(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207908510 U
(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201721046328.2

(22)申请日 2017.08.21

(30)优先权数据
1616044.2 2016.09.21 GB

(73)专利权人 维布兰特公司
地址 以色列,约克尼穆

(72)发明人 R·莎芭 S·莫尔纳

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所 11313
代理人 张臻贤 武晨燕

(51)Int.Cl.
G01N 33/48(2006.01)

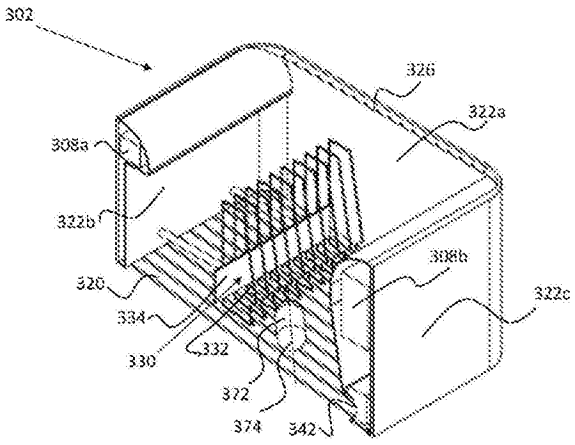
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)实用新型名称

安装在抽水马桶上的传感器

(57)摘要

本文公开了一种安装在抽水马桶上的传感器,包括:容器,适合安装在抽水马桶内并接收其中的排泄物,包括第一、第二、第三和第四侧壁,第一和第四侧壁大体彼此相对,第二和第三侧壁大体彼此相对,第三侧壁限定侧壁入口;附接至第一、第二、第三和第四侧壁的底面,底面包括限定适合从容器移除排泄物的开口的线框或网格;推动机构,相对于容器可移动并适合推动容器的内容物,包括可移动入口;胶囊测量和/或识别机构,其至少适合以下之一:测量包括在排泄物中的可摄入胶囊的尺寸,唯一地识别可摄入胶囊;胶囊释放机构,从容器释放可摄入胶囊;控制器,控制推动机构、胶囊释放机构和胶囊测量和/或识别机构的操作。



CN 207908510 U

1.一种安装在抽水马桶上的传感器，其特征在于，包括：

容器，其适合安装在抽水马桶内并且用于接收其中的排泄物，所述容器包括：

第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁，所述第一侧壁和所述第四侧壁大体上彼此相对，所述第二侧壁和所述第三侧壁大体上彼此相对，且所述第三侧壁限定侧壁入口；以及

附接至所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁的底面，所述底面包括限定适合于从所述容器移除排泄物的开口的线框或网格；

推动机构，其相对于所述容器可移动并且适合推动所述容器的内容物，所述推动机构包括可移动入口；

胶囊测量和/或识别机构，其适合以下操作中的至少一个：测量包括在所述排泄物中的可摄入胶囊的尺寸，以及唯一地识别所述可摄入胶囊；

胶囊释放机构，其用于从所述容器释放所述可摄入胶囊；以及

控制器，其用于控制所述推动机构、所述胶囊释放机构以及所述胶囊测量和/或识别机构的操作，

其中当所述推动机构邻近所述第三侧壁时，所述胶囊测量和/或识别机构包括形成在所述侧壁入口与所述可移动入口之间的凹穴，所述凹穴适合于包围所述可摄入胶囊。

2.如权利要求1所述的传感器，其特征在于，所述底面朝向所述第三侧壁与所述第二侧壁成斜角，以使得重力帮助将所述可摄入胶囊引向所述胶囊测量和/或识别机构。

3.如权利要求1所述的传感器，其特征在于，所述推动机构的运动适合施加力至所述容器中的所述排泄物，由此分解所述排泄物以合适地调整大小以便经由所述开口移除。

4.如权利要求3所述的传感器，其特征在于，在所述运动期间，所述推动机构适合基于施加至所述排泄物以便分解所述排泄物的所述力的大小感测所述排泄物的至少一个特征。

5.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，形成在所述可移动入口与所述侧壁入口之间的所述凹穴具有横截面，所述横截面被合适地调整大小以匹配预期将排入所述容器中的特定类型的可摄入胶囊的横截面和直径中的至少一个。

6.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述胶囊测量和/或识别机构包括至少一个第一传感器，所述至少一个第一传感器安装在所述第三侧壁上并且适合感测所述推动机构的表面与所述第三侧壁之间的啮合。

7.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述胶囊测量和/或识别机构包括至少一个第二传感器，所述至少一个第二传感器安装在所述侧壁入口上，并且适合感测捕获在所述凹穴中的可摄入胶囊的外表面与所述侧壁入口的表面之间的啮合。

8.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述胶囊测量和/或识别机构包括适合感测捕获在所述凹穴中的可摄入胶囊的重量的称量机构。

9.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述胶囊测量和/或识别机构包括适合唯一地识别捕获在所述凹穴中的可摄入胶囊的胶囊识别系统。

10.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述控制器适合继在所述凹穴中捕获所述可摄入胶囊之后从所述胶囊测量和/或识别机构接收有关所述可摄入胶囊的输入，并且将基于所述输入的胶囊信息提供给远程位置。

11.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述控制器适合从所述推动机构接收有关所述排泄物的至少一个特征的输入，并且将基于所述输入的排泄物信息提供

给远程位置。

12.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述可摄入胶囊具有在5.5mm至13.5mm范围内的直径。

13.如权利要求1至4中任一项所述的传感器，其特征在于，所述可摄入胶囊具有在12mm至28.5mm范围内的长度。

安装在抽水马桶上的传感器

技术领域

[0001] 本实用新型大体上涉及感测机构，且更确切地说，涉及用于感测可摄入胶囊从人体的排出的传感器。

背景技术

[0002] 为了各种目的，例如用于从胃肠道内部收集信息，可摄入胶囊的使用是本领域已知的。

[0003] 已经公开了各种方法用于在从胃肠道中排泄出可摄入胶囊之后收集该可摄入胶囊，例如为了从中获得数据。

[0004] 例如，Takiwaza等人的公开号为US2009/0326514的美国专利申请描述了一种取回装置，其包括用于捕获所排泄的可摄入胶囊的网。

[0005] Arneson等人的号为8,869,390的美国专利描述了包括或形成传感器装置的可摄入胶囊的特定结构，并指示计算装置可确定排泄的可能性。另外，传感器连接模块可以位于抽水马桶内、缺水马桶上或抽水马桶周围，以便用信号通知传感器装置的排泄，从而便于传感器装置的恢复。

[0006] Takiwaza等人的公开号为US2004/0175289的美国专利申请描述了一种使用磁性系统的取回装置，其提醒用户胶囊已被排泄出来。

[0007] 然而，本领域仍然需要一种用于识别从胃肠道中排泄出可摄入胶囊的系统，其从在胃肠道中附着于其上的任何排泄物清洁胶囊，并且其识别取回的胶囊和/或确保取回的胶囊的尺寸对应于预期的尺寸。

实用新型内容

[0008] 根据本实用新型的实施方案，提供一种安装在抽水马桶上的传感器，其包括：

[0009] 容器，其适合安装在抽水马桶内并且用于接收其中的排泄物，所述容器包括：

[0010] 第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁，所述第一侧壁和所述第四侧壁大体上彼此相对，所述第二侧壁和所述第三侧壁大体上彼此相对，且所述第三侧壁限定侧壁入口；以及

[0011] 附接至所述第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁的底面，所述底面包括限定适合于从容器移除排泄物的开口的线框或网格；

[0012] 推动机构，其相对于所述容器可移动并且适合推动容器的内容物，所述推动机构限定可移动入口；

[0013] 胶囊测量和/或识别机构，其适合以下操作中的至少一个：测量包括在排泄物中的可摄入胶囊的尺寸，以及唯一地识别可摄入胶囊；

[0014] 胶囊释放机构，其用于从容器释放可摄入胶囊；以及

[0015] 控制器，其用于控制推动机构、胶囊释放机构以及胶囊测量和/或识别机构的操作，

[0016] 其中当推动机构邻近第三侧壁时，胶囊测量和/或识别机构包括形成在侧壁入口与可移动入口之间的凹穴，所述凹穴适合于包围可摄入胶囊。

[0017] 在一些实施方案中，所述传感器进一步包括围绕容器圆周布置的密封件，其中所述容器和所述密封件被调整大小以沿抽水马桶的整个横截面圆周啮合并密封抵靠所述抽水马桶，以使得排入抽水马桶中的所有物质接收在容器中。

[0018] 在一些实施方案中，第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁中的至少一个包括与水管功能地关联的多个水喷射器，所述水喷射器适合从所述水管接收水并将水喷到容器中以便从容器冲出排泄物。

[0019] 在一些实施方案中，底面中的开口被合适地调整大小，以使得可摄入胶囊无法穿过所述开口。

[0020] 在一些实施方案中，底面朝向第三侧壁与第二侧壁成斜角，以使得重力帮助将可摄入胶囊引向胶囊测量和/或识别机构。

[0021] 在一些实施方案中，推动机构大体上平行于第二侧壁延伸，并且在第二侧壁与第三侧壁之间可移动。在一些实施方案中，推动机构的运动适合施加力至容器中的排泄物，由此分解排泄物以合适地调整大小以便经由开口移除。

[0022] 在一些实施方案中，在运动期间，推动机构适合基于施加至排泄物以便分解排泄物的力的大小感测排泄物的至少一个特征。

[0023] 在一些实施方案中，推动机构包括通过连接器表面彼此连接的多个线框元件。

[0024] 在一些实施方案中，形成在可移动入口与侧壁入口之间的凹穴具有凹穴横截面，所述横截面被合适地调整大小以匹配预期将排入容器中的特定类型的可摄入胶囊的横截面和直径中的至少一个。

[0025] 在一些实施方案中，胶囊测量和/或识别机构包括至少一个第一传感器，所述至少一个第一传感器安装在第三侧壁上并且适合感测推动机构的表面与第三侧壁之间的啮合。在一些实施方案中，胶囊测量和/或识别机构进一步包括至少一个第二传感器，所述至少一个第二传感器安装在侧壁入口上，并且适合感测捕获在凹穴中的可摄入胶囊的外表面与侧壁入口的表面之间的啮合。

[0026] 在一些实施方案中，胶囊测量和/或识别机构包括适合感测捕获在凹穴中的可摄入胶囊的重量的称量机构。在一些实施方案中，称量机构形成胶囊释放机构的一部分或安装在所述胶囊释放机构上。

[0027] 在一些实施方案中，胶囊测量和/或识别机构包括适合唯一地识别捕获在凹穴中的可摄入胶囊的胶囊识别系统。在一些实施方案中，胶囊识别系统包括适合读取打印在捕获在凹穴中的可摄入胶囊的外表面上的条形码的条形码阅读器，由此唯一地识别可摄入胶囊。在一些实施方案中，胶囊识别系统包括适合读取打印在捕获在凹穴中的可摄入胶囊的外表面上的QR代码的QR代码阅读器，由此唯一地识别可摄入胶囊。在一些实施方案中，胶囊识别系统包括适合捕获并翻译打印在捕获在凹穴中的可摄入胶囊的外表面上的标识号或文本的文本翻译机构，由此唯一地识别可摄入胶囊。在一些实施方案中，胶囊识别系统包括适合捕获并翻译打印在捕获在凹穴中的可摄入胶囊的外表面上的图像的图像处理机构，由此唯一地识别可摄入胶囊。在一些实施方案中，胶囊识别系统包括适合读取安装在捕获在凹穴中的可摄入胶囊上的RFID标签的RFID标签阅读器，由此唯一地识别可摄入胶囊。

[0028] 在一些实施方案中，胶囊释放机构包括形成在侧壁入口下方的底面中的铰接门，以使得门的打开从凹穴以及从容器释放可摄入胶囊。在一些实施方案中，门的打开和关闭由控制器控制。

[0029] 在一些实施方案中，控制器适合在捕获可摄入胶囊之后从胶囊测量和/或识别机构接收有关可摄入胶囊的输入，并且将基于所述输入的胶囊信息提供给远程位置。在一些实施方案中，控制器适合从推动机构接收有关排泄物的至少一个特征的输入，并且将基于所述输入的排泄物信息提供给远程位置。

[0030] 在一些实施方案中，控制器适合通过经由沿抽水马桶从控制器延伸的通信线与远程位置有线通信提供胶囊信息和排泄物信息中的至少一个。在一些实施方案中，控制器适合通过与远程位置无线通信提供胶囊信息和排泄物信息中的至少一个。

[0031] 在一些实施方案中，提供给远程位置的胶囊信息包括以下中的至少一个：可摄入胶囊排入容器或捕获在凹穴中的时间；可摄入胶囊的尺寸；可摄入胶囊的重量；以及可摄入胶囊的标识。

[0032] 在一些实施方案中，控制器适合提供电力给推动机构、胶囊测量和/或识别机构以及胶囊释放机构。在一些实施方案中，控制器适合从沿抽水马桶延伸的电源线接收电力。

[0033] 在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在5.5mm至13.5mm范围内的直径。在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在12mm至28.5mm范围内的长度。

[0034] 根据本实用新型的实施方案，提供一种测量和识别排入抽水马桶中的可摄入胶囊的方法，所述方法包括：

[0035] 在抽水马桶中安装如本文所描述的传感器，以使得将排入抽水马桶中的包括可摄入胶囊的物质接收在容器中；

[0036] 分解包括在所述物质中的排泄物，以使得对排泄物调整大小以经由底面中的开口从容器移除；

[0037] 将可摄入胶囊推向第三侧壁，由此将可摄入胶囊捕获在凹穴中；以及

[0038] 测量以下中的至少一个：可摄入胶囊的横截面是否匹配预期的横截面，可摄入胶囊的直径是否匹配预期的直径。

[0039] 在一些实施方案中，分解包括在第二侧壁与第三侧壁之间来回移动推动机构，由此分解排泄物。

[0040] 在一些实施方案中，测量包括对可摄入胶囊称重。在一些实施方案中，所述方法进一步包括在捕获胶囊之后唯一地识别所述胶囊。

[0041] 在一些实施方案中，所述方法进一步包括向远程位置报告可摄入胶囊的以下测量结果中的至少一个：可摄入胶囊的重量和可摄入胶囊的标识。

[0042] 在一些实施方案中，仅当可摄入胶囊的横截面匹配预期的横截面或可摄入胶囊的直径匹配预期的直径时执行报告。在一些实施方案中，仅当可摄入胶囊的重量匹配预期的重量时执行报告。

[0043] 在一些实施方案中，所述方法进一步包括在测量之后经由胶囊释放机构从容器释放可摄入胶囊。

[0044] 在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在5.5mm至13.5mm范围内的直径。在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在12mm至28.5mm范围内的长度。

附图说明

[0045] 通过以下结合附图(1至6)对本实用新型的详细描述,将更加容易地理解前述讨论,其中:

[0046] 图1A、图1B和图1C分别是根据本实用新型的用于捕获和识别可摄入胶囊的本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器的部分切除侧平面视图、部分切除透视图和俯视平面视图;

[0047] 图2是根据本实用新型的呈备用模式的容器的另一实施方案的截面视图,所述容器形成本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器的一部分;

[0048] 图3A和图3B分别是图2的呈操作模式的容器的透视图和截面视图;

[0049] 图4是图2的呈胶囊捕获模式的容器的部分截面视图;

[0050] 图5是图2的呈胶囊释放模式的容器的截面视图;并且

[0051] 图6是根据本实用新型的用于捕获和识别已经排入抽水马桶中的可摄入胶囊的方法的示意性流程图,所述方法利用图1A至图5中的任何一个的本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器。

具体实施方式

[0052] 参考附图和随附的描述,可以更好地理解用于捕获和识别已经排入抽水马桶中的可摄入胶囊的本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器以及其使用方法的原理。

[0053] 在详细解释本实用新型的至少一个实施方案之前,应理解本实用新型的应用并不限于以下描述中阐述的或附图中图示的组分的构造和布置的细节。本实用新型具有其它实施方案,或者能够以各种方式实践或实现。而且,应理解,本文所采用的措辞和术语用于描述的目的,且不应视为是限制性的。

[0054] 现在参考图1A、图1B和图1C,其分别是根据本实用新型的用于捕获和识别可摄入胶囊的本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器300的部分切除侧平面视图、部分切除透视图和俯视平面视图。

[0055] 如图1A至图1C中所示,传感器300包括通过密封轮缘304围绕在其顶端处的容器302。传感器300适合放置在抽水马桶306内与密封轮缘304啮合的部分处,并且密封抵靠抽水马桶的整个圆周,以使得排入抽水马桶中的任何排泄物将落入容器302中。

[0056] 在一些实施方案中,容器302由具有间隙或开口的线框或网格框架形成,所述间隙或开口足够大以允许水和排泄物通过,但是比将落入容器的胶囊的直径小,以使得胶囊不会穿过框架。

[0057] 沿抽水马桶306从其外部延伸至传感器300的控制器308(下文中更加详细地描述)的是用于向传感器300提供水流的至少一个水管310以及用于向传感器300提供电力和/或用于支持传感器300与远程设备的通信的至少一个电线312。

[0058] 现在参考图2,其是安装在抽水马桶上的传感器300的呈备用模式的容器302的实施方案的截面视图。

[0059] 如图所示,容器302具有如上文中所描述的线框底部表面320和围绕凹穴324的侧壁322。图2中由参考编号322a指示的至少一个侧壁包括从水管310接收水并且适合将水喷

到凹穴324中以便从其中冲出排泄物的多个水喷射器326。

[0060] 在一些实施方案中包括通过连接器表面334(图3A中清晰可见)彼此连接的多个线框元件332(图3A中清晰可见)的推动机构330设置在容器302内，并且相对于侧壁322b中的一个可移动，如下文中更加详细地解释。推动机构330适合沿容器302在侧壁322b与侧壁322c之间来回移动，以便在容器中的排泄物上提供机械力以用于将排泄物分解成可以经由线框底部320冲出的碎块。在一些实施方案中，推动机构330进一步适合感测容器302中的排泄物的布里斯托大便尺寸(Bristol stool measure)，例如通过感测由驱动推动机构330的电机施加的用于分解排泄物的力。

[0061] 推动机构的位于侧壁322b的远端的一侧包括在大体半球形入口338中终止的对角截面336，所述对角截面336以及形成在容器302的相对侧壁322c中的对应对角截面340和大体半球形入口342一起适合用于捕获振动的可摄入胶囊以及用于所述可摄入胶囊的测量和识别，如下文中更加详细地描述。

[0062] 设置在入口342下方的是胶囊释放机构344，所述胶囊释放机构344适合在捕获排出的胶囊并对其进行识别之后从容器302释放胶囊以便将胶囊冲下马桶。在一些实施方案中，释放机构344包括铰接地连接至侧壁322c的舱口346(图5中清晰可见)，所述舱口346适合在识别捕获的胶囊之后打开并释放所述捕获的胶囊，并且在移除胶囊之后立即闭合。

[0063] 应了解，虽然在图示的实施方案中底部表面320朝向侧壁322c和入口342倾斜以便允许重力帮助胶囊抵达其捕获位置，如下文中更加详细地描述，但是在一些实施方案中，底部表面320可能是水平的，并且垂直于侧壁322b和侧壁322c。

[0064] 包括在侧壁322c内、邻近入口342的是用于测量捕获的胶囊的尺寸和/或重量和/或用于唯一地识别所述胶囊的胶囊识别机构350，所述胶囊识别机构350可能包括一个或多个传感器352、视觉系统354、通信系统和/或称重机构。

[0065] 如下文中更加详细地描述，传感器352可能是适合感测对角截面336与对角截面340之间的接触或距离和/或捕获在入口338与入口342之间的胶囊与入口壁之间的接触的接触传感器或距离传感器。

[0066] 视觉系统354具有视野，并且通常适合经由所述视野观察捕获的胶囊的壁，以便唯一地识别所述胶囊。在一些实施方案中，视觉系统可能包括适合识别打印在捕获的胶囊的外部上的条形码的条形码阅读器，适合识别打印在捕获的胶囊的外部上的QR代码的QR代码阅读器，适合扫描和翻译打印在捕获的胶囊的外部上的文本或标识号的OCR机构，或者适合捕获胶囊的外部的图像并分析所述捕获的图像的图像捕获和分析机构，由此识别胶囊或胶囊的制造商。

[0067] 在一些实施方案中，通信系统包括适合读取安装在捕获的胶囊的外部上的RFID标签的RFID标签阅读器，由此识别胶囊。通信系统可以并入视觉系统，或者可以与视觉系统分开。

[0068] 称重机构可能设置在容器302的底部表面320上，优选地邻近入口342，以便对捕获在入口338与入口342之间的胶囊称重，如下文中更加详细地描述。在一些实施方案中，称重机构安装在释放机构344上。

[0069] 容器302的控制器308可以设置在侧壁322中的一个或多个上或内部，并且适合控制推动机构330的移动并且在一些实施方案中控制其感测能力，以及控制识别机构350和释

放机构344的操作。另外，控制器308适合提供电力给推动机构330、释放机构344和识别机构350。

[0070] 在一些实施方案中，控制器308适合从称重机构344和/或从识别机构350接收输入，以便识别胶囊已经被捕获，以及所述捕获的胶囊的尺寸、重量和/或标识。在一些实施方案中，控制器308包括用于识别捕获和/或识别到胶囊的时间的时钟。

[0071] 通常来说，控制器308适合经由形成控制器的一部分的通信模块和/或经由沿抽水马桶306从容器302延伸至远程位置的通信线310与远程位置通信。在一些实施方案中，控制器308可以将捕获到胶囊的时间和诸如其尺寸、重量和/或标识等有关胶囊的信息传达给远程位置，以供所述远程位置使用。

[0072] 在一些实施方案中，控制器308可以进一步传达由推动机构330或由驱动所述推动机构的电机感测的与排出的粪便物的诸如布里斯托大便尺寸等特征有关的信息。在一些此类实施方案中，如果捕获了胶囊或者如果捕获了特定类型的胶囊，那么控制器308仅传达有关粪便物的信息。

[0073] 在图2中图示的实施方案中，控制器308具有设置在侧壁322b内且适合控制和提供电力给推动机构330的第一部分308a以及设置在侧壁322c内且适合控制和提供电力给释放机构344和识别机构350的第二部分308b。然而，控制器308的任何其它布置被视为是在本实用新型的范围内。

[0074] 现在参考图3A和图3B，其分别是呈操作模式的容器302的透视图和截面视图。如图所示，推动机构330被从侧壁322b推开并且朝向侧壁322c，如由箭头370所指示。与粪便物一起从受试者的身体排出的振动可摄入胶囊372被容器302截获，并且可以被推动机构330推向入口342和识别机构350。在一些实施方案中，胶囊372一般是椭圆形的，围绕纵向轴线374对称，并且在垂直于轴线374的方向上具有大体圆形横截面。

[0075] 应了解，可以在箭头370的方向上多次推动推动机构330并且在相反的方向上向后退，以便分解截获在容器302中的粪便物从而经由底部表面320将其移除。在一些实施方案中，推动机构330的运动伴随着从喷射器326喷水以便在推动和/或捕获胶囊之前冲走粪便物并清洁所述胶囊。

[0076] 现在参考图4，其是呈胶囊捕获模式的容器302的部分截面视图。如图4中所示，从侧壁322b远侧地推动推动机构330直到其啮合侧壁322c为止，以使得对角截面336和对角截面340彼此啮合，并且以使得胶囊372被困在入口338与入口342之间。本实用新型的特定特征在于，底部表面320的线框布置和推动机构330的入口338引起胶囊372被捕获，以使得纵向轴线374大体上平行于侧壁322c，并且以使得胶囊的圆形横截面大致上充满由入口338和入口342形成的圆形横截面。

[0077] 本文的教示的特定特征在于，胶囊的捕获引起对其尺寸的测量。具体而言，识别机构350的传感器352识别胶囊的尺寸。沿截面340安装的传感器352a识别对角截面336和对角截面340是否彼此啮合，当胶囊被捕获时如果对角截面彼此不啮合，那么胶囊具有比入口338与入口342之间的空腔的圆形横截面的圆周大的圆周。沿入口342安装的传感器352b识别胶囊的圆周是否啮合入口壁，当胶囊被捕获时如果胶囊的圆周不啮合入口壁，那么胶囊具有比入口338与入口342之间的空腔的圆形横截面小的圆周。在一些实施方案中，可以设置在入口338和入口342下方的称重机构358当胶囊被捕获时识别胶囊372的重量。

[0078] 在一些实施方案中，入口338与入口342之间的空腔的圆形横截面可以被特别地调整大小，以匹配特定类型的胶囊的横截面，以使得控制器308可以基于从传感器352接收的输入识别捕获的胶囊是否是所述特定类型。另外，即使捕获的胶囊372的尺寸匹配预期的尺寸，控制器308仍然可以使用胶囊的识别重量来确定所述胶囊是否确实是所述预期的特定类型。如果胶囊具有预期的尺寸和重量，那么控制器308可以报告胶囊的捕获，并且如果胶囊具有不同的大小或具有不同的重量，那么可以选择不报告胶囊的捕获。

[0079] 当胶囊372捕获在入口338与入口342之间时，视觉系统354可以经由视野355观察胶囊372的外部的一部分，并且因此可以唯一地识别所述胶囊。如上面所描述，在一个实例中，胶囊上可能打印有条形码，并且视觉系统包括适合通过读取打印在上面的条形码来识别胶囊的条形码阅读器。在另一实例中，胶囊上可能打印有QR代码，并且视觉系统包括适合通过读取打印在上面的代码来识别胶囊的QR代码阅读器。在另一实例中，胶囊的外部上打印有特定标志和/或标识号或序列号，并且视觉系统354包括适合于读取所述标志和序列号的OCR机构或其它机构，由此识别所述胶囊。

[0080] 在一些实施方案中，胶囊的识别可以可选地或另外地通过通信系统356完成。例如，通信系统可能包括RFID标签阅读器，所述RFID标签阅读器可以识别安装在捕获的胶囊的外部上的RFID标签。在识别胶囊之后，控制器308可以将胶囊的捕获和关于胶囊的信息报告给远程位置，如上文中所描述。在一些实施方案中，只有当胶囊被识别为是属于特定制造商，或者是例如上文中所描述的特定类型时，控制器308才会报告所述信息。

[0081] 现在参考图5，其是呈胶囊释放模式的容器302的截面视图。如图5中所示，在完成胶囊识别之后，推动机构330可以从侧壁322c移位离开，以便从入口338与入口342之间的凹穴释放胶囊372，并且释放机构344的舱口346可以例如通过相对于底部表面320向下旋转而打开，以便允许胶囊372从容器302b脱落，并且被冲下马桶。在一些实施方案中，控制器308电气地控制释放机构，以使得舱口346在假设胶囊已经被从容器移除的预确定的持续时间之后或者在例如舱口346上的传感器识别胶囊的释放之后重新闭合。

[0082] 现在另外参考图6，其是根据本实用新型的用于捕获和识别已经排入抽水马桶中的可摄入胶囊的方法的示意性流程图，所述方法利用图1A至图5中的任何一个的本实用新型的安装在抽水马桶上的传感器300。

[0083] 在初始步骤400中，将包括可摄入胶囊的排泄物捕获在诸如传感器300的容器302等容器中。将推动机构330向前(朝向侧壁322c)和向后(从侧壁322c离开并且朝向侧壁322b)推动，以便施加机械力至排泄物从而将其分解，如步骤402中所示。

[0084] 在推动机构的分解动作之后或同时地，在步骤404中，激活水喷射器326以冲走排泄物，所述排泄物可以经由底部表面320的线框从容器移除。

[0085] 在一些实施方案中，可以将步骤402和步骤404重复预确定的循环次数、预确定的持续时间或者直到控制器308确定胶囊上或容器中几乎没有残留的排泄物为止。

[0086] 在步骤406中，在移除排泄物和清洁胶囊之后，使推动机构330朝向侧壁322c移位，在所述方向上推动胶囊，直到推动机构330不能进一步移动为止。

[0087] 在步骤408中，控制器308评估推动机构是否已经啮合容器的侧壁，并且更具体地评估对角截面336和对角截面340是否彼此啮合，例如使用传感器352a(图2)。

[0088] 如果推动机构不能进一步移动，但是对角截面336和对角截面340不彼此啮合，那

么这指示捕获的胶囊具有比预期的胶囊大的横截面圆周，并且在步骤410中，控制器推断捕获的胶囊不是预期的类型。在步骤412中，操作释放机构以例如通过如上文中所描述打开舱口346来释放捕获的胶囊。

[0089] 否则，如果在步骤408中确定对角截面336和对角截面340彼此啮合，那么在步骤414中，控制器308评估捕获的胶囊的外表面是否啮合入口338与入口342之间的空腔的表面，例如通过使用传感器352b(图2)。

[0090] 如果当对角截面336和对角截面340彼此啮合时胶囊不啮合空腔的表面，那么这指示捕获的胶囊具有比预期的胶囊小的横截面圆周，并且方法继续进行到步骤410，其中控制器推断捕获的胶囊不是预期的类型，并且方法继续到步骤412，其中将胶囊从容器释放。

[0091] 如果确定胶囊具有预期的尺寸，那么控制器308可以从称重机构接收有关捕获的胶囊的重量的信息，并且在步骤418中可以确定胶囊的测量重量是否匹配胶囊的预期重量或者是否在胶囊的预期重量的预确定误差容限内。如果胶囊的测量重量不匹配预期的重量，那么方法继续进行到步骤410，其中控制器推断捕获的胶囊不是预期的类型，并且方法进行到步骤412，其中将胶囊从容器释放。

[0092] 否则，控制器推断胶囊是预期的类型，并且在步骤422中，识别机构唯一地识别所述胶囊，例如通过读取定位在胶囊的外表面上的条形码、QR代码、独特标识号或字符串或者RFID标签。

[0093] 在步骤424中，控制器可以向远程位置报告有关胶囊的信息，诸如胶囊从使用者的身体排出的时间或者胶囊被识别机构识别的时间和/或胶囊的独特标识，所述信息可以用于更好地理解受试者对使用胶囊治疗的反应。在一些实施方案中，控制器可以进一步报告由推动机构识别的且如上文中所描述的有关粪便物的信息，诸如粪便物的布里斯托大便尺寸。如上文中详细地讨论，可以通过控制器308或传感器300的其它部分与远程位置之间的有线或无线通信执行所述报告。

[0094] 在所述报告之后或同步地，在步骤412中，将胶囊从容器释放。

[0095] 在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在5.5mm至13.5mm范围内的直径。在一些实施方案中，可摄入胶囊具有在12mm至28.5mm范围内的长度。

[0096] 应了解，为清楚起见而在独立实施方案的背景下描述的本实用新型的某些特征也可以呈组合形式提供在单个实施方案中。相反地，为简洁起见而在单个实施方案的背景下描述的本实用新型的各种特征也可以单独地或呈任何合适的子组合的形式提供。

[0097] 虽然已经结合本实用新型的特定实施方案描述了本实用新型，但是明显的是，许多替代方案、修改和变化形式对于本领域技术人员而言将是显而易见的。因此，意图在于涵盖落入所附权利要求的精神和宽泛范围内的所有所述替代方案、修改和变化形式。

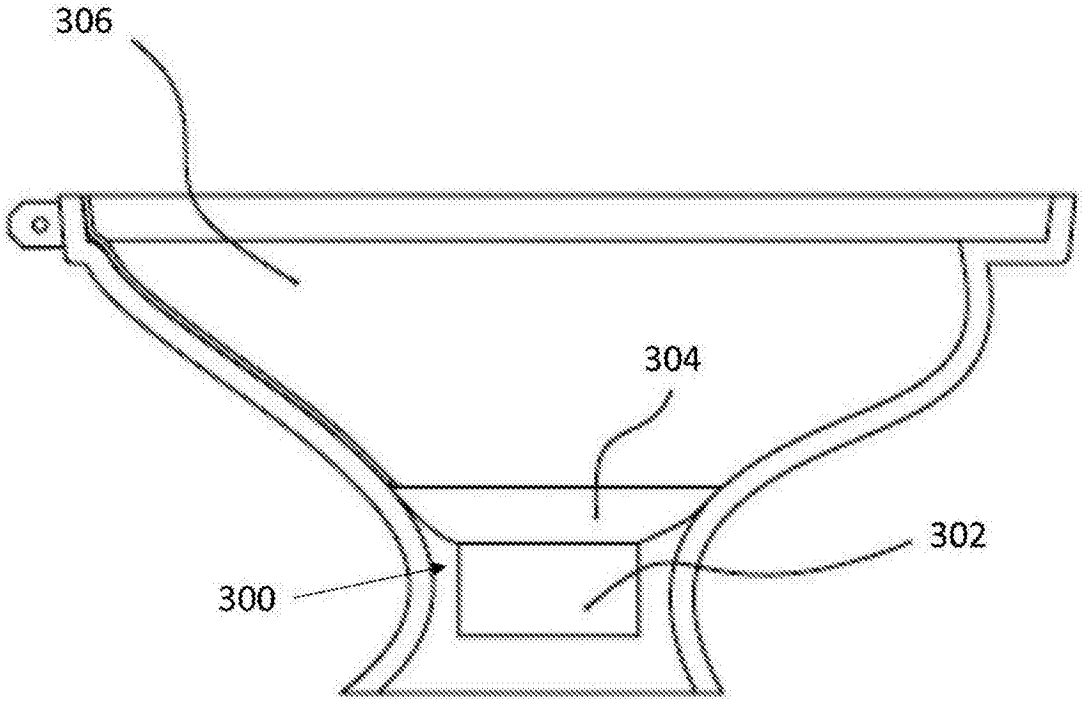


图1A

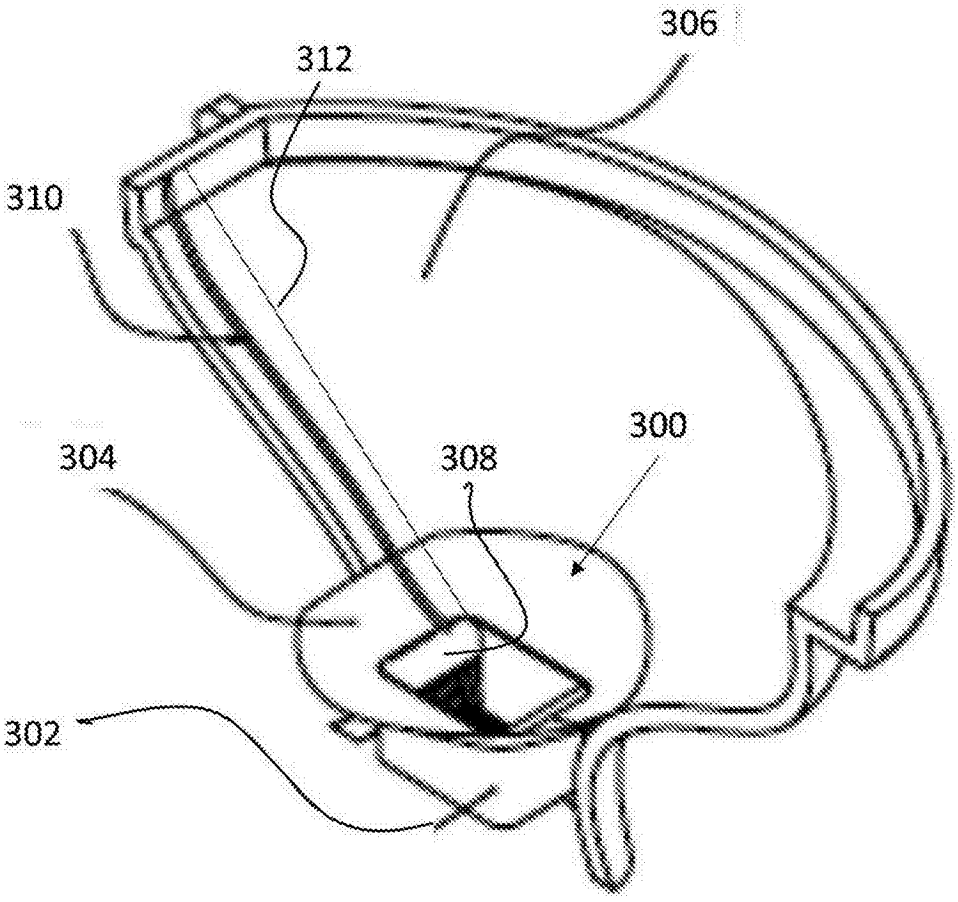


图1B

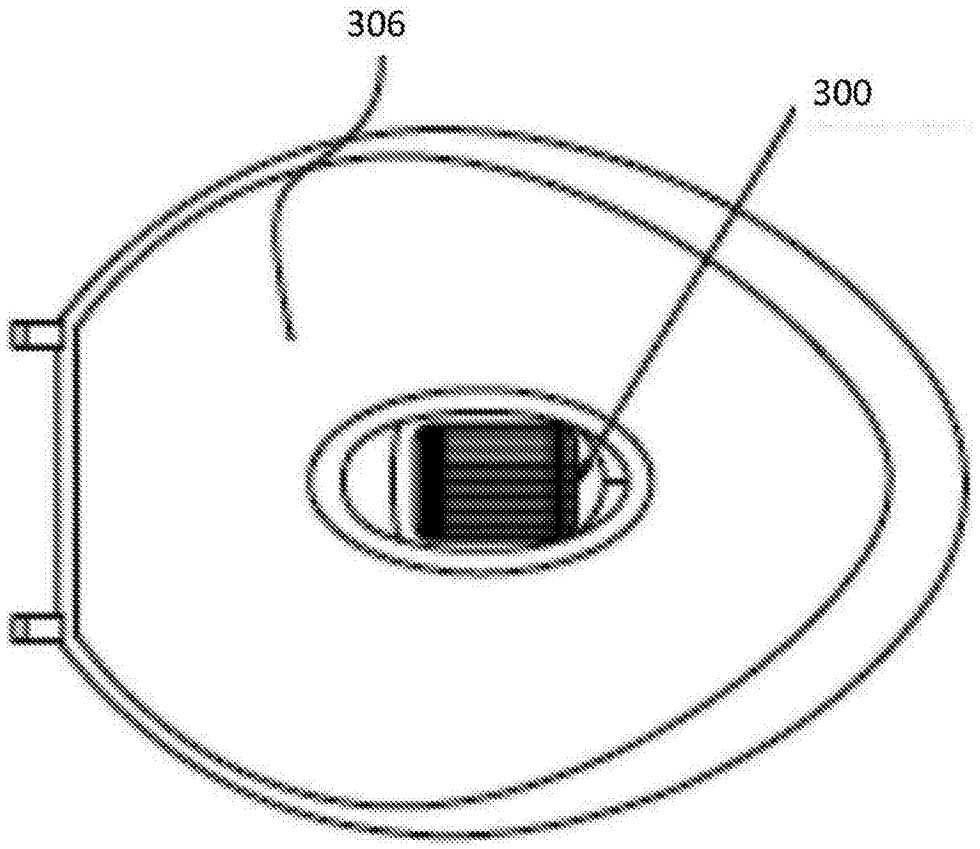

306
300

图1C

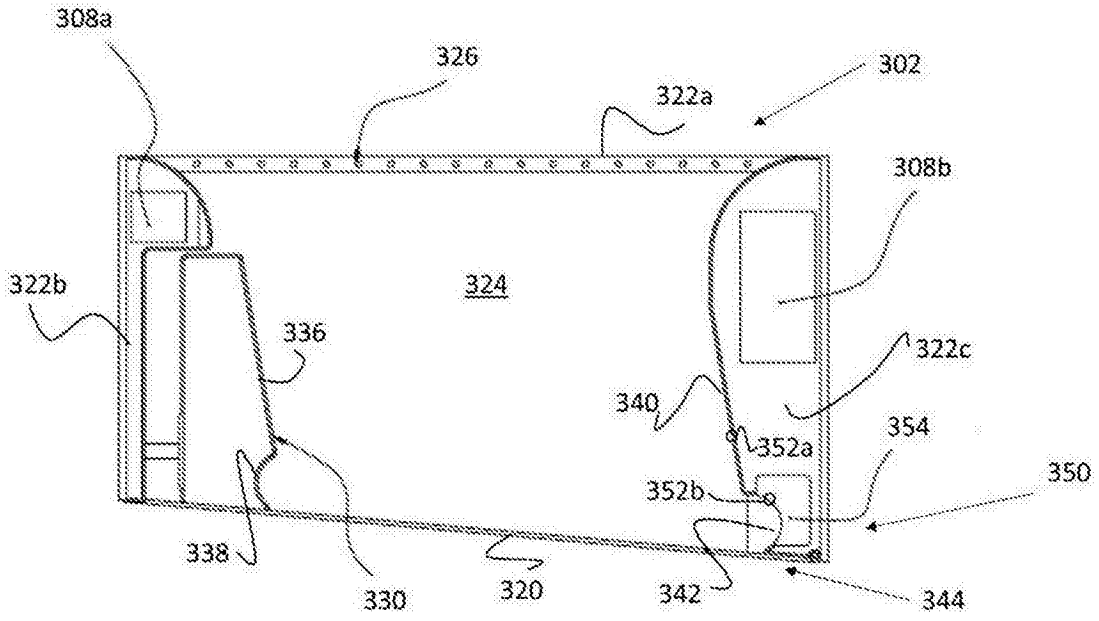

308a
326
322a
302
308b
322b
324
336
322c
340
352a
354
352b
350
338
330
320
342
344

图2

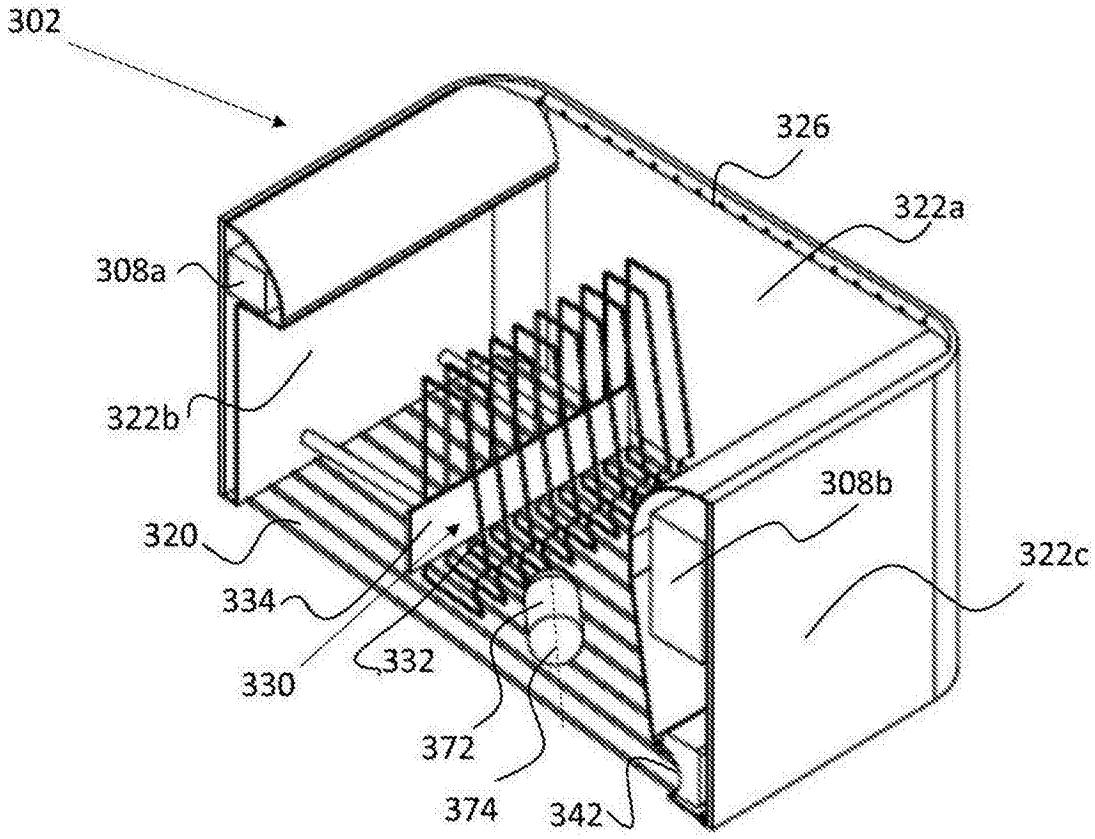

302
326
322a
308a
322b
308b
320
322c
334
330
332
372
374
342

图3A

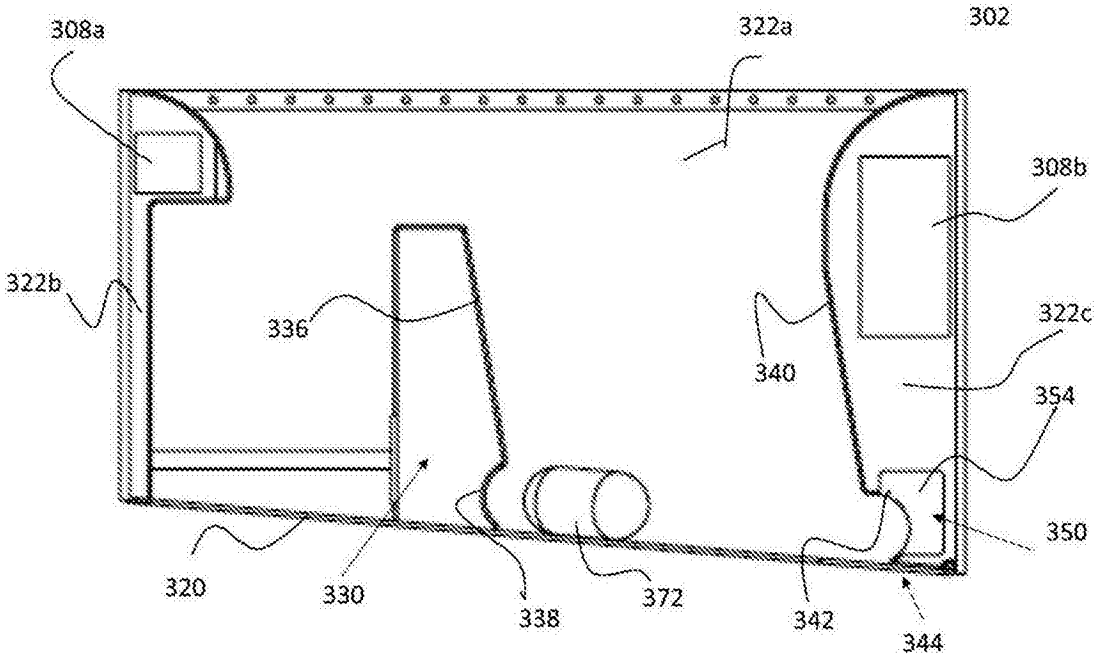

308a
322a
302
308b
322b
336
322c
340
354
350
320
330
338
372
342
344

图3B

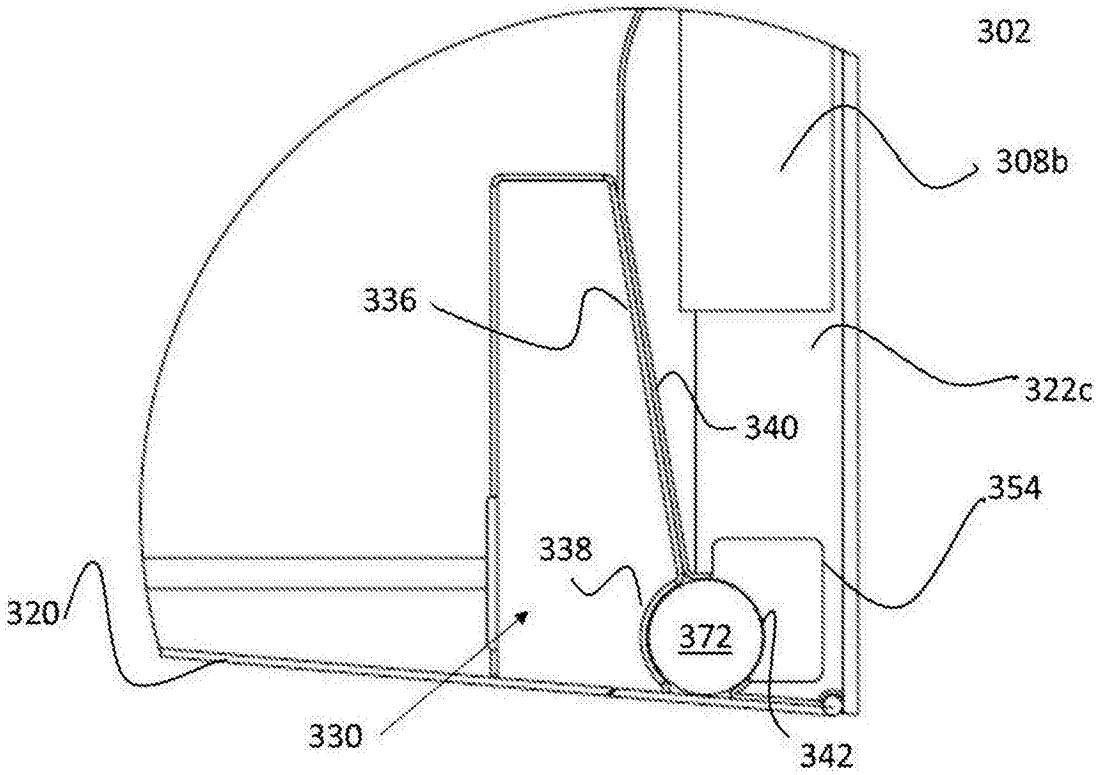

302
308b
336
322c
340
354
338
320
372
330
342

图4

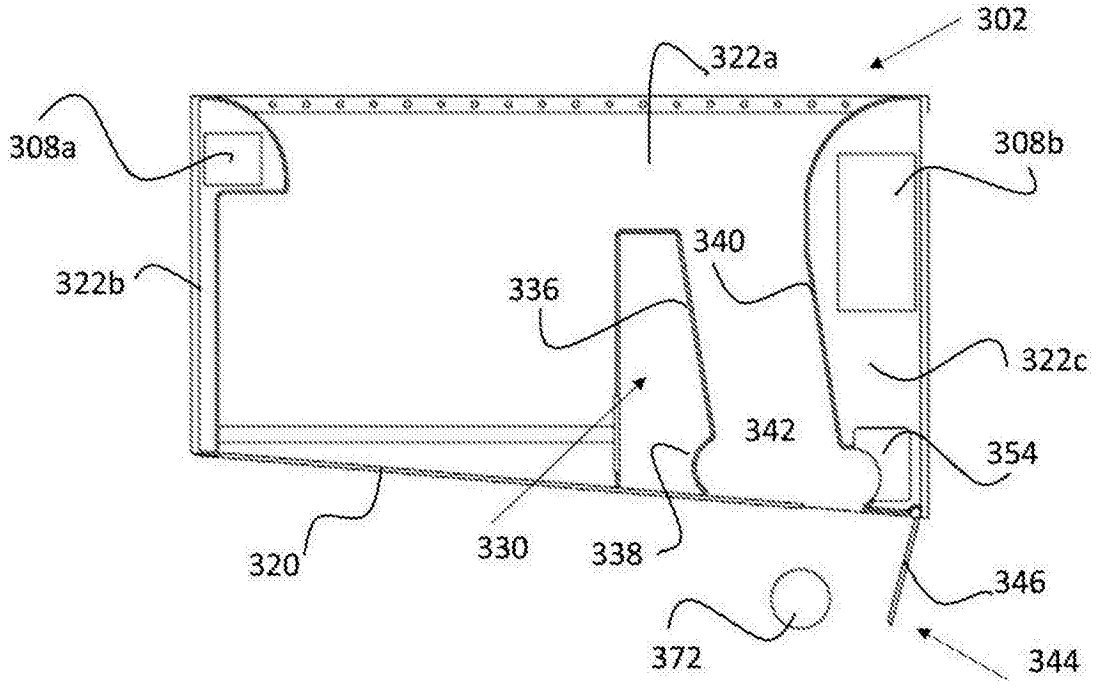

302
322a
308a
308b
340
322b
336
322c
342
354
320
330
338
346
372
344

图5

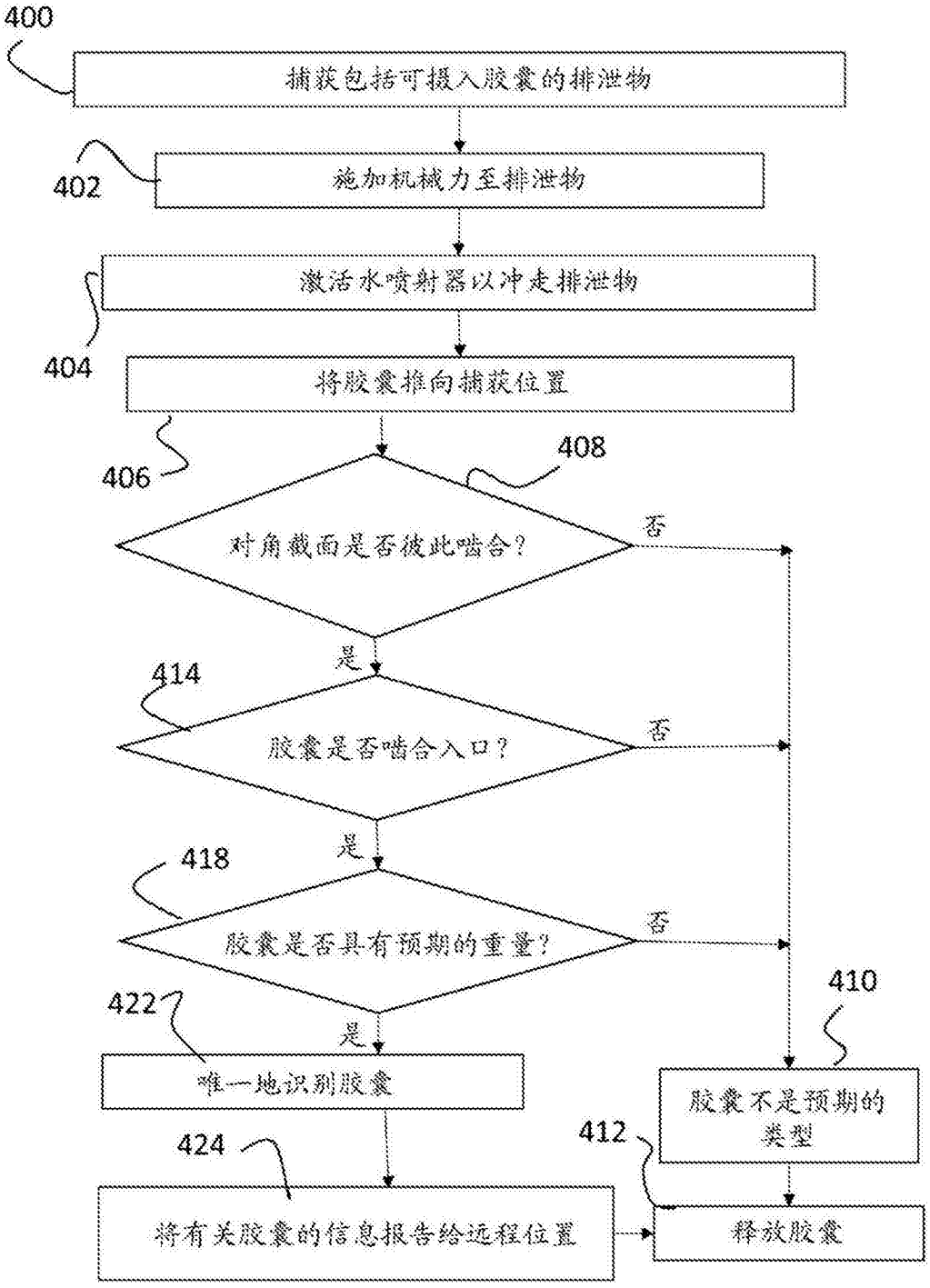

400
捕获包括可摄入胶囊的排泄物
402
施加机械力至排泄物
404
激活水喷射器以冲走排泄物
406
将胶囊推向捕获位置
408
对角截面是否彼此啮合?
否
是
414
胶囊是否啮合入口?
否
是
418
胶囊是否具有预期的重量?
否
是
422
唯一地识别胶囊
410
胶囊不是预期的类型
412
424
将有关胶囊的信息报告给远程位置
释放胶囊

图6