单元136牢固地或固定地定位在内部阻挡件128上。可以使用其它这样的用于使过滤器单元136在内部阻挡件128上保持在位的机械器件,诸如摩擦件、咬合件、螺旋弹簧、粘合剂、螺钉等。为了从箱108中移除过滤器单元136,用户可以拉动拉片164以压缩所述一个或多个板簧170,然后提升凸片远离接收槽174。

[0091] 预筛分过滤器168可以放置在第一空间130和过滤器单元136之间的气流路径中。预筛分过滤器168防止碎屑的一部分到达过滤器单元136(例如用于延长过滤器单元136的使用持续时间)。另外,预筛分过滤器168可便于箱108的清洁,因为过滤器168可以被移除和擦拭或漂洗。在一些实施方式中,预筛分过滤器168设置在过滤器单元136下方,并且附接到箱108的第一空间130和第二空间132之间的气流路径107中的内部阻挡件128。在实施方式中,如图6F所示,预筛分过滤器168形成内部阻挡件128的一部分,并且包括用于在其上支撑过滤器单元136的多个支柱172。在一些实施方式中,预筛分过滤器168包括覆盖预筛分框架171的轻网状材料173,该预筛分框架与过滤器单元136具有大致相同的横截面尺寸形状。网状材料173允许空气穿过预筛分过滤器168,但防止大多数碎屑穿过预筛分过滤器168。在一些实施方式中,网状材料173是刚性或半刚性的网状材料,诸如金属或塑料筛网。在一些实施方式中,预筛分过滤器168在气流路径107中于过滤器单元136和第一空间130之间提供阻挡件。由于第一空间130中的碎屑(例如较大的碎屑)不粘附于过滤器单元136中的过滤材料并且阻挡气流,预筛分过滤器168延长了过滤器单元136的使用寿命和改进了移动清洁机器人100在清洁表面上的抽吸性能。

[0092] 预筛分过滤器168于气流路径中放置在第一空间130和过滤器单元136之间。在一些实施方式中,内部阻挡件128包括用于保持预筛分过滤器168的唇部或其它机构。在一些实施方式中,预筛分过滤器168放置在内部阻挡件128中的孔175(图6C)上,该孔175在尺寸上稍微小于预筛分过滤器168。在一些实施方式中,内部阻挡件128中的孔175包括一个或多个支撑梁(未示出),过滤器单元136或预筛分过滤器168搁置在所述支撑梁上。过滤器单元136可以设置在预筛分过滤器168的顶部上,以将预筛分过滤器168保持在位。在一些实施方式中,预筛分过滤器168仅暴露网状材料173(而不暴露预筛分框架171),使得没有能够捕获碎屑的角暴露于第一空间130。预筛分过滤器168可在使用后被清洁。在使用之后附着到预筛分过滤器168的碎屑可以从预筛分过滤器168擦除以清洁预筛分过滤器168或从预筛分过滤器168(例如用溶剂)漂洗掉。

[0093] 图7示出了过滤器单元136的透视图。过滤器单元136包括框架176。框架176包括刚性材料,诸如塑料,其包括凸片178。机械器件使用诸如参照图6B所述的技术手段将框架176保持到内部阻挡件上。

[0094] 拉片164从框架176突出。拉片164可以是框架176的模制部分,诸如包括框架176的刚性材料。在一些实施方式中,拉片164在接近过滤器单元136的中心处从过滤器单元136突出。拉片164的被定尺寸为被用户抓持以从箱108中移除过滤器单元136。通过抓持拉片164,



用户可以从板簧170拉动过滤器单元136,板簧170使过滤器单元136在内部阻挡件128上的保持在位,附接在第二空间132内。

[0095] 过滤器单元136使用凸片178机械地附接到内部阻挡件128。凸片178与侧壁127中的接收槽174集成,以在移动清洁机器人100的操作期间将过滤器单元136附接在位,如参考图6B所描述的。当拉动拉片164时,过滤器单元136倾斜,并且凸片178从槽174释放。拉片164足够大以便被用户牢固地抓持,使得用户可以用足够的力拉动过滤器单元136以克服所述一个或多个板簧170的保持力。拉片164定位于过滤器单元136上,使得过滤器单元可以自板簧170的保持力被均衡地拉动,而没有在过滤器单元136上施加过度的扭力。在一些实施方式中,拉片164定位于过滤器单元136的中心附近。当过滤器单元136通过拉片164被拉动时,过滤器单元136枢转。框架176从内部阻挡件128提升并抵靠板簧170滑动或游动。凸片178能够旋转离开接收槽174。当过滤器单元136摆脱板簧170(例如滑动摆脱保持力)时,板簧170能够解压缩。过滤器单元136被提升摆脱保持力,并且可以从内部阻挡件128被拉动通过箱108的顶壁124中的开口159。过滤器单元136由此可以从箱108移除,显露出第二空间132、或过滤器空腔、以及过滤器空腔侧壁157。

[0096] 框架176在过滤单元136中包括支撑过滤材料180的两个或更多个梁182。梁182是窄的且隔开的,以将过滤材料180保持在框架176中,而基本上不阻塞气流。在一些实施方式中,过滤器材料180包括允许空气穿过材料但捕获灰尘、碎屑等的纤维材料。过滤材料捕获未被预筛分过滤器168捕获或阻挡的小的细的碎屑微粒。在一些实施方式中,过滤材料180包括增加暴露于气流路径的过滤材料的表面积 of 的折叠部。过滤材料180覆盖通过过滤器单元136的整个气流路径。

[0097] 本文描述的机器人可以(至少部分地)使用一个或多个计算机程序产品来控制,例如,有形地体现在一个或多个信息载体中的一个或多个计算机程序,诸如一个或多个非暂时性的机器可读介质,用于由一个或多个数据处理设备(例如可编程处理器、计算机、多个计算机和/或可编程逻辑组件)执行或控制其操作。

[0098] 计算机程序可以任何形式的编程语言编写,包括编译或解释语言,并且其可以任何形式部署,包括作为独立程序或作为适于在计算环境中使用的模块、组件、子例程或其它单元。

[0099] 与控制本文所述的机器人相关联的操作可以由执行一个或多个计算机程序的一个或多个可编程处理器实施,以实施本文所述功能。可以使用专用逻辑电路(例如FPGA(现场可编程门阵列)和/或ASIC(专用集成电路))来实现对本文所述的机器人和排空站的全部或部分的控制。

[0100] 适于执行计算机程序的处理器通过示例的方式包括通用和专用微处理器,以及任何类型的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常,处理器将从只读存储区域或随机存取存储区域或从二者接收指令和数据。计算机的元件包括用于执行指令的一个或多个处理器和用于存储指令和数据的一个或多个存储区设备。通常,计算机还将包括或可操作地联接以从一个或多个机器可读存储介质(诸如用于存储数据的大容量PCB,如磁盘、磁光盘或光盘)接收数据或向其传送数据或既接收数据又传送数据。适合于体现计算机程序指令和数据的机器可读存储介质包括所有形式的非易失性存储区域,例如包括半导体存储区域设备,例如EPROM、EEPROM和闪存存储区域设备;磁盘,例如内部硬盘或可移动盘;磁光盘;以

及CD-ROM和DVD-ROM盘。

[0101] 虽然以上已经详细描述了一些实施方式,但是其它修改是可行的。此外,用于移动清洁机器人100的其它机构可被使用。相应地,其它实施方式在所附权利要求的范围内。

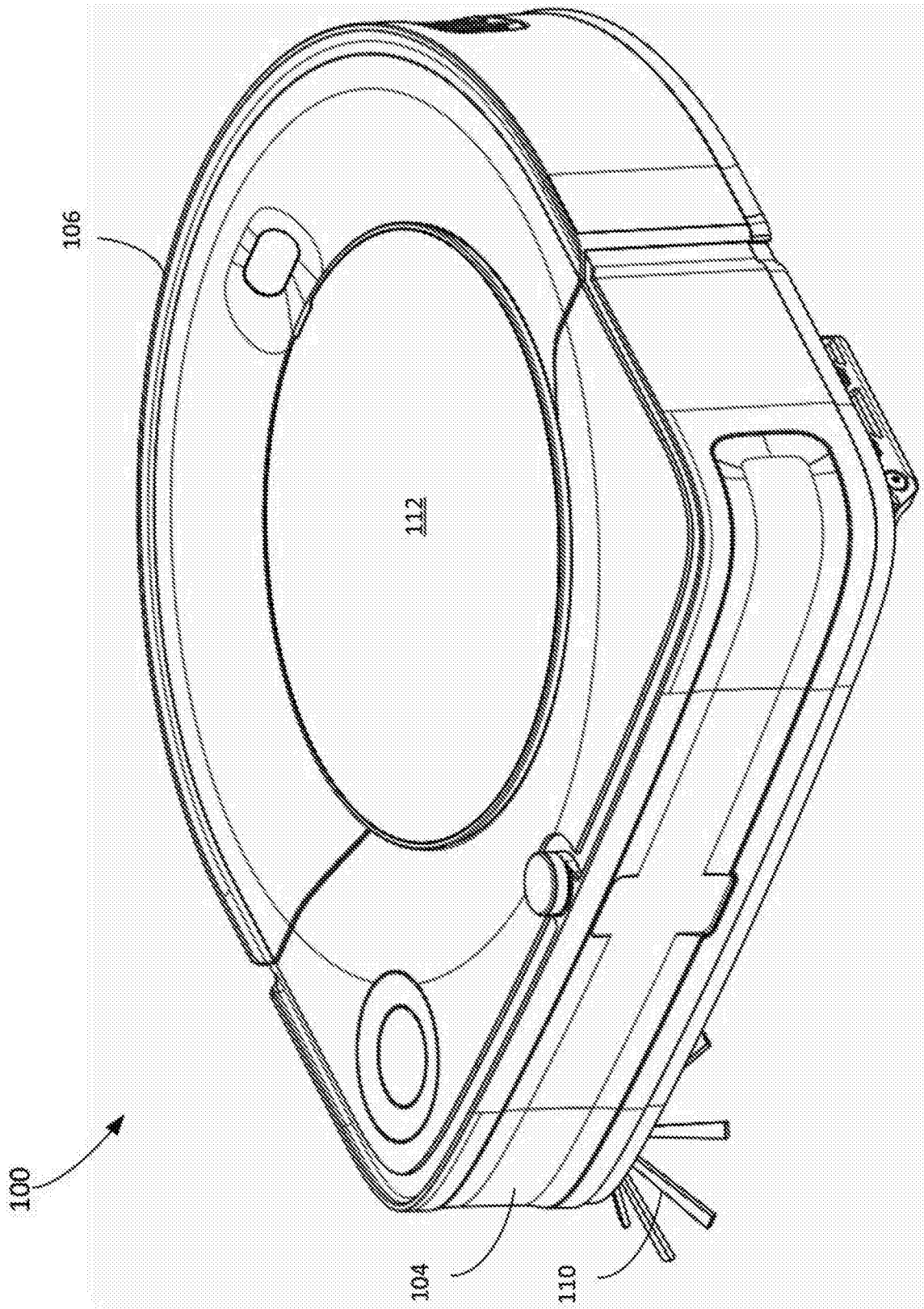


图1A

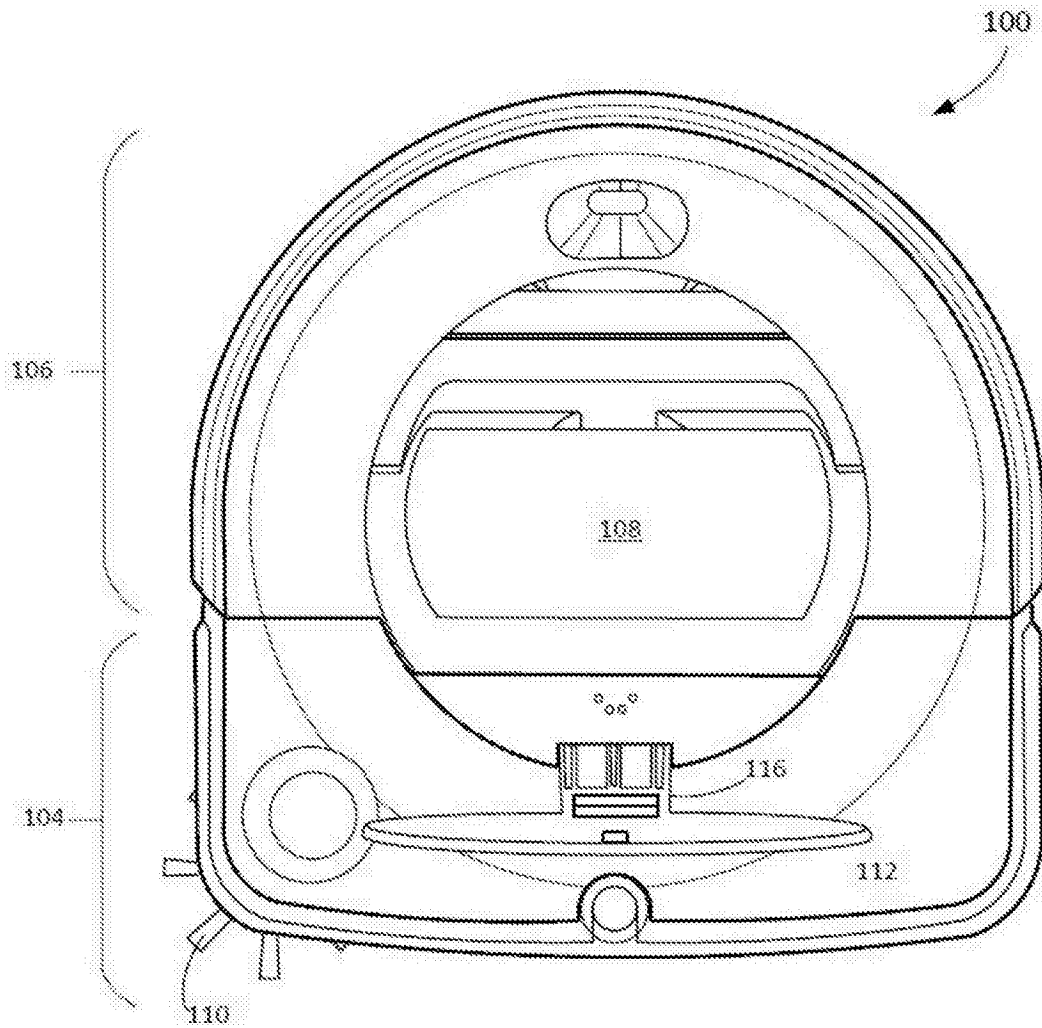


图1B

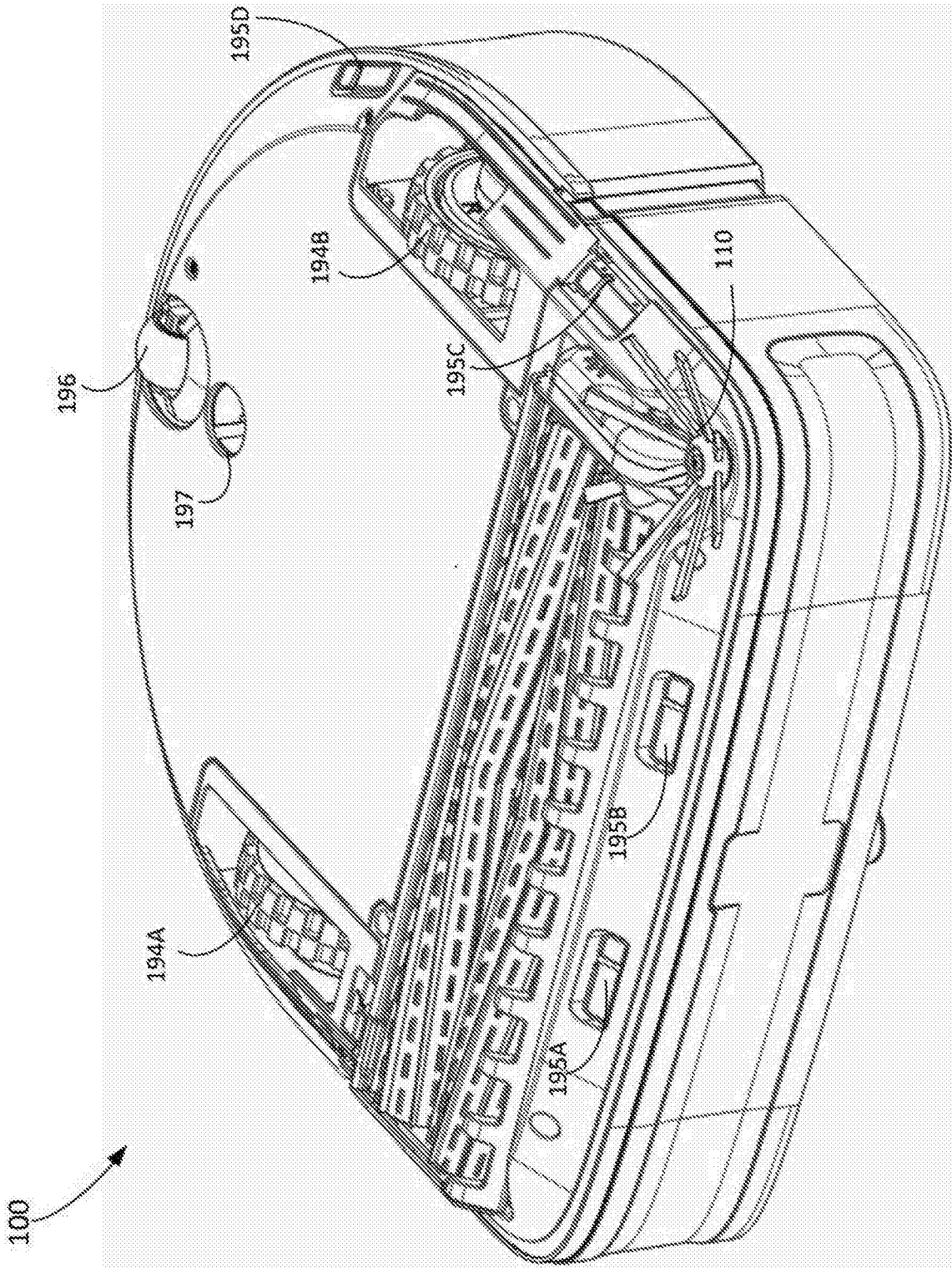


图1C

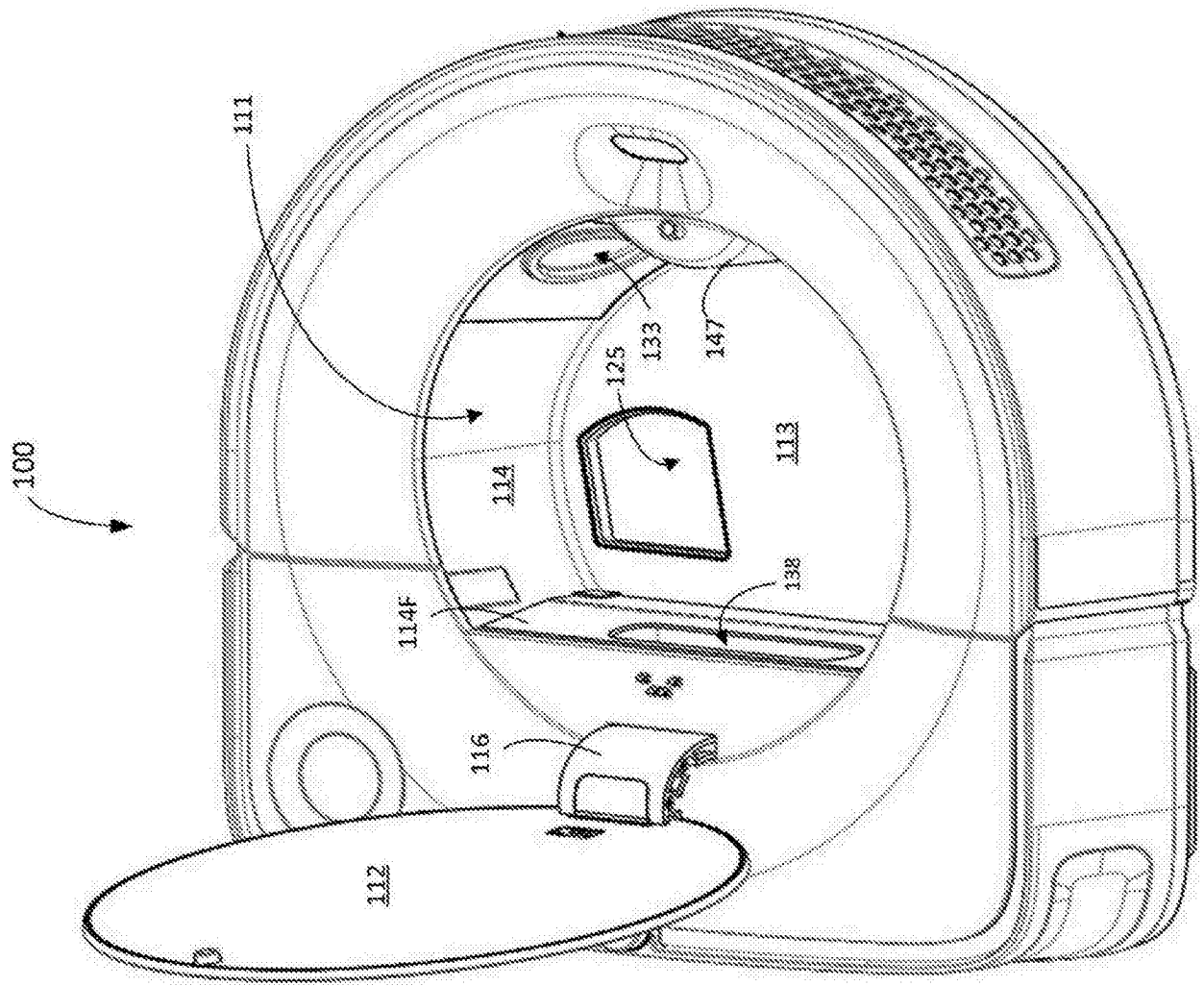


图1D

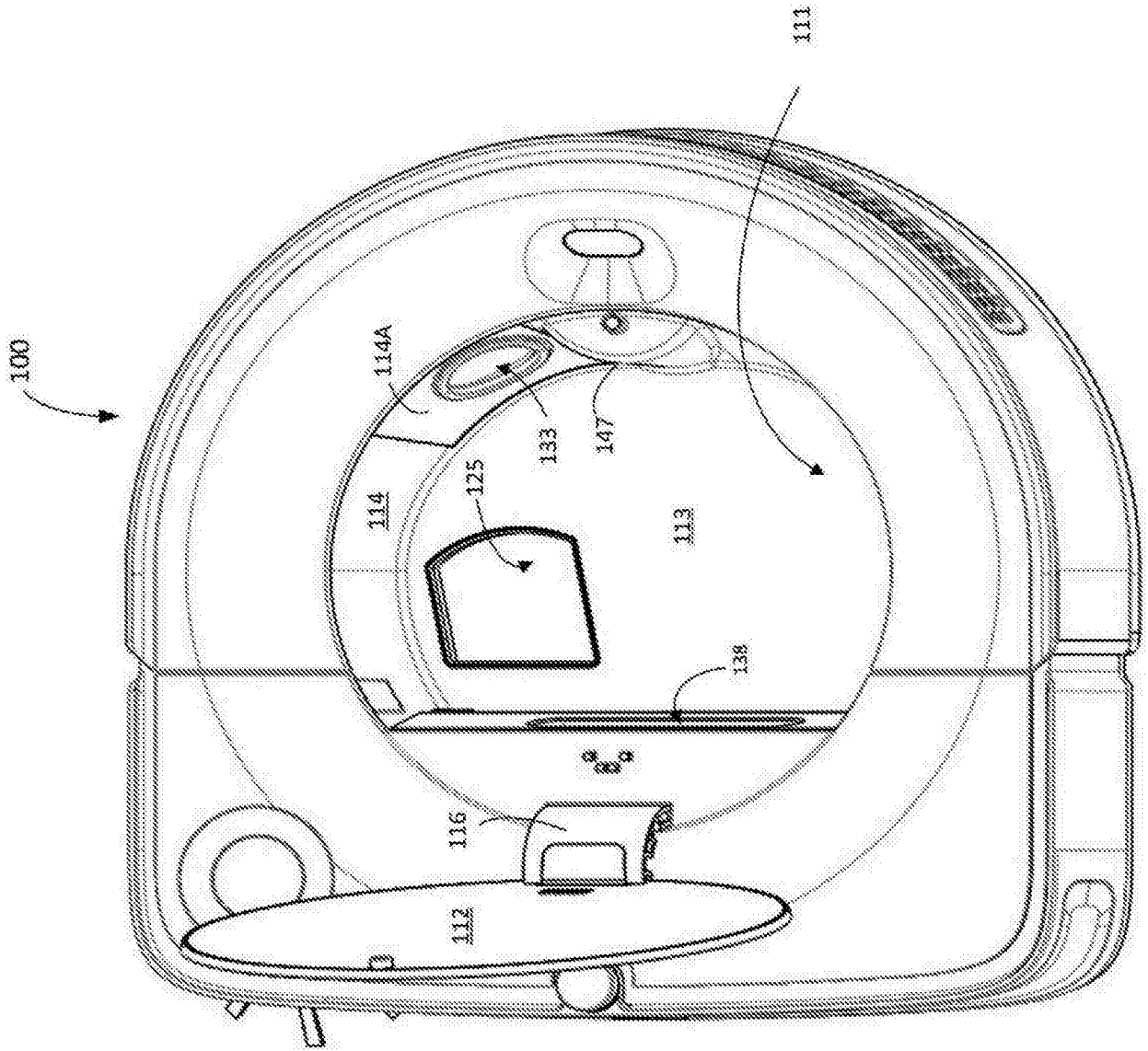


图1E

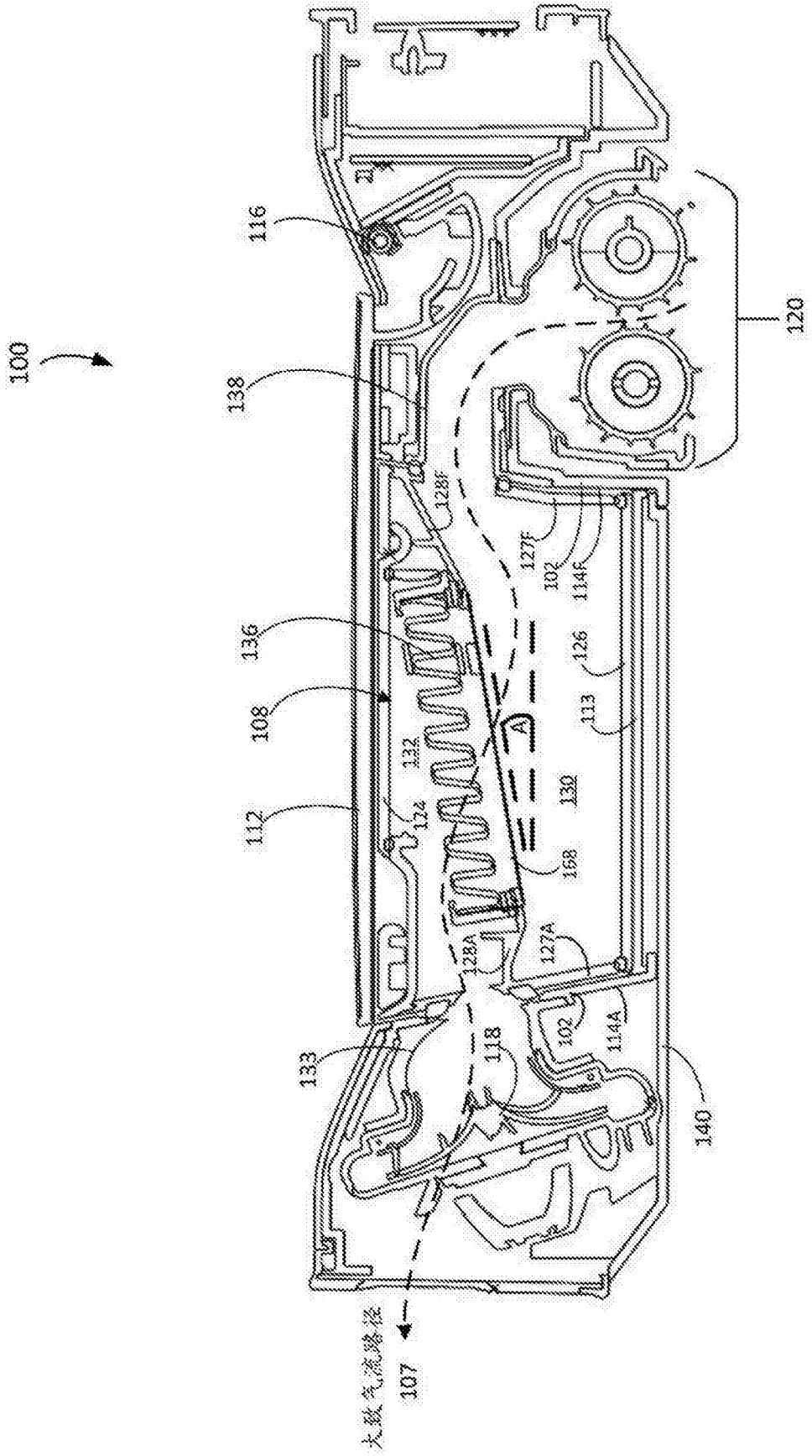


图2A



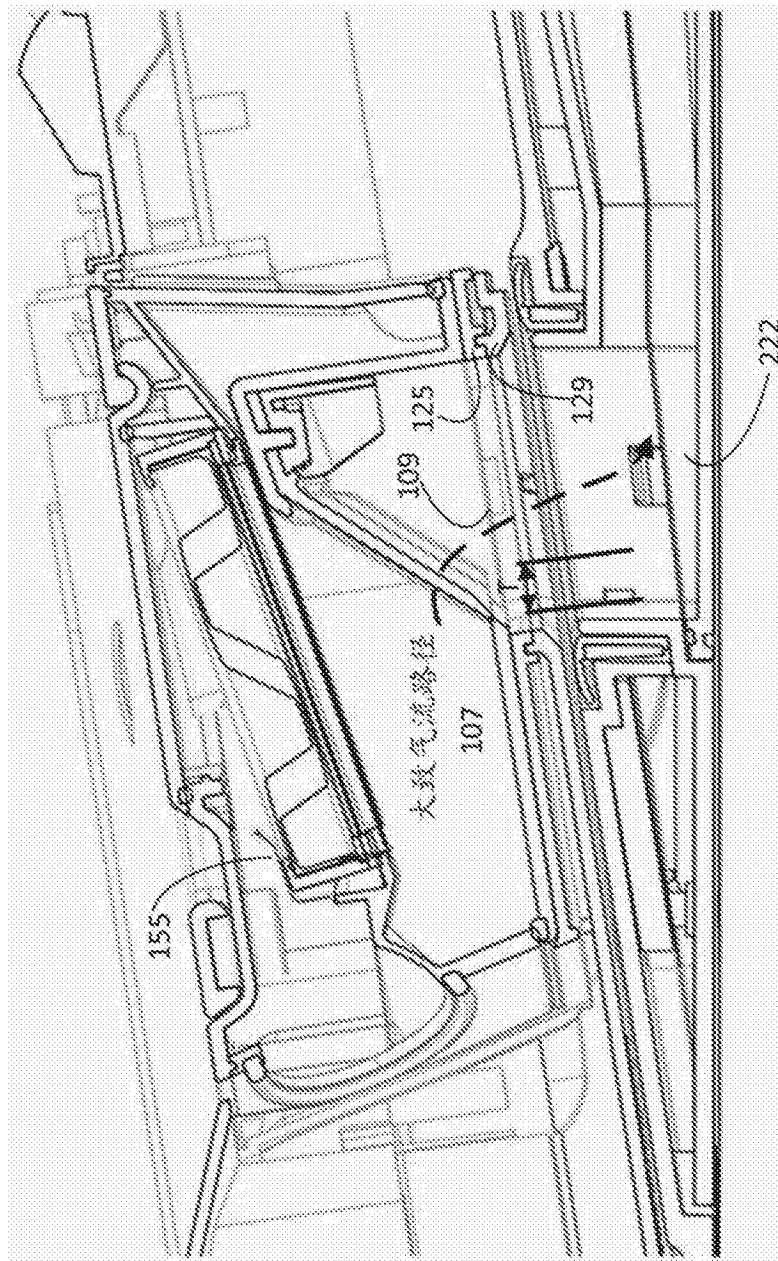


图2B

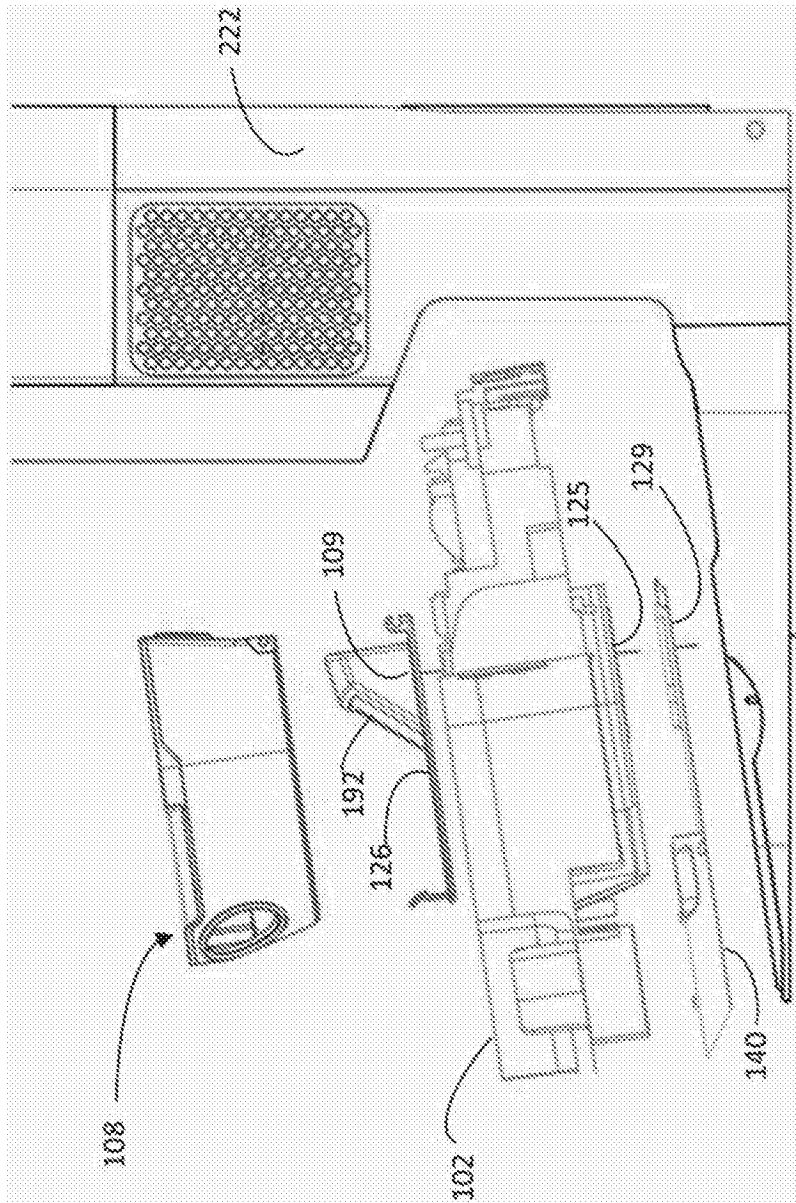


图2C

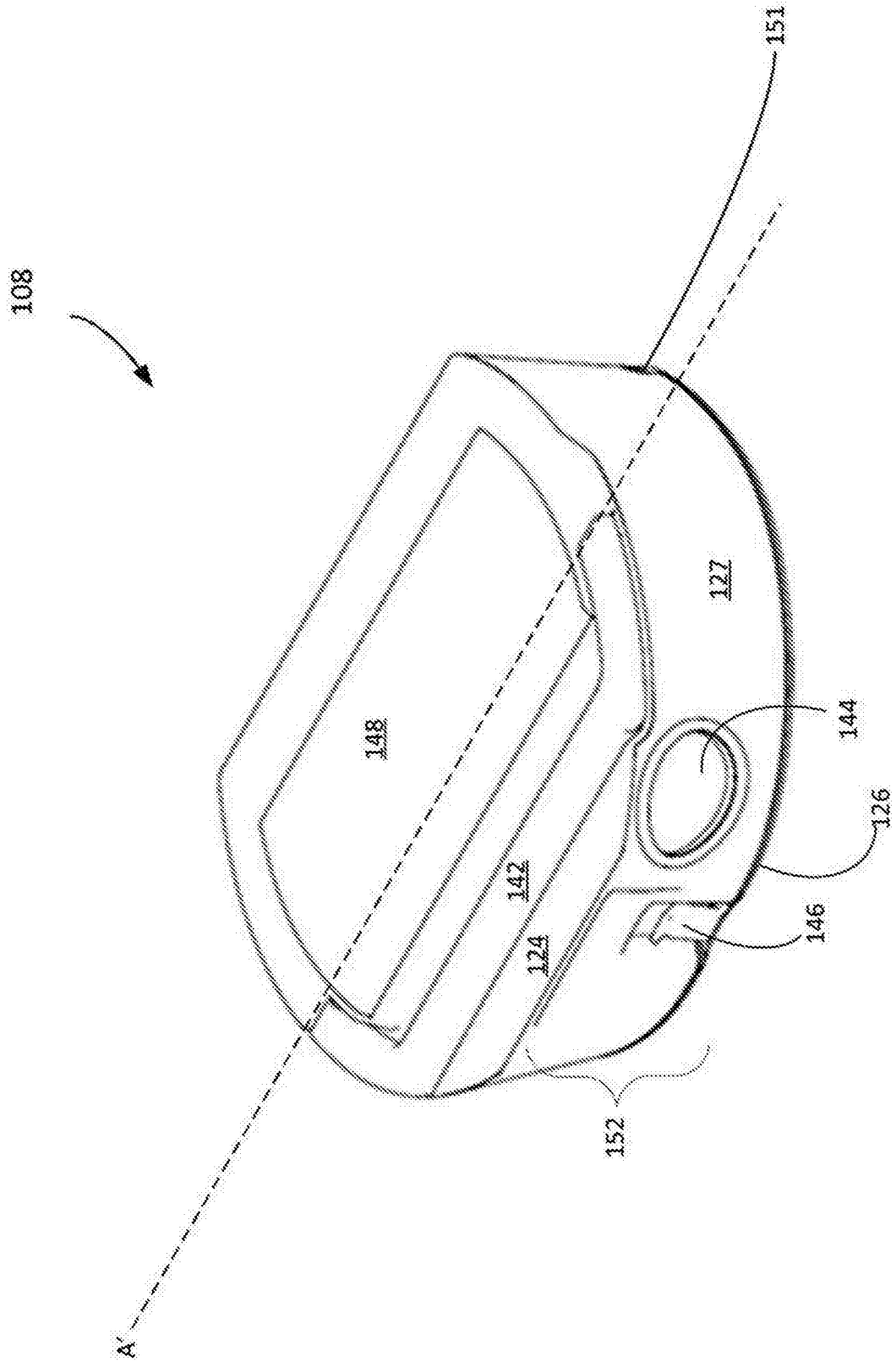


图3

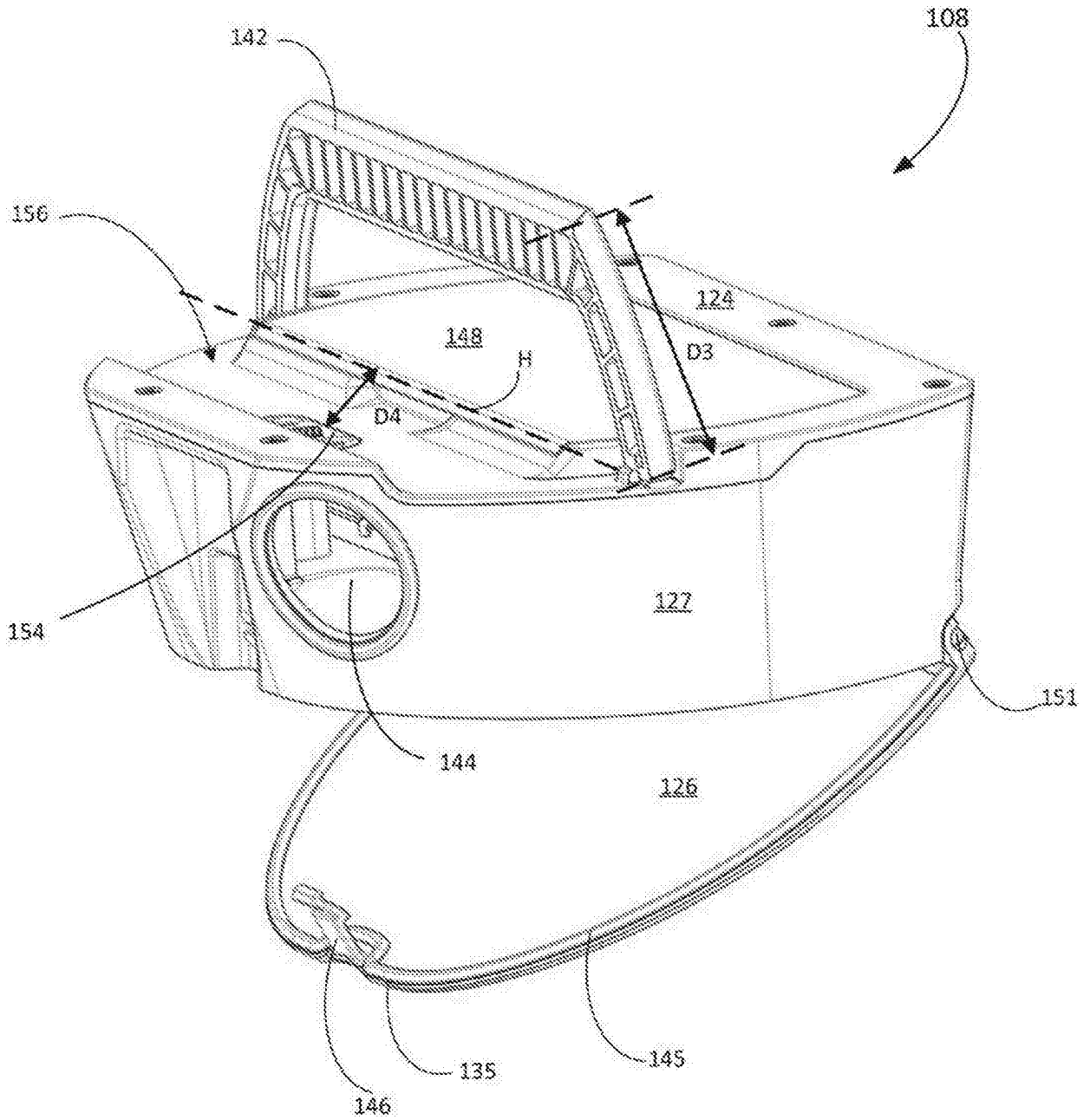


图4

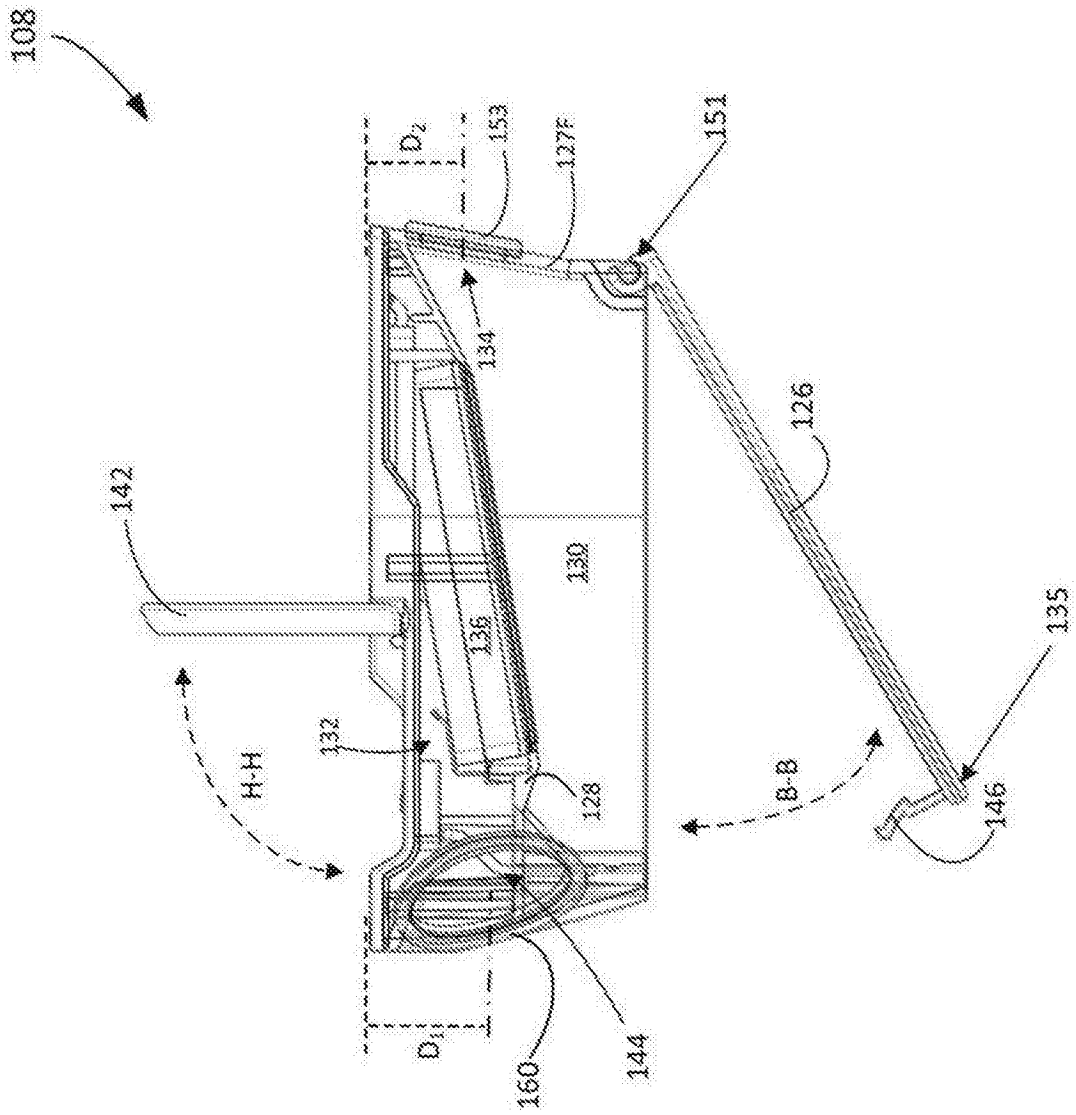


图5

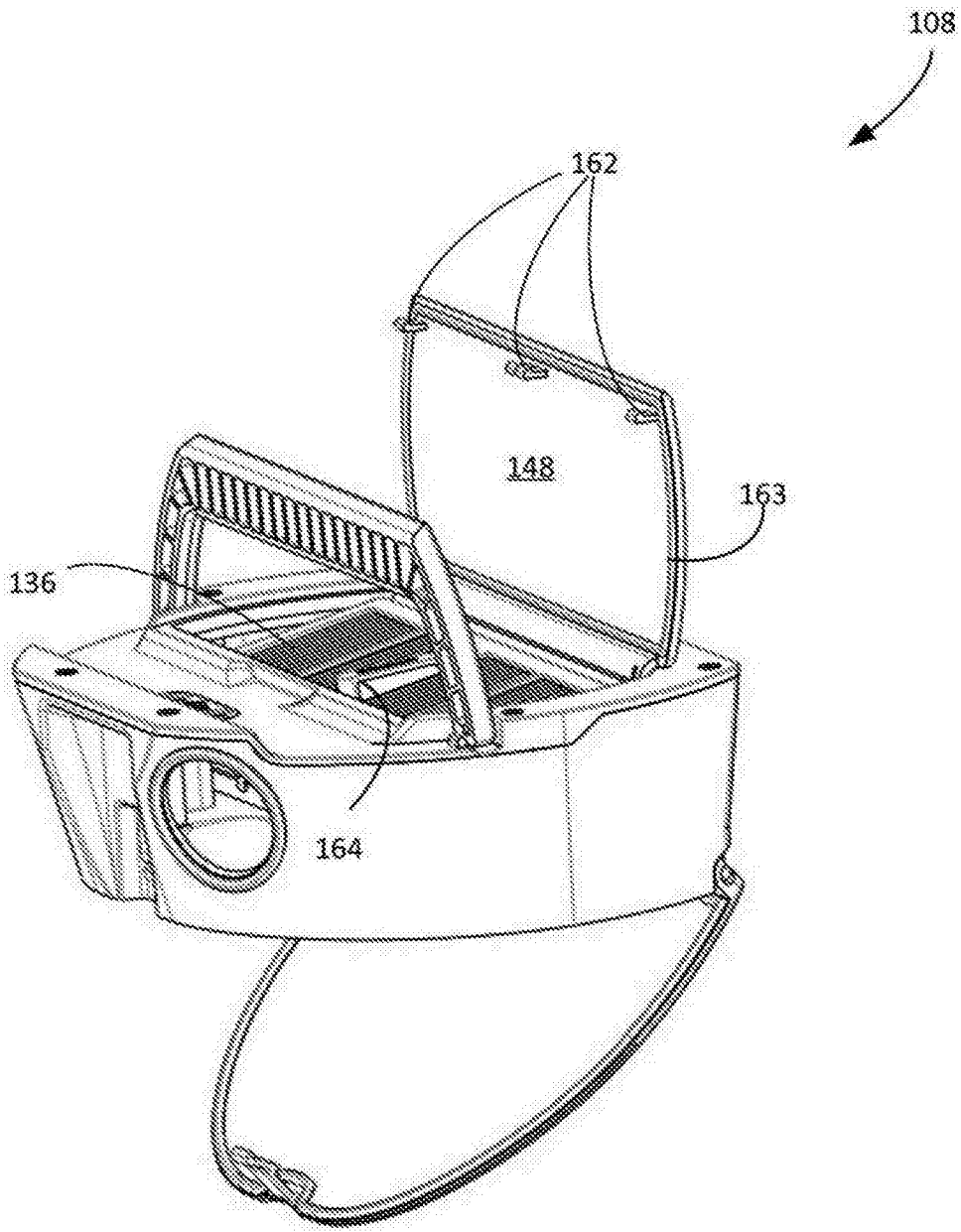


图6A

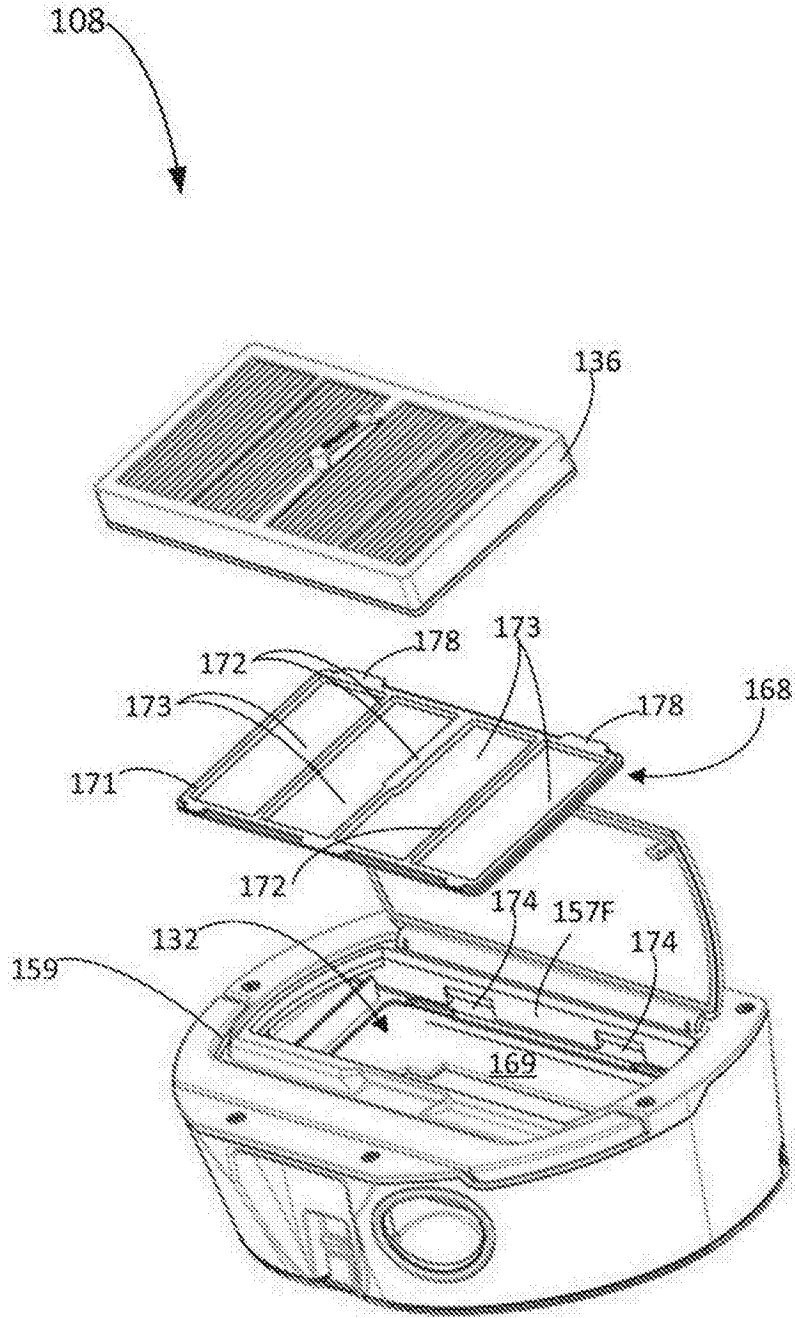


图6B

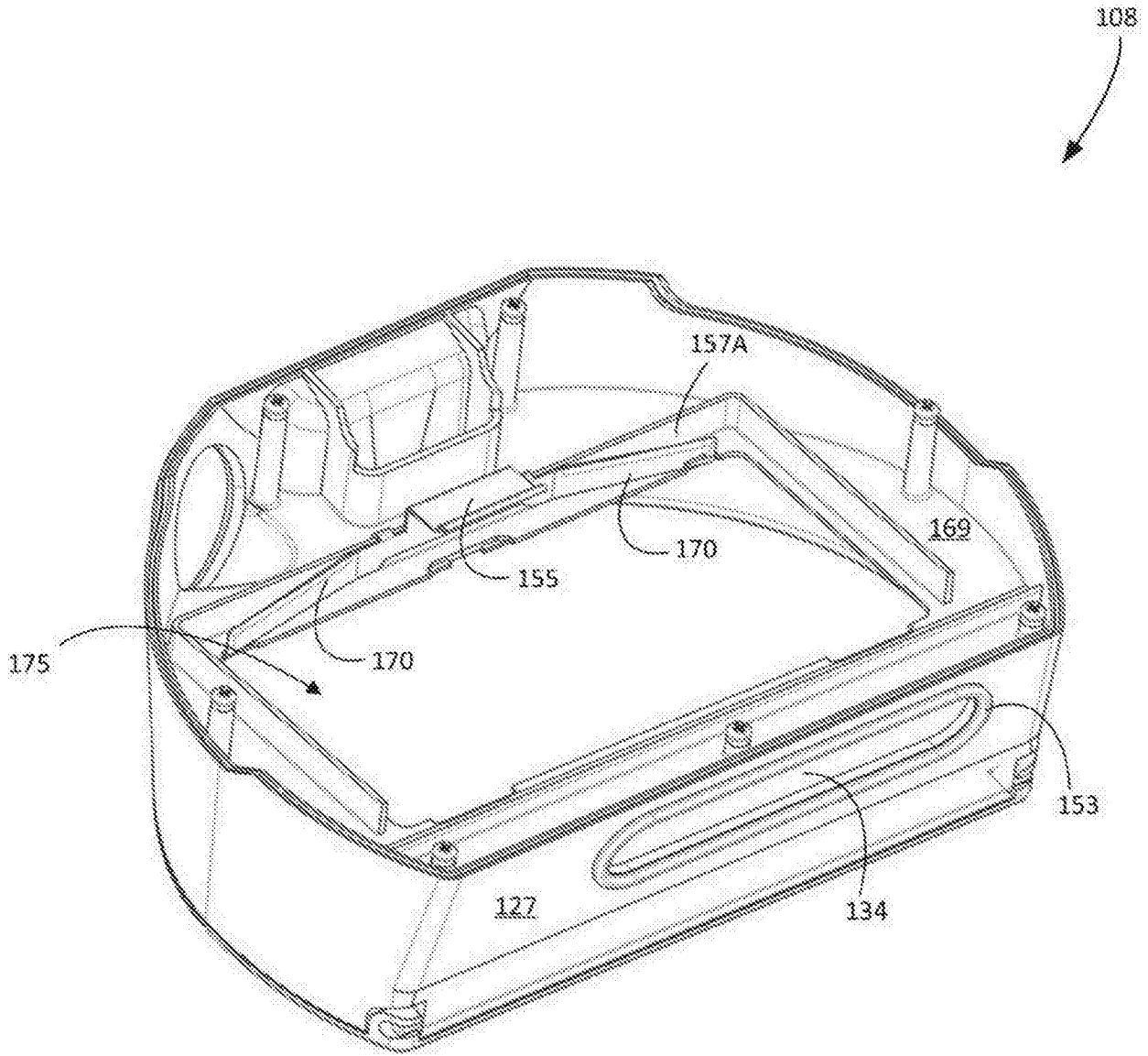


图6C



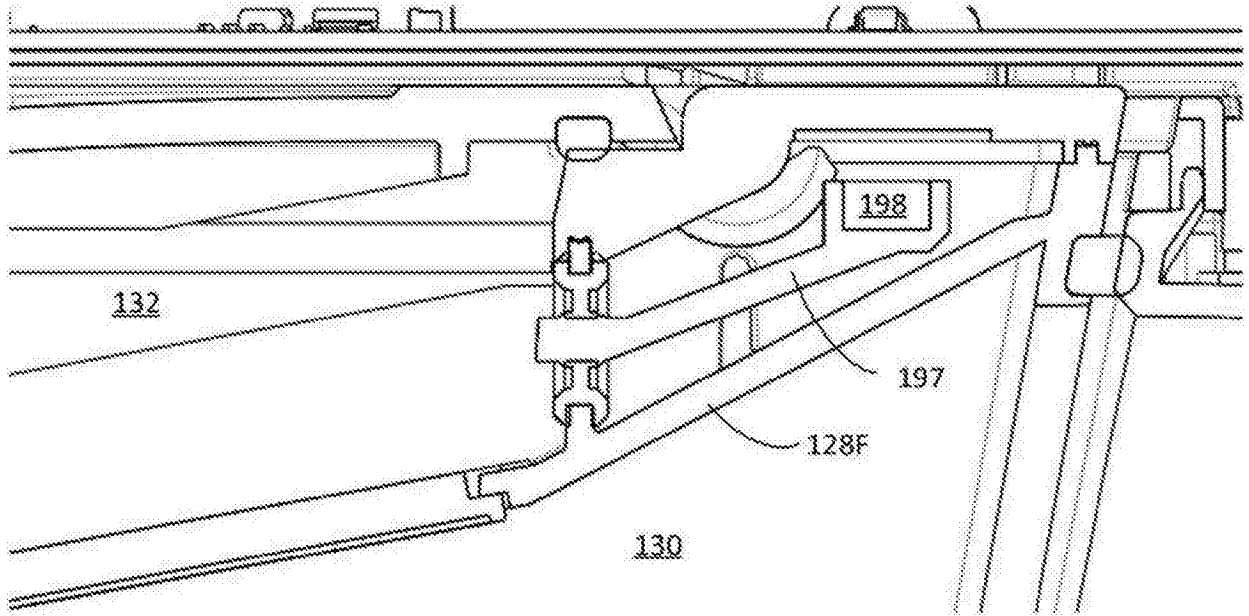


图6D

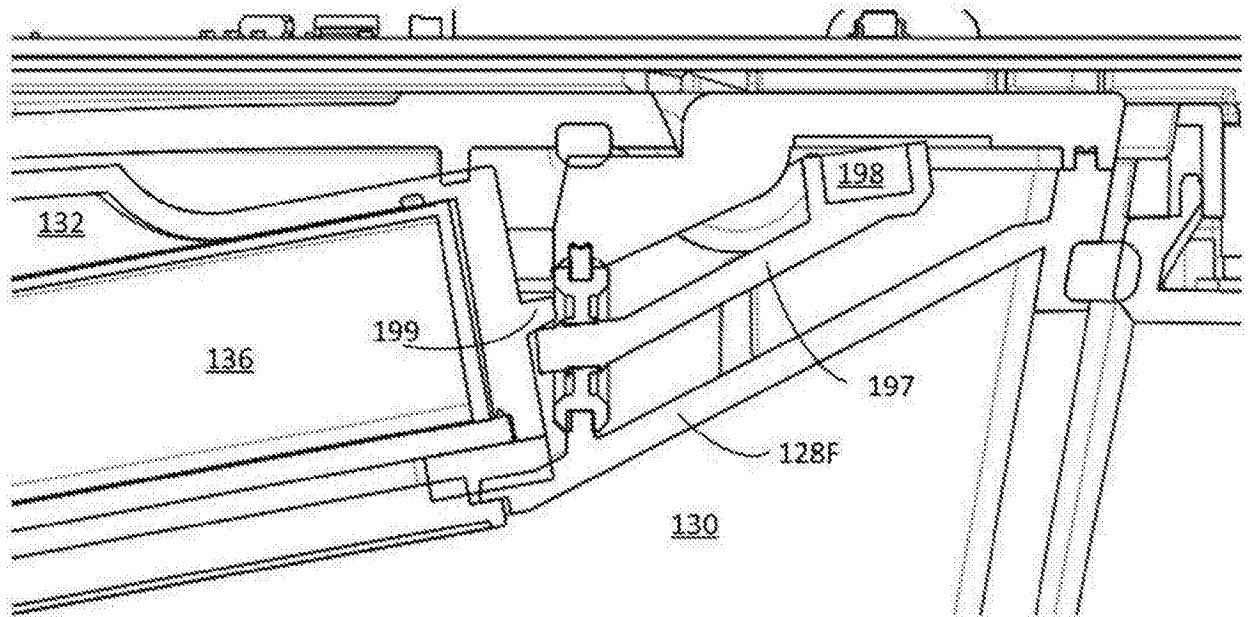


图6E

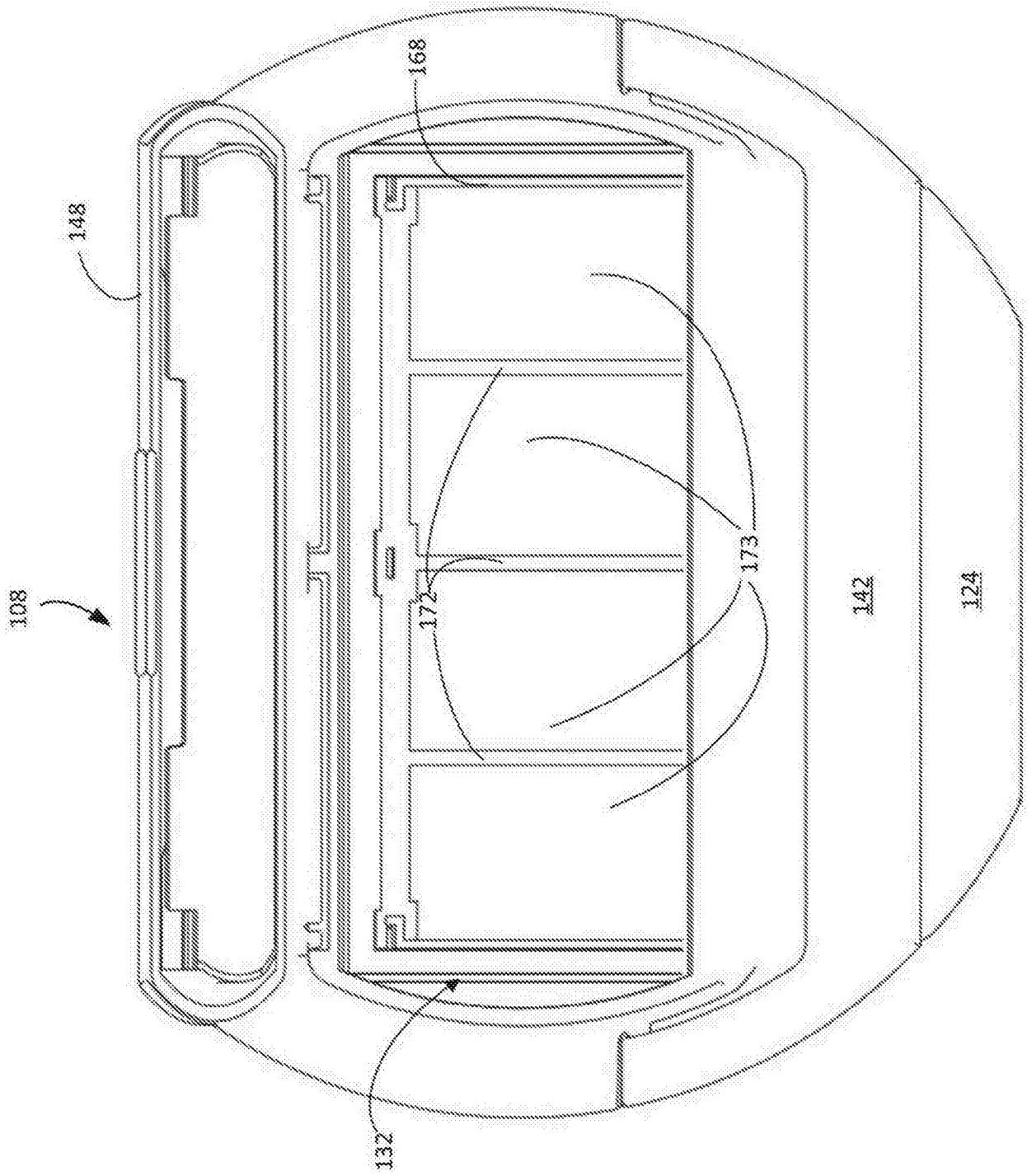


图6F

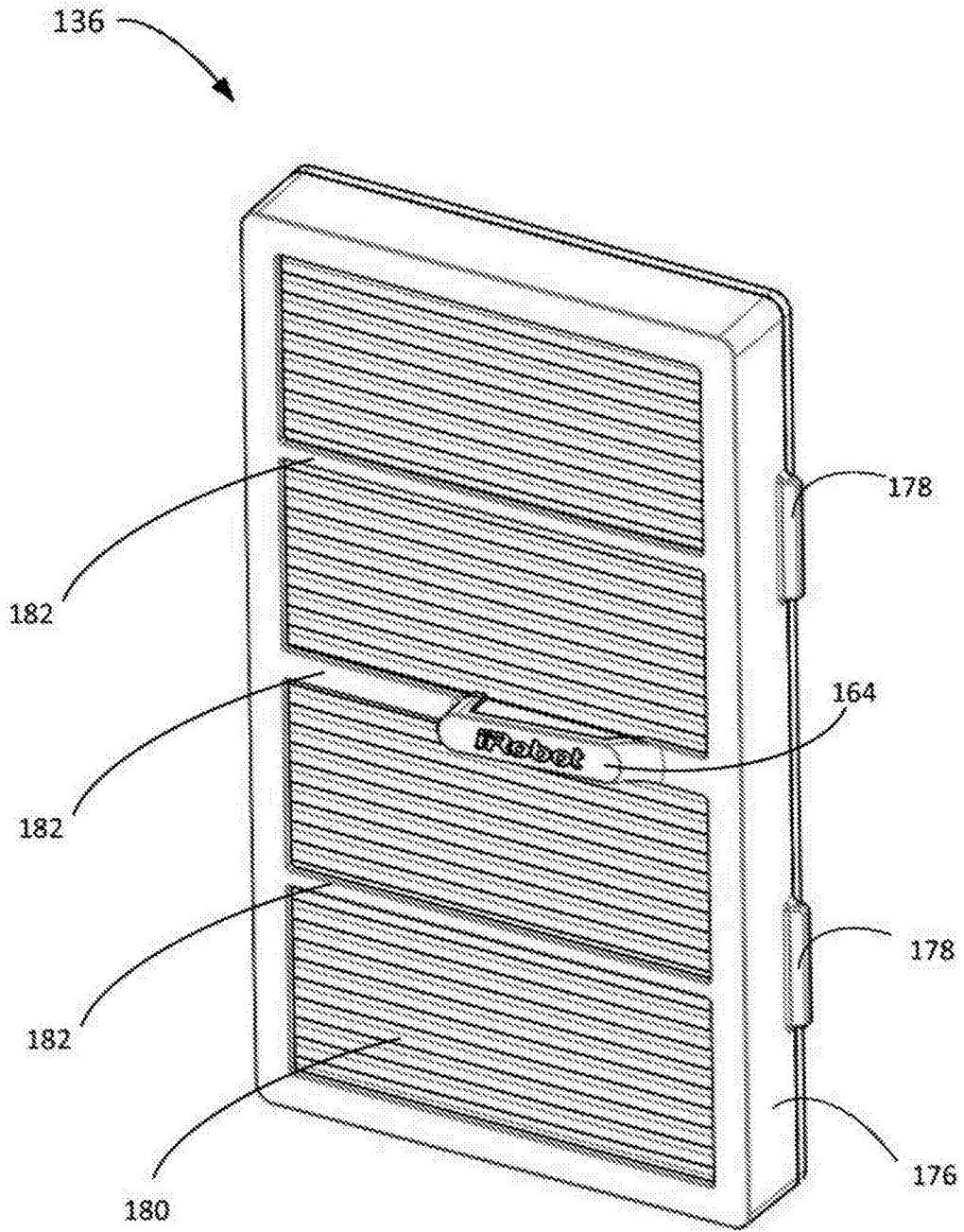


图7

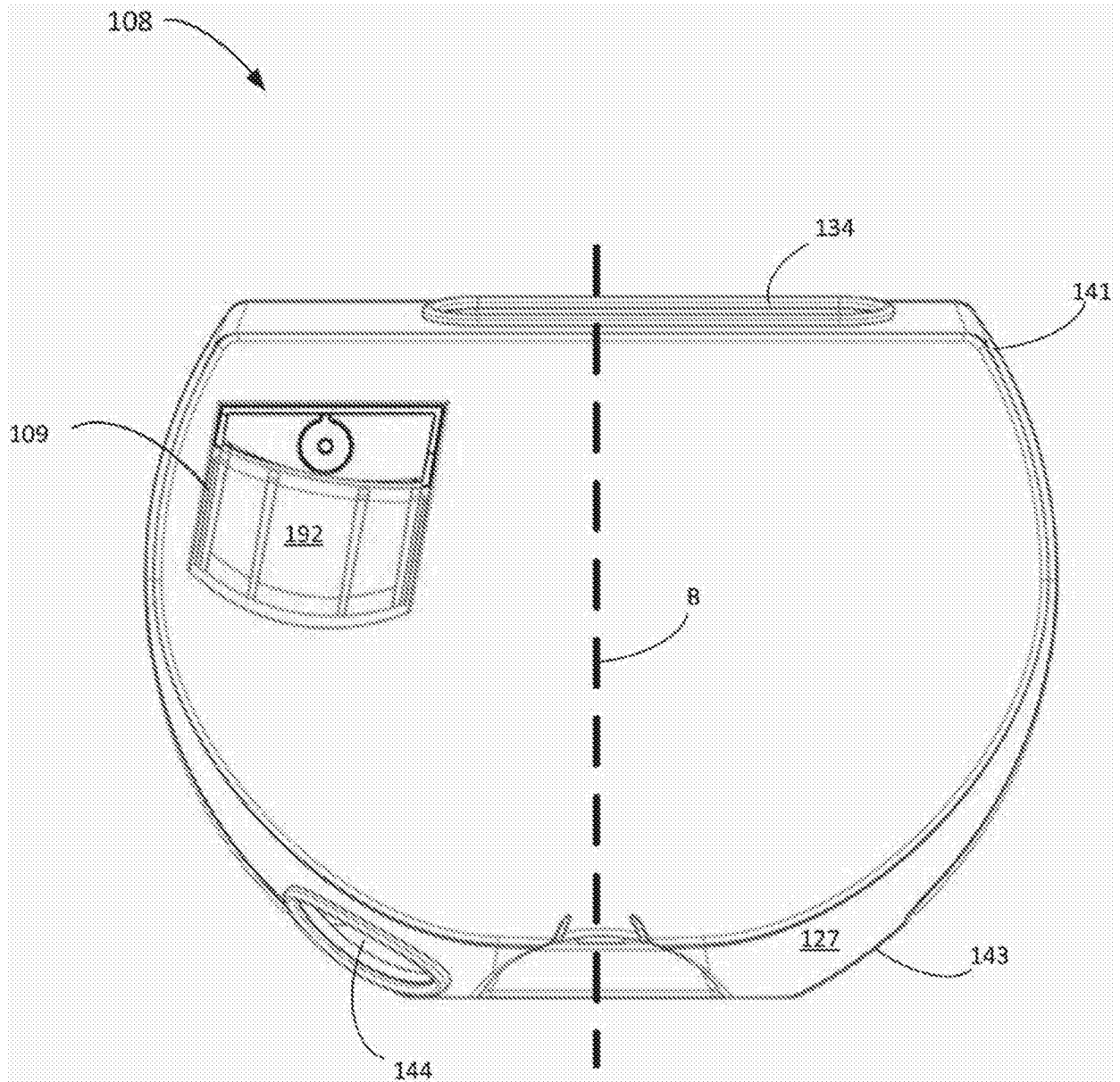


图8

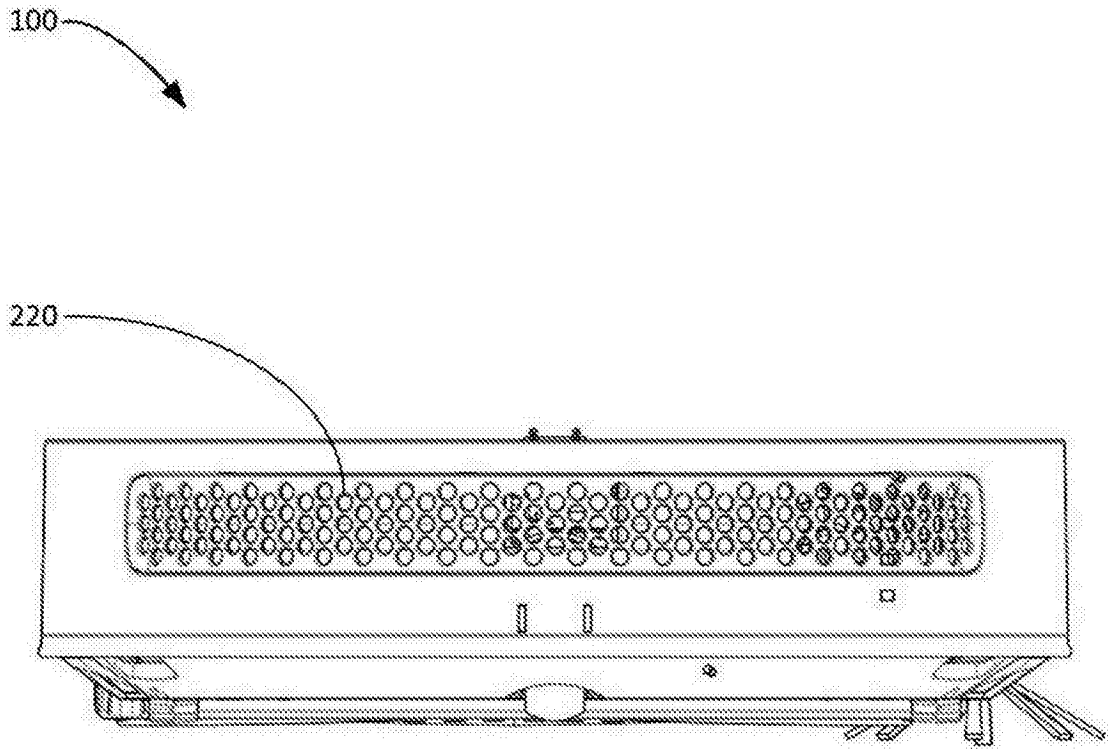


图9

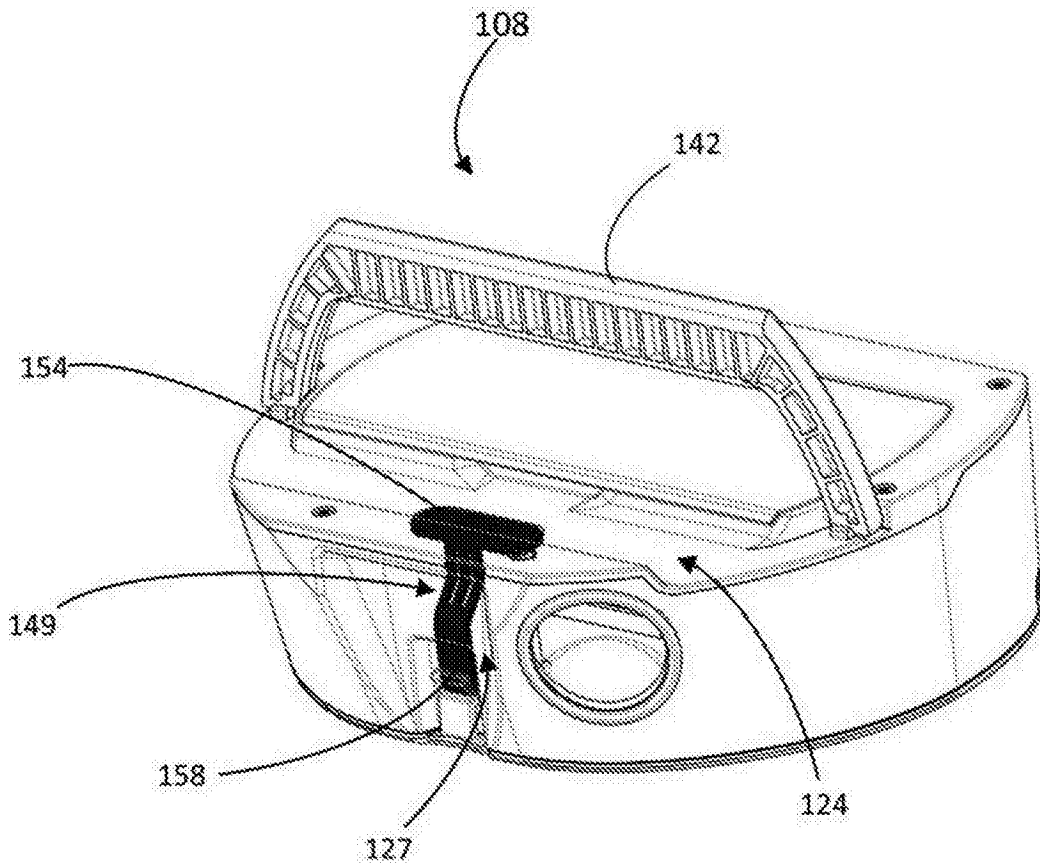


图10A

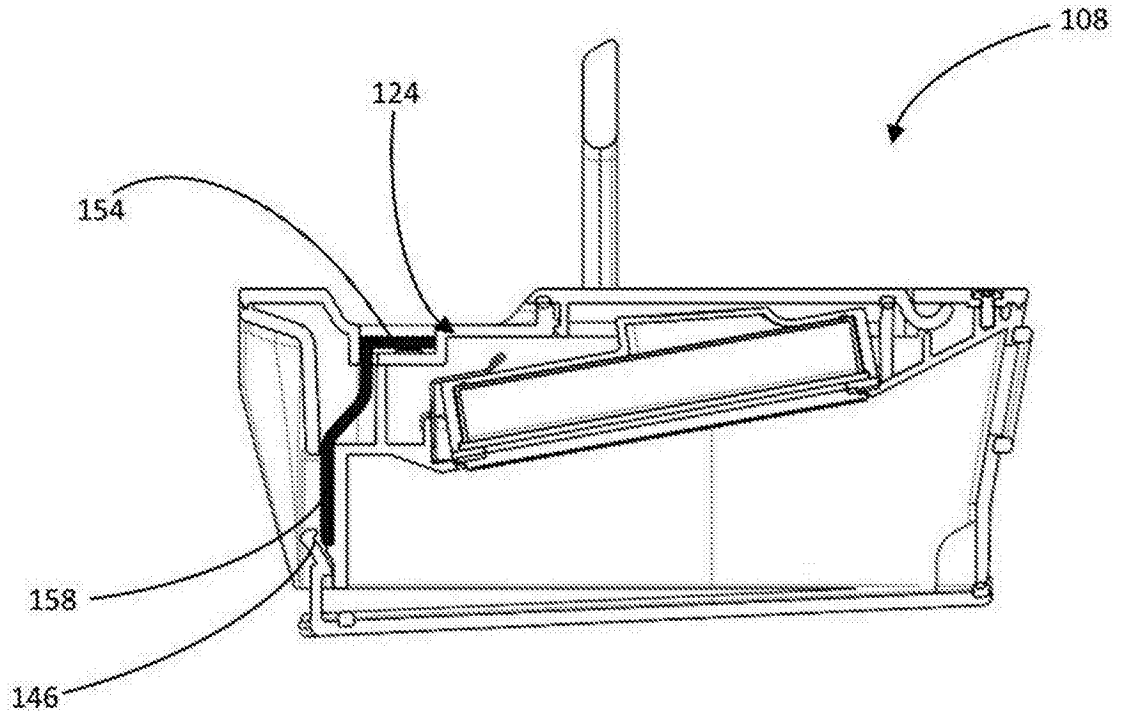


图10B