



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110461219 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880021453.9

(22)申请日 2018.04.06

(30)优先权数据

62/482,912 2017.04.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/026618 2018.04.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/187790 EN 2018.10.11

(71)申请人 托伊实验室公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 维克拉姆·卡什亚普

凯文·D·西蒙斯

托马斯·赖德迈斯特

埃莉斯·德弗里斯

本亚明·K·亚夫 伊莱·马施纳

迈克尔·B·莫雷利

马克·扎布拉茨基 塔克·阿贝德

鲁道夫·卡马乔

(74)专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理

有限公司 51258

代理人 王晖 刘锋

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/05(2006.01)

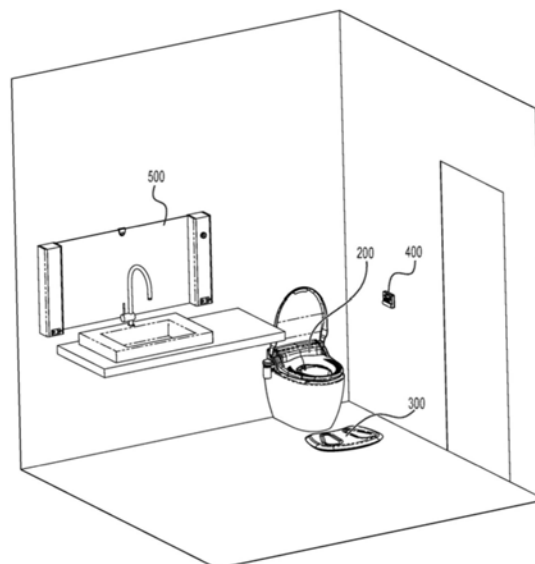
权利要求书4页 说明书17页 附图41页

(54)发明名称

用在卫生间环境中的生物监测用的装置、方法和系统

(57)摘要

提供一种生物监测用装置,该生物监测用装置对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量。还提供了一种生物监测用镜子装置,该生物监测用镜子装置识别用户、检测用户的发热疾病、分配药物/补充剂、连接到卫生间中的电子装置配件、以及提供交互式用户界面。另外提供了一种用于对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量的系统。还提供了一种确定用户的生理参数的方法。



1. 一种生物监测用装置,所述生物监测用装置对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量,所述装置包括对所述马桶的盆部中的电磁辐射或分析物化学品进行检测的传感器。

2. 根据权利要求1所述的生物监测用装置,其中,所述材料是粪便、尿液、肠胃气或来自粪便或尿液中的废气。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述传感器是图像传感器。

4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述图像传感器捕获可见光和/或不可见光。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述图像传感器包括透镜。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述图像传感器包括互补金属氧化物半导体。

7. 根据权利要求3所述的装置,还包括用于对物质进行光谱检测的部件。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述用于光谱检测的部件包括激光二极管或光电二极管阵列件、棱镜、光电传感器或光电检测器、以及距离传感器。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述物质是血液或尿液。

10. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述图像传感器包括热成像阵列件。

11. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述透镜被设置成使得当落座部被抬起时所述透镜不会改变位置。

12. 根据权利要求4所述的装置,还包括电磁辐射源,所述电磁辐射源将电磁辐射发射到所述盆部中。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述电磁辐射是可见光和/或不可见光。

14. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述传感器对所述盆部中的分析物化学品进行检测。

15. 根据权利要求5所述的装置,其中,所述分析物化学品在所述盆部中是液态的。

16. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述分析物化学品是气态的。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,气态的所述化学品是挥发性有机化合物。

18. 根据权利要求16所述的装置,其中,气态的所述化学品是由气体传感器来检测的。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述气体传感器工作上连接到风扇和管道,所述风扇和管道从所述马桶的盆部的内部抽吸空气经过所述气体传感器。

20. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述气体传感器包括微型热板金属氧化物传感器。

21. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述气体传感器包括电化学传感器。

22. 根据权利要求1所述的装置,还包括分配器,所述分配器能够将溶液分配到所述盆部中。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述分配器工作上连接到容纳所述溶液的容器。

24. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述溶液是除臭剂、试剂或清洁剂。

25. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述分配器将试剂分配到所述盆部中,所述试剂与所述盆部中的物质结合以便利于所述传感器发挥功能。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述试剂便于所述物质的可视化。

27. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述物质是血液。

28. 根据权利要求1所述的装置,还包括测量生物电阻抗的导电材料,所述导电材料被设置成与用户的皮肤相接触。

29. 根据权利要求28所述的装置,其中,使用移印来施加所述导电材料。

30. 根据权利要求1所述的装置,还包括称重传感器,所述称重传感器能够测量用户的重量。

31. 根据权利要求1所述的装置,还包括电容传感器,所述电容传感器在用户坐在所述马桶的落座部上时检测所述用户的存在。

32. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述传感器还测量用户坐在所述马桶的所述落座部上的时间长度。

33. 根据权利要求1所述的装置,还包括过滤器,所述过滤器在空气离开所述盆部之前对来自所述盆部的所述空气进行清洁。

34. 根据权利要求1所述的装置,还包括为所述传感器供电的电池。

35. 根据权利要求34所述的装置,还包括工作上连接到所述电池的充电端口。

36. 根据权利要求1所述的装置,还包括数据存储和/或传输单元,所述数据存储和/或传输单元对来自所述传感器的数据进行存储和/或传输。

37. 根据权利要求36所述的装置,包括传输单元,所述传输单元经由无线通信、光学通信或有线通信将数据传输到计算单元。

38. 根据权利要求37所述的装置,其中,所述计算单元对来自所述传感器的数据进行分析。

39. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述装置经历训练期,在所述训练期中,当所述盆部中没有排泄物时对数据进行分析。

40. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述计算单元对来自所述传感器的电磁辐射数据进行分析。

41. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述计算单元对所述盆部中的分析物化学品进行分析。

42. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述计算单元分析所述数据以确定粪便稠度、血液的存在、尿液颜色、尿液排泄量、体重、身体组成、排便频率或排尿频率。

43. 根据权利要求1所述的装置,所述装置成一体地设置到马桶的落座部中。

44. 根据权利要求43所述的装置,包括以下各项中的任意一者或全部:图像传感器;电磁辐射源;气体传感器,所述气体传感器工作上连接到风扇和管道,所述风扇和管道从所述马桶的盆部的内部抽吸空气经过所述气体传感器;分配器,所述分配器能够将溶液分配到所述盆部中,并且工作上连接到容纳所述溶液的容器;测量生物电阻抗的导电材料,所述导电材料被设置成与用户的皮肤相接触;称重传感器,所述称重传感器能够测量用户的重量;电容传感器,所述电容传感器在用户坐在所述马桶的所述落座部上时检测所述用户的存在;过滤器,所述过滤器在空气离开所述盆部之前对来自所述盆部的所述空气进行清洁;充电端口,所述充电端口工作上连接到电池;和/或传输单元,所述传输单元经由无线通信、光学通信或有线通信将数据传输到计算单元。

45. 根据权利要求1所述的装置,包括图像传感器和光源,能够使用将马桶的落座部保持在所述马桶上的螺栓来将所述图像传感器和所述光源螺接到所述马桶上。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述图像传感器包括互补金属氧化物半导体。
47. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述图像传感器包括热成像阵列件。
48. 根据权利要求45所述的装置,还包括能够传输电力和进行通信的线。
49. 根据权利要求44所述的装置,还包括处理及通信电路。
50. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置是便携式的,并且(a)所述装置未通过连接器固定到所述马桶;或(b)所述装置不是成一体地设置到所述马桶或马桶的落座部中。
51. 根据权利要求50所述的装置,包括本体和两个翼部,所述翼部能够相对于所述本体以对置的90度角向外延伸,所述翼部能够放置在用户的膝盖上,其中所述本体在所述用户的腿部下方延伸、面向所述马桶的盆部的排出孔。
52. 根据权利要求51所述的装置,其中,所述本体被密封成防液体进入。
53. 根据权利要求51所述的装置,其中,所述翼部能够被向下折叠成平行的且靠近所述本体。
54. 根据权利要求51所述的装置,其中,所述翼部能够被折叠成平行的并且从所述本体向上延伸。
55. 根据权利要求51所述的装置,其中,所述本体包括以下项中的任意一者或全部:电容式触摸屏面板、指纹传感器、印刷电路板组件、包含逻辑和通信硬件和部件的模块芯片、三轴加速度计、电池、图像传感器、数据存储单元、电磁辐射源、透镜、热成像阵列件和/或互补金属氧化物半导体传感器。
56. 根据权利要求50所述的装置,所述装置构造成安装在马桶的落座部的顶部上。
57. 根据权利要求56所述的装置,其中,所述装置包括以下项中的任意一者或全部:印刷电路板组件、模块芯片、图像传感器、数据存储模块、光源、透镜、用于光学传感器的壳体、热成像阵列件、互补金属氧化物半导体传感器和/或电池。
58. 根据权利要求56所述的装置,还包括弹簧加载的特征件,所述弹簧加载的特征件适配于多个落座部宽度以将所述装置牢固地保持就位,而仍允许由用户容易且快速地取下所述装置。
59. 根据权利要求58所述的装置,其中,所述弹簧加载的特征件包括由弹簧支撑的滑动柱塞,所述弹簧朝向马桶的落座部的外侧施加压力。
60. 根据权利要求50所述的装置,所述装置构造成安装在马桶的落座部的下方且在所述盆部的周缘上。
61. 根据权利要求60所述的装置,其中,所述装置包括以下项中的任意一者或全部:光学头;旋转用特征件,所述旋转用特征件允许将所述光学头定位成与所述马桶的盆部中的排泄物最佳对准;印刷电路板组件;模块芯片;电池;图像传感器;数据存储单元;光学传感器;光源、透镜;用于所述光学传感器的壳体;热成像阵列件;互补金属氧化物半导体传感器;和/或可冲洗的卫生袋。
62. 一种镜子,所述镜子执行以下功能中的任意一个功能或所有功能:通过面部识别来识别用户;检测用户的发热性疾病;分发口服药物和补充剂;从便携式电子装置配件收集数据,所述便携式电子装置配件能够包括测量中心温度用温度计、牙刷、剃须刀、呼吸传感器、耳镜、检眼镜、听诊器、脉搏血氧仪和血压监测器;以及提供交互式用户界面。
63. 根据权利要求62所述的镜子,其中,所述镜子是便携式的。

64. 根据权利要求62所述的镜子,其中,所述镜子被安装到壁上。
65. 根据权利要求62所述的镜子,还包括环境光传感器。
66. 根据权利要求62所述的镜子,还包括无源红外传感器。
67. 根据权利要求62所述的镜子,还包括激光二极管和图像传感器。
68. 根据权利要求62所述的镜子,还包括热传感器。
69. 根据权利要求58所述的镜子,还包括麦克风和扬声器。
70. 根据权利要求62所述的镜子,还包括既用作镜子又用作触摸显示器的屏幕。
71. 根据权利要求62所述的镜子,还包括药丸包装盒和药丸分配器。
72. 根据权利要求62所述的镜子,还包括交互式用户界面。
73. 根据权利要求62所述的镜子,其中,所述交互式用户界面能够与根据权利要求1所述的生物监测用装置或根据权利要求74所述的系统的任意部件进行交互。
74. 一种用于对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量的系统,所述系统包括根据权利要求1-61中的任一项所述的生物监测用装置。
75. 根据权利要求74所述的系统,还包括根据权利要求62所述的镜子。
76. 根据权利要求74所述的系统,还包括足部秤,所述足部秤设计成放置在地板上,所述足部秤执行以下功能中的任意一个功能或所有功能:计算、测量、评估、和/或确定生理数据。
77. 根据权利要求75所述的系统,还包括电子控制台,所述电子控制台执行以下功能中的任意一个功能或所有功能:测量环境光、确定用户的存在、识别用户、和/或具有用户界面以显示生理信息。
78. 根据权利要求77所述的系统,其中,所显示的生理信息是以下项中的任意一者或全部:当前信息、历史信息、和/或基于历史信息的当前信息。
79. 根据权利要求74所述的系统,还包括对来自所述生物监测用装置的图像进行处理的图像分类方法。
80. 根据权利要求79所述的系统,其中,所述图像分类方法确定粪便稠度、血液和/或尿液颜色、尿液和/或粪便排泄量、和/或涉及比色变化的测试的结果。
81. 一种用于确定用户的生理参数的方法,所述方法包括:在存在(a)根据权利要求1-61中的任一项所述的生物监测用装置、或(b)根据权利要求75-80中的任一项所述的系统的情况下,将材料排到马桶的盆部中。

用在卫生间环境中的生物监测用的装置、方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年4月7日提交的美国临时申请No.62/482,912的权益,该临时申请通过引用整体并入本文。

[0003] 本发明的背景技术

[0004] (1) 本发明的技术领域

[0005] 本申请大体上涉及生物监测。更具体地,该申请公开了对医学上相关的排泄物和健康相关的特征进行测量、并辅助健康相关的任务的生物监测用装置和方法。

[0006] (2) 相关技术的说明

[0007] 人们已经认识到,对人类排泄物的检查可以提供对人类健康的洞察。自我报告可以通过日记进行,但会受到解释和偏见的影响。定期地客观且一致地评估排泄物的能力可以有助于跟踪功能障碍的症状并确定药物、饮食、生活方式、补充剂和其他干预措施的效果。

[0008] 美国卫生间的主要部件,包括马桶和镜子,100多年来没有根本改变。在美国,马桶大多缺乏任何电气功能件、传感器或网络连接功能件。在日本,由于与卫生有关的原因,马桶落座部被广泛用作电动坐浴盆。世界上绝大多数卫生间镜子都没有任何特别是与健康或保健有关的电气功能件、传感器或网络连接功能。

[0009] 因此,需要准确、方便且无偏见的分析卫生间环境中的排泄物和其他健康相关的特征电子生物监测能力。本发明满足了这种需要。

发明内容

[0010] 本发明涉及用于对卫生间环境中的排泄物的特征进行电子生物监测的装置、系统和方法。

[0011] 因此,在一些实施方式中,提供了一种生物监测用装置,所述生物监测用装置对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量。该装置包括检测马桶的盆部中的电磁辐射或分析物化学品的传感器。

[0012] 还提供了一种生物监测用装置的实施方式,该生物监测用装置是卫生间镜子。该装置识别用户、检测用户的发热性疾病、分配药物/补充剂、连接到卫生间中的电子装置配件、以及提供交互式用户界面。

[0013] 另外提供了一种用于对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量的系统。该系统包括上述生物监测用装置。

[0014] 在其他实施方式中,提供了一种确定用户的生理参数的方法。该方法包括在存在上述生物监测用装置的情况下将材料排到马桶的盆部中。

[0015] 附图的简要说明

[0016] 图1是本发明的系统的透视图。

[0017] 图2示出了本发明的落座部集成式马桶装置的各种视图。图2A示出了俯视透视图;图2B示出了仰视图;图2C示出了该装置中的图像传感器的分解图;图2D由顶部透视剖视图

示出了该装置内部的一部分；图2E是该装置中的称重传感器的特写图；图2F示出了该装置中的光谱部件。

[0018] 图3示出了本发明的落座部集成式马桶装置中的空气管道系统。图3A是位于该装置底部的空气管道系统的透视图；图3B是空气管道系统的空气出口路径的特写图；图3C是空气管道系统中的气体传感器的阵列件的特写图。

[0019] 图4示出了本发明的图像传感器实施方式。图4A是透视分解图，以及图4B是图像传感器实施方式的特写分解图。

[0020] 图5示出了本发明的另一图像传感器实施方式。图5A是透视分解图；图5B是图像传感器实施方式的特写分解图。

[0021] 图6示出了本发明的粪便收集实施方式。图6A是一实施方式的底部透视图；图6B是该实施方式的剖视图；图6C是粪便收集实施方式的可替代的附接方法的底部透视图。

[0022] 图7是本发明的足部秤实施方式的分解图。

[0023] 图8是本发明的壁控制台的透视图。

[0024] 图9示出了本发明的镜子实施方式。图9A示出了壁装式镜子实施方式的前透视图；图9B示出了壁装式镜子的实施方式的分解透视图；图9C示出了与壁装式镜子实施方式相关的配件的透视图；图9D示出了触摸屏式用户界面。

[0025] 图10示出了本发明的装置的便携式实施方式。图10A是该实施方式的透视图；图10B示出了该实施方式的部件；图10C示出了具有呈90度的翼部的装置；图10D示出了具有呈180度的翼部的装置；图10E示出了从睡眠模式被唤醒和打开的装置；图10F、图10G、图10H和图10I示出了使用该装置的代表性步骤。

[0026] 图11示出了本发明的夹持到马桶落座部的顶部上的装置的实施方式。图11A示出了被夹在落座部上的装置的透视图；图11B示出了该装置的剖面图；图11C示出了该装置的剖视图；图11D示出了该装置的另外的剖视图。

[0027] 图12示出了本发明的装配在马桶落座部的底部和马桶盆部周缘之间的装置的实施方式。图12A示出了安装在马桶上的装置的透视图；图12B示出了该装置的剖面图；图12C示出了该装置的剖视图。

[0028] 图13示出了可用于存储、传输和处理来自本发明的装置的数据的通用计算装置的示例。

[0029] 图14是示出用于操作本发明的装置的示例性通信网络架构、装置和部件的框图。

[0030] 图15是示出用于处理来自本发明的装置的数据的示例性图像处理和分类方法的框图。图15A示出了示例性图像预处理任务；图15B示出了用于对粪便稠度进行分类的一种图像分类方法；图15C示出了用于检测排泄物中的颜色的一种图像分类方法；图15D是一组用于粪便和尿液分类的标签；图15E示出了用于对人的尿液排泄量进行估计的工作流程。

[0031] 图16是示出在使用本发明的装置期间由用户、装置、软件和/或用户界面采取的示例性步骤集的框图。

具体实施方式

[0032] 如本文所使用的，除非上下文另有明确说明，否则单数形式“一”、“一种”和“该”及“所述”旨在也包括复数形式。另外，除非上下文另有明确说明，否则“或”的使用旨在包括

“和/或”。

[0033] 本发明涉及用于对卫生间环境中的排泄物的特征进行电子生物监测的装置、系统和方法。

[0034] 因此,在一些实施方式中,提供了一种生物监测用装置,所述生物监测用装置测量用户在使用马桶期间排出的材料的参数。该装置包括一个或多个传感器,所述传感器检测马桶的盆部中的电磁辐射或分析物化学品。

[0035] 这些实施方式不局限于任何特定的生物监测用装置,也不限于任何特定参数或任何特定排出材料的测量。在各种实施方式中,所述材料是粪便、尿液、肠胃气或来自粪便或尿液中的废气。

[0036] 图1示出了本发明的示例性系统,所述系统包括:马桶200,在所述马桶200中,各种传感器成一体地设置到马桶落座部;足部秤300;壁控制台400和卫生间环境中的镜子500。下面进一步讨论该系统的这些各种部件。

[0037] 图2A示出了图1的示例性马桶200。导电材料201沉积在用作生物电阻抗分析电极的设备上。通过201中所示的电极,将正弦电流施加到身体上来确定生物电阻抗。利用内部图案发生器和数字-模拟转换器产生该正弦电流。电压-电流转换器将这个正弦电流施加到身体中、在成对的两个端子之间。由于身体的阻抗而在这两个端子上产生的电压用差分放大器来测量,经过整流,并且所述电压的幅度由模拟数字转换器(ADC)提取和测量。所测量的电压与身体阻抗直接相关。在Kushner(1982),Kushner和Schoeller(1986)以及Janssen等人(2000)中描述了在一些情况下可用于推导身体组成的常用校准方法和已建立的公式。

[0038] 可以通过本领域已知的、或者稍后发现的任何方法将导电材料施加到落座部上。在一些实施方式中,通过移印(tampography)在固定装置上施加可移印的、可B阶化的、导电的两部分的含有碳填料的环氧粘合剂,并在100摄氏度下将其固化1小时。环氧粘合剂的薄层电阻率在140-200欧姆/平方/密耳之间。环氧粘合剂具有伸长性能,所述伸长性能允许获得例如当用户坐在该装置上时的柔韧性;并且该环氧粘合剂耐受诸如普通马桶清洁用化学品和研磨剂的溶剂。

[0039] 图2A还示出了用于分配液体的喷嘴202,该喷嘴202工作上连接到容器203,该容器203可以是可更换的,用于容纳待分配到盆部中的液体,例如除臭剂、试剂或清洁剂。充电端口204工作上连接到电池,电池是可再充电的。

[0040] 图2B从底部透视图示出了示例性马桶。设置有低变形透镜205,低变形透镜205可进一步包含疏水性和抗微生物的涂层。电磁辐射可以从马桶盆部的内部穿过透镜205到达图像传感器。在材料上与透镜205类似的附加的或可替代的透镜206可以在落座部被抬起时不会改变的位置中使用。透镜205和206后面是光源,该光源在电磁波谱的可见范围和/或不可见范围内投射电磁辐射。称重传感器207用于捕获用户的重量。在一些实施方式中,所述称重传感器(称重单元)枢转以适应与非水平表面的接触,和/或所述称重传感器在与马桶盆部接触的位置包含防滑材料。

[0041] 图2C示出了示例性马桶中的图像传感器、光源和透镜的分解图。图像传感器位于壳体208中。透镜209允许各种频率和波长的电磁辐射通过,该透镜209可以在其上施加疏水性和抗微生物涂层。电磁辐射源210可以将电磁波谱的可见范围和不可见范围内的电磁辐射发射到马桶盆部中。由透镜捕获的可见光和/或不可见光可以通过本领域已知的任何方

式被电子地测量,例如使用有源像素传感器,例如电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)211。穿过透镜的光也可以使用由响应较长波长(中波长红外线和长波长红外线)的焦平面阵列件组成的热成像阵列件来测量。通过打开电磁辐射源210来进行图像的照明。通过传感器211进行图像的捕获,传感器211以可配置的时间间隔获得马桶盆部内的经照明的图像。

[0042] 图2D从俯视的透视剖视图示出了示例马桶设备的内部的一部分。称重传感器212以多个矢量捕获力。也可以使用以一个矢量捕获力的称重传感器,例如薄膜式称重传感器。当用户坐在该装置上时,电容传感器213检测用户的存在。用户的主动存在可启动传感器测量,并且其可以用于确定用户坐下的时间长度。

[0043] 图2E是示例性称重传感器的特写图。附加的应变仪214被添加到传统的单传感器弯矩力仪215。应变仪214的添加允许捕获关于感测梁的扭矩。该弯矩可以通过梁216捕获在不平的马桶盆部的周缘上的力来施加。该装置在算法上结合来自四个称重传感器的扭矩和弯曲输入,以计算用户的重量。

[0044] 图2F示出了与基于光谱(波谱)的检测诸如血液和尿液之类的物质有关的部件。217表示激光二极管或光电二极管阵列件。218表示激光二极管,219表示可以根据光学需要改变位置的棱镜形状件,220表示马桶盆部中的水的顶部表面,211表示CMOS传感器,221表示光电传感器或光电探测器,222表示用于反射马桶盆部中的水的顶部表面的距离传感器。根据被检测的物质,激光二极管218可以发射特定波长的光。血液的沿着近红外范围(760–1500nm)的特有的光谱特征提供了比仅使用可见范围(400–780nm)的光谱更高的选择性。通过利用距离传感器222作为功率计,并通过折射率的变化利用Snell的反射定律,可以测量尿液的存在和浓度。CMOS传感器211可以是单色的,其中红外滤波器被移除。CMOS传感器221可以使用单像素成像来检测处于近红外光谱中的目标物质。与诸如发光二极管(LED)之类的光源相比,激光二极管的使用是波长带宽的较窄传播,因此允许其更具有物质特性。激光二极管是波长特定的,其中半高全宽为 $\pm 5\text{nm}$,并且需要棱镜或透镜将激光分散在目标区域(即水面)上。

[0045] 该装置还可以与或不与添加的化学品一起使用,所述添加的化学品可以操纵排泄物中的生物细胞中的以及生物细胞上的化学物质,这可以用于检测可能与诸如痔疮、溃疡性结肠炎、结肠直肠癌、克罗恩氏病、尿路感染以及膀胱癌之类的病症相关的血液的存在或对所述血液进行量化。这些化学品可以是试剂、缓冲剂、氧化剂或其他化学试剂的组合,所述化学品可以是液体或被沉积在基质上,在排便或排尿之前将所述化学品分配到马桶盆部中,以便光学地显示颜色相对于基质的变化、或提供可以由传感器211或221检测的光致发光的光。由美国食品和药物管理局批准的用于结肠直肠癌筛查的这种基质和基于颜色的血液检测系统的示例是EZ Detect (Biomerica, Inc., Irvine, CA, USA)。

[0046] 在各种实施方式中,气态化学品由气体传感器检测。图3A示出了示例性的风扇和管道,所述风扇和管道从马桶的盆部内部抽吸空气经过气体传感器。示出了从马桶盆部223的内部抽出的空气的路径和离开马桶落座部224的空气的路径。可以校准一组气体传感器225以检测挥发性有机化合物。经过气体传感器225的空气的一般自由路径可以由壁来约束。

[0047] 图3B是空气路径的特写图。过滤器226在空气离开而进入卫生间之前对空气进行

清洁。过滤器可以由任何适当的材料制成,例如炭。

[0048] 可以适当地使用本领域已知的任何气体传感器来检测气态的化学品。在一些实施方式中,气体传感器是微型热板金属氧化物传感器。

[0049] 图3C是示例性气体传感器的特写图。示出了三个微型热板金属氧化物传感器227的组合,其中每个叶片可以具有不同的光谱、跨阻抗放大器228和控制电路板229,具有温度和湿度传感器和微控制器。也可以使用电化学气体传感器。一些金属氧化物在较高温度下可以表现为半导体。金属氧化物传感器设计有由非常薄的隔离膜隔开的加热器元件和传感器元件(具有或不具有催化剂的经烧结的金属氧化物)。在传感器表面发生的氧化还原反应导致电阻的变化,这是可以测量的。这些氧化还原反应取决于金属氧化物/催化剂的性质、反应气体以及温度。根据传感器类型和温度,非常广泛范围的物质会产生氧化还原反应。气体传感器组件包括一个或多个气体传感器,所述气体传感器可以是:响应于气体混合物的宽带传感器、以及仅响应于特定一种或多种气体的浓度的窄带传感器。然后可以使用高斯混合模型来计算回实际浓度。由于许多传感器使用微电流工作并且对温度变化敏感,因此所述组件包含由跨阻抗放大器和蜂窝状发生器组成的化学感测前端以及温度传感器。此外,为了使模拟感测路径保持较短,将微控制器包含在所述组件中,所述微控制器使用ADC将来自传感器的读数转换为数字信号,所述数字信号可通过如所示出的数字接口被进一步通信和处理。

[0050] 在这些实施方式中,可以检测盆部中存在的任何气态化学品。在这些实施方式的一些实施方式中,所述气态化学品是挥发性有机化合物。肠道中发现的挥发性有机化合物包括短链脂肪酸和支链脂肪酸(Gruber等,2016)。肠道中的碳水化合物被不同的细菌发酵,从而产生乙酸、丙酸、丁酸、戊酸和己酸。硫化氢和甲硫醇由饮食中的含硫物质产生。酪氨酸和色氨酸的发酵导致酚和吲哚的产生(Zheng等,2011)。这些不同VOC的相对比例可以反映肠道中存在的细菌组成。

[0051] 在一些实施方式中,该装置可以安装有现有的马桶落座部(即,该装置不需要更换落座部)。这些实施方式不限于任何特定设计,并且包括例如将摄像机或手机连接到落座部或周缘的连接器或任何其他设计。图4和图5提供了示例性实施方式。

[0052] 图4A和图4B是图像传感器的另一个实施方式的透视图和特写分解图,该图像传感器可以与现有的马桶落座部(例如,它不需要更换落座部)一起工作。附接点230用现有螺栓231螺栓固定就位并且用现有落座部232覆盖。也可以使用不需要螺栓连接的附接点。提供了能够传输电力和通信的线233。也可以通过电池提供电力,并且通信可以是无线的。还提供了处理及通信电路234,所述处理及通信电路可以与图像传感器分离、或者不与图像传感器分离。还示出了用于CMOS传感器211的壳体235以及将各种光谱的光提供到马桶盆部中的电磁辐射源210。在一些实施方式中,可以使用多个CMOS传感器。还可以使用与基于光谱的物质检测有关的部件。

[0053] 图5A和图5B是图像传感器的另一实施方式的透视图和特写分解视图,所述图像传感器可以与现有马桶落座部一起工作。托盘状设备236装配到马桶盆部周缘的顶部就位并且用现有落座部232覆盖。还包括能够传输电力及通信的线233、和处理及通信电路234、以及顶盖237。也可以通过电池提供电力,并且通信可以是无线的。电磁辐射源210将各种光谱的光提供到马桶盆部中,所述光能由CMOS传感器211捕获。CMOS传感器由设备238保持。也可

以使用例如如上所述的与基于光谱的物质检测相关的部件。该装置可以部分密封的或完全密封的。

[0054] 还提供可冲洗的粪便收集系统。图6A和图6B是具有马桶落座部的这种示例性系统的底部视图和剖视图。粪便收集器239由诸如聚乙烯醇之类的水溶性材料构成。粪便收集器中的孔240与马桶落座部241上的经改良的脚件结合而将该粪便收集器附接到马桶落座部，其中孔钩在所述经改良的脚件上。脚件242的另一视图描绘了可以紧固所述粪便收集器239的示例性位置。

[0055] 在图6C中示出了粪便收集系统中的紧固件243的替代实施方式。这些紧固件可用作图6A和6B中所示的马桶落座部脚件处的紧固件的替代件。

[0056] 在另外的实施方式中，该系统还包括足部秤，该足部秤设计成放置在地板上，所述足部秤能执行以下功能中的任一者或所有功能：计算、测量、评估和/或确定生理数据。

[0057] 图7是示例性的秤或脚凳300的分解图。垫301靠近地面并且具有倾斜边缘，该倾斜边缘可以防止用户在使用该装置时伤害自身，并且该垫301还包含用户可以放置他们的脚的引导件。薄膜压力传感器302可以捕获放置于在301所指示的引导区域上并通过303传输的重量。在其他实施方式中，302表示称重传感器。导电材料304用作生物电阻抗电极，用于测量通过脚部的生物电阻抗。底座305可搁置在卫生间的地板上。处理及通信电路306包括电池保持件。

[0058] 在另外的实施方式中，该系统包括能执行以下功能中的任一功能或所有功能的电子控制台：测量环境光、确定用户存在、识别用户、和/或该电子控制台具有显示生理信息的用户界面。在各种实施方式中，所显示的生理信息是以下各项中的任一者或全部：当前信息、历史信息和/或基于历史信息的当前信息。

[0059] 图8是示例性控制台系统400的透视图。电子显示器401在用户坐在马桶上时提供实时信息，例如体重和身体成分。环境光检测传感器402也被包括在这些实施方式中。还存在扬声器403，通过该扬声器可以提供音频反馈，例如，向用户指示他已被成功识别。指纹传感器404是特定地识别用户的识别方法的示例。无源红外传感器405可以用于检测用户是否存在。

[0060] 上述装置中的任一装置还可以包括任何其他与卫生间相关的部件，所述部件包括但不限于：电动坐浴盆或非电动坐浴盆；一旦存在就启动的夜灯；不同颜色的环境照明件；加热式马桶落座部；暖脚器；语音启动或动作启动的马桶冲洗件；自动打开/关闭的马桶盖；以及用来播放音乐的联网的扬声器。

[0061] 还提供了一种卫生间镜子装置，所述卫生间镜子实质上可以是非便携式的或便携式的，所述卫生间镜子装置能执行以下功能中的任一功能或所有功能：通过面部识别来识别用户；检测用户的发热性疾病；分发口服药物和补充剂；从便携式电子装置配件中收集数据，所述便携式电子装置配件可以包括测量中心温度用温度计、牙刷、剃须刀、呼吸传感器、耳镜、检眼镜、听诊器、脉搏血氧仪和血压监测器；以及提供交互式用户界面。

[0062] 图9A示出了由于干线电力供能并连接到专用网络20(图14)的示例性壁挂式镜子500的正视图。环境光传感器501检测环境光条件。无源红外传感器502检测用户是否存在。LED照明件503照亮用户的面部和身体。与图像传感器505结合的激光二极管阵列件504用于基于面部识别技术来识别处在卫生间环境中的用户。热传感器506用于检测发热用户的升高

的温度。屏幕507既用作镜子又用作触摸显示器。麦克风和扬声器508提供：音频输入，通过该音频输入可以捕获用户的语音；以及例如来自人工智能体的音频输出，该人工智能体可以与用户进行交互。存在诸如通用串行总线和交流插座的电力出口509。药丸包装盒510容纳药物和/或补充剂。通过药丸分配器511以预定剂量来对药丸进行组合和分配。提供存储器512，以及用于配件的充电座513。

[0063] 图9B示出了镜子500的部件的分解透视图。触摸屏显示器514设置在单向的或透明的镜子515上。连接到镜子500的用于配件的充电器516本质上可以是电感应的或无线的。本文描述的充电实施方式不局限于用于充电的任何特定机构或装置。

[0064] 图9C示出了药丸分配系统和示例性配件的更详细的视图。将特定药物的药丸或补充剂密封在包装517中并放置在盒518中。药丸可以以便于分配正确剂量的方式来组合。牙膏519和漱口水520存储在存储器512中。示出的连接到该系统的示例性电子装置包括温度计521、牙刷522、呼吸传感器523和血压监测器524。

[0065] 图9D示出了交互式用户界面525，其中用户可以使用触摸屏来与当前信息和/或历史信息进行交互，所述当前和/或历史信息是从马桶设备200、秤300、控制台400、镜子500、连接到系统的电子装置配件、用户自身收集到的，或通过可以连接到系统的任何类型的数据源收集到的。用户还可以通过语音与该系统进行交互。界面可以执行以下功能但不限于以下功能：从用户获取信息；向用户提供当前/历史信息；提醒用户；为正确的用户分配药物/补充剂；确定用户服用药物/补充剂的依从性；在推荐的时间便于药物/补充剂的分配；改变药物/补充剂的剂量；将用户信息分享给他人；以及通过远程协商和由系统收集的信息而便于远程医疗的提供。

[0066] 图10A示出了包括本体601的代表性便携式装置600，所述本体601被密封成防液体进入并且是平滑的具有最低限度的裂缝以便于清洁、且由具有抗微生物特性的聚合物制成；所述装置600具有可移动的翼部602，翼部602由允许牢固抓握的有浮凸的弹性材料构成。

[0067] 图10B示出了所述装置600的部件，其中翼部602处于向下位置，由此该装置准备好被运输。顶部区域包括电容式触摸屏面板603。中间区域包括：指纹传感器604，在该处用户将他或她的手指放在待识别的位置；印刷电路板组件605；包含逻辑和通信硬件和部件的模块芯片606；三轴式加速度计607；电池608；图像传感器组件609和数据存储单元610。在底部存在：电磁辐射源611，该电磁辐射源611能够将电磁波谱的可见范围和不可见范围内的电磁辐射发射到马桶盆部中；低变形透镜612，该低变形透镜612可以在其上施加疏水性和抗微生物涂层；以及CMOS传感器613。CMOS传感器613也可以是由响应较长波长（中波长红外线和长波长红外线）的焦平面阵列件组成的热成像阵列件。还可以包括例如如上所述的用于光谱检测和分析的部件。

[0068] 在一些实施方式中，例如，当用户完成排便和/或排尿并且希望远离装置以释放他或她的手时，将该装置的翼部602放置成该向下位置使得装置关闭。扬声器614允许播放声音并且通过615提供触觉反馈。麦克风616允许捕获用户的语音。

[0069] 图10C示出了具有处于90度位置的翼部602的装置，所述翼部能够被放置在用户的膝盖上，其中该装置的本体在用户的腿部下方延伸、面向马桶盆部的排出孔。图10D示出了具有处于180度位置的翼部602的装置，其中该装置可以由用户的手来保持。

[0070] 图10E至图10I示出了打开并使用该装置所涉及的步骤。图10E示出了将翼部602从向下位置朝向90度位置向上移动,该向下位置也是用于节省电池电力的睡眠状态,该90度位置能唤醒该装置并提示用户通过指纹传感器617识别他们自己。图10F示出了使用中的装置,其中翼部602被放置在90度位置、搁置于女性用户的膝盖上。图10G示出了使用中的装置,其中翼部602被放置在180度位置、被保持在男性用户的手中。图10H示出了在装置顶部区域上的摄像机取景器,所述摄像机取景器具有引导元件618和619,所述引导元件帮助用户正确地定位该装置并手动启动图像捕获器620。来自扬声器614的声音或来自615的触觉反馈用于在捕获单个图像或一系列图像之后通知用户。图10I示出了问题器621,该问题器621包括:用于答案的区域622、在用户需要再次放松自己的情况下用于捕获额外的图像的途径623、以及向前或向后移动到不同屏幕的途径624。向用户显示的问题或问卷可以是关于以下主题定制的,诸如紧急性、满意度、疼痛以及与被跟踪的特定疾病或症状相关的排便和/或排尿困难。

[0071] 该装置还可以与或不与添加的化学品一起使用,所述化学品能操纵排泄物中的生物细胞中和生物细胞上的化学物质,这可以用于例如检测可能与诸如痔疮、溃疡性结肠炎、结肠直肠癌、克罗恩氏病、尿路感染和膀胱癌之类的病症相关联的血液的存在或对所述血液进行量化。这些化学品可以是试剂、缓冲剂、氧化剂或其他化学试剂的组合,所述化学品可以是液体的或被沉积在基质上,在排便或排尿之前将所述化学品分配到马桶盆部中,以便光学地显示颜色相对于基质的变化或提供可以由传感器613检测的光致发光的光。由美国食品和药物管理局批准用于结肠直肠癌筛查的这种基质和基于颜色的血液检测系统的示例是EZ Detect (Biomerica, Inc., Irvine, CA, USA)。

[0072] 图11A示出了安装在马桶落座部232的顶部上的便携式装置700的替代实施方式。由于与图11B至图11D中所示的特征的一致性,该装置可以成功地装配在围绕落座部周围的各种位置。

[0073] 图11B示出了图11A中的装置的部件。存在印刷电路板组件701;模块芯片702;图像传感器组件703,在这些实施方式中,所述图像传感器组件包括光源和CMOS传感器;以及存储器704。在马桶盆部内侧存在图像传感器,该图像传感器包括:电磁辐射源705,该电磁辐射源705将各种光谱的光提供到马桶盆部中;具有低变形的透镜706,该透镜706可由疏水性的和/或抗菌的材料制成,该透镜允许可见光、近红外光谱中的光和紫外光谱中的光通过;以及壳体707。传感器708也可以是由响应于较长波长(中波长红外线和长波长红外线)的焦平面阵列件组成的热成像阵列件。在马桶盆部前侧存在电池709和以处于未压缩位置示出的弹簧加载的特征件710,该弹簧加载的特征件710适配于多种落座部宽度以将该装置牢固地保持就位,同时允许由用户进行容易且快速地取下该装置。

[0074] 图11C和图11D示出了用来识别允许图11A中所示的装置来适配具有不同宽度和厚度的马桶落座部的特征件的截面图。滑动柱塞711示出为处于未压缩和压缩位置,该滑动柱塞由弹簧712支撑,弹簧712将压力施加到马桶落座部716的外部,以提供抵靠表面713的恒定力,从而将该装置保持就位。特征件714用于抵抗向上的力以将装置保持就位;特征件715定位在马桶落座部716的顶部上以抵抗向下的力。

[0075] 图12A示出了装置800的替代实施方式,处于使用位置的所述装置800是安装在马桶落座部716下方并在马桶盆部801上方,其中光学头能够被手动旋转以定向到该盆部中的

排泄物。

[0076] 图12B示出了图12A的装置800,该装置800包括:定位于马桶盆部上方的光学头;以及用于装配在封闭的马桶落座部下方并在盆部周缘上方的成角度的本体,并且所述本体具有渐缩的设计部802,使得所述本体能够适应介于马桶盆部顶部与马桶落座部底部之间的各种高度间隙。设计部802由保形的弹性体材料模制或覆盖,该保形的弹性体材料也可以是抗微生物的,以提供抓握部来帮助保持。另外,旋转用特征件803允许光学头定位以最佳地对准马桶盆部中的排泄物。在内部,存在印刷电路板组件804、模块芯片805、电池806、图像传感器部件807和存储器808。在马桶盆部内侧存在图像传感器,该图像传感器包括:光源809,该光源809将各种光谱的光提供到马桶盆部中;具有低变形的透镜810,该透镜810可以由疏水性材料制成,该透镜允许可见光、近红外光谱中的光和紫外光谱中的光通过;用于图像传感器组件的壳体811;以及CMOS传感器812。传感器812也可以是由响应于较长波长(中波长红外线和长波长红外线)的焦平面阵列件组成的热成像阵列件。当装置用在可能不洁净的马桶上时,可冲洗的卫生袋813可用于保护装置800免于直接接触马桶盆部周缘和马桶落座部。

[0077] 图12C示出了图12A的装置800,装置800利用设计部802楔形构造814以牢固地装配在马桶落座部815的底部与马桶盆部周缘816的顶部之间。光学头817示出在马桶盆部上方。楔形形状件由卫生袋覆盖在818所示的所有表面周围以提供足够的屏障,从而使得装置不会接触马桶落座部815或马桶盆部周缘816。

[0078] 本文描述的实施方式不限于使用任何特定的电源。因此,这些实施方式中的任何一个实施方式都可以使用市电或干线电力、电池、太阳能等。

[0079] 在大多数实施方式中,本发明的装置和/或系统还包括数据存储和/或传输单元,所述数据存储和/或传输单元经由无线的、光学的或有线的通信将来自传感器的数据存储和/或传输到计算单元,所述计算单元分析来自传感器的数据。

[0080] 图13示出了可以与本公开中描述的技术一起使用的通用计算装置900的示例。在各种实施方式中,其中有特征的部件的任一部件或所有部件以及由此执行的功能可以结合到上述装置中的任一者中。

[0081] 计算装置900包括处理器901、存储器902、诸如显示器903之类的输入/输出装置、通信接口904和收发器905等其他部件。计算装置900还可以设置有存储装置,例如微驱动器或其他装置,以提供额外的存储。部件900、901、902、903、904和905中的每一个部件使用各种总线来互连,并且所述部件中的若干部件可以安装在公共主板上或适当地以其他方式来安装。

[0082] 处理器901可以执行所述计算装置900内的指令,所述指令包括存储在存储器902中的指令。处理器可以实现为包括分开的和多个模拟和数字处理器的芯片的芯片组。处理器可以提供例如计算装置900的其他部件的协调,例如用户界面的控制、由计算装置900运行的应用、以及计算装置900的无线通信。

[0083] 处理器901可以通过耦合到显示器903的显示器界面907和控制接口906与用户通信。显示器903可以是例如薄膜晶体管液晶显示器(TFT LCD)或有机发光二极管(OLED)显示器或其他适当的显示技术。显示器界面907可以包括用于驱动所述显示器903以向用户呈现图形和其他信息的适当电路。控制接口906可以从用户接收命令并将所述命令进行转换以

提交给处理器901。此外,可以提供与处理器901通信的外部接口908,以使计算装置900能够与其他装置进行近区域通信。外部接口908可以例如在一些实现中提供有线通信,或者在其他实现中提供无线通信,并且还可以使用多个接口。

[0084] 存储器902存储位于计算装置900内的信息。存储器902可以实现为计算机可读介质或媒介、一个或多个易失性存储器单元、或者一个或多个非易失性存储器单元中的一者或多者。还可以提供扩展存储器909,并且该扩展存储器909通过扩展接口910连接到计算装置900,该扩展接口910可以包括例如SIMM(单列直插存储器模块)卡接口。这样的扩展存储器909可以为计算装置900提供额外的存储空间,或者还可以存储用于计算装置900的应用或其他信息。具体地,扩展存储器909可以包括执行或补充上述过程的指令,并且还可以包括安全信息。因此,例如,扩展存储器909可以被提供为用于计算装置900的安全模块,并且该扩展存储器909可以被编程有允许安全使用计算装置900的指令。此外,可以经由SIMM卡提供安全应用以及附加的信息,所述附加的信息例如是以不可破解的方式在SIMM卡上放置的识别信息。

[0085] 存储器可以包括例如闪存和/或NVRAM存储器,如下所述。在一个实现方式中,计算机程序产品有形地体现在信息载体中。该计算机程序产品包含的指令在被执行时执行例如如上所述的方法的一种或多种方法。信息载体是计算机可读介质或机器可读介质,例如存储器902、扩展存储器909、处理器901上的存储器、或可以例如通过收发器905或外部接口908接收的传播信号。

[0086] 计算装置900可以通过通信接口904无线地通信,必要时通信接口904可包括数字信号处理电路。在某些情况下,通信接口904可以是蜂窝调制解调器。通信接口904可以提供各种模式或协议下的通信,例如GSM语音呼叫、SMS、EMS或MMS消息、CDMA、TDMA、PDC、WCDMA、CDMA2000或GPRS等。这种通信可以例如通过射频收发器1268进行。此外,可以例如使用蓝牙、WiFi或其他这样的收发器(未示出)进行短程通信。此外,GPS(全球定位系统)、接收器模块911可以向计算装置900提供附加的导航相关的无线数据和位置相关的无线数据,其可以由运行在计算装置900上的应用来适当地使用。

[0087] 计算装置900还可以使用音频编解码器912进行可听地通信,音频编解码器912可以从用户接收语音信息并将该语音信息转换为可用的数字信息。音频编解码器912同样可以为用户产生可听声音,例如在计算装置900的听筒中例如通过扬声器为用户产生可听声音。这种声音可以包括来自语音电话呼叫的声音、可以包括录制的声音(例如,语音消息、音乐文件等)、并且还可以包括由在计算装置900上运行的应用所生成的声音。

[0088] 计算装置900可以以多种不同的形式实现。

[0089] 本说明书中描述的主题和操作的实现方式可以在数字电子电路中实现,或者在包括本说明书中公开的结构及其结构等同物的计算机软件、固件或硬件中实现,或者上述中的一者或多者的组合中实现。本说明书中描述的主题的实现方式可以实现为一个或多个计算机程序,即编码在计算机存储介质上以便由数据处理设备执行的或者用以控制数据处理设备的操作的计算机程序指令的一个或多个模块。可替代地或另外地,程序指令可以被编码在人工生成的传播信号上,所述传播信号例如是机器生成的电学信号、光学信号或电磁信号,所述信号被生成以对信息进行编码以便传输到合适的接收器设备,以用于由数据处理设备执行。计算机存储介质可以是计算机可读存储装置、计算机可读存储基质、随机或串

行存取存储器阵列件或装置、或它们中的一者或多者的组合,或者计算机存储介质可以被包括在计算机可读存储装置、计算机可读存储基质、随机或串行存取存储器阵列件或装置、或它们中的一者或多者的组合中。此外,虽然计算机存储介质不是传播信号,但是计算机存储介质可以是以人工生成的传播信号编码的计算机程序指令的源或目的地。计算机存储介质也可以是一个或多个单独的物理部件或介质(例如,多个CD、磁盘或其他存储装置),或者计算机存储介质也可以被包括在所述一个或多个单独的物理部件或介质中。

[0090] 本说明书中描述的操作可以实现为由数据处理设备对存储在一个或多个计算机可读存储装置上或从其他源接收的数据所执行的操作。

[0091] 术语“数据处理设备”包括用于处理数据的所有类型的设备、装置和机器,包括例如可编程处理器、计算机、片上系统、或前述中的多者或前述的组合。该设备可以包括专用逻辑电路,例如FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)。除了硬件之外,该设备还可以包括为所讨论的为计算机程序创建执行环境的代码,所述代码例如是构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统、跨平台运行环境、虚拟机、或它们中的一者或多者的组合的代码。该设备和执行环境可以实现各种不同的计算模型基础结构,例如web服务、分布式计算用和网格计算用基础结构。

[0092] 计算机程序(也称为程序、软件、软件应用、脚本或代码)可以用任何形式的编程语言来编写,所述编程语言包括编译或解释语言、声明或过程语言,并且所述计算机程序可以以任何形式部署,包括作为独立程序或作为模块、部件、子例程、对象或适用于计算环境的其他单元。计算机程序可以但不必需对应于文件系统中的文件。程序可以存储在文件的一部分中,所述文件保存其他程序或数据(例如,存储在标记语言资源中的一个或多个脚本)、所述程序可以存储在专用于所讨论的程序的单个文件中、或者所述程序可以存储在多个协调文件中(例如,存储一个或多个模块、子程序或代码部分的文件)。可以部署计算机程序以在一个计算机上执行、或者在定位于一个站点上或分布在多个站点上并通过通信网络互连的多个计算机上执行。

[0093] 本说明书中描述的过程和逻辑流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执行,以通过对输入数据进行操作并生成输出来执行动作。过程和逻辑流也可以由专用逻辑电路执行,并且所述设备也可以被实现为专用逻辑电路,所述专用逻辑电路例如是FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)。

[0094] 作为示例,适合于执行计算机程序的处理器包括通用微处理器和专用微处理器,以及任何类型的数字计算机的任何一个或多个处理器。

[0095] 通常,处理器将接收来自于只读存储器或随机存取存储器或两者的指令和数据。计算机的基本元件是用于根据指令执行动作的处理器和用于存储指令和数据的一个或多个存储器装置。

[0096] 通常,计算机还将包括用于存储数据的一个或多个大容量存储装置,或者还工作上耦接该计算机以接收来自所述用于存储数据的一个或多个大容量存储装置的数据或者将数据传输到所述用于存储数据的一个或多个大容量存储装置或者进行所述两者,所述用于存储数据的一个或多个大容量存储装置例如是磁盘、磁光盘或光盘。但是,计算机可以不需要这样的装置。此外,计算机可以嵌入在另一装置中,仅举几例,例如,所述另一个装置为移动电话、个人数字助理(PDA)、移动音频或视频播放器、游戏控制台、全球定位系统(GPS)

接收器或便携式存储装置(例如,通用串行总线(USB)闪存驱动器)。适用于存储计算机程序指令和数据的装置包括:所有形式的非易失性存储器、介质和存储器装置,包括例如半导体存储器装置,例如EPROM、EEPROM和闪存装置;磁盘,例如内部硬盘或可移动磁盘;磁光盘;和CD-ROM盘和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由专用逻辑电路补充或被结合到专用逻辑电路中。

[0097] 为了与用户进行交互,本说明书中描述的主题的实现方式可以在一计算机上实现,该计算机具有显示装置,例如CRT(阴极射线管)或LCD(液晶显示器)监测器,以用于向用户显示信息;以及该计算机具有键盘以及指示装置,所述指示装置例如是鼠标或跟踪球,用户可以通过所述键盘以及指示装置向该计算机提供输入。

[0098] 其他类型的装置也可用于提供与用户进行交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的感觉反馈,例如视觉反馈、听觉反馈或触觉反馈;并且可以以任何形式接收来自用户的输入,包括声学的输入、语音或触觉输入。另外,计算机可以通过向用户使用的装置发送资源以及从所述用户使用的装置接收资源来与用户进行交互;例如,通过响应于从Web浏览器接收的请求将网页发送到用户的客户端装置上的Web浏览器。

[0099] 本说明书中描述的主题的实现方式可以在一计算系统中实现,所述计算系统包括后端部件,例如数据服务器;或者所述计算系统包括中介软体部件,例如应用服务器;或者所述计算系统包括前端部件,例如具有图形用户界面或Web浏览器的客户端计算机,用户可通过该图形用户界面或浏览器与本说明书中描述的主题的实现方式进行交互;或者所述计算系统包括一个或多个这样的后端部件、中介软体部件或前端部件的任何组合。所述计算系统的部件可以通过任何形式进行互连或通过数字数据通信的媒介例如通信网络进行互连。

[0100] 通信网络的示例包括局域网(“LAN”)和广域网(“WAN”)、互连网络(例如,因特网)以及对等网络(例如,自组织对等网络)。

[0101] 所述计算系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端通常彼此远离,并且通常通过通信网络进行交互。客户端和服务端的关系借助于在相应计算机上运行的并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序而产生。在一些实现方式中,服务端将数据(例如,HTML页面)发送到客户端装置(例如,用于向与客户端装置进行交互的用户显示数据、以及从与客户端装置进行交互的用户接收用户输入的目的)。可以在服务端处从客户端装置接收在客户端装置处生成的数据(例如,用户交互的结果)。

[0102] 一个或多个计算机的系统可以被配置为借助于在该系统上安装软件、固件、硬件或它们的组合来执行特定操作或动作,所述软件、固件、硬件或它们的组合在运行中使该系统执行所述动作。一个或多个计算机程序可以被配置为借助于包括当由数据处理设备执行时使所述设备执行动作的指令来执行特定操作或动作。

[0103] 图14是示出根据本发明的至少某些实施方式的示例通信网络架构、装置和部件的框图,包括了可以结合在示例生物识别监测装置中的通信电路的表示;值得注意的是,该通信电路可以实现或采用现在已知的或以后开发的任何形式的通信(例如,无线的通信、光学的通信或有线的通信)和/或协议(例如,标准的协议或专有的协议),所有形式的通信和协议都旨在落入本发明的范围内(例如,蓝牙、ANT、WLAN、Wi-Fi、电力线网络、所有类型和形式的基于因特网的通信、和/或SMS)。可以使用对等分布式文件共享协议来分布大型文件,这

可以在添加更多节点时提高经联网的系统的吞吐量的可扩展性,并且增加了安全性,这得益于用于数据完整性验证的指纹识别、节点间共识和加密共享秘密作为该协议的内在方面而被交换。在某些情况下,加密的虚拟专用网络用于为所有通信但特别是管理、维护和度量收集功能提供额外的安全级别。

[0104] 在非便携式图像传感器实施方式中,在进行图像分类之前,将图像进行调整以用于分类。该单元在白天拍摄几张非样本图像(基线图像)以用于校准。一旦检测到用户的存在,该单元就可以每秒捕获多个图像。然后评估每个图像的运动。为此,使用Harris& Stephens角检测器或类似物来找到每个图像中的角。然后通过使用诸如绝对差值和(SAD)处理之类的运动检测器将当前图像的角周围的像素块依次与下一个图像的角周围的像素块进行比较,来评估每个图像的检测到的角的运动。然后对高于设定位移阈值的流的数量进行计数。如果流的计数高于设定阈值,则认为该图像是次优的并且从进一步的处理中移除。该步骤的目的是将分类限制为具有静止样品的图像。根据分析目标,然后分析该图像的指示特征。

[0105] 为了适应不同的马桶(包括独特的形状、清洁剂、水的颜色条件、材料和瓷器颜色)和照明条件,可以从基线图像获得空马桶盆部的基线模型。在这种程度上,当马桶盆部中没有排泄物时,在训练期间进行样本图像的训练。这些基线图像是在有照明和无照明的情况下拍摄的,以形成强大背景模型,所述背景模型生成移动平均基线。可以通过帧差分、每个像素的高斯混合模型或每个像素的均值滤波器来从所述检测中消除背景。在帧差分中,从具有样本的图像的像素值中减去没有样本的连续图像的值。在高斯混合模型的情况下,开发了用于背景的每个像素的值的置信带。作为预处理的一部分,忽略落在建模混合的置信区间内的像素。在均值滤波器的情况下,从不包含样本的图像来计算每个像素值的算术平均值。从包含样本的图像的像素中减去该算术平均值。从分类中忽略阈值接近零的所有像素,包括眩光斑点和特定于环境的静态伪影。此外,为了使照明变化方面不变,进行直方图均衡化。该程序改进了图像中的对比度并使得分类在不同照明条件下稳健。一旦通过基于软件的图像检测检测到排便和/或排尿完成,就对样本采集进行解除,并且本地地处理该图像,或者通过接入点30将该图像发送到云计算环境50中的联网的计算资源。然后,本地地或远程地通过存储器51和处理器52分析所述图像。

[0106] 图15A是便携式装置600的图像分类方法,所述图像分类方法在用户被识别、坐在马桶上、以及然后在排便和/或排尿之前或排便和/或排尿期间将该装置指向马桶盆部时发生。只要启动样本成像,就打开光源,应用处理器连续地通过图像传感器进行帧采样,并且对从图像传感器613捕获的每个图像的平移、倾斜和旋转角度进行测量。电磁辐射源611将各种光谱的光投射到马桶盆部中。对该单元的平移、倾斜和旋转角度进行采样的三轴加速度计可以是基于MEMS的(例如Invensense MPU-60x0)或者固态的加速度计。图像传感器是彩色CCD或基于CMOS的图像传感器。此外,光学叠堆包括非广角透镜(<90度的FOV)。该传感器和透镜组合产生低图像失真。传感器的最小分辨率至少为500x500像素。帧和角度以超过每秒2帧的速率进行采样,并在该装置上本地保存,直到样本采集被解除。

[0107] 一旦通过基于软件的图像检测、声音检测而检测到排便和/或排尿完成、和/或可能完成了例如图10I中所示的那些问题、和/或将该单元准备好运输,就解除样本采集,并且本地地处理图像,或者将该图像通过接入点40发送到云计算环境50中的联网的计算资源。

然后,本地地或远程地通过存储器51和处理器52分析所述图像。

[0108] 在本发明的装置600(图10)中,图像处理的第一步是校正与样品表面成平面的图像。这样,将采样的平移、倾斜和旋转角度以及固有的摄像机参数用于计算该图像至每个图像的平面样本的仿射变换。然后将图像单独转换为平面样品的透视图。灯具的已知眩光反射的位置变黑。然后评估每个图像的运动。与固定单元类似,使用Harris&Stephens角检测器或类似物来找到每个图像中的角。然后通过使用诸如SAD处理之类的运动检测器将当前图像的角周围的像素块依次与下一个图像的角周围的像素块进行比较,来评估每个图像的检测到的角的运动。然后对高于设定位移阈值的流进行计数。如果流的计数高于设定阈值,则认为图像是次优的并且从进一步处理中移除。该步骤的目的是将分类限制为具有静止样品的图像。根据分析目标,然后分析所述图像的指示特征。

[0109] 图15B是用于确定粪便稠度的图像分类方法。在以彩色捕获图像的实施方式中,第一步是将捕获的彩色图像转换为灰度图像。然后使用诸如Sobel-Feldman算子的算子来计算该图像的梯度幅度。将该梯度幅度转成固定步长的直方图。每个图像被编码为特征,作为梯度的量化直方图。然后将这些特征馈送到经预训练的分类器,例如支持向量机方法(SVM),所述分类器根据布里斯托尔粪便量表(Bristol stool scale)或本领域已知的其他类似的临床上接受的量表将所述特征分类为标签。分配所述标签的分类器已经被训练成经标记的图像集。训练集的每个图像都被分配了已被指定为基础事实的离散标签。SVM的训练最小化了针对这些基础事实标签的分类错误。这种分类方法使用在临床研究中使用的用来评估肠道内的稠度的标准临床标签,从一系列的坚硬且块状的粪便到完全未变形的粪便以及液体粪便中确定粪便稠度。然而,该方法不是依赖于患者自我报告,而是使用从所识别的个体捕获的客观图像来将所述分类自动化或半自动化。确定粪便稠度的另一种方法是使用浅层神经网络(NN)。随着数据的增多,NN将更加准确,因为神经网络的前几层将自然地通过训练演变成比手工制作的特征(如梯度直方图)更精确的特征检测器。NN的输出被建模为用于每个所需的类标签的独立矩阵函数。单个输出上的整流线性单元可以是乙状结肠样函数。独立输出被导出为例如健康或不健康的“元类标签”。

[0110] 图15C是用于血液和尿液颜色的图像分类方法。在预处理中,将与粪便的颜色分布相匹配的像素或已知的马桶固定装置变黑。从剩余的像素中,计算血液的红色通道的颜色直方图,以及尿液的红色和绿色的联合直方图。这两个直方图分别形成用于血液和尿液分类的特征。根据经专家标记的数据,针对血液和尿液的每个颜色通道获得限制阈值,并相应地裁剪该颜色通道的直方图。现在,将直方图的值的总计数归一化为剩余图像中的总像素数。从相同的历史数据集中,分别获得用于真实血液和尿液样本的每个通道的归一化计数的阈值。然后基于这些阈值执行分类。或者,使用历史数据的归一化的直方图来训练SVM。经预训练的SVM提供了将直方图分类为已知的类标签的模型。然后使用诸如SVM之类的经预训练的分类器对血液和尿液的特征进行分类。SVM已经通过来自用于所需的类标签的经专家标记的图像的特征来进行预训练。为了计算效率,对SVM进行训练,以对样本进行分类。用于训练SVM的图像由专家来标记,并且该图像是以与用于每种类型的分析的本发明相同的方式提取的特征。代表性标签在图15D中示出。

[0111] 图15E示出了用于估计人的尿液和粪便的排泄量的工作流程。水位的时间变化被用于估计尿液和粪便的近似排泄量。水位的时间变化是样品密度或孔隙率的关键指标。当

与光学特征组合时,密度估计为机器学习方法提供另一输入,以实现相对于布里斯托尔粪便量表或相关方法的更高的分类精度。对于每种人口结构和性别类型,可以指定以毫升每秒为单位的平均恒定排泄率。为了接近该排泄量,使用图像传感器排泄的开始和停止时间。当用户排泄时,马桶内的水位表现出运动。如果人仍然排尿,则从成对的连续帧标记感测光学运动。表现出运动的成对的帧的帧间捕获时间的总和与用于对排泄量进行建模的恒定流速一起考虑。与此相关的运动感测方法是:基于绝对差之和的背景减法、基于平均值的背景减法的运动感测、以及基于背景减法高斯混合模型的运动感测。也可以使用不依赖于背景模型的方法,例如对成对的帧的绝对差值的和进行阈值处理。

[0112] 为了进一步提高该系统的准确性,可以通过使用其他手段的用户检测来对排泄量的估计保持谨慎,所述其他手段例如是能够检测用户何时坐在马桶落座部上的电容式传感器、或能够检测到在马桶前面的站立的用户(例如站立小便的男性)的超声波传感器。这种对估计过程的保持谨慎允许排除错误的运动源,并且还对不同用户的排泄量估计和排泄时间段进行重新设定。

[0113] 所呈现的图像分类方法和系统可以应用于从可以在涉及比色变化的马桶环境中执行的测试中获得结果。这些测试包括尿液测试条、侧流测试或免疫层析测定、或其他当前可用的测试或未来的测试,其中颜色变化的精确测量可用于获得定量结果或半定量结果。

[0114] 还可以在个人移动装置60上交互地提供信息,个人移动装置60可以是智能手机或佩戴在身体上的连接装置,例如手表。将数据存储后,还可以通过人工审查进行分析,例如验证经标记的图像或使用诸如体重、身体成分、粪便稠度、排便频率、尿液颜色、排泄量、排尿频率和可见血液是否存在等信息以提出建议或提供警报。在图像传感器装置的非便携式实施方式中,控制照明和成像器装置的参数和几何结构意味着该系统不必像移动摄像机那样需要考虑透视失真。此外,固定的环境提供了向该成像器添加偏振和波长滤波器的机会,以将所摄取的光限制为更精确地显示分类所需的特征的光谱。通过使用偏振透镜,可以减轻眩光和不需要的反射的影响,从而提供显着的降噪并改进可分类特征的整体质量。

[0115] 在其他实施方式中,提供了一种确定用户的生理参数的方法。该方法包括在存在上述生物监测用装置的情况下将材料排出到马桶的盆部中。图16示出了用于这些方法的典型工作流程。

[0116] 参考文献

[0117] Gruber等人(2016).Gas monitoring during a glucose challenge by a combined PTR-QMS/GCxGC-TOFMS approach for the verification of potential volatile biomarkers.Journal of breath research.10:036003.

[0118] Janssen等人(2000).Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis.Journal of Applied Physiology 89:465-471.

[0119] Kushner(1992).Bioelectrical impedance analysis:a review of principles and applications.Journal of the American College of Nutrition 11:199-209.

[0120] Kushner和Schoeller(1986).Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis.American Journal of Clinical Nutrition44:417-424.

[0121] Zheng等人(2011)The footprints of gut microbial-mammalian co-

metabolism.Journal of proteome research.10:5512-22.

[0122] 美国专利4,697,656。

[0123] 美国专利6,077,222。

[0124] 美国专利9,416,524。

[0125] 美国专利9,592,034。

[0126] 美国专利9,595,185。

[0127] 美国专利9,671,343。

[0128] 美国专利9,737,181。

[0129] 美国专利9,755,586。

[0130] 美国专利9,757,097。

[0131] 美国专利9,766,257。

[0132] 美国专利9,801,508。

[0133] 美国专利9,810,686。

[0134] 美国专利9,822,519。

[0135] 美国专利9,845,593。

[0136] 美国专利9,867,513。

[0137] 美国专利9,880,138。

[0138] 美国专利申请公开2006/0155175。

[0139] 美国专利申请公开2017/0135677。

[0140] 美国专利申请公开2010/0170722。

[0141] 美国专利申请公开2010/0205722。

[0142] 美国专利申请公开2016/0374619。

[0143] 美国专利申请公开2017/0198464。

[0144] 美国专利申请公开2017/0198466。

[0145] 美国专利申请公开2017/0198466。

[0146] 美国专利申请公开2017/0204595。

[0147] 美国专利申请公开2017/0251996。

[0148] 美国专利申请公开2017/0254060。

[0149] 美国专利申请公开2017/0254526。

[0150] 美国专利申请公开2017/0322197。

[0151] 美国专利申请公开2018/0000417。

[0152] 美国专利申请公开2018/0020889。

[0153] 美国专利申请公开2018/0020984。

[0154] 美国专利申请公开2018/0052955。

[0155] 鉴于以上描述,可以看出实现了本发明的几个目的并获得了其它优点。

[0156] 由于可以在不脱离本发明范围的情况下对上述方法和组合进行各种改变,因此包含在以上描述中并且在附图中示出的所有内容应当被解释为说明性的而不是限制性的。

[0157] 本说明书中引用的所有参考文献均引入本文。本文对参考文献的讨论仅旨在概括作者所作的断言,并且不承认任何参考文献构成现有技术。申请人保留质疑所引用的参考

文献的准确性和针对性的权利。

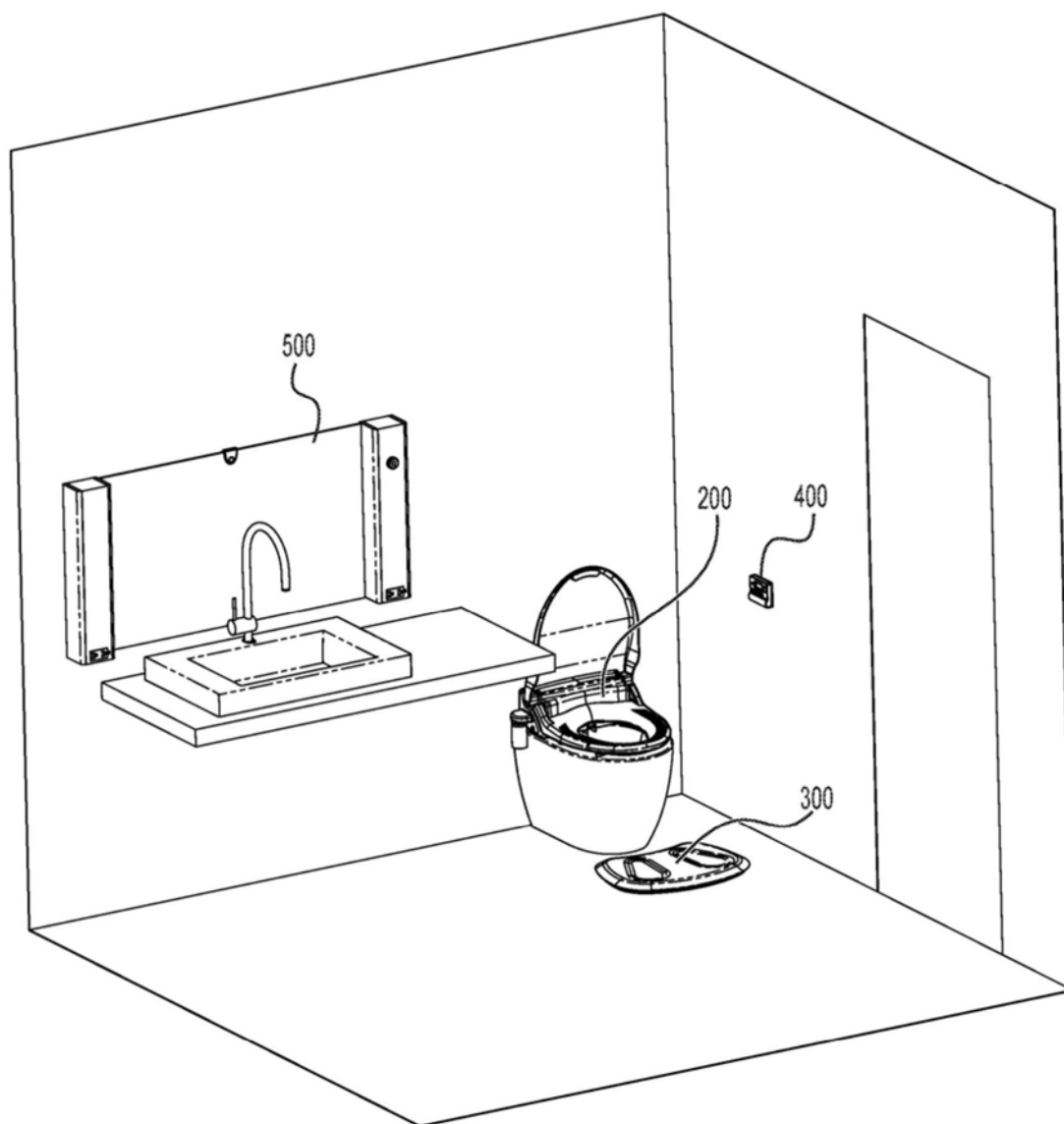


图1

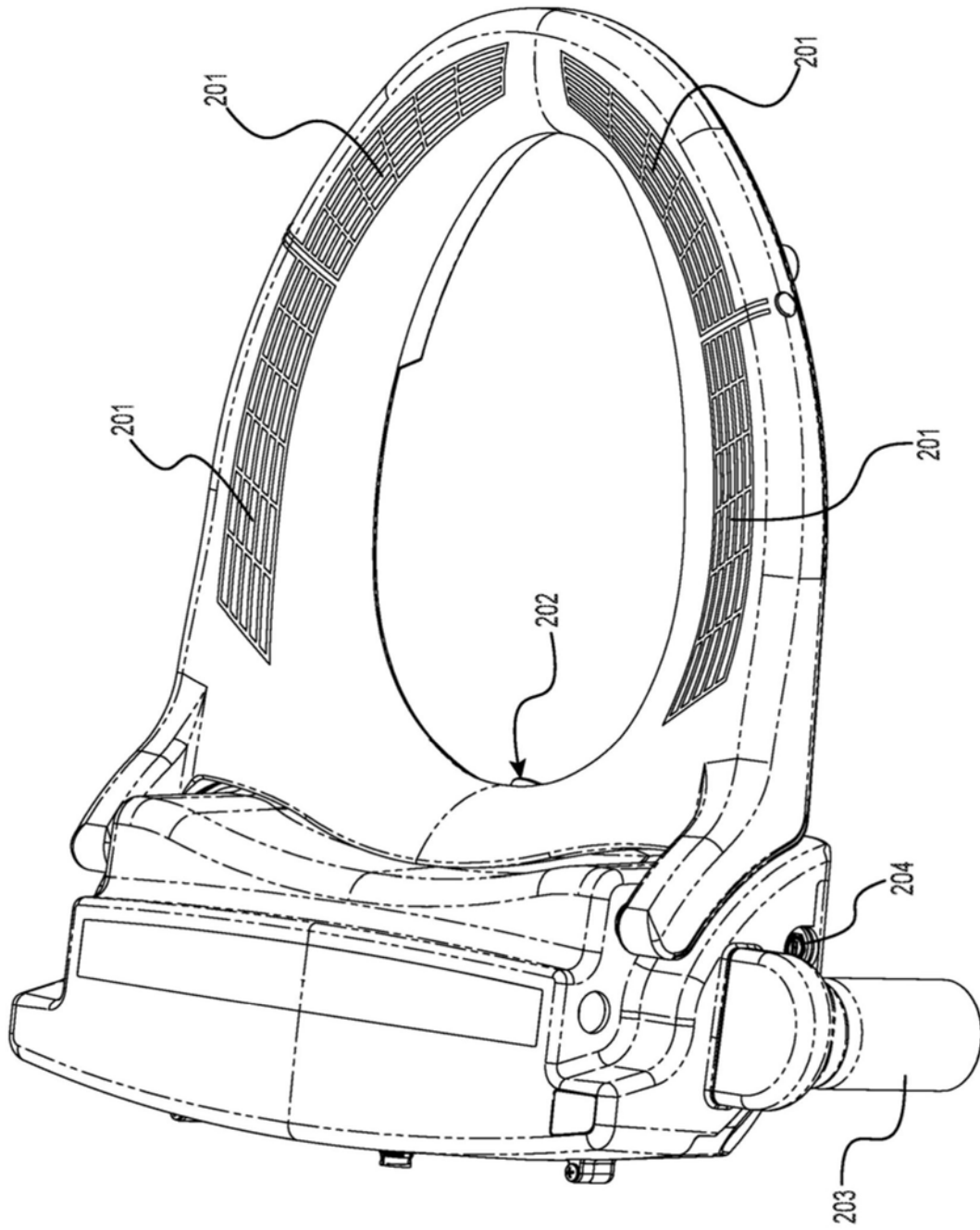


图2A

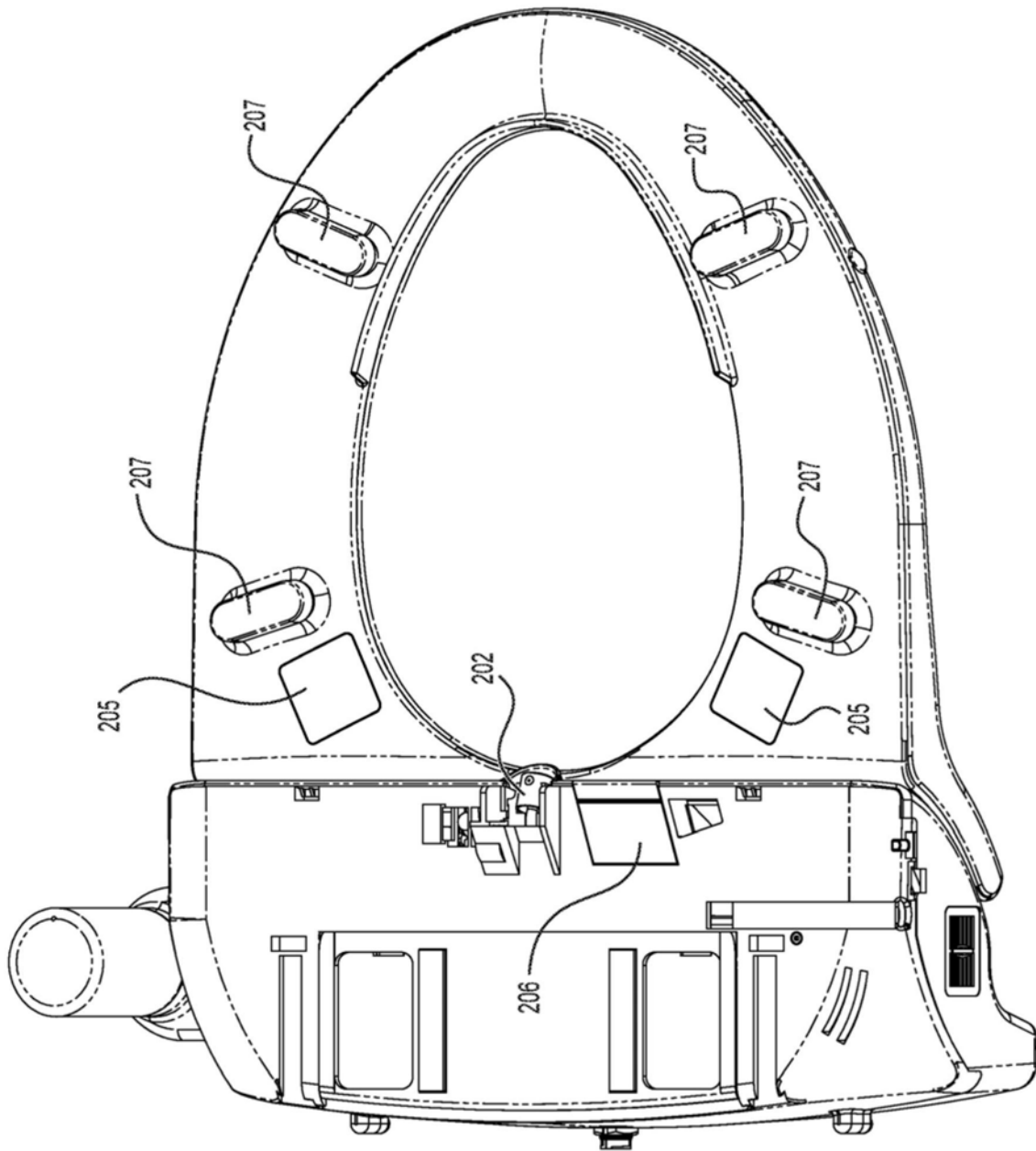


图2B

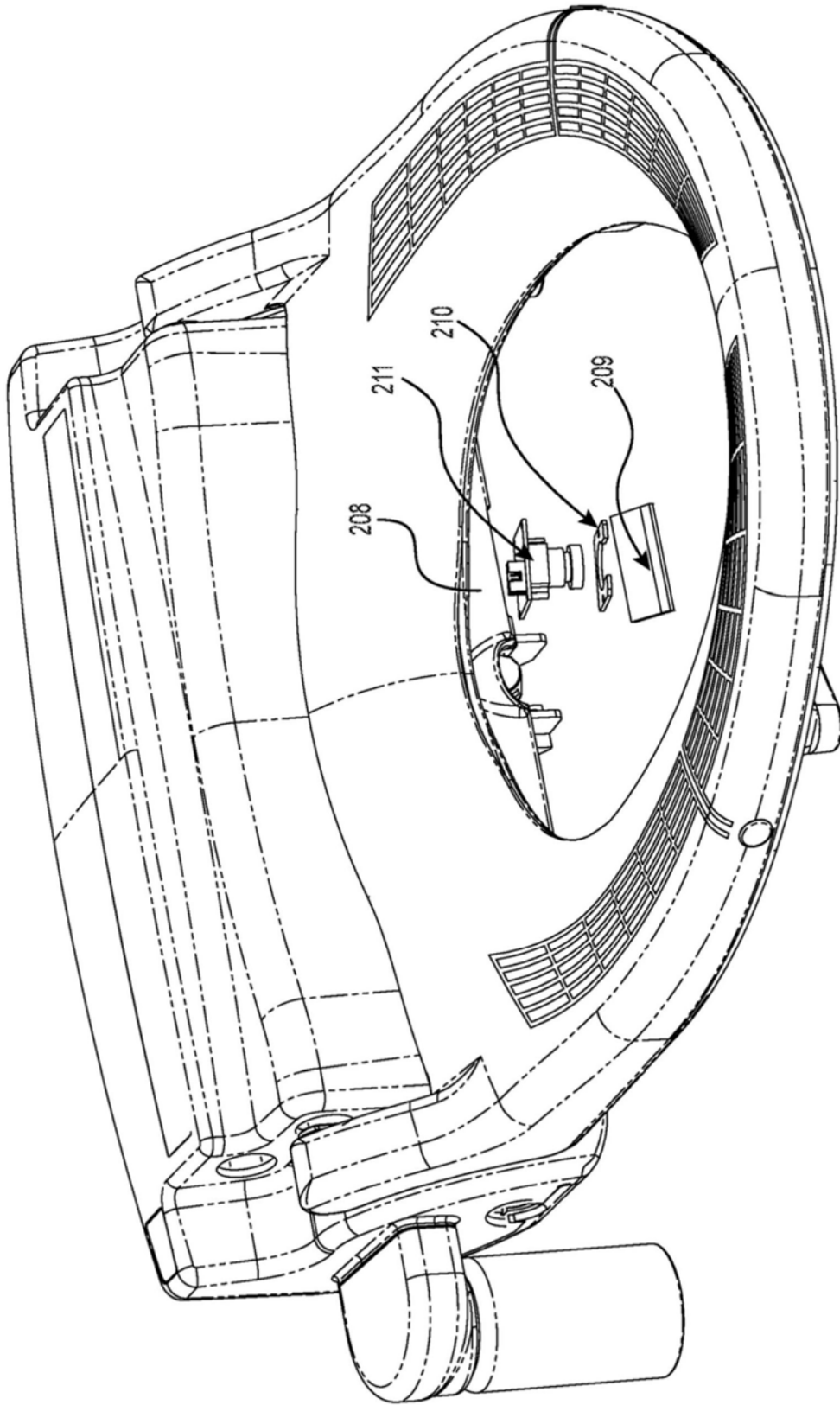


图2C

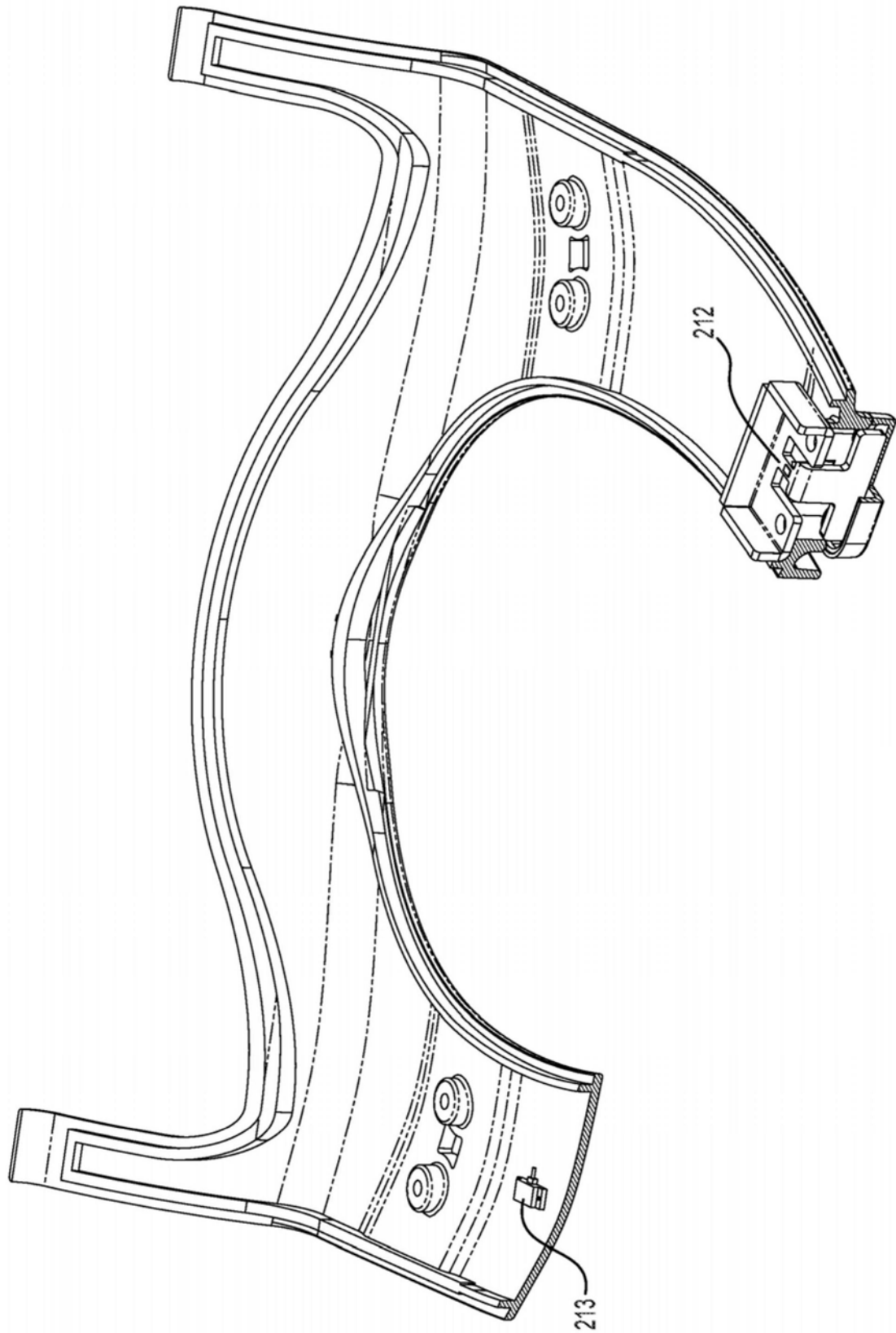


图2D

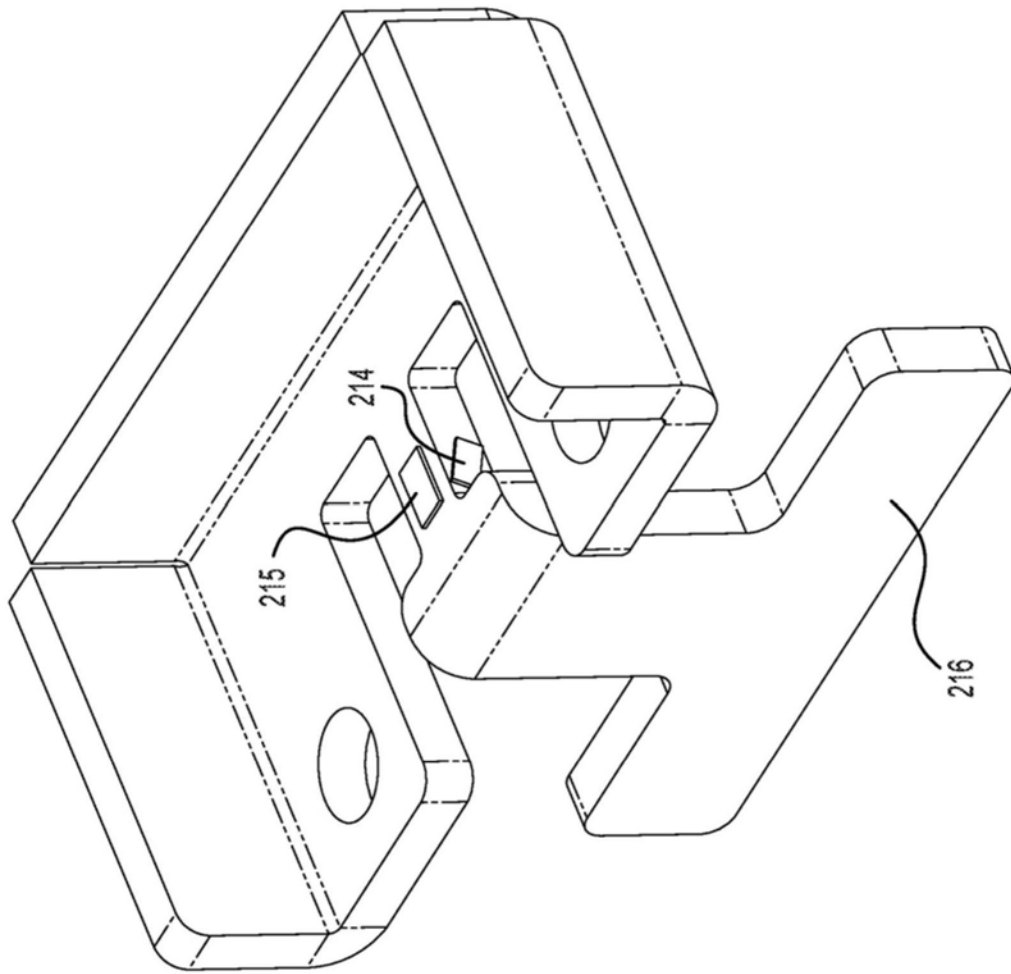


图2E

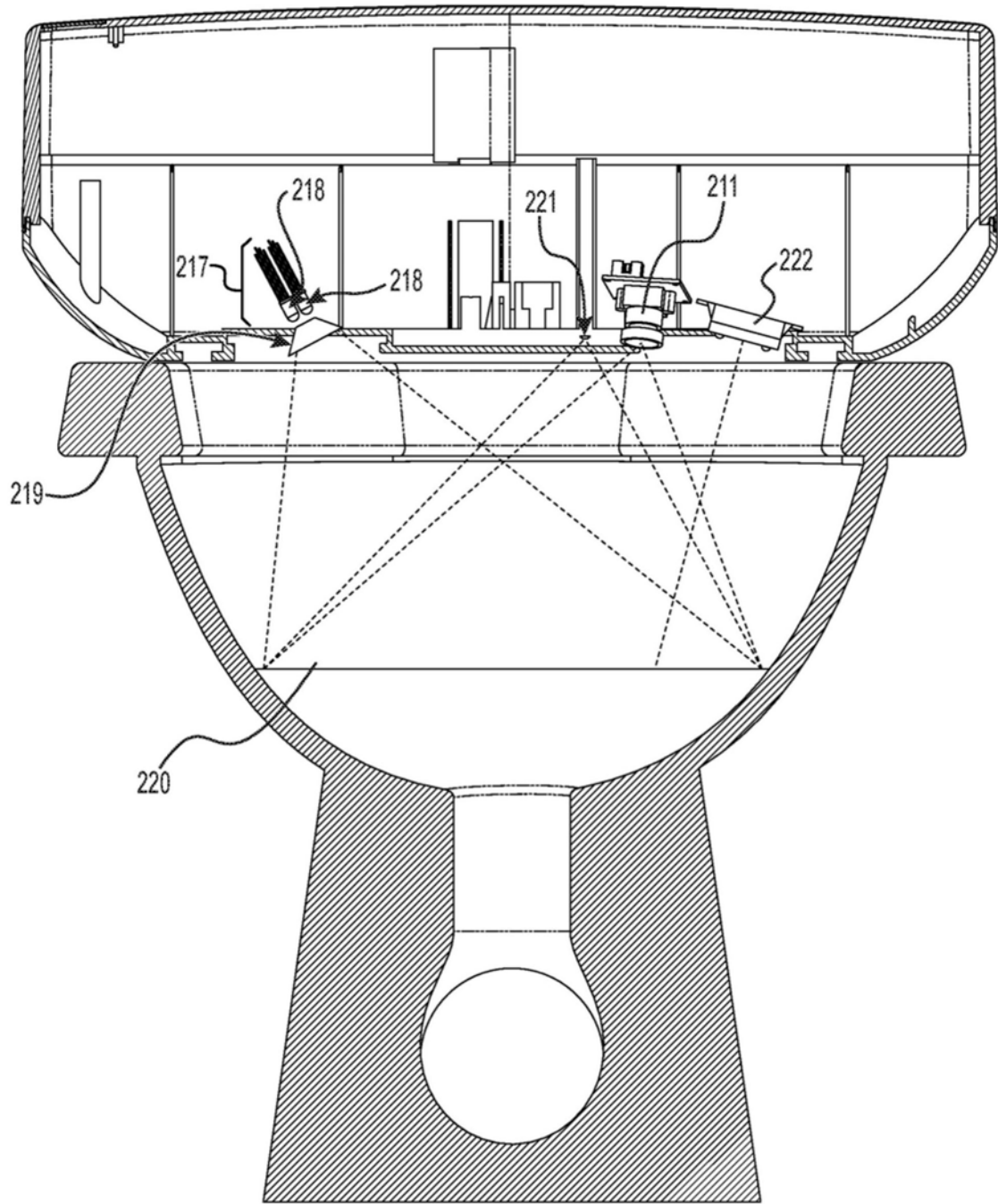


图2F

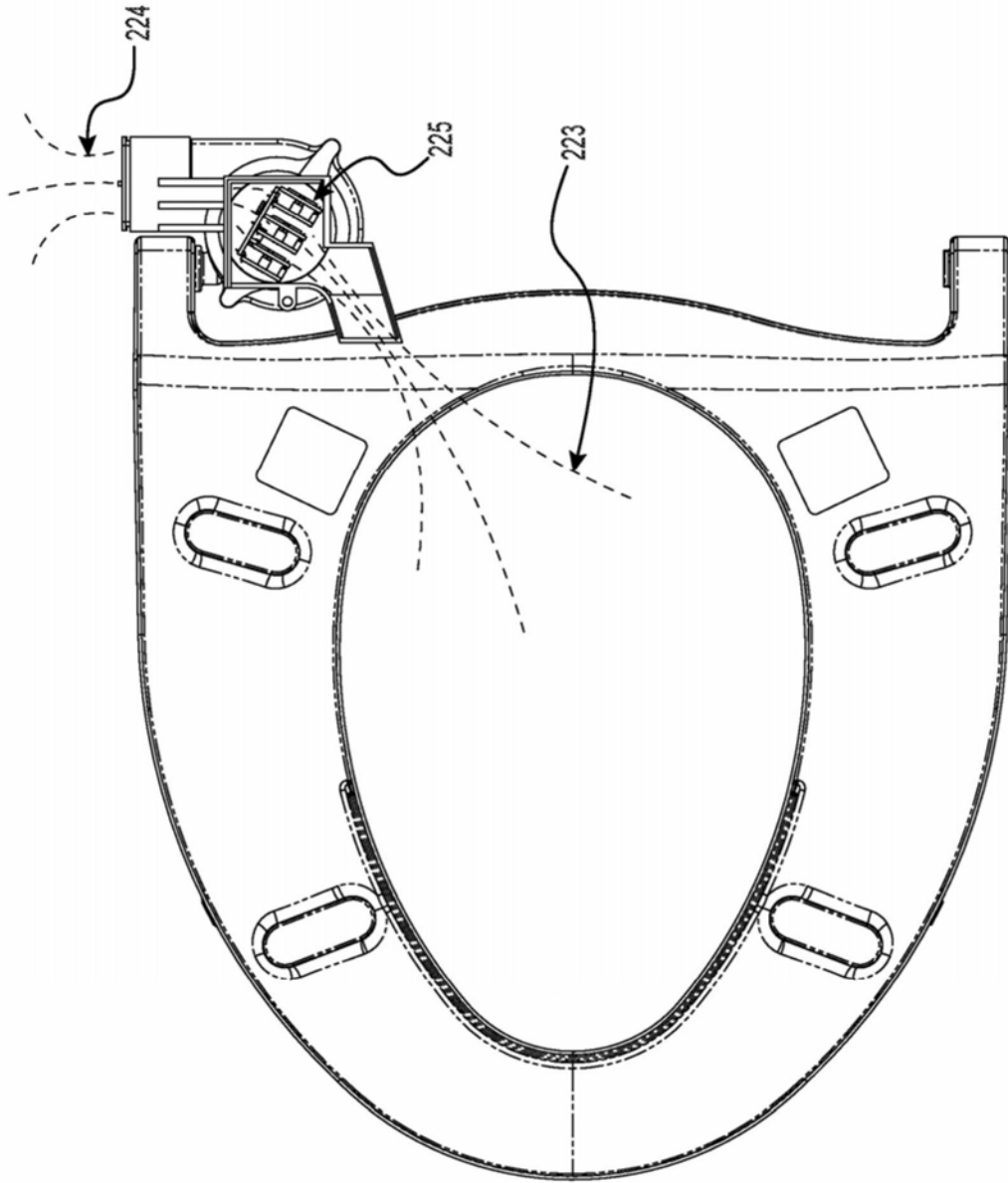


图3A

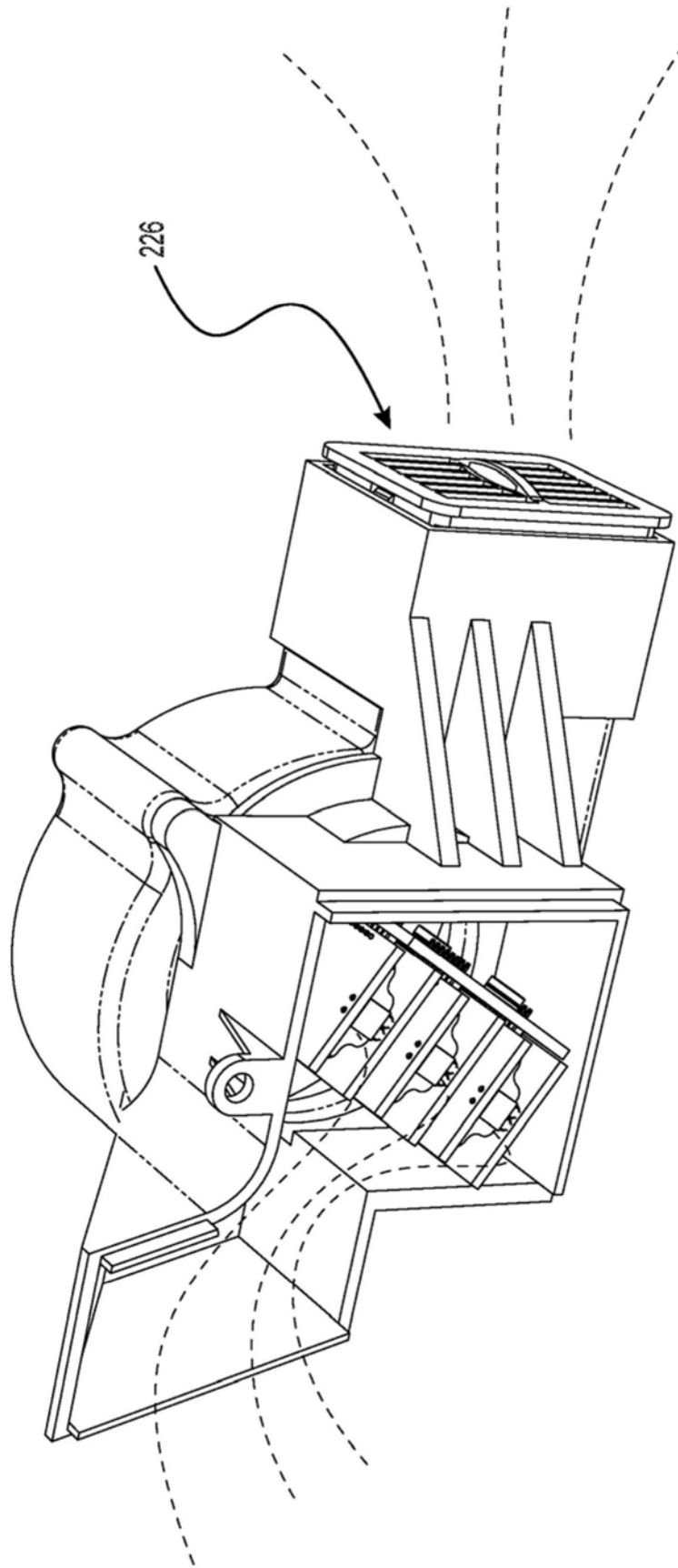


图3B

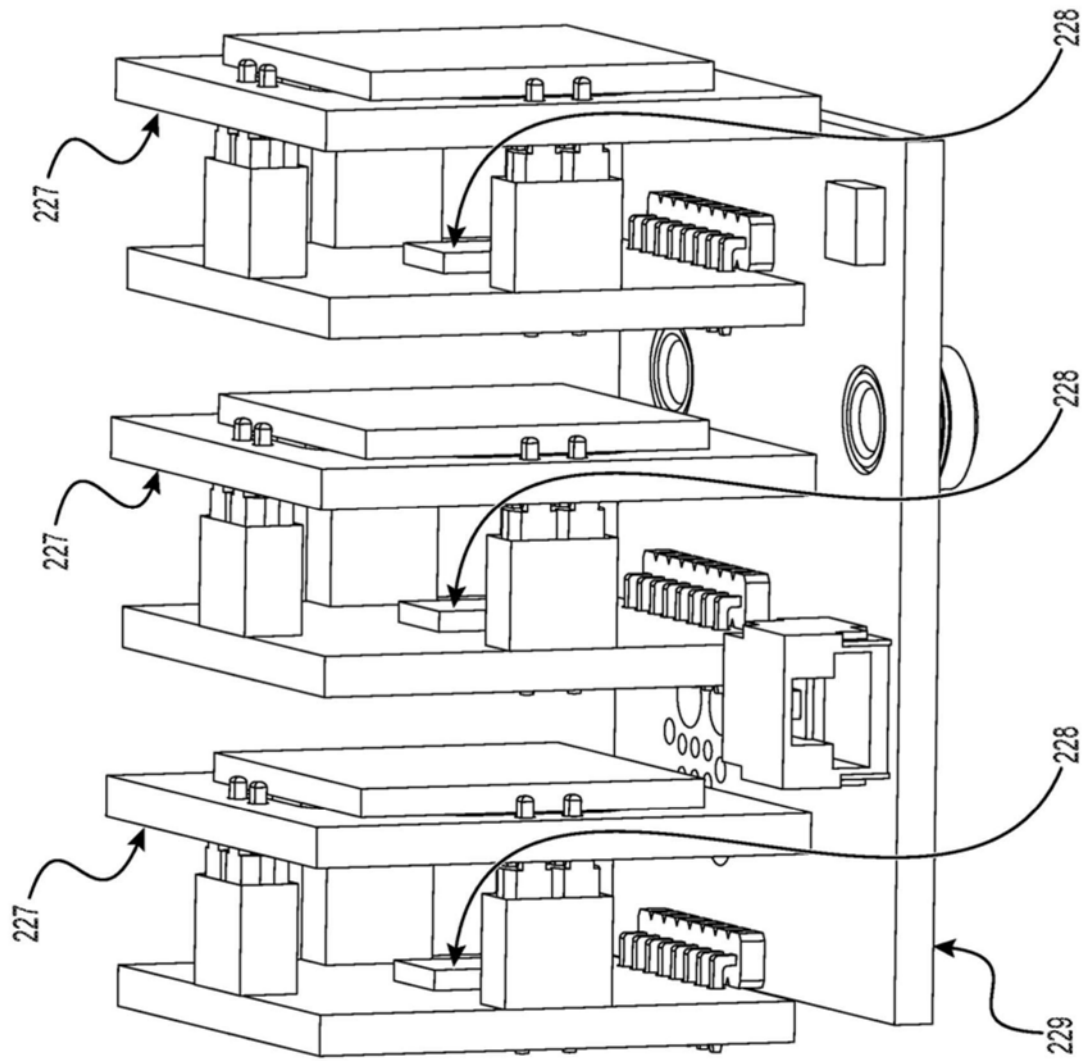


图3C

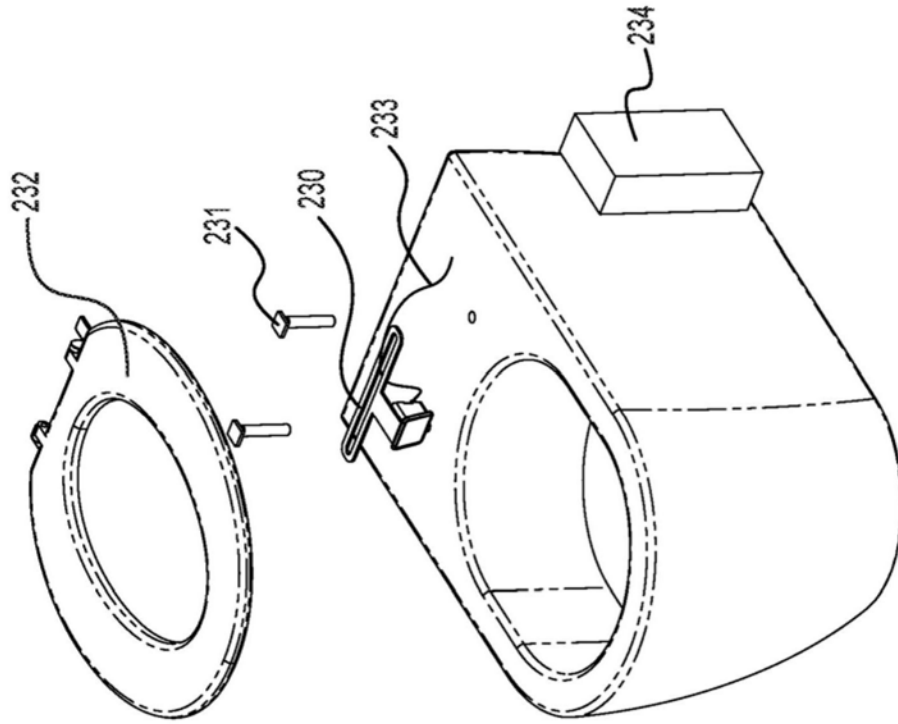


图4A

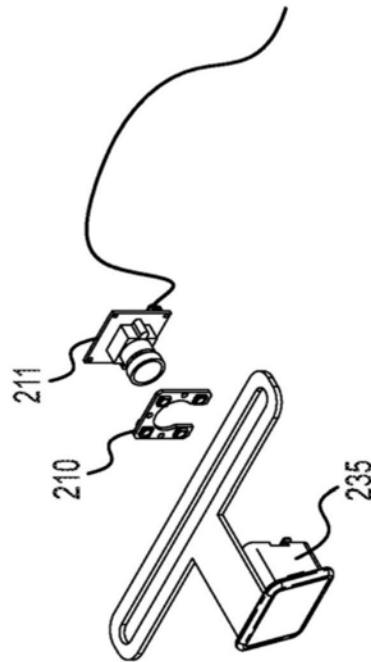


图4B

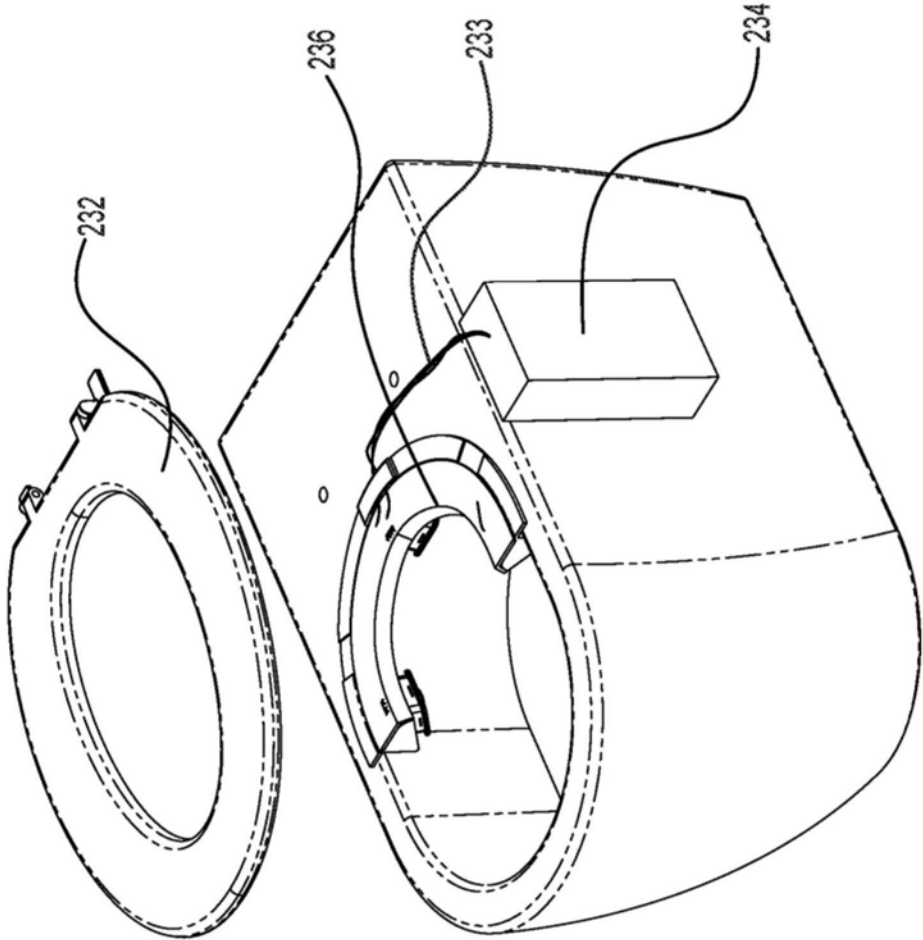


图5A

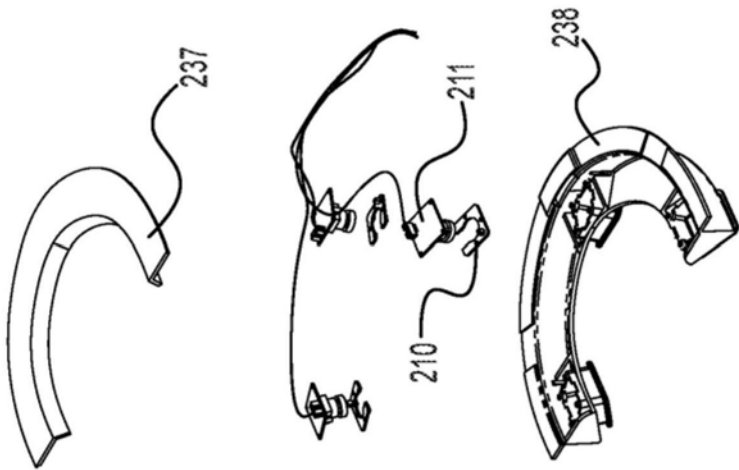


图5B

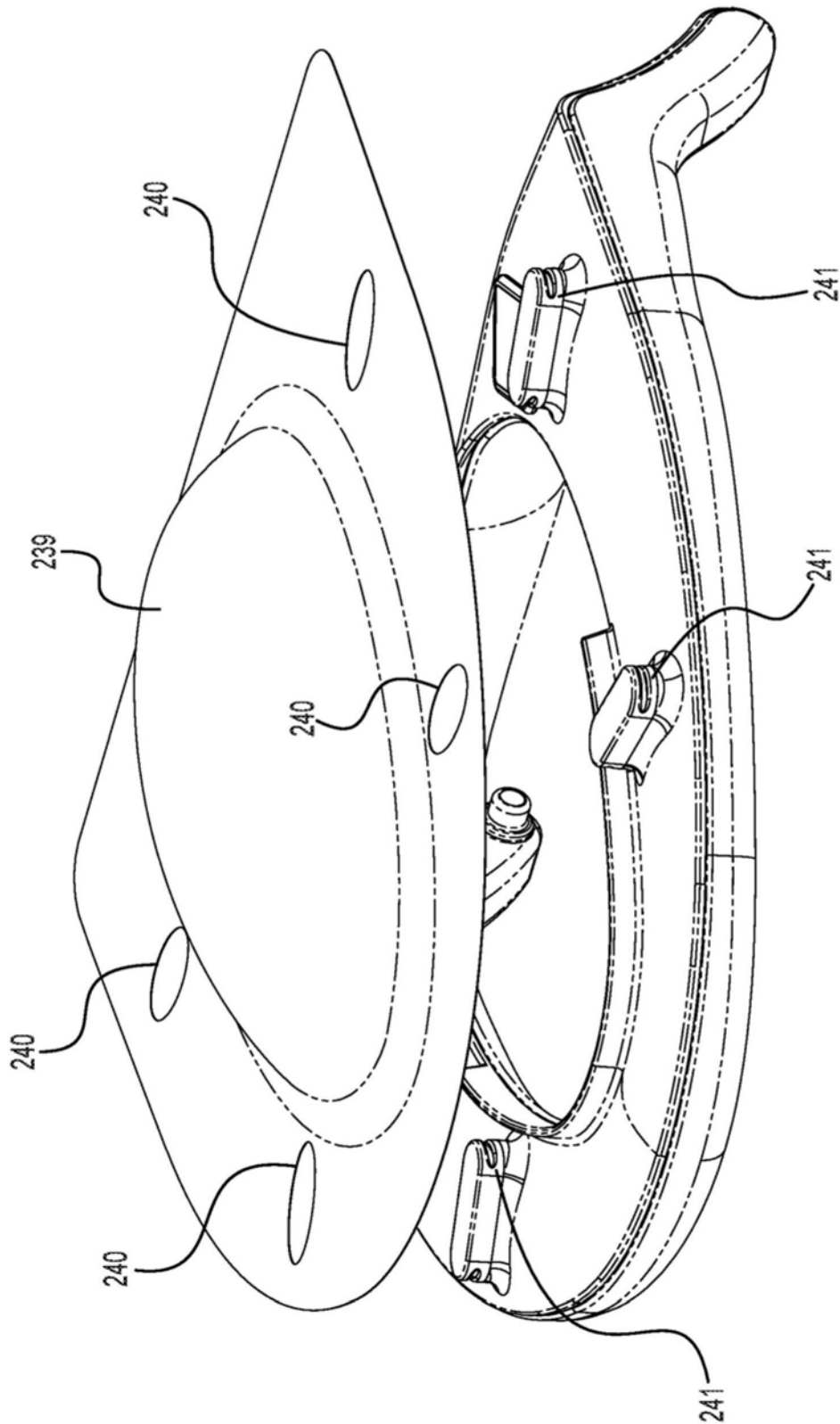


图6A

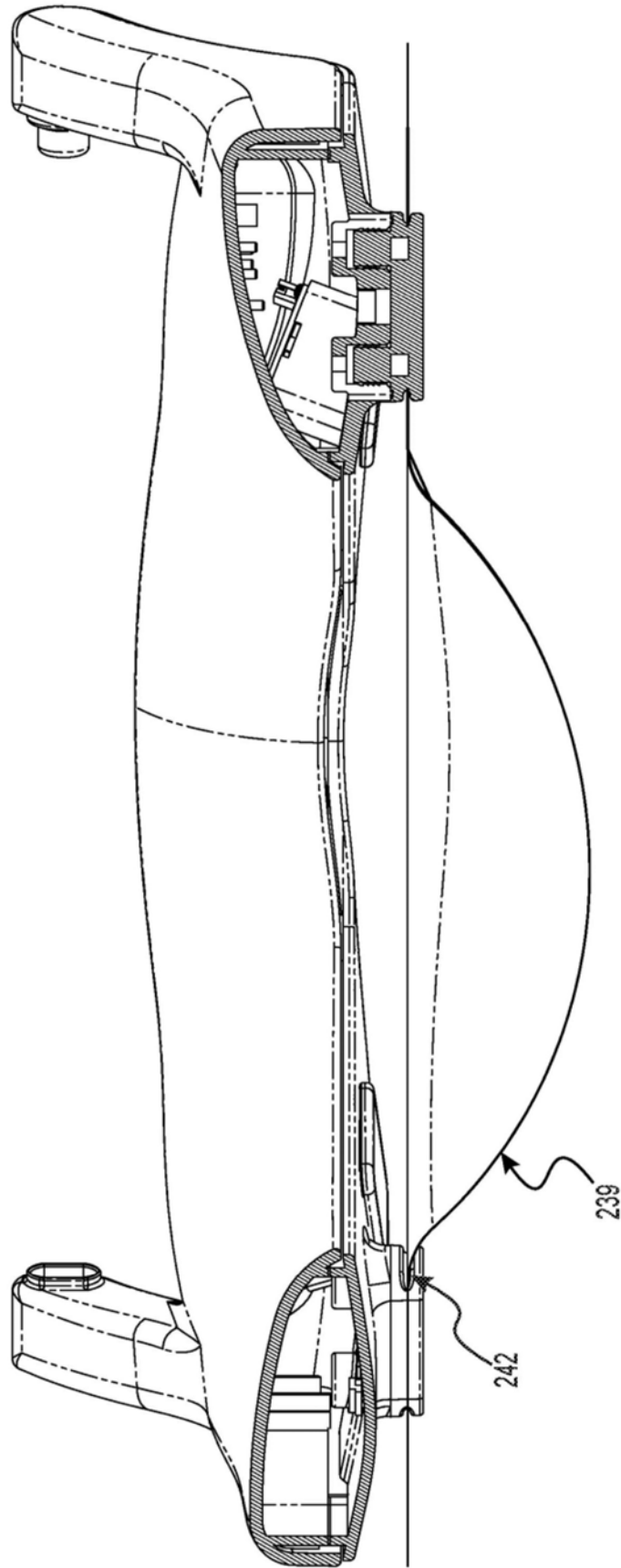


图6B

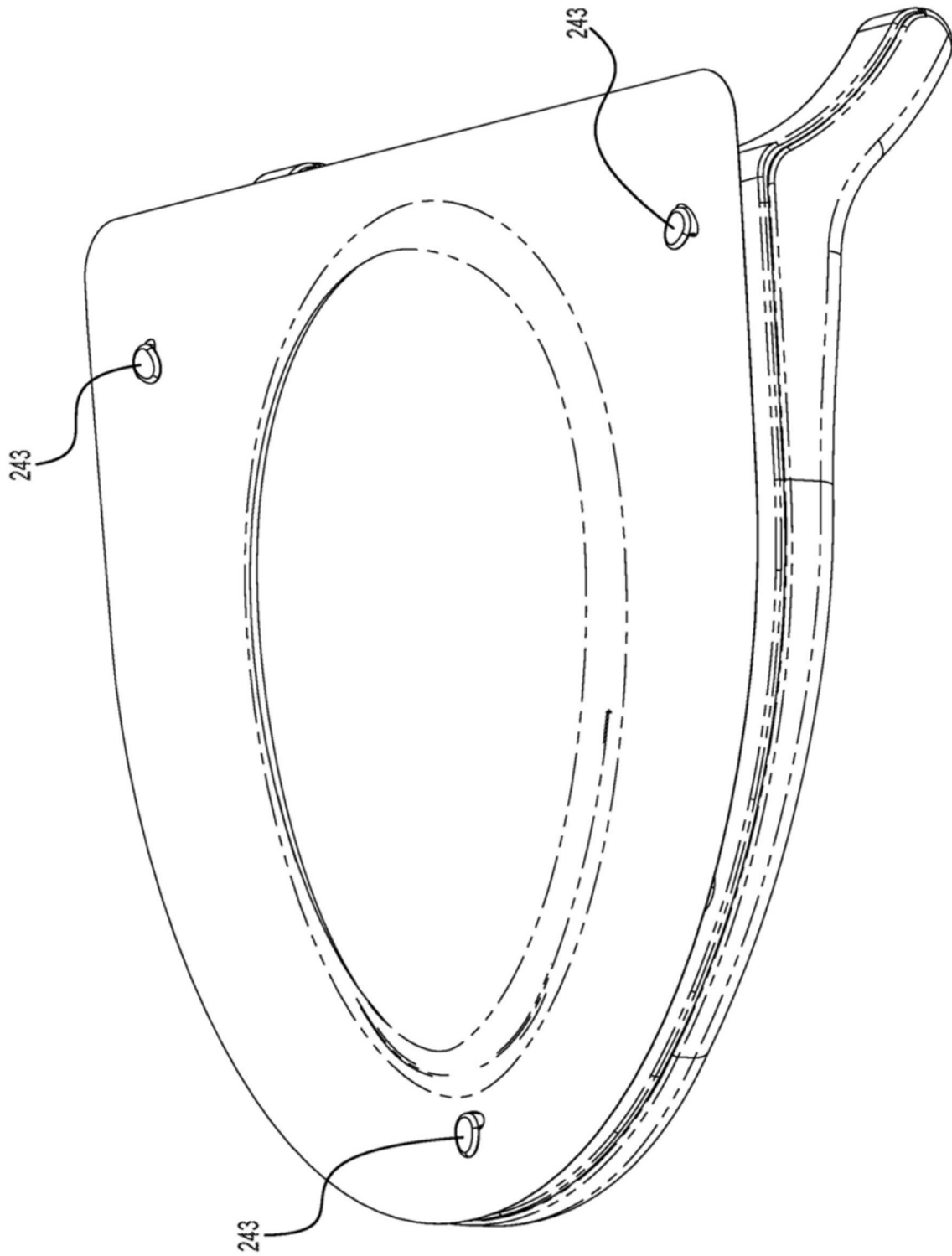


图6C

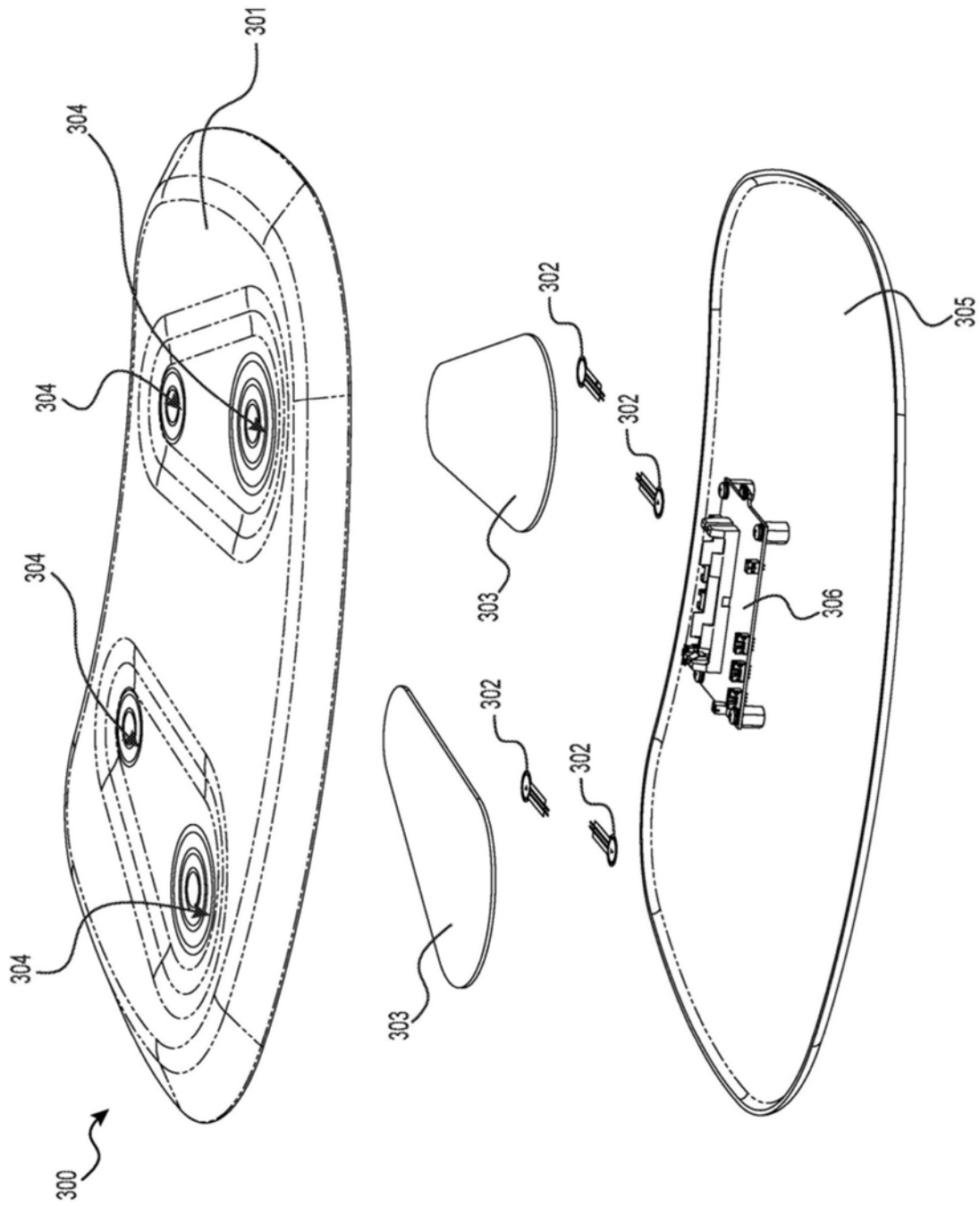


图7

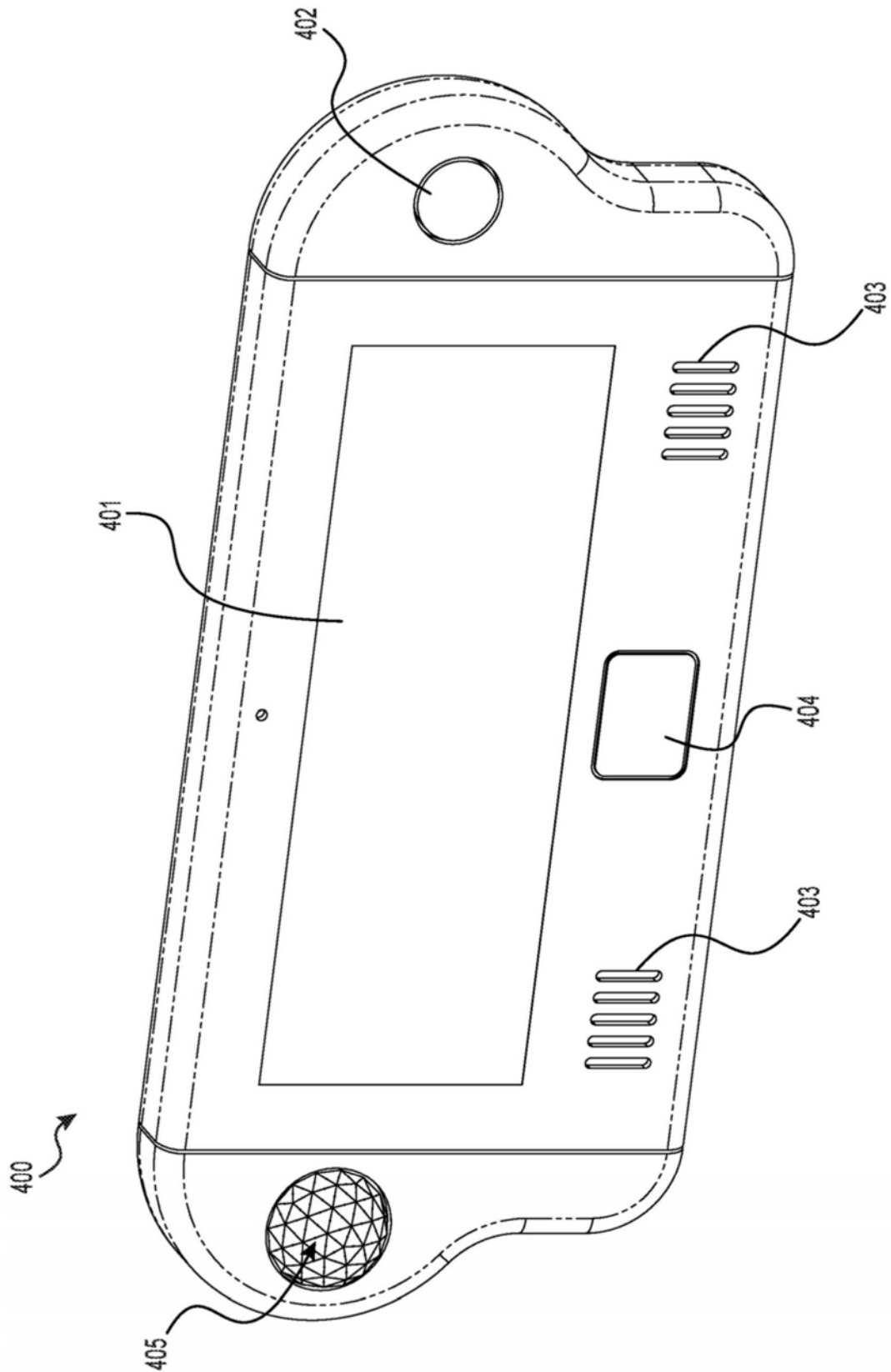


图8

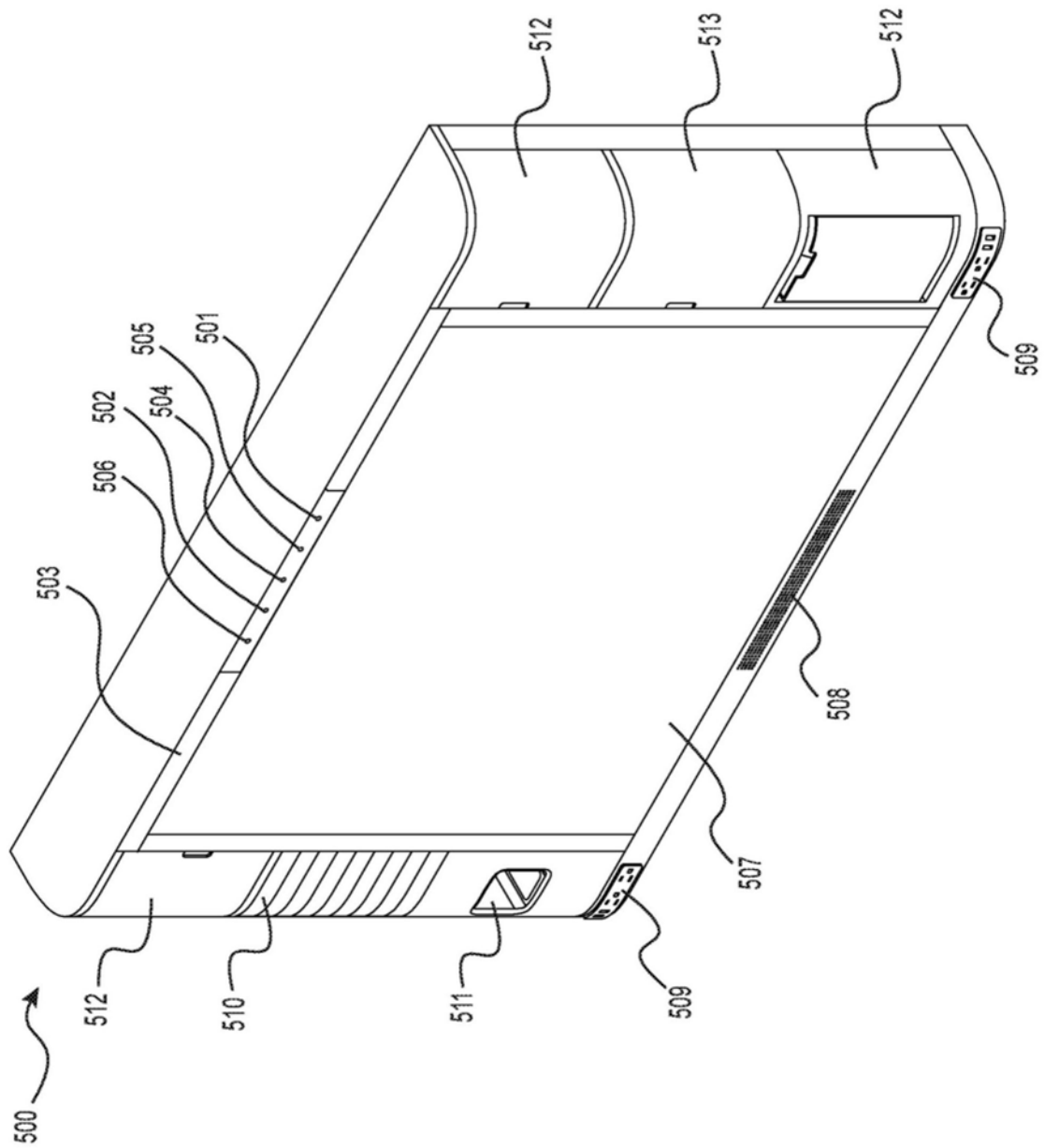


图9A

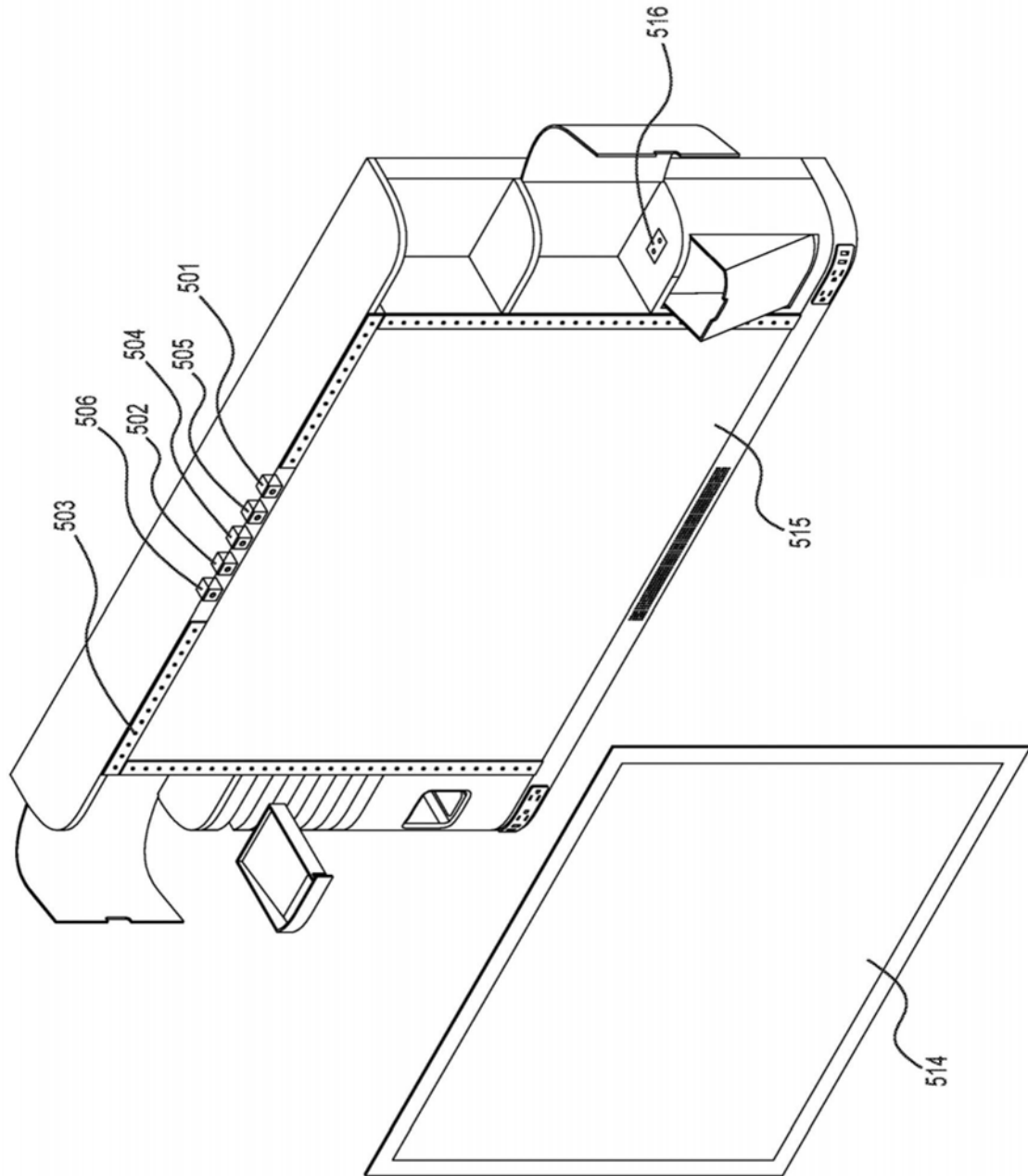


图9B

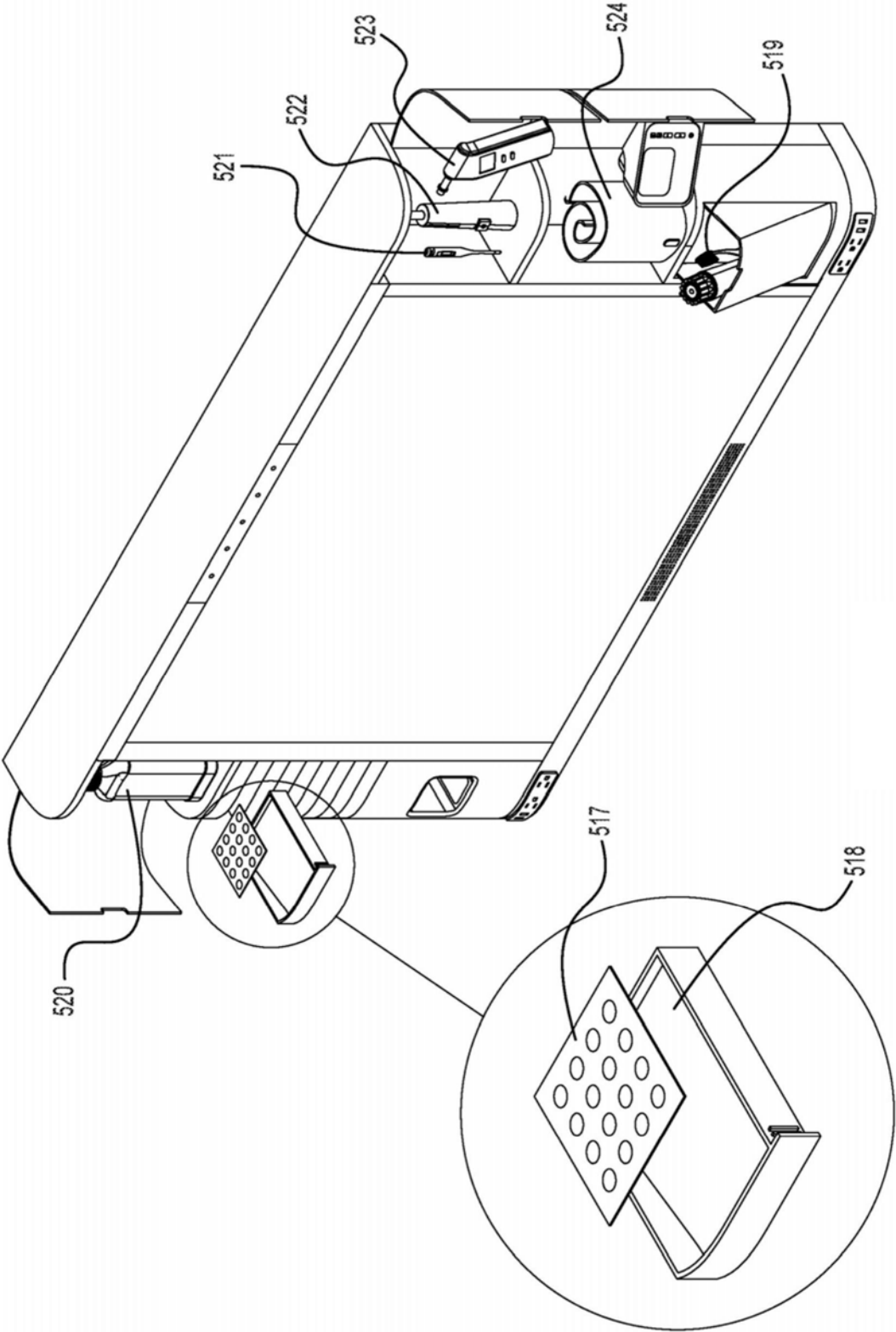


图9C

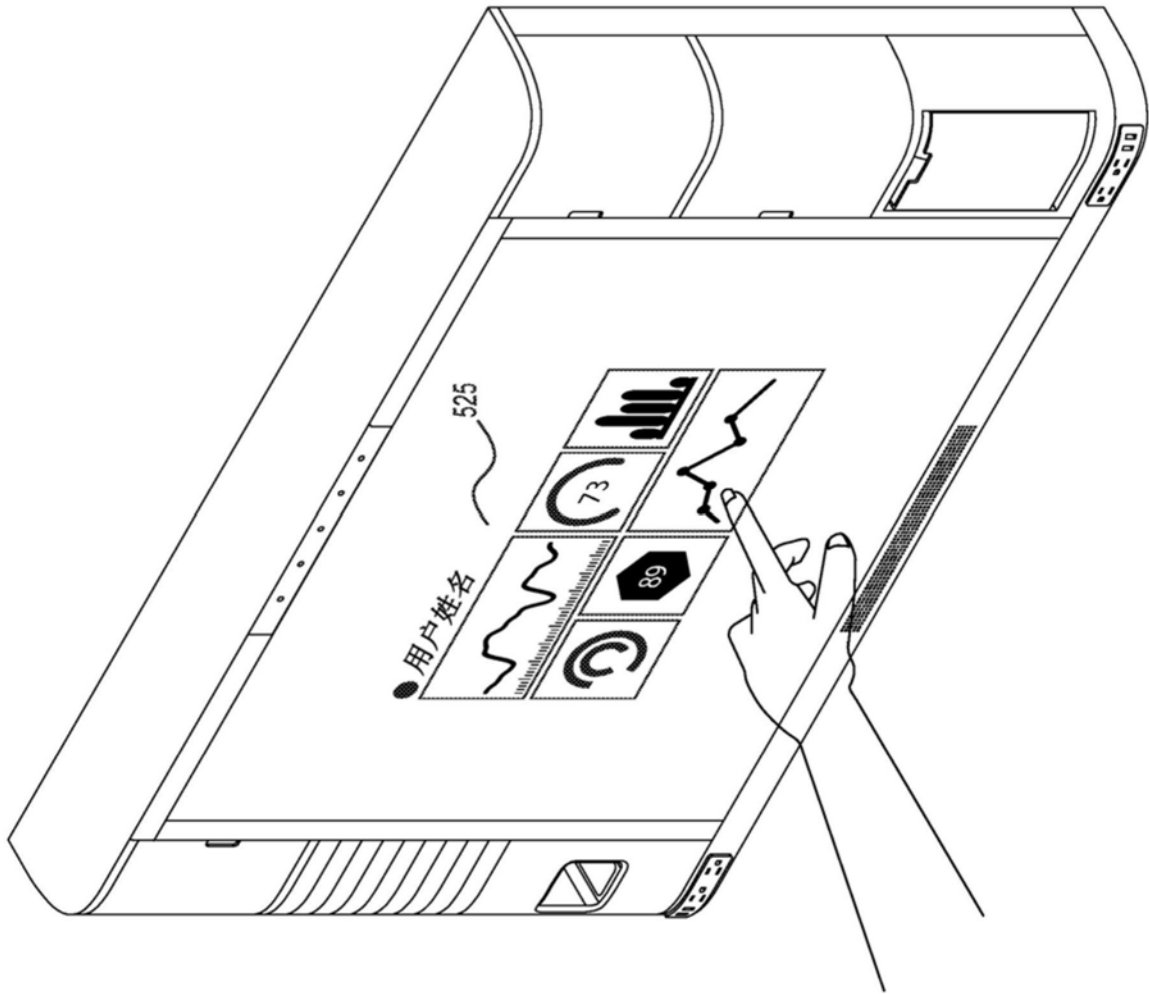


图9D

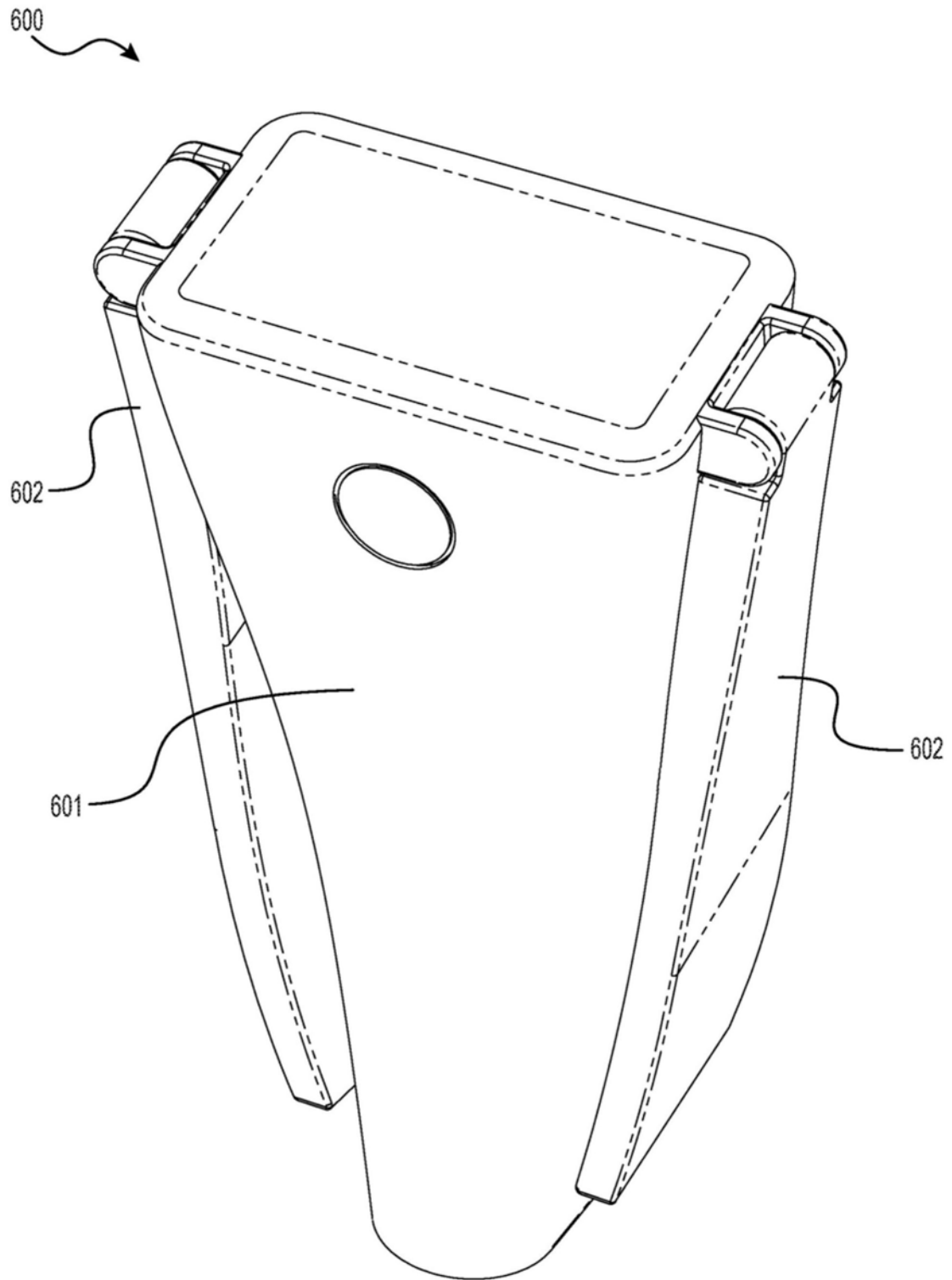


图10A

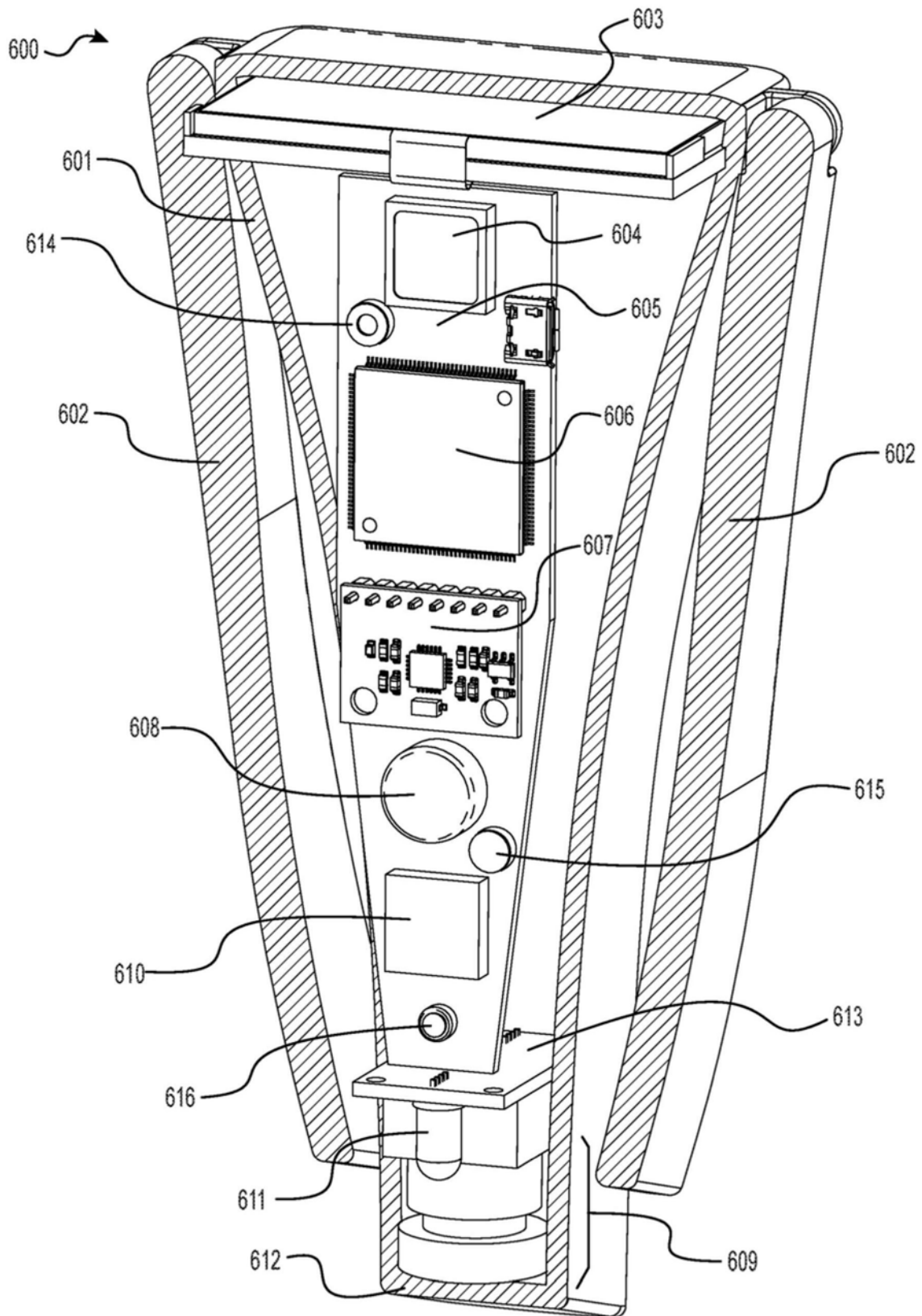


图10B

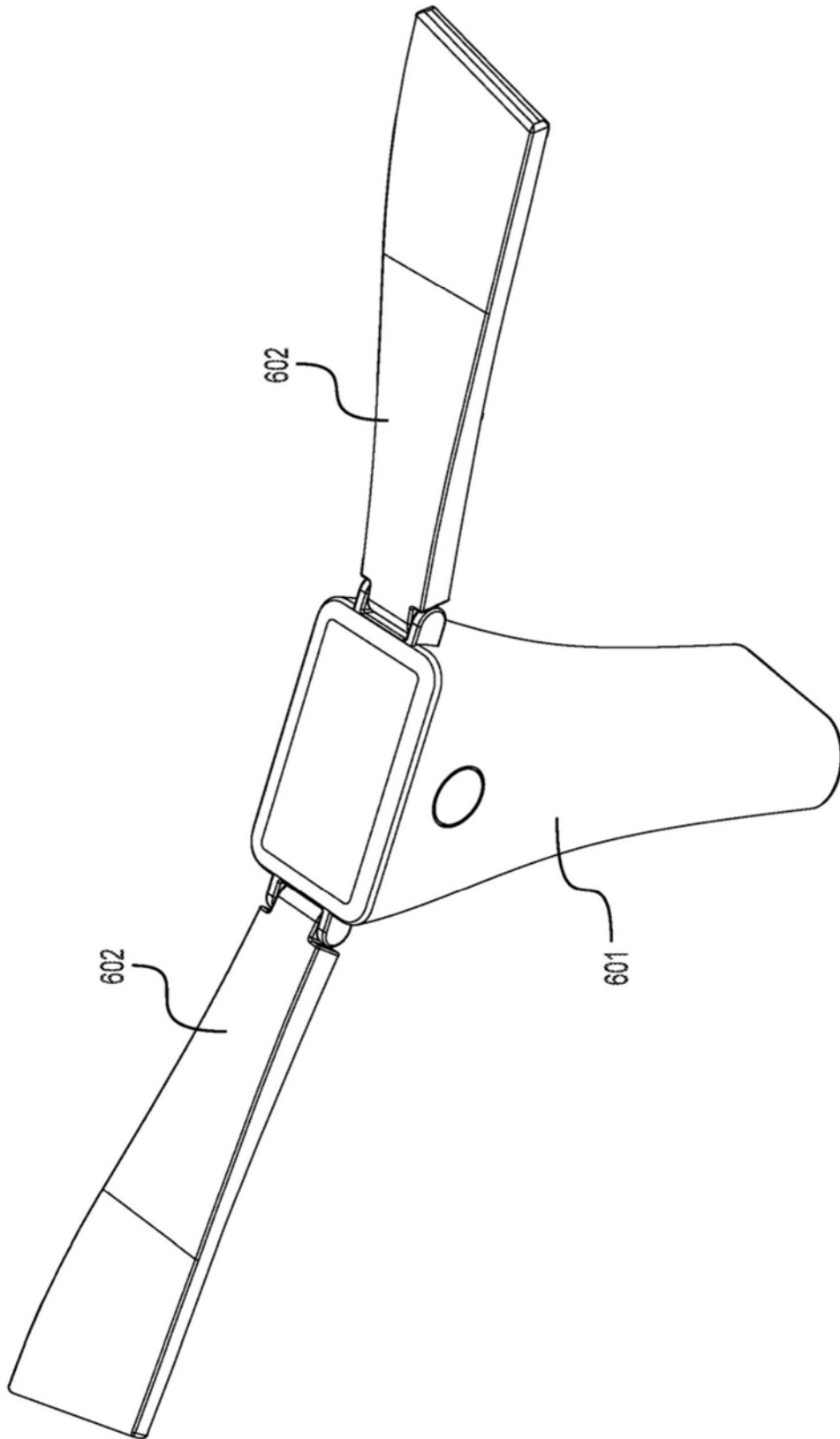


图10C

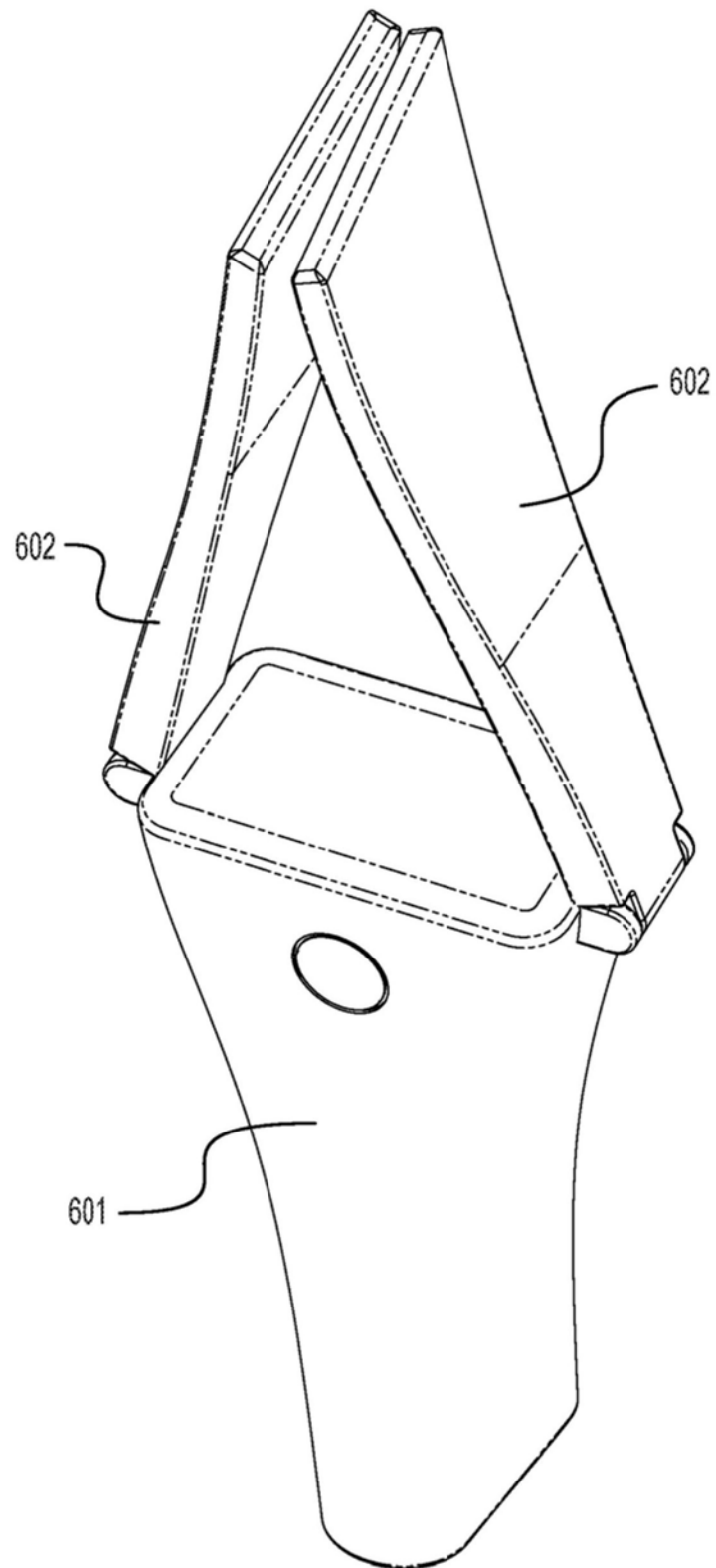


图10D

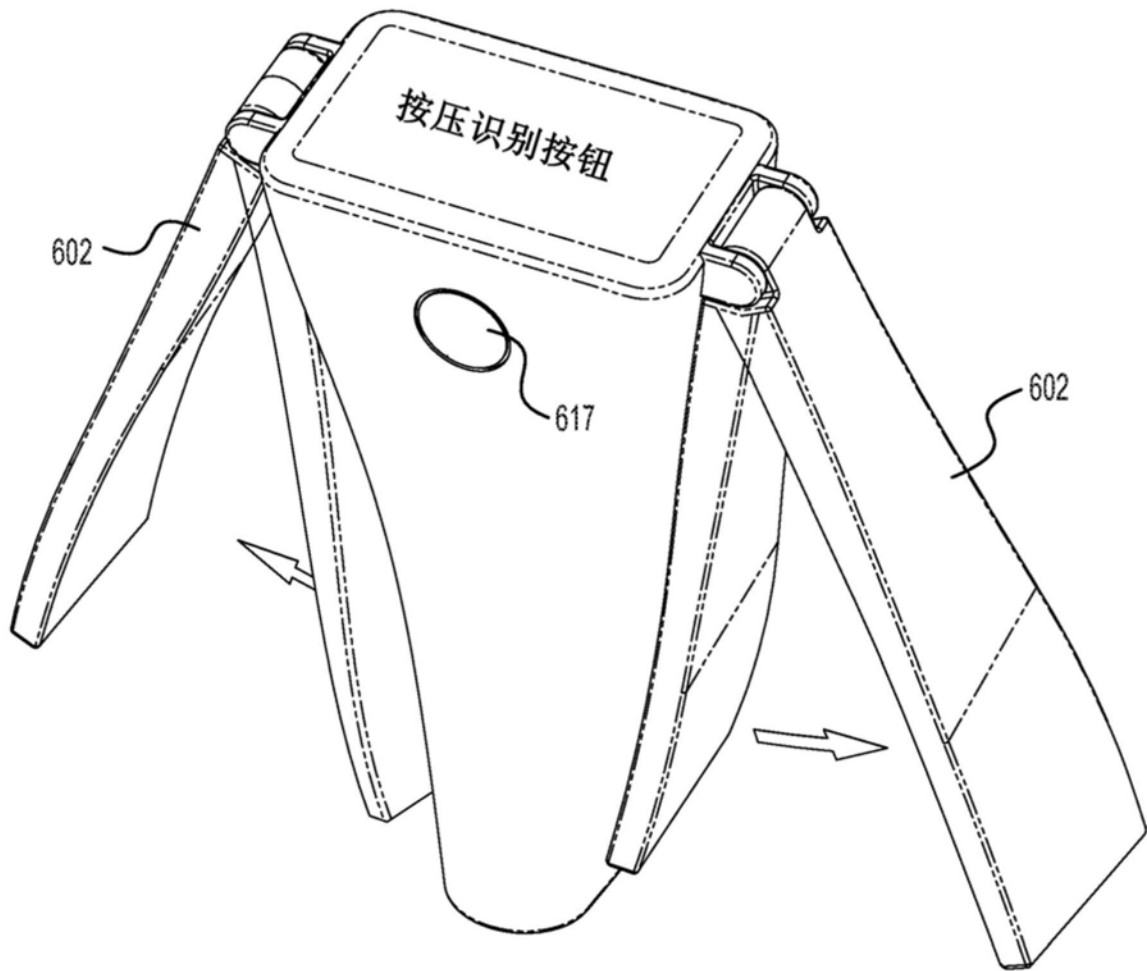


图10E

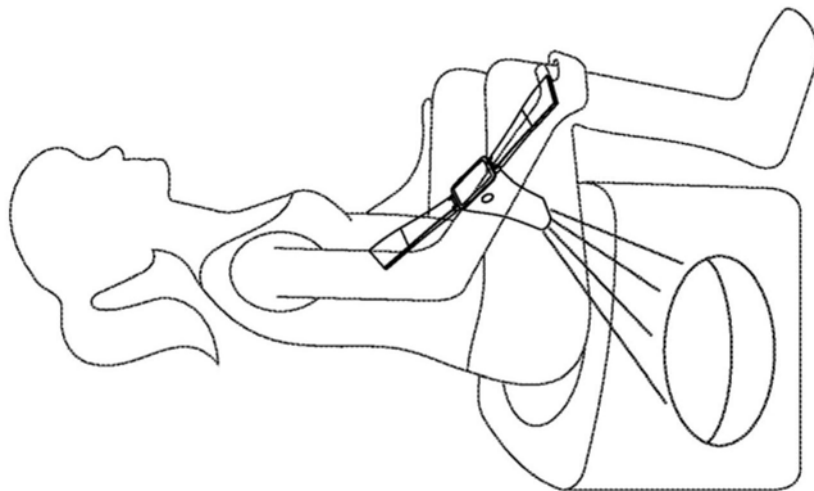


图10F

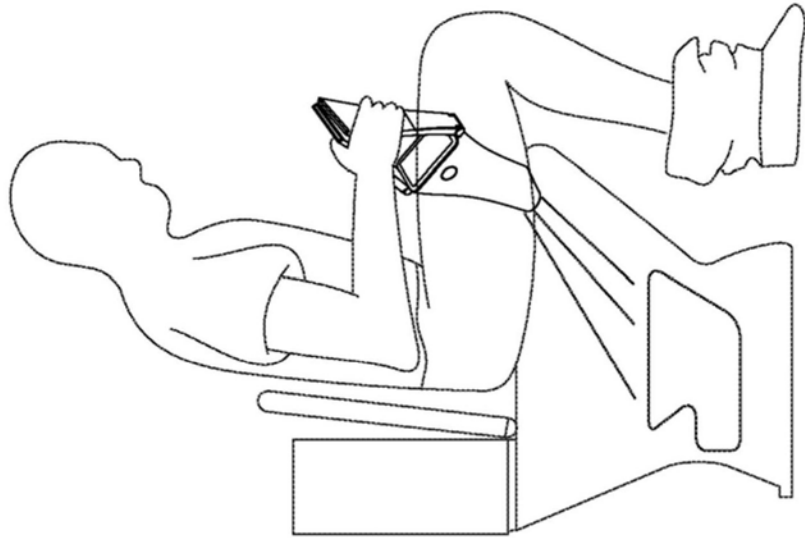


图10G

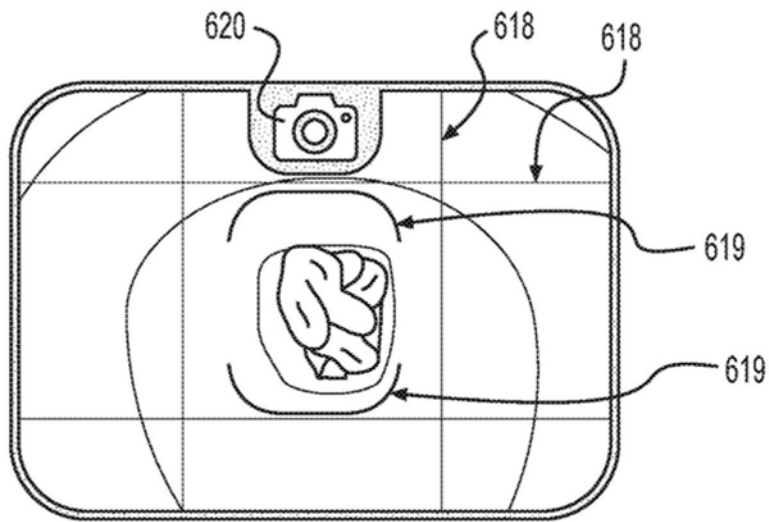


图10H

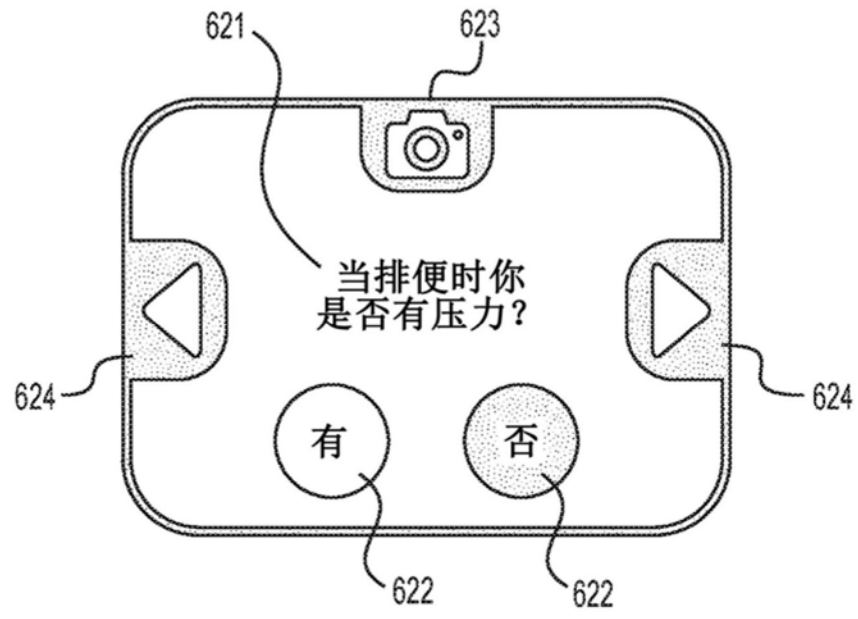


图10I

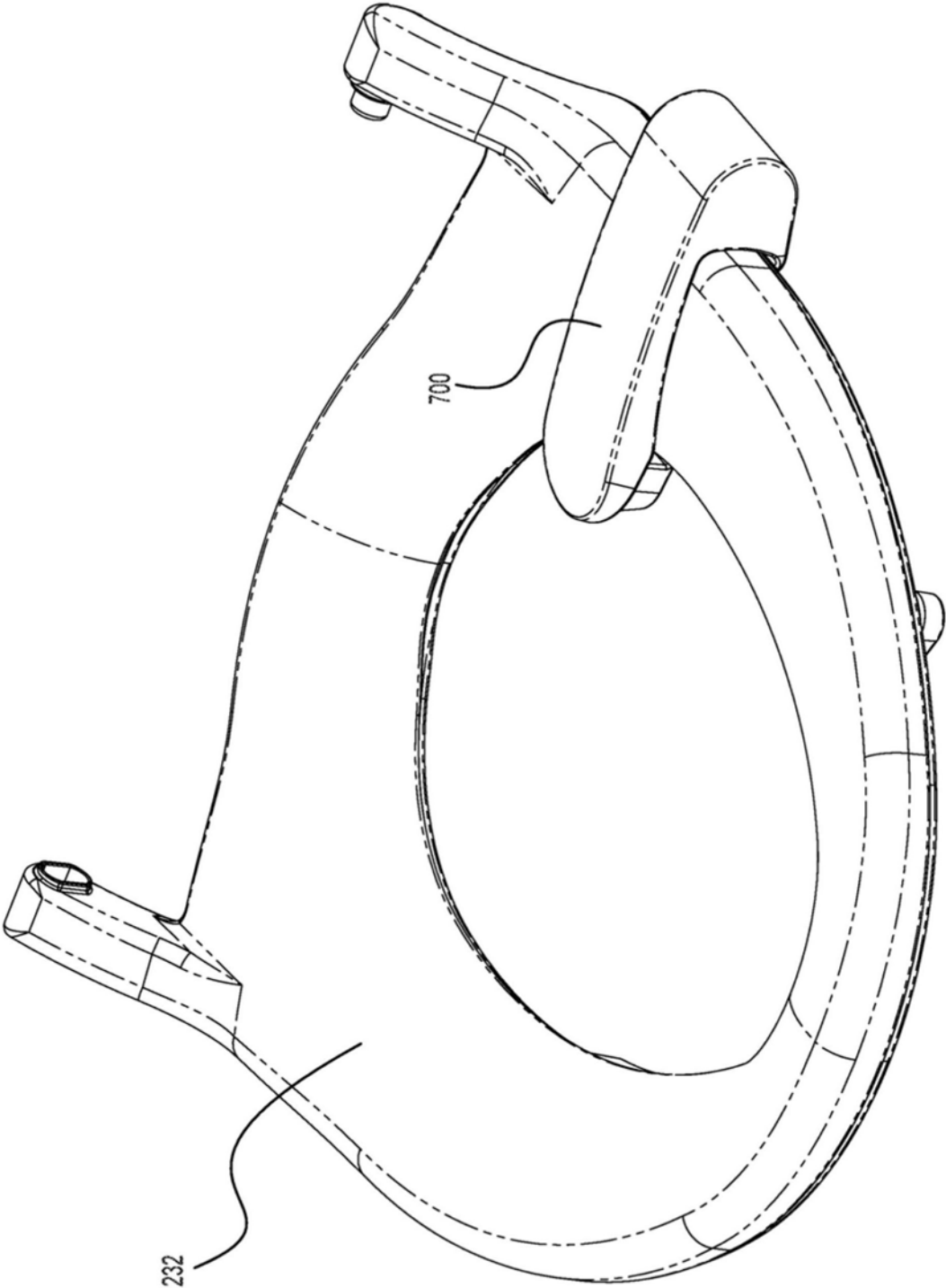


图11A

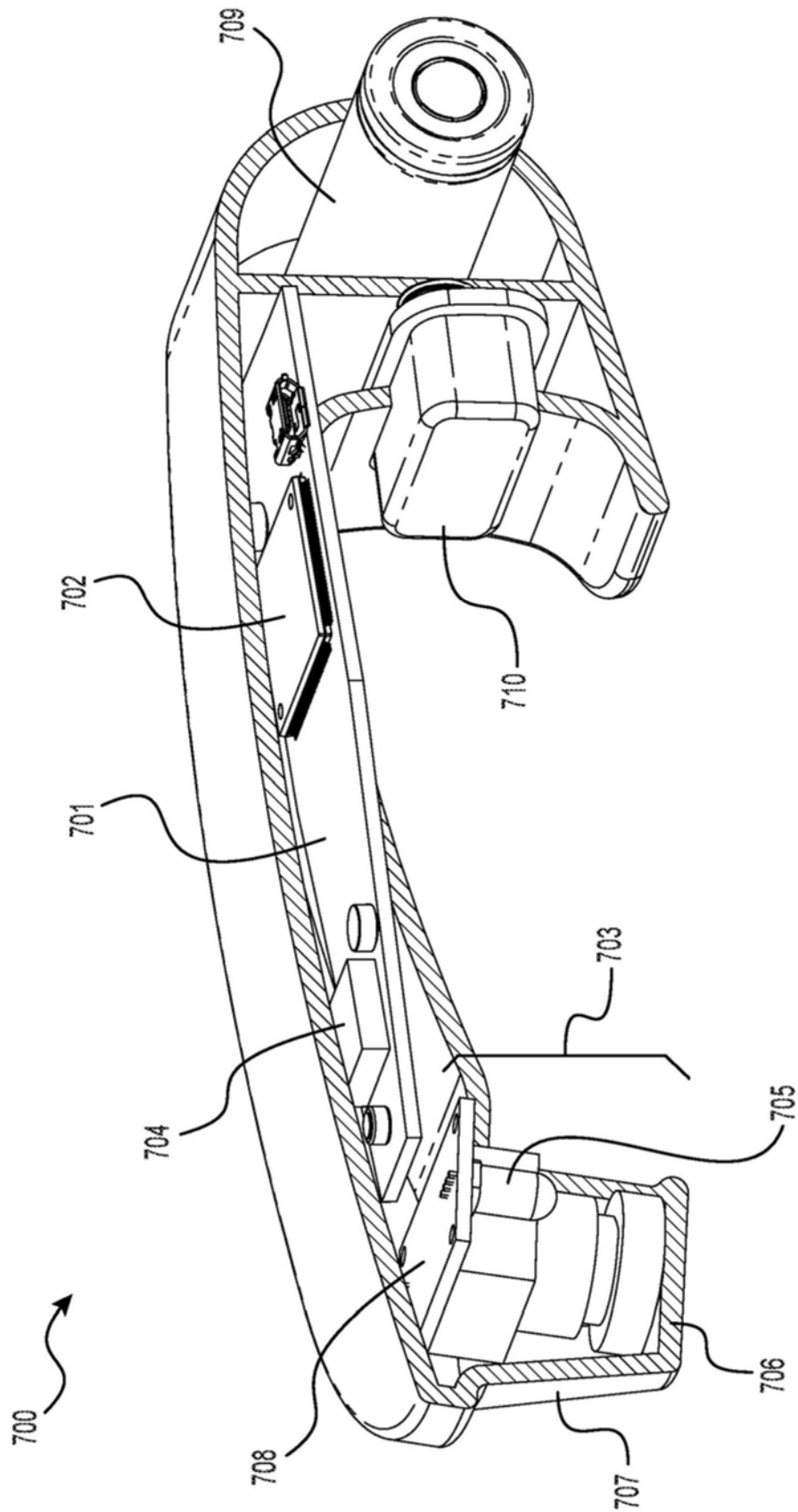


图11B

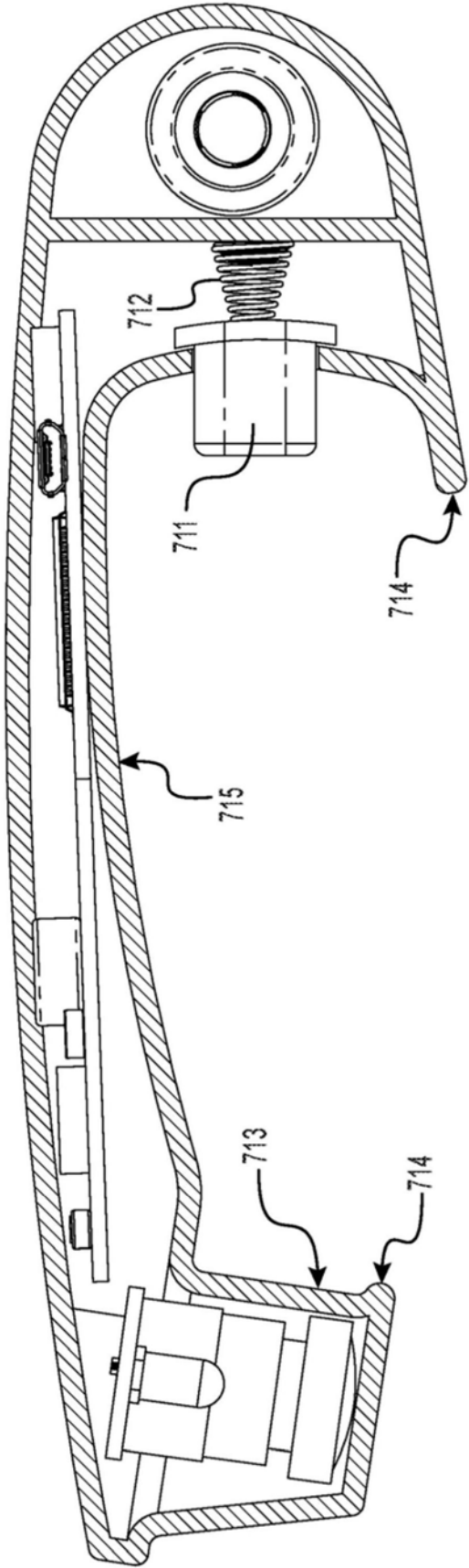


图11C

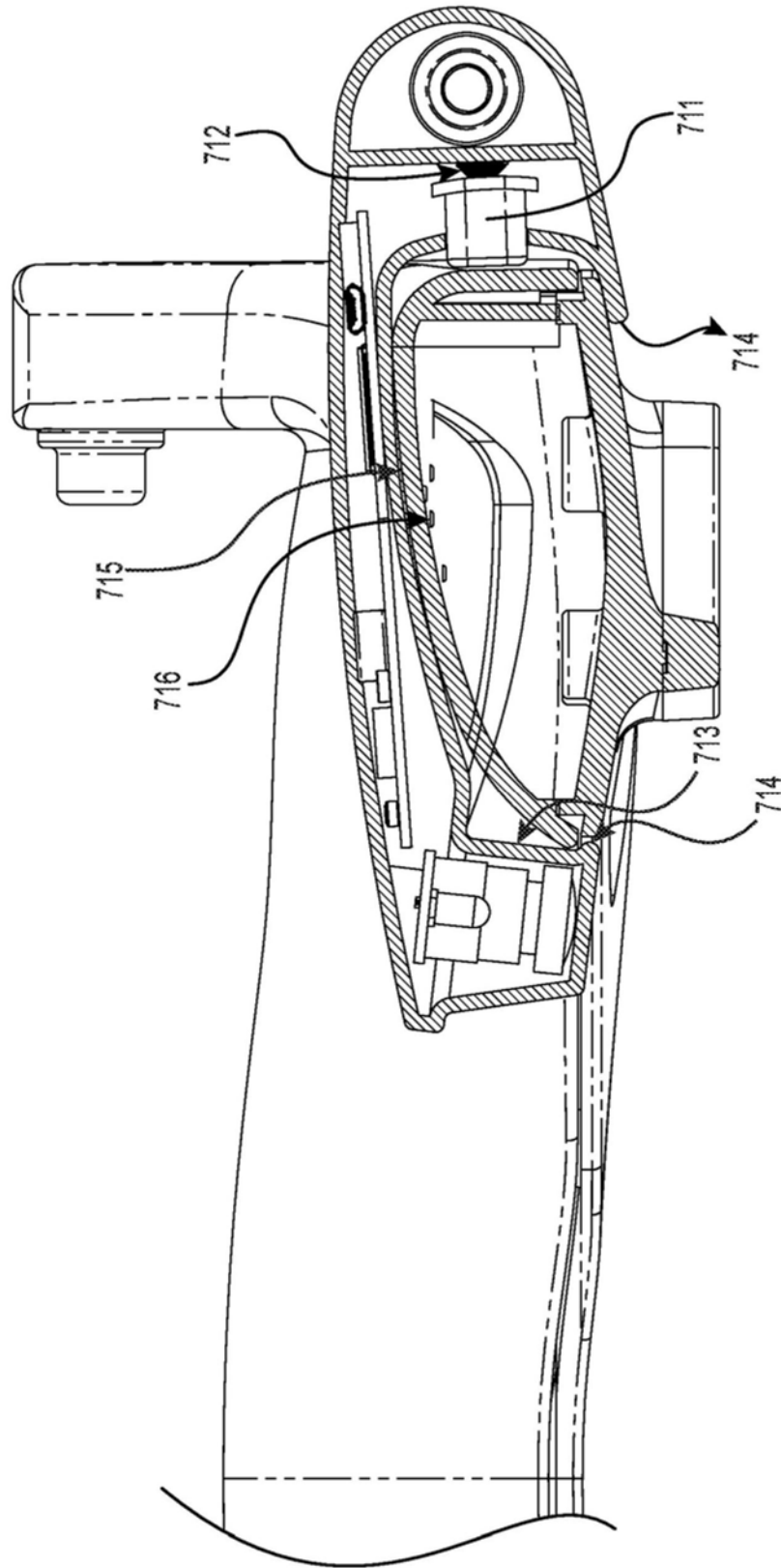


图11D

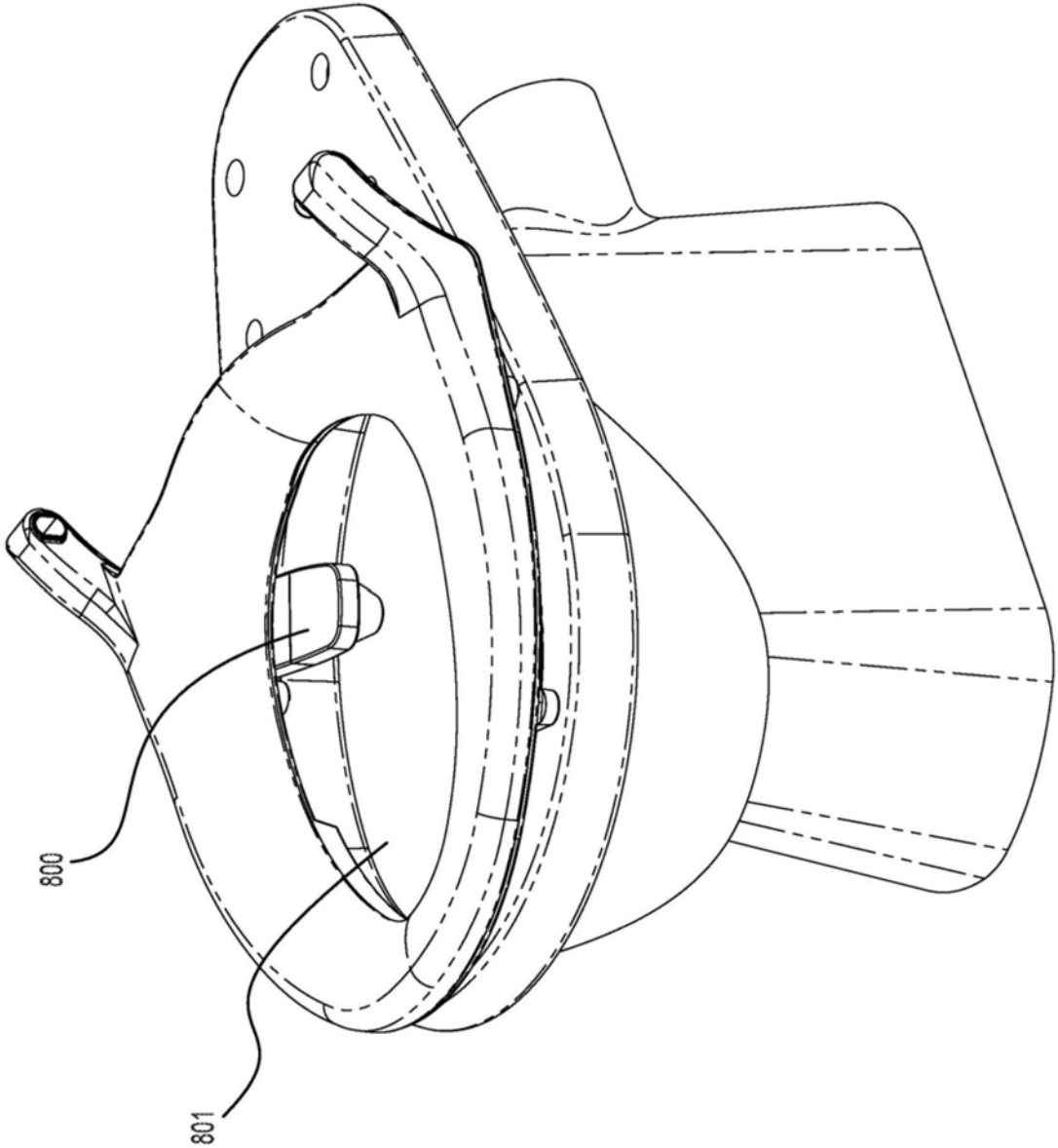


图12A

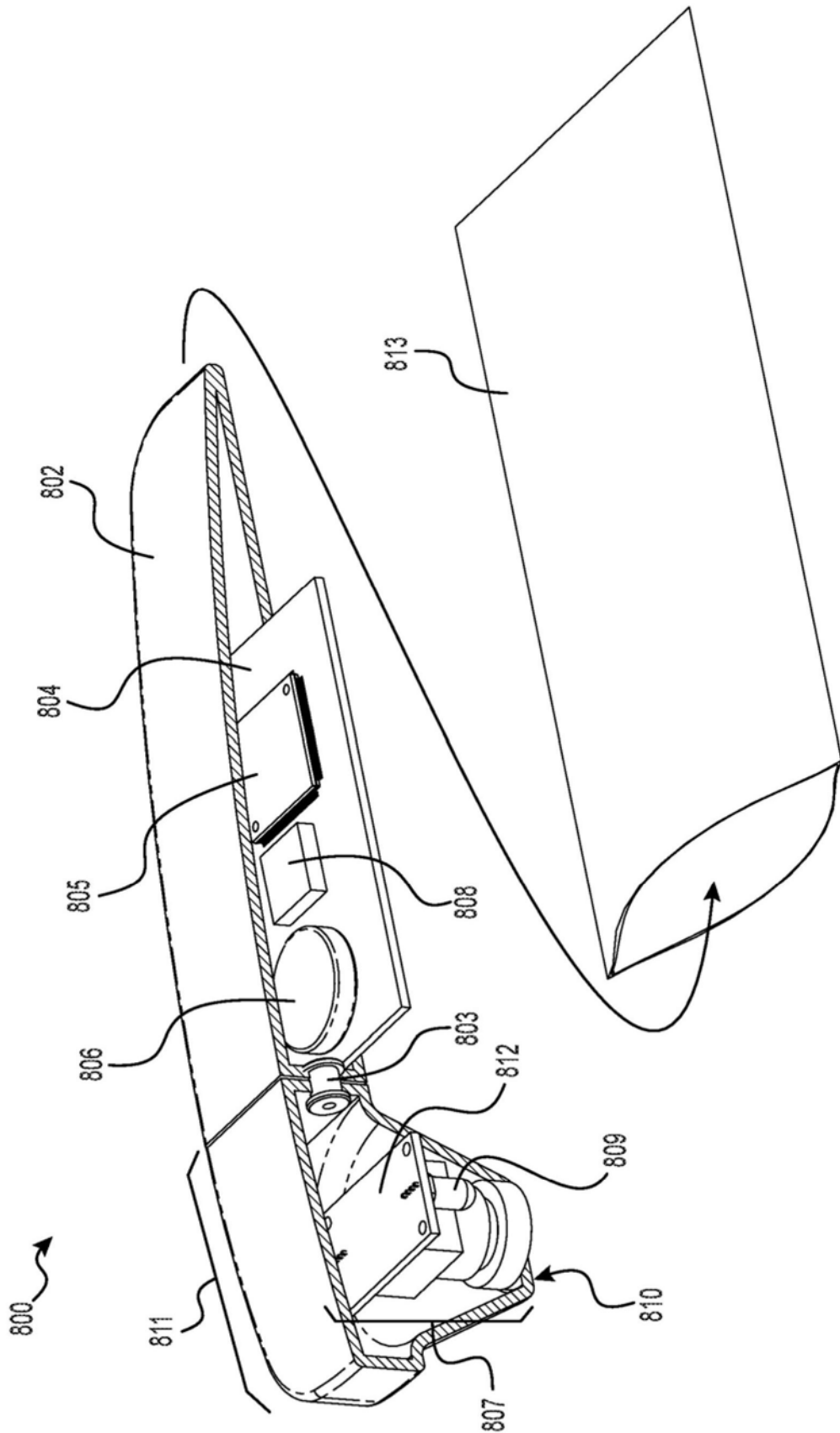


图12B

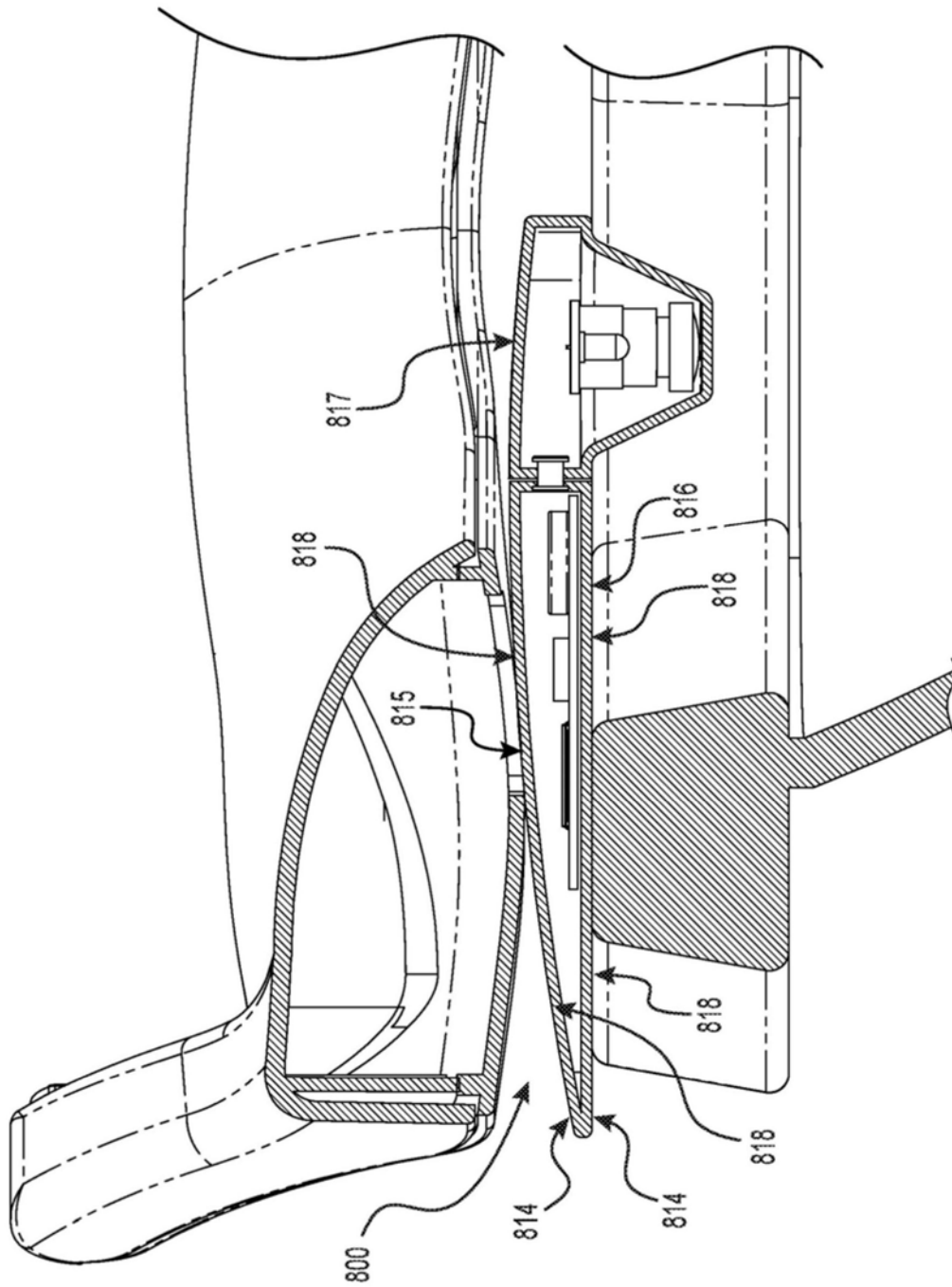


图12C

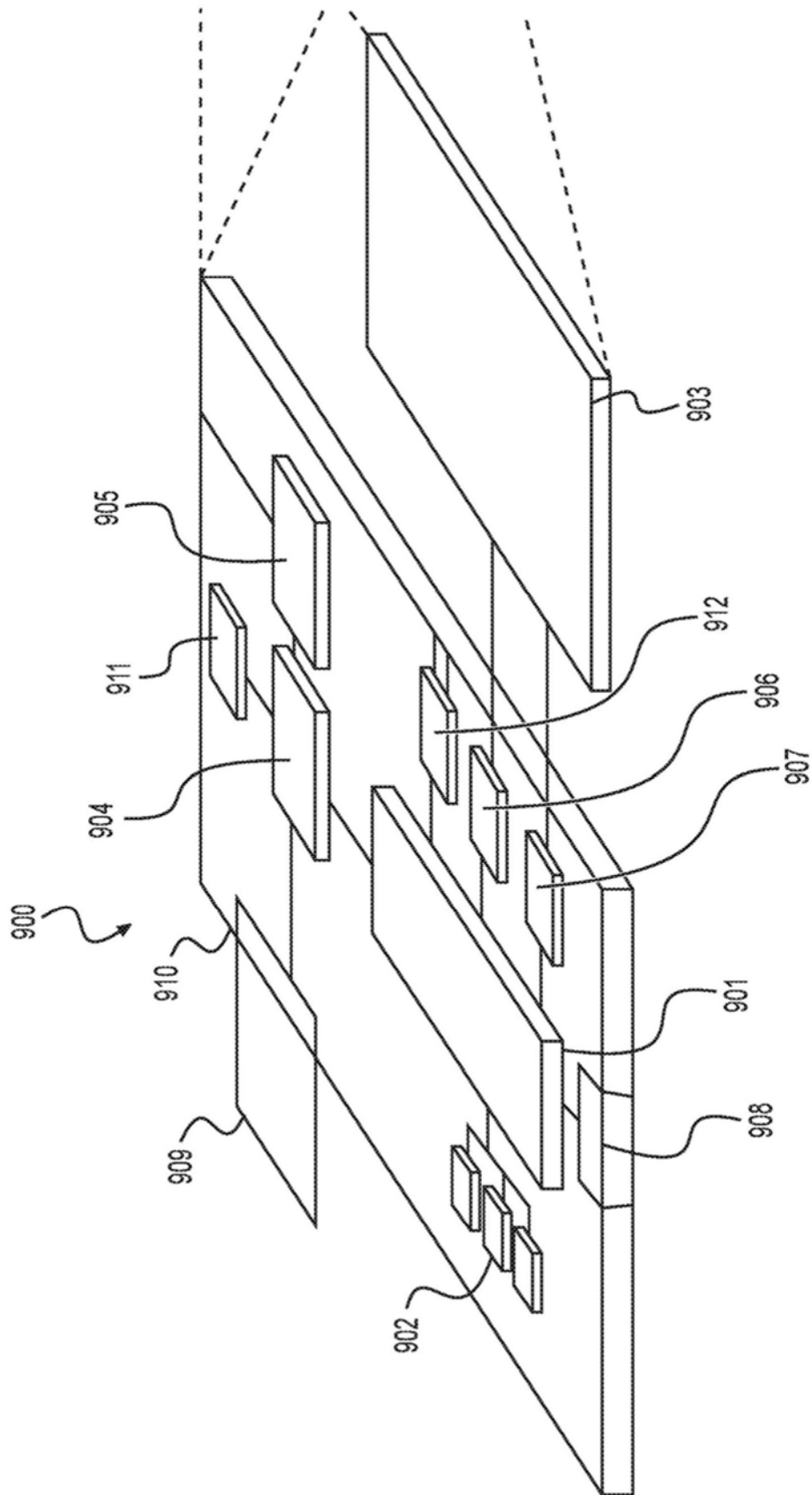


图13

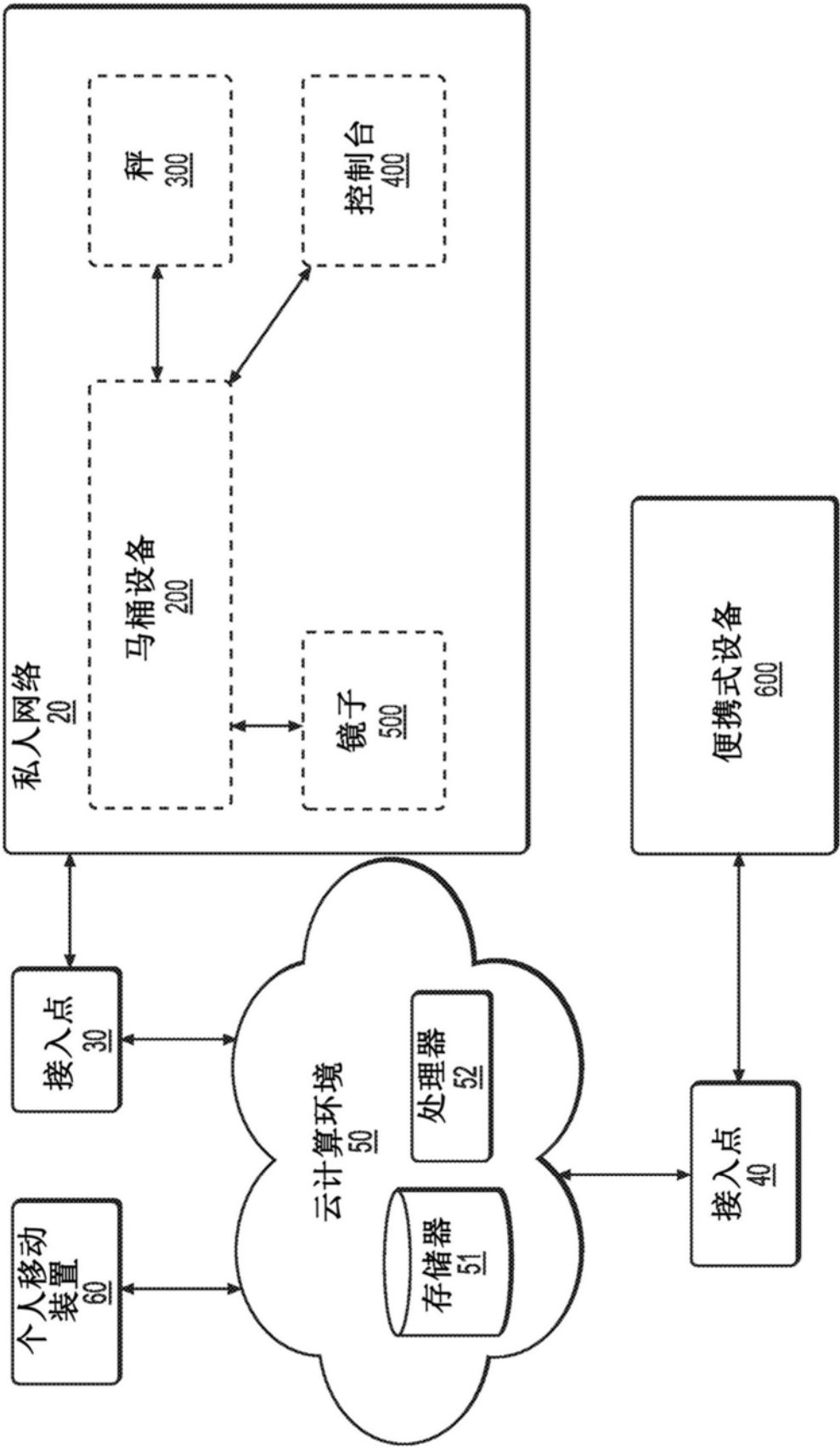


图14

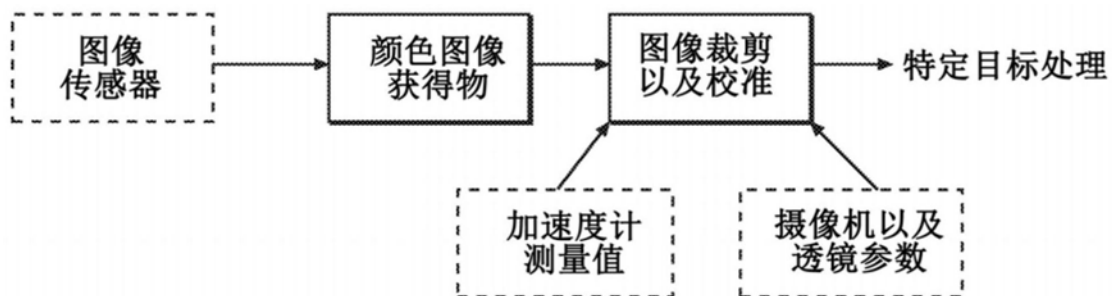


图15A

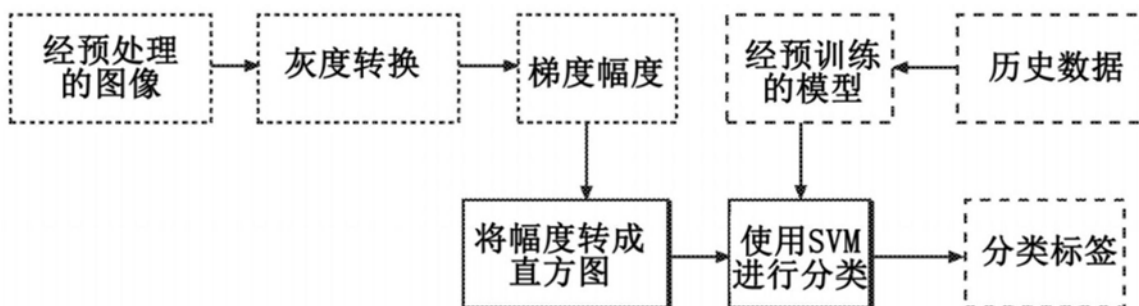


图15B

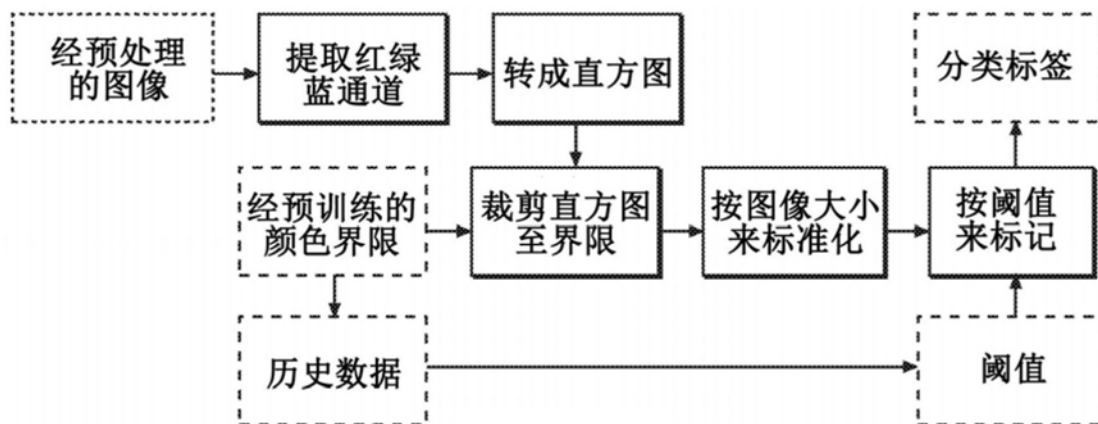


图15C

是/否/等级	标签
是	成形的粪便，不可见的血液
是	不成形的粪便，可见的血液
否	可见的血液
是	深色尿液
否	深色尿液
是	浑浊尿液
否	浑浊尿液
1	将粪便的硬块分开
2	呈肠状的成块的粪便
3	呈肠状的、在表面上有裂缝的粪便
4	光滑的、肠状的或蛇形的粪便
5	柔软的团、具有清晰的边缘的粪便
6	流态的稠度、具有粗糙的边缘的粪便
7	完全是流体的粪便
1	没有颜色的尿液
2	淡黄色的尿液
3	半透明的黄色的尿液
4	深黄色的尿液
5	琥珀色/蜂蜜色尿液
6	棕色尿液
7	橙色尿液
8	粉红色尿液
9	蓝色或绿色尿液

图15D

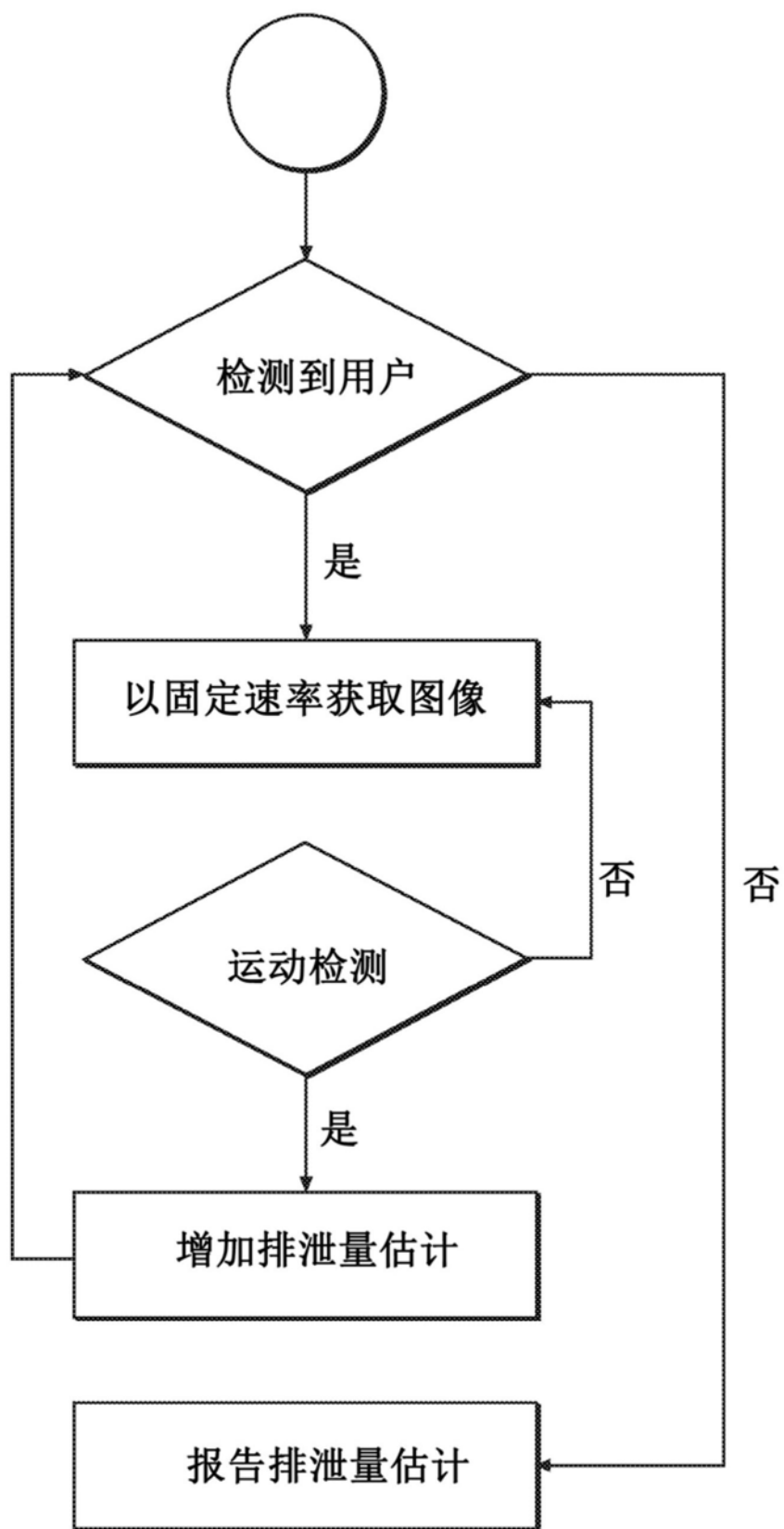


图15E



图16

专利名称(译)	用在卫生间环境中的生物监测用的装置、方法和系统		
公开(公告)号	CN110461219A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201880021453.9	申请日	2018-04-06
发明人	维克拉姆·卡什亚普 凯文·D·西蒙斯 托马斯·赖德迈斯特 埃莉斯·德弗里斯 本亚明·K·亚夫 伊莱·马施纳 迈克尔·B·莫雷利 马克·扎布拉茨基 塔克·阿贝德 鲁道夫·卡马乔		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/05		
CPC分类号	A61B10/0038 A61B10/007 A61B2010/0083 G01N21/31 G01N33/4833 G01N33/49 G01N33/493 E03D11/13 H04N5/332 H04N5/374		
代理人(译)	王晖 刘锋		
优先权	62/482912 2017-04-07 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种生物监测用装置，该生物监测用装置对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量。还提供了一种生物监测用镜子装置，该生物监测用镜子装置识别用户、检测用户的发热疾病、分配药物/补充剂、连接到卫生间中的电子装置配件、以及提供交互式用户界面。另外提供了一种用于对用户在使用马桶期间排出的材料的参数进行测量的系统。还提供了一种确定用户的生理参数的方法。

