



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112823044 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 02

(21) 申请号 201980065970.0

(22) 申请日 2019.08.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112823044 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(30) 优先权数据
62/715,591 2018.08.07 US
62/740,184 2018.10.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/045510 2019.08.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/033548 EN 2020.02.13

(73) 专利权人 交互力量公司
地址 美国内华达州

(72) 发明人 特伦特·沃德
格雷戈尔·安格斯·伯科威茨
玛莎·德里
伊夫·艾伯特·比哈尔

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
专利代理师 刘学禹 杨明钊

(51) Int.Cl.
A63B 69/00 (2006.01)

审查员 黄君翔

权利要求书2页 说明书11页 附图25页

(54) 发明名称

交互式健身器数据架构

(57) 摘要

一种交互式健身系统包括健身器,该健身器具有能够呈现视频的显示器、三维摄像机系统以及能够基于来自三维摄像机系统的数据提供姿势估计的本地处理系统。该系统还包括用于连接至云处理系统的通信模块,其中该云处理系统支持与健身有关的分析,包括基于由本地处理系统提供的姿势估计的那些分析。



1. 一种交互式健身系统,包括:

健身器,所述健身器具有能够呈现视频的显示器、三维摄像机系统以及能够基于来自所述三维摄像机系统的数据提供三维用户位置数据的本地处理系统;以及

通信模块,所述通信模块用于连接至云处理系统,其中所述云处理系统支持与健身有关的分析,包括基于由所述本地处理系统提供的姿势估计的那些分析;

其中所述健身器包括:

机械支撑系统;

显示模块,其由所述机械支撑系统保持;

镜面元件,其被附接以至少部分地覆盖所述显示模块;以及

至少一个可动臂,所述可动臂连接至所述机械支撑系统,所述可动臂包括由用户可接合的至少一个力控制部件;

其中所述健身器被编程为:

根据锻炼脚本控制施加到所述至少一个力控制部件的力;

获取包括所述三维用户位置数据的历史数据;

用机器学习模型对所述历史数据进行处理,以得到结果;以及

根据所述结果修改所述锻炼脚本。

2. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,来自所述云处理系统的流式视频被提供给所述健身器的所述显示器。

3. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统和所述云处理系统中的至少一者被连接以向移动app提供与健身有关的数据。

4. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供健身重复数据。

5. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供生物特征信号分析以检测心率和呼吸率中的至少一者。

6. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供对用户位置、用户施加的力和用户生物特征信号中的至少一者的实时分析。

7. 根据权利要求1所述的交互式健身系统,其中,所述健身器包括:

力控制马达,其附接至所述机械支撑系统;

卷轴,其由所述力控制马达驱动;

手柄,其可由用户抓握并且包括在所述卷轴和所述手柄之间延伸的绳索,其中,通过所述力控制马达施加的力至少部分地基于检测到的用户力输入。

8. 一种交互式健身系统,包括:

云处理系统,所述云处理系统支持与健身有关的分析,包括基于姿势估计的那些分析;以及

通信模块,所述通信模块用于连接至与健身器相关联的本地处理系统,所述健身器具有能够呈现视频的显示器、三维摄像机系统以及能够基于来自所述三维摄像机系统的数据提供三维用户位置数据的本地处理系统;

其中,所述健身器包括机械支撑系统以及由所述机械支撑系统保持的显示模块;

其中所述健身器还包括:

至少一个可动臂,所述可动臂连接至所述机械支撑系统,所述可动臂包括由用户可接合的至少一个力控制部件;

其中所述健身器被编程为:

根据锻炼脚本控制施加到所述至少一个力控部件的力;

获取包括所述三维用户位置数据的历史数据;

用机器学习模型对所述历史数据进行处理,以得到结果;以及

根据所述结果修改所述锻炼脚本。

9. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,来自所述云处理系统的流式视频被提供给所述健身器的所述显示器。

10. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统和所述云处理系统中的至少一者被连接以向移动app提供与健身有关的数据。

11. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供健身重复数据。

12. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供生物特征信号分析以检测心率和呼吸率中的至少一者。

13. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,所述本地处理系统能够提供对用户位置、用户施加的力和用户生物特征信号中的至少一者的实时分析。

14. 根据权利要求8所述的交互式健身系统,其中,所述健身器包括:

力控制马达,其附接至所述机械支撑系统;

卷轴,其由所述力控制马达驱动;

手柄,其由用户可抓握并且包括在所述卷轴和所述手柄之间延伸的绳索,其中,通过所述力控制马达施加的力至少部分地基于检测到的用户力输入。

交互式健身器数据架构

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求在2018年8月7日提交的美国临时申请序列号62/715,591和在2018年10月2日提交的美国临时申请序列号62/740,184的权益,出于所有目的,这两个专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种交互式健身器。描述了可以支持与健身有关的数据的本地和基于云的处理的系统架构的一个实施例。

背景技术

[0004] 包括通过缆线连接至载重或抵抗负荷的手柄的健身器被广泛使用。这样的机器允许用户进行各种训练,并且可以被配置为基于用户期望的能力、目标和特定的训练方法来呈现一系列可调的力分布。需要改进的健身器,该健身器包括使用本地和基于云的处理的软件分析,以支持这种先进的力分布和健身相关数据分析的实施。

[0005] 概述

[0006] 在一个实施例中,交互式健身系统包括健身器,该健身器具有能够呈现视频的显示器、三维摄像机系统以及能够基于来自三维摄像机系统的数据提供姿势估计的本地处理系统。该系统还包括用于连接至云处理系统的通信模块,其中该云处理系统支持与健身有关的分析,包括基于由本地处理系统提供的姿势估计的那些分析。

[0007] 在另一个实施例中,交互式健身系统包括云处理系统,该云处理系统支持与健身有关的分析,包括基于姿势估计的那些分析。该系统还包括通信模块,该通信模块用于连接至与健身器相关联的本地处理系统,该健身器具有能够呈现视频的显示器、三维摄像机系统以及能够基于来自三维摄像机系统的数据提供姿势估计的本地处理系统。

[0008] 在一个实施例中,交互式健身系统包括机械支撑系统和由机械支撑系统保持的显示模块。力控制马达附接到机械支撑系统,并且卷轴由该力控制马达驱动。交互式健身系统还具有可由用户抓握的手柄,并且包括在卷轴和手柄之间延伸的绳索,通过力控制马达施加的力至少部分地基于检测到的用户力输入。在一些实施例中,力控制部件进一步包括力控制马达,该力控制马达连接至卷轴,该卷轴支撑可由用户拉动的绳索。还可以提供可动臂,该可动臂至少部分地环绕连接至卷轴的绳索和力控制马达。

[0009] 在一些实施例中,通过与绳索相互作用的力传感器来确定检测到的力输入。力输入也可以通过传感器/滑轮组件确定,该组件另外提供了绳索重定向。

[0010] 在一个实施例中,可动臂可具有多轴臂铰链组件。在一些实施例中,可动臂可旋转地支撑可由用户抓握的手柄。

[0011] 在一个实施例中,至少一个可动臂连接至机械支撑系统,其中可动臂具有用于使臂向上和向下枢转的旋转臂机构。可动臂还可以具有通过使用铰接臂系统可调的臂长。

[0012] 在一些实施例中,可动臂可从第一折叠位置移动到伸展位置。

[0013] 在一个实施例中,至少可折叠的一条腿可以连接至机械支撑系统。在其他实施例中,壁或地板安装单元可用于保持机械支撑系统。

[0014] 在一些实施例中,显示模块提供视频,并且三维摄像机系统可以被定向以监测用户位置。这样的系统允许至少部分地基于通过三维摄像机提供的数据的交互式图形。

[0015] 在其他实施例中,通过力控制部件施加的力至少部分地基于检测到的用户输入。通过力控制部件施加的力还可以至少部分地基于用户位置、用户施加的力和用户生物特征信号中的至少一者的实时分析。

[0016] 在一个实施例中,交互式健身系统包括生物特征信号分析模块,该模块能够检测心率和呼吸率中的至少一者,并且能够基于生物特征信号来修改通过力控制部件施加的力。

[0017] 在一个实施例中,交互式健身系统包括健身目录模块,以允许选择特定健身。这些健身可以由专业教练、其他用户开发,也可以由用户创建。在一些实施例中,可以经由能够存储健身历史的个人健身历史模块来提供健身,该健身历史包括三维用户姿势、用户视频和骨骼提取数据中的至少一者。

[0018] 在一个实施例中,音频模块被配置为允许用户语音控制、用户对音频指令的接收以及音乐中的至少一者。

[0019] 在一个实施例中,描述了一种用于在显示模块上显示健身程序的方法,该显示模块具有至少部分地覆盖该显示模块的镜面元件。可以使用至少一个传感器来感测用户的图像。至少一个力反馈控制的动臂可以用于收集与用户有关的力数据,并且至少一个传感器用于收集与用户相关联的生物特征数据(包括但不限于来自可动臂的力传感器数据)。可以分析与用户有关的力数据、生物特征数据和用户图像,并且基于提供给用户的分析或其他返回的分析训练反馈,以允许调节健身程序。

[0020] 在一个实施例中,在所描述的方法实施例中使用的图像包括静止图像数据和视频数据中的至少一者。该方法可以使用来自多个传感器系统的信息,包括选自由立体摄像机、结构化光摄像机、红外摄像机和2D摄像机组成的组的传感器中的至少一者。

[0021] 在一个实施例中,生物特征数据包括用户的心率。在另一个实施例中,生物特征数据可以用于计算或估计用户消耗的能量。分析生物特征数据和用户图像可以实时进行。

[0022] 在一个实施例中,可以从用户的图像中提取骨骼数据,从而允许向用户呈现可以改善姿势或健身位置的呈现。

[0023] 在另一个实施例中,一种用于向交互式健身系统的用户提供力控制响应的方法,包括以下步骤:从连接至机械支撑系统的力控制马达和力传感器收集与用户有关的力数据。可以至少部分地基于对用户位置、用户施加的力和用户生物特征信号中的至少一项的实时分析,从至少一个力控制马达施加力。

附图说明

[0024] 参考以下附图描述了本公开的非限制性和非穷举性的实施例,其中,除非另外指明,否则在通篇各个附图中,相同的附图标记指代相同的零件。

[0025] 图1示出了交互式健身器系统;

[0026] 图2A-2G示出了带有腿的交互式健身器的各种延伸臂和折叠视图;

- [0027] 图2H示出了壁挂式交互式健身器；
- [0028] 图2I示出了落地式交互式健身器；
- [0029] 图3以截面图示出了镜子和触摸屏相对于显示器的定位；
- [0030] 图4A-4E示出了力抵抗卷轴组件和臂组成零件；
- [0031] 图5示出了交互式健身器上的各种传感器系统的定位；
- [0032] 图6A-6B示出了具有增强现实覆盖的浮动视图；
- [0033] 图7示出了交互式健身器的数据处理和分析；
- [0034] 图8示出了结合锻炼脚本的使用；
- [0035] 图9示出了带有实时实况反馈的操作；以及
- [0036] 图10A-10B示出了代表性的用户界面显示；以及
- [0037] 图11示出了系统架构的一个实施例。

具体实施方式

[0038] 为了获得最佳效果并减少肌肉损伤的机会,许多健身都需要用户在健身例程中正确执行复杂的动作,并熟练调节载重或抵抗力。新手或临时用户通常不具备正确练习健身例程或更改健身器配置的知识或能力。遗憾的是,许多用户负担不起熟悉健身器的私人教练或带有熟练的监测人员的健身设施中的会员资格费用。图1是用户101正在使用的具有个性化训练能力的交互式健身器系统100的一个实施例的图示。系统100包括由机械支撑系统104保持的健身器显示器102。显示器102可以至少部分地覆盖有半反射涂层或镜子,该半反射涂层或镜子反射用户101的图像103,同时仍然允许观看由显示器102呈现的视频105或信息107。

[0039] 可动臂106和腿108附接至机械支撑系统104。诸如可抓握手柄110之类的用户可接合部件通过延伸穿过可动臂106的受监测绳索连接至力传感器114。这种布置允许向参与健身的用户101提供主动可调的、受力传感器监测的可变抵抗力。一个或更多个摄像机112可用于监测用户位置,其中用户位置数据可用于调节可抓握手柄110使用力。在一些实施例中,一系列环境或其他传感器116可以是可用的,包括音频传感器、麦克风、环境光水平传感器、地理定位系统(GNSS/GPS)数据、加速度计数据、偏航、俯仰和横滚数据、化学传感器数据(例如一氧化碳水平)、湿度和温度数据。在一个实施例中,可以与配备有传感器的外部健身装备建立无线连接,所述装备包括压力传感器垫124或配备有加速度计/陀螺仪/力传感器的重物、球、杆、管、平衡系统、固定的或可移动的或其他健身装置126。

[0040] 在操作中,用户位置和力传感器数据被本地存储或(经由连接的网络云120)提供给远程数据存储和分析服务122。网络云120可以包括但不限于服务器、台式计算机、膝上型计算机、平板电脑或智能电话。远程服务器实施例也可以在云计算环境中实现。云计算可以被定义为用于实现对可配置计算资源(例如,网络,服务器,存储装置,应用和服务)的共享池进行普遍、方便、按需网络访问的一种模型,该模型可以经由虚拟化快速进行配置,并以最小的管理工作量或服务提供商交互来发布,然后进行相应的扩展。云模型可以允许按需自助服务、广泛的网络访问、资源池化、快速弹性、可衡量的服务或各种服务模型(例如,软件即服务(“SaaS”)、平台即服务(“PaaS”)、基础架构即服务(“IaaS”)和部署模型(例如,私有云,社区云,公共云,混合云等))。

[0041] 根据用户要求,健身器显示器102可以接收存储的、缓存的、流式传输的或实况的视频。在一些实施例中,增强现实图形可以被叠加在用户图像103上,以提供用于改善对如由摄像机和其他传感器112所监测的用户位置的引导。在其他实施例中,力传感器信息可用于提供对抵抗力分布、锻炼例程或训练计划的实时或接近实时的调节。

[0042] 在图1所示的实施例中,显示器包括LCD电视显示器。可替代地,在其他实施例中,显示器可以是OLED显示器或投影显示器。显示器的尺寸可以近似匹配用户的尺寸,而在其他实施例中,显示器的尺寸可以在用户尺寸的0.5倍至2倍的范围内。通常,显示器102被定位成比用户稍高并且向下延伸到地板。可以将部分镀银的镜子胶粘地附接到显示器102或覆盖地放置在显示器102的附近。镜面反射的量被设置为允许同时观看用户101图像和由显示器102提供的信息。显示器可以呈现与用户有关的信息,包括健身器使用信息、训练视频、与当前或历史健身有关的数据、用于训练或鼓励的交互式模拟或实况人视频、娱乐视频、与社交网络有关的信息或通信、或者广告。

[0043] 摄像机112可以包括多个摄像机,以提供健身器环境和用户的多个视频馈送。摄像机可以安装在健身器的前面、侧面、顶部、臂或腿上。在替代实施例中,一个或更多个摄像机112可以与健身器分开安装,以提供用户的更完整的视图,包括用户的顶部、侧面和背后视图。在一些实施例中,可以将摄像机分组为群集,其中多个摄像机被指向以提供分离的并且稍微重叠的视场。三维摄像机可以提供相对于用户位置的绝对或相对的距离测量。在一些实施例中,三维摄像机可以包括立体摄像机或与结构化照明结合使用的摄像机。在一些实施例中,也可以使用红外、UV或高光谱摄像机系统。摄像机可以以每秒1帧到每秒多达240帧的速率提供视频帧数据。在一个实施例中,显示器被配置为向用户显示实时视频和音频馈送。在其他实施例中,摄像机可以用于生物统计目的,包括检测心率或呼吸率,确定体温或监测其他身体功能。

[0044] 在其他实施例中,可以利用扫描激光雷达(lidar)系统、成像激光雷达系统、雷达系统、具有支持的距离确定的单眼系统以及超声感测系统来单独地或组合地进行用户位置或到用户的距离测量。激光雷达系统可以包括多个扫描激光器和合适的飞行时间测量系统,以提供相对或绝对距离以及瞬时用户位置信息。

[0045] 在一些配置中,健身器显示器102能够将虚拟和增强现实方法与实时视频和/或音频以及与实时用户位置或力数据相结合。例如,这允许使用动态虚拟指针、文本或其他指示符提供三维(3D)增强现实,以允许用户更好地与健身器或连接的朋友或健身班级成员进行交互,同时仍提供实时信息诸如每次健身施加的瞬时力或平均力、心率或呼吸/呼吸率。

[0046] 将会理解,交互式健身器系统100可以包括到有线或无线连接子系统的连接,以与诸如服务器、台式计算机、膝上型计算机、平板电脑、智能手机或配备有传感器的健身装备之类的装置进行交互。数据和控制信号可以在各种外部数据源之间进行接收、生成或传输,这些外部数据源包括无线网络、个人区域网络、蜂窝网络、因特网或云介导的数据源。另外,本地数据源(例如,硬盘驱动器,固态驱动器,闪存或任何其他合适的存储器,包括动态存储器,诸如SRAM或DRAM)可以允许用户指定的首选或协议的本地数据存储。在一个特定实施例中,可以提供多个通信系统。例如,可以使用直接Wi-Fi连接(802.11b/g/n)以及单独的4G蜂窝连接。

[0047] 图2A-2H示出了多个交互式健身器实施例的各种视图。图2A以透视图示出了交互

式健身器200,其中臂和腿伸展。图2B以正视图示出了交互式健身器200,其中臂和腿伸展。图2C以侧视图示出了交互式健身器200,其中臂和腿伸展。图2D以后视图示出了交互式健身器200,其中臂和腿伸展。图2E以正视图示出了交互式健身器200,其中臂折叠而腿伸展。图2F以侧视图示出了交互式健身器200,其中臂折叠而腿伸展。图2G以后视图示出了交互式健身器200,其中臂折叠而腿伸展。

[0048] 类似于关于图1所描述的,交互式健身器200包括由机械支撑系统204保持的健身器显示器202。显示器202可以至少部分地覆盖有半反射涂层或镜子,其反射用户的图像(未示出),同时仍然允许观看由显示器202呈现的视频或信息。

[0049] 机械支撑系统204由经由腿铰链组件240附接的腿208支撑,该腿铰链组件240允许腿的固定附接或折叠以便于保管。可动臂206附接至机械支撑系统204。可抓握的手柄210通过延伸穿过可动臂206的受监测的绳索连接至力传感器214。臂206附接至多轴臂铰链组件230,该多轴臂铰链组件230允许臂206的枢转、竖直平面旋转以及绕附接至机械支撑系统204的铰链的侧向旋转。臂206可以独立地定位并锁定在适当的位置。这种布置允许向用户提供各种各样的主动可调的、受力传感器监测的、可变抵抗力的健身。

[0050] 图2H以透视图示出了具有机械支撑系统204H的交互式健身器200H的替代实施例,其中臂被折叠,腿被省略,并且该交互式健身器200H被配置用于使用壁支撑单元252H进行壁安装。壁支撑单元252H可以被临时或永久地螺栓连接至壁(未示出)。机械支撑系统204H可以被锁定、螺栓连接或以其他方式附接至壁支撑单元252H。

[0051] 图2I以透视图示出了交互式健身器200I的替代实施例,其中臂被折叠、腿被省略,并且该交互式健身器200I被配置用于使用螺栓附接件在地板上安装。可以使用螺栓256I将地板安装单元254I临时或永久地螺栓固定到地板。机械支撑系统204I可以被锁定、螺栓连接或以其他方式附接至地板安装单元254H。

[0052] 图3以截面图示出了镜子和触摸屏相对于显示器的定位(未按比例)。在图3中可见,壳体302环绕显示器304和控制显示器304的操作的电子模块306。还显示了触摸屏310,该触摸屏310具有附接的部分镀银镜子312,并且该组合以很小的内置气隙320安装到壳体302上。在一些实施例中,气隙320填充有光学透明的粘合剂,该粘合剂将触摸屏直接附接至显示器304。在其他实施例中,触摸屏可以被完全省略,并且镜子310可以被形成为显示器304上的涂层或者被分离地设置在玻璃或其他基板上。在图3中,显示器304被示为从壳体302的顶部附近部分向下延伸至地板。在其他实施例中,显示器可以完全延伸到地板。在其他实施例中,显示器不延伸到壳体302的顶部,而是在距壳体顶部几厘米处终止。类似地,镜子310可以与显示器共延,覆盖显示器的顶部附近、显示器的底部附近或显示器的顶部和底部之间的部分。在一些实施例中,可以使用平铺的或多个显示器。

[0053] 图4A示出了力抵抗卷轴组件400A,其可适于用于交互式健身器系统100或200中,诸如关于图1和图2A-2I所讨论的。力抵抗卷轴组件可包括连接至卷轴404A以卷绕绳索406A的马达402A。绳索的重定向和力感测由传感器/滑轮组件408A提供。绳索可以由可动臂410A环绕并保护,并附接至可抓握的手柄412A。传感器/滑轮组件408A以1:1的机械效益提供重定向,但是可以使用多个滑轮来提供或更多或更少的机械效益,或者在需要时进行附加绳索重定向。

[0054] 在操作中,传感器/滑轮组件408A提供瞬时力数据,以允许由马达402A立即控制所

施加的力。所施加的力可以连续变化,或者在某些实施例中可以逐步施加。在一些实施例中,如果施加的用户力的程度足够大以引起交互式健身器系统100或200的潜在移动或翻倒,则马达402A和卷轴404A可以允许绳索自由运转,从而降低了翻倒的可能性。在一些实施例中,可以使用可选的绳索制动系统、张紧装置或传感器。力、绳索距离、加速度、扭矩或扭曲传感器也可以在各种实施例中使用。有利地,可以使用脚本化控制输入或基于三维用户位置和/或运动学用户运动模型的动态力调节来修改力控制。这样可以对复杂的健身例程期间施加的力进行精细控制,以改善训练效果或进行高强度举重。

[0055] 图4B更详细地示出了诸如关于图4A所描述的力抵抗卷轴组件400B。力抵抗卷轴组件可包括力可控的马达402B,马达402B是连接至卷轴404B以用于卷绕/退绕绳索406B的带驱动器。在一些实施例中,V形槽带、多V形槽带或其他技术可用于减少或消除机械齿槽效应(mechanical cogging)或所施加力的变化。绳索的重定向和力感测由包括力传感器420B的传感器/滑轮组件408B提供。绳索406B可以由可动臂410B环绕并保护,并附接至可抓握的手柄412B。各种特征允许调节臂位置,这些特征包括具有肩部高度调节机构432B和用于使臂向上和向下枢转的旋转臂机构434B的多轴臂铰链组件430B。臂长度可以通过使用具有位置改变按钮436B的铰接臂系统来调节。旋转的臂末端438B允许臂端自由旋转。

[0056] 图4C示出了健身器400C的后侧,其更详细地示出了与关于图4A和图4B所描述的那些相似的一对力抵抗卷轴组件404C的安装。力抵抗卷轴组件位于健身器400C的基座附近。绳索407C的重定向和力感测由传感器/滑轮组件408C提供。在一个实施例中,可以使用多个或冗余的力传感器来减少操作故障的情况或提供更高准确度的力感测。使用多轴臂铰链组件430C提供绳索的进一步重定向,该多轴臂铰链组件430C连接至具有可抓握手柄(未示出)的可动臂。

[0057] 图4D更详细地示出了类似于关于图4B所描述的旋转臂机构434D。旋转臂机构434B包括可附接至具有多个定位齿456D的固定内环板454D的旋转臂基座452D。由高度控制电子板460D控制的马达驱动释放机构458D能够将臂406D旋转并锁定在期望位置。可选地,可以使用手动致动的释放机构。

[0058] 图4D更详细地示出了类似于关于图4B和4D所描述的多轴臂铰链组件430F。指示了收起位置(stowed position)视图和示例位置1。可以看出,旋转臂机构434B可滑动地附接至铰链板机构432B。当处于显示器未激活的收起位置时,从交互式健身器的正面很难看到臂,并且镜面化的正面看起来是传统的镜子。

[0059] 图5示出了交互式健身器系统500上的各种传感器系统的定位。健身器502包括板载传感器,并且可以连接(有线或无线)到远程传感器。传感器可以包括但不限于中央安装的三维摄像机510A、侧面安装的三维摄像机510B、诸如麦克风512之类的声学传感器、环境状况监测器514(其可以包括湿度,温度,环境光监测器等)、以及力或位置传感器516(其可以包括一轴、两轴或三轴加速度计、陀螺仪或GPS/GNSS系统)。显示器504可以是触摸或压力敏感的。可以使用远程摄像机520,并且系统还可以支持扬声器516以进行音频指令或反馈。

[0060] 图6A示出了一种健身器系统,示出了具有增强现实覆盖物602A的浮动视图600A。用户601A(简笔画)可以使他们的图像被覆盖显示器的部分镀银镜子反射,诸如先前关于图1和图3所讨论的。背衬显示器可以提供至少部分基于用户位置而定位在屏幕上的连续更新的文本、图形或视频信息。例如,文本信息604A可以放置在用户图像上方。在一些实施例中,

可以示出用于手臂/手位置的目标位置614A,并且箭头612A指导用户采取适当的健身位置。类似地,箭头610A可以向用户指示需要加宽姿势,该需要也可以通过文本指示、由音频指导提供和/或由视频指导提供。在一些实施例中,可以提供音频指令。在其他实施例中,可以使用无线连接的触觉信令装置,其中振动频率或触觉强度用于提供用户反馈。

[0061] 图6B示出了用于健身器系统的显示器600B。示出了具有增强现实覆盖物的两个替代屏幕显示器602B和603C的浮动视图。可以显示用户的卡通渲染、简笔画或基本的骨架表示。屏幕显示器602B主要提供视觉反馈,其中指示了手、腕、肘部或其他身体特征的目标位置。在屏幕显示器602B中,用浅色圆圈指示手或身体其他部位的正确的定位,而较深的圆圈指示错误的定位。这向用户提供了视觉反馈,该用户可以移动直到为指示的身体部位显示浅色的圆圈。可替代地,如屏幕显示器603B所指示的,文本可以用于指导用户例如将肘部调节到较低位置。类似地,定向箭头可以向用户指示需要降低肘部。将会理解,可以使用除了圆圈之外的其他图形元素,包括但不限于其他图形标记、高亮或亮或暗的区域。在一些实施例中,图形元素可以包括在用户的反射上的图形覆盖物、在用户的视频上的图形覆盖物、动画或在教练视频上的图形覆盖物。静态或动态图形均可使用。视觉反馈还可以包括附加的窗口化视频片段、插入到教练视频中以显示提供特定反馈的教练的视频片段、以及音频覆盖物或指令。

[0062] 图7示出了交互式健身器系统700的数据处理和分析。健身器702可由一系列数据处理功能710支持。这些数据处理功能可以包括传感器数据处理712、视频和可视化回放和创建714、用于提供固定或动态可修改的健身脚本以支持健身或健身例程的力分布的脚本支持模块720、以及用于支持运动学建模/可视化并使用即时用户数据、历史用户数据以及群组或其他社交数据改善健身功效的机器智能。

[0063] 图8示出了结合锻炼脚本的系统800的使用,该锻炼脚本允许可以动态修改的个性化健身例程。提供了锻炼脚本802。基于传感器数据和收集的其他数据804,以及基于脚本的数据分析806,可以对力分布或健身例程参数进行实况反馈或调节(步骤808)。历史数据810直接从传感器804或实况反馈系统808采集。该数据可用于支持实况或离线机器学习的用户反馈、功效评估以及例程和例程参数的修改812。

[0064] 图9示出了系统900与由实时实况反馈902支持的脚本用户训练902一起使用。采集三维用户位置数据(步骤904)并创建运动学模型(步骤906)。使用启发式规则(步骤908)或受过训练的机器学习系统(步骤910)之一或两者,向用户提供实况反馈(步骤912)。采集历史数据(步骤914),使用机器学习系统对其进行评估(步骤916),并将结果用于修改健身脚本。

[0065] 图10A和10B示出了代表性的用户界面显示。图10A示出了用户面部的镜像呈现,连同机器学习的数据、教练选择选项,并且也呈现了诸如基于社交网络的排行榜和挑战之类的使用数据。排行榜可以是来自同时进行锻炼会话的人们的实况,也可以基于用户数据和其他用户数据的组合动态生成。其他使用数据可以是全局的,也可以基于地理位置、用户数据、社交网络数据、群组、人口统计数据或其他分组进行选择。图10B示出了个人资料、锻炼历史(具有鼓励和推动用户健身次数的目标)、自适应程序选择以及实时数据。除了镜像的用户面部呈现之外,图10A-10B所示的数据还可以用于在台式计算机、膝上型计算机、平板电脑或智能手机上查看。在一些实施例中,该数据也可以以音频形式提供。选项的选择可以

通过触摸屏、手势、键入的输入、有线和无线输入装置或口头指令来进行。

[0066] 图11示出了系统架构1100的一个实施例。系统1100包括本地处理系统1110和基于云的系统1120。本地处理系统1110主要处理传感器和数据输入、包括健身器控制功能的用户界面 (UI)、选择的显示模块功能以及活动日志。本地处理系统1110可以在包括实时操作系统1130的处理硬件上运行。站控制器连接至实时操作系统1130固件,并且可以处理一些输入/输出功能,诸如力分布控制或重复计算。

[0067] 本地处理系统1110内的功能软件模块处理镜像系统操作,包括姿势估计和生物特征监测器,诸如心率。用户界面模块可以包括屏幕显示器、音频(经由耳机或扬声器)、音乐服务提供商(诸如Spotify)、视频渲染服务以及语音、触摸屏或智能手机app介导的命令输入。也可以使用其他本地处理硬件。例如,诸如姿势估计1132之类的计算繁重的任务可以通过与健身器相关联的其他处理硬件或代理连接的本地服务器在镜像系统外部进行处理。具有可用处理能力的台式机、膝上型计算机或智能手机。

[0068] 与基于云的系统1120的通信可以是实时的、伪实时的或非实时的。通信可以通过HTTP、HTTPS、HLS RTP、RTSP以及在常规WiFi、以太网或基于4G或5G移动电话的通信协议上运行的MQTT(消息队列遥测传输)来介导。可以通过REST客户端和各种代理来提供HTTPS。MQTT是基于发布-订阅的消息传递协议,它在TCP/IP协议的基础上工作,并且被设计用于与网络带宽受限的远程位置进行连接。传输的数据可以包括来自站控制器的重复信息、来自镜像系统的UI数据、以及可能对基于云的分析有用的任何其他历史或日志记录数据。MQTT数据可以经由云发布/订阅界面1142实时、伪实时或非实时传输到Big Query数据库1140,其中数据分析结果被反馈给用户或交互式健身器。

[0069] 可以通过允许访问功能模块的云API来访问基于云的系统1120,该功能模块包括用户资料、锻炼计划、评估、诸如Spotify的音乐服务和资产。资产可以包括存储的视频或信息材料、对实时教练的访问或与其他健身器的社交网络连接。可以使用视频云压缩和传输服务(诸如Zencoder 1146和Fastly CDN 1148)将高带宽视频流传输到本地处理系统1110。其他连接的服务可以包括移动app支持1144、用户Web门户、基于Postgres SQL的关系数据库或用于在万维网上发布内容的内容管理系统(CMS)或内部网(Intranet) CMS系统。在一个实施例中,社交网络模块1150可以提供包括社交数据交换的各种社交网络特征。例如,健身锻炼视频脚本的下载可以基于活跃用户的数量自动下载。

[0070] 在一些实施例中,本地处理系统1110和基于云的系统1120的组合可以用于各种各样的监测和与健身有关的分析,包括基于可见光、红外、高光谱或其他可用的摄像机静止图像或视频图像感测技术的那些分析。也可以使用多维或三维摄像机系统。在一些实施例中,超声传感器或毫米波雷达系统可以用于监测用户。类似地,包括一个或多个麦克风的音频系统可以用于监测呼吸或其他声学上可检测的特性。可以对这种数据进行本地处理以删除多余的数据,然后将其传输到基于云的系统1120,以进行其他处理和长期存储。

[0071] 分析可以是实时的,也可以是非实时的。本地处理系统1110的实时分析可以涉及使用本地可用的CPU/VPU/GPU/神经网络加速器/FPGA/或其他可编程逻辑。可以使用常规的信号或视频处理技术,以及基于机器智能或神经网络的处理。在一些实施例中,可以使用组合多组传感器数据的传感器融合技术。例如,这允许基于音频输入和视觉确定的胸部上升和下降两者来准确确定呼吸率。这样检测到的生物特征数据或其他与健身有关的数据可以

用于向用户提供实时反馈,可以被其他人使用,或者被存储以供用户或其他人以后使用或查看。

[0072] 示例本地处理功能可以包括但不限于骨骼提取数据处理或基于每次健身或每个重复动作的骨骼数据的启发式分析。其他示例包括使用视频或静止图像数据检测心率,检测呼吸率或呼吸深度或使用视频或静止图像数据检测身体区域消耗的能量。在一些实施例中,可以将所检测到的生物特征数据立即实时地提供给用户,或者可选地非实时地使其可用于以后的检查。

[0073] 类似地,基于云的系统1120进行的实时或非实时分析可以在各种硬件(例如,CPU/VPU/GPU/神经网络加速器/FPGA/可编程逻辑)以及专用或虚拟系统上运行。由于额外的可用处理能力,可以对每次健身或每个重复动作进行更复杂和准确的骨骼提取数据处理或骨骼数据的启发式分析,并向用户提供实时或非实时反馈。

[0074] 基于云的系统1120的非实时分析对于用户健身例程的视频分析以及创建训练反馈特别有用。在一些实施例中,分析可以是实时的或伪实时的。在一个实施例中,训练反馈可以主要基于3D摄像机数据。可以将数据与适合于所选健身的理想或普通身体体形进行比较,并向用户提供实况反馈、锻炼后反馈或提醒反馈(例如,在下一次健身或下一次锻炼之前)。在一些实施例中,分析可以是半自主的或手动的,其中熟练的查看人员用于分析视频或其他与健身有关的数据。可以存储视频,将其与早期视频进行比较,或者使其永久或暂时可供教练查看。

[0075] 可以通过基于云的系统1120对强度、心率、进行中的健身重复或需要的健身中断进行长期健身功效分析。同样,可以进行长期健身优化分析,包括对所需健身的建议,对所选肌肉群的专注度以及所选健身的次数、定时和重复力。也可以对所选的健身进行排序和更改。在一些实施例中,可以对锻炼流程、特定健身、推荐的教练、背景音乐、实时交互脚本、咨询或交流进行健身锻炼的改变。在一些实施例中,对推荐健身的改变可以基于相关健身的长期用户功效。在一些实施例中,用户可以使用早期健身作为匹配目标来“与自己竞争”。例如,当尝试匹配心率、呼吸率、移动的有效载重或在受伤之前完成的健身速度或一段时间不使用交互式健身器时,此功能特别有用。

[0076] 同伴用户或感兴趣的追随者之间的社交参与对于鼓励持续有效地使用所描述的健身器可能很重要。社交用户交互已成为许多用户社交环境中的一种预期用途,并有望提供近乎即时的反馈。由于期望用户友好和高度可用的访问,因此在一个实施例中,所描述的健身器系统可以提供支持社交参与的数据和设施。社交媒体可以包括但不限于私人、公共或半公共访问。社交媒体可以包括社交媒体网站、社交网络、博客、微博或直接消息传递。从健身器到社交媒体网站的数据传输可以是自动的,也可以在用户的指导下进行。可以提供文本消息、视频或音频剪辑。

[0077] 除了满足用户对社交媒体参与的期望外,从多个用户访问可靠的数据还可以使公司通过促进对健身功效或其他健身相关数据的分析来改善客户服务。当用户参与者希望将他们的输入提供给特定数据请求时保持匿名,可以删除此数据的标识信息。可以使用数据匿名性来鼓励参与者参与,并提高从选择参与的个人那里获得准确和现实反馈的能力。信息的安全传输(例如,经由HTTPS)和加密的存储可用于创建安全的用于传播和使用社交参与数据的环境。

[0078] 所描述的健身器的其他与社交参与相关的机会可以基于游戏化。游戏化是指一种参与技巧,其基于用于使游戏流行但适用于日常琐事诸如健身的策略。游戏化可以包括与家人、朋友或其他用户的竞争,以提高健身质量或时间,或促进支持赢取或交换游戏点的行为。在一些实施例中,游戏点可用于兑换奖励和推广与健身有关的品牌,包括健身器材或饮食计划或补品。

[0079] 可以使用各种类型的个人和社会参与。例如,可以通过电子邮件、通过即时消息通知、通过传输到社交媒体app来自动发送使用健身器的锻炼总结。此类锻炼总结可以在锻炼后立即发送,也可以每周、每月、每季度或每年发送。总结可以将用户与他们的个人锻炼历史进行比较。可替代地,使用社交参与数据,可以将用户与各种其他社交类别或分组(包括朋友、相关年龄组、具有相似健身水平的用户或具有在用户目标范围内的健身水平的用户)进行比较。

[0080] 在其他实施例中,社交参与可以包括将用户与已经接受公共或私人挑战的其他用户进行比较。在一些实施例中,可以支持小组挑战(例如,在同一公司、学校或地理或政治区域内的锻炼者)。慈善或筹款方面的挑战也可以得到支持。

[0081] 社交参与可以包括锻炼期间的实时视频或音频连接。例如,与教练、一个或多个朋友或虚拟班级的流式视频参与可以用来鼓励健身的完成和分享努力。可以显示所有参与者的视频,或者可以根据需要在说话的参与者之间切换视频焦点。

[0082] 社交参与数据可用于改善对用户的健身建议。可以进行针对健身的用户相关性分析,该分析可能对具有类似健身能力和经验的用户有用。在其他实施例中,健身参与的分析可以包括通过人口统计学、年龄或位置来确定可能要被放弃的锻炼,其中从对用户的呈现中去除了这样的健身例程。社交参与数据不仅限于简单的重复或健身例程定时,还可以包括基于多个用户的更复杂的分析,诸如能量消耗、预期心率或预期动作范围。

[0083] 在前述描述中,参考了形成其一部分的附图,并且其中通过图示的方式示出了可以实施本公开的特定示例性实施例。足够详细地描述了这些实施例,以使本领域技术人员能够实践本文公开的概念,并且应当理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可以对各种公开的实施例进行修改,并且可以利用其他实施例。因此,前述的详细描述不应视为是限制性的。

[0084] 整个本说明书对“一个实施例(one embodiment)”、“实施例(an embodiment)”、“一个示例(one example)”或“示例(an example)”的引用意味着结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性包括在本公开的至少一个实施例中。因此,在整个说明书中各处出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“一个示例”或“示例”不一定都指的是同一实施例或示例。此外,特定特征、结构、数据库或特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的组合和/或子组合进行组合。另外,应当理解,随此提供的附图是出于对本领域普通技术人员的解释目的,并且附图不一定按比例绘制。

[0085] 根据本公开的实施例可以被实施为设备、方法或计算机程序产品。因此,本公开可以采用完全由硬件组成的实施例、完全由软件组成的实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或者组合软件和硬件方面的实施例的形式,所述软件和硬件方面通常都可以在本文中被称作“电路”、“模块”或“系统”。此外,本公开的实施例可以采用在任何有形表达介质中实施的计算机程序产品的形式,该计算机程序产品具有在该介质中实施的计算机可用程序代

码。

[0086] 可以利用一种或更多种计算机可用或计算机可读介质的任意组合。例如,计算机可读介质可以包括便携式计算机软盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM) 装置、只读存储器 (ROM) 装置、可擦除可编程只读存储器 (EPROM或闪存) 装置、便携式光盘只读存储器 (CDROM)、光学存储装置和磁性存储装置中的一者或更多者。可以以一种或更多种编程语言的任何组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码。可以将这样的代码从源代码编译为适合于将在其上执行代码的装置或计算机的计算机可读汇编语言或机器代码。

[0087] 实施例也可以在云计算环境中实现。在本说明书和所附权利要求中,“云计算 (cloud computing)”可以被定义为用于实现对可配置计算资源 (例如,网络、服务器、存储装置、应用和服务) 的共享池进行普遍、方便、按需网络访问的模型,该模型可以经由虚拟化快速进行配置,并以最小的管理工作量或服务提供商交互来发布,然后进行相应的扩展。云模型可以由各种特征 (例如,按需自助服务、广泛的网络访问、资源池化、快速弹性和可衡量的服务)、服务模型 (例如,软件即服务 (“SaaS”), 平台即服务 (“PaaS”) 和基础设施即服务 (“IaaS”)) 以及部署模型 (例如,私有云、社区云、公共云和混合云) 组成。

[0088] 附图中的流程图和框图示出了根据本公开的各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实施方式的架构、功能和操作。在这方面,流程图或框图中的每个框可以表示代码的模块、段或部分,其包括用于实现指定的一个或多个逻辑功能的一个或多个可执行指令。还需指出,框图和/或流程图的每个框以及框图和/或流程图中的框的组合可以由执行特定功能或动作的基于专用硬件的系统或专用硬件和计算机指令的组合来实现。这些计算机程序指令还可以存储在计算机可读介质中,该计算机可读介质可以指导计算机或其他可编程数据处理装置以特定方式起作用,使得存储在计算机可读介质中的指令产生包括指令装置的制品,以实现流程图和/或一个或多个框图中指定的功能和/或动作。受益于前述描述和相关附图中呈现的教导,本公开所属领域的技术人员将想到本发明的许多修改和其他实施例。因此,应当理解,本发明不限于所公开的特定实施例,并且修改和实施例旨在包括在所附权利要求的范围内。还应理解,可以在缺少本文未具体公开的元件/步骤的情况下实践本发明的其他实施例。

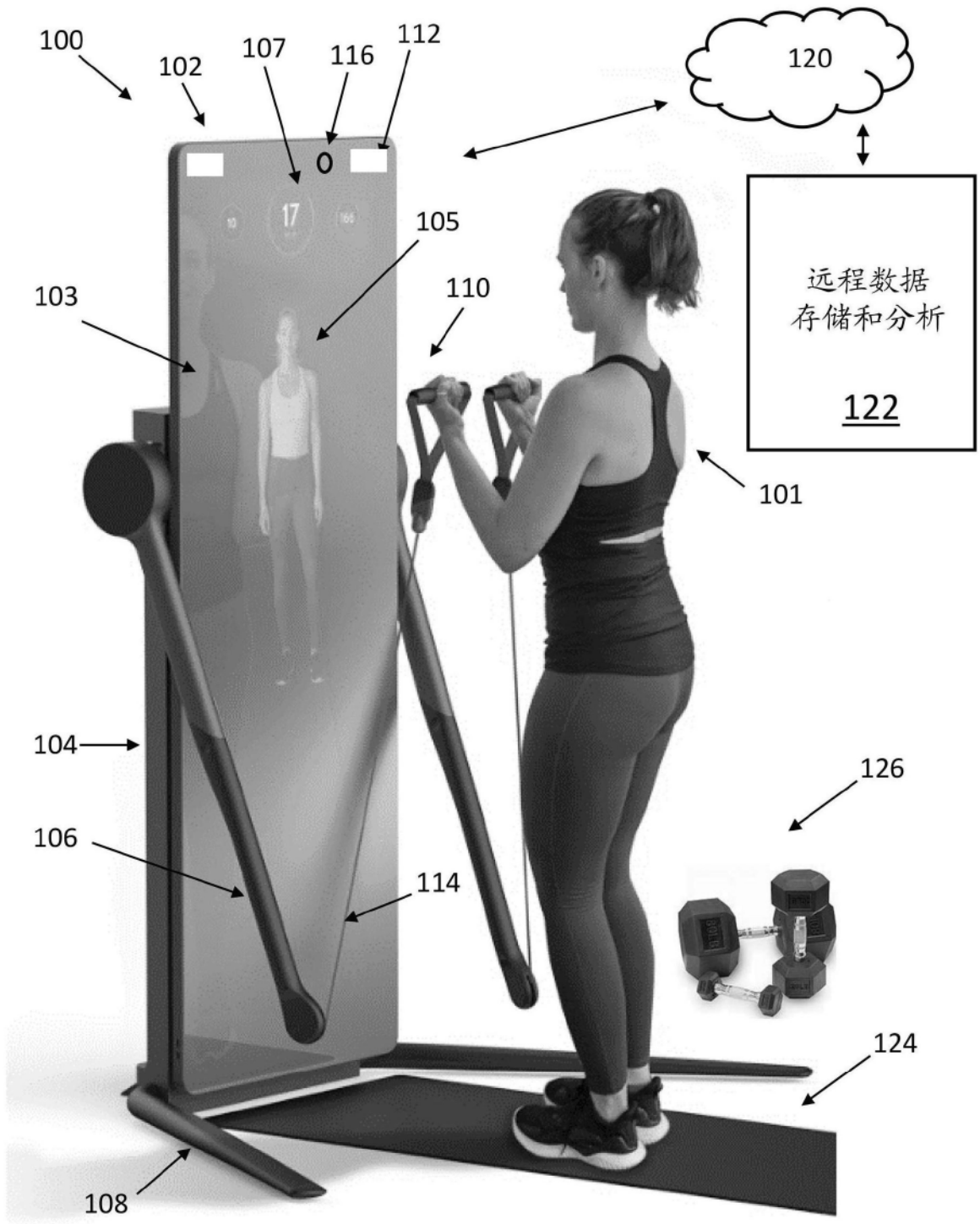


图1

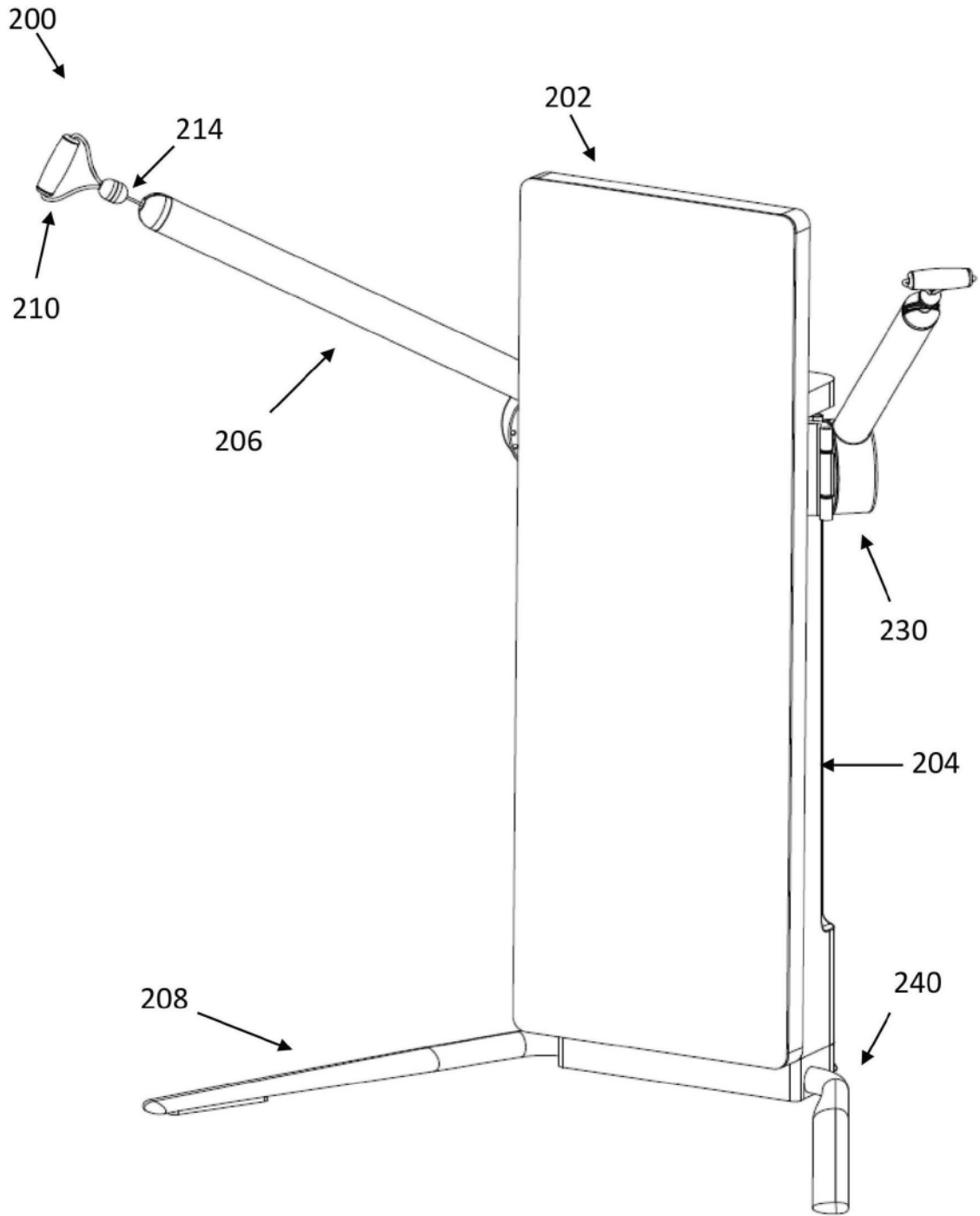


图2A

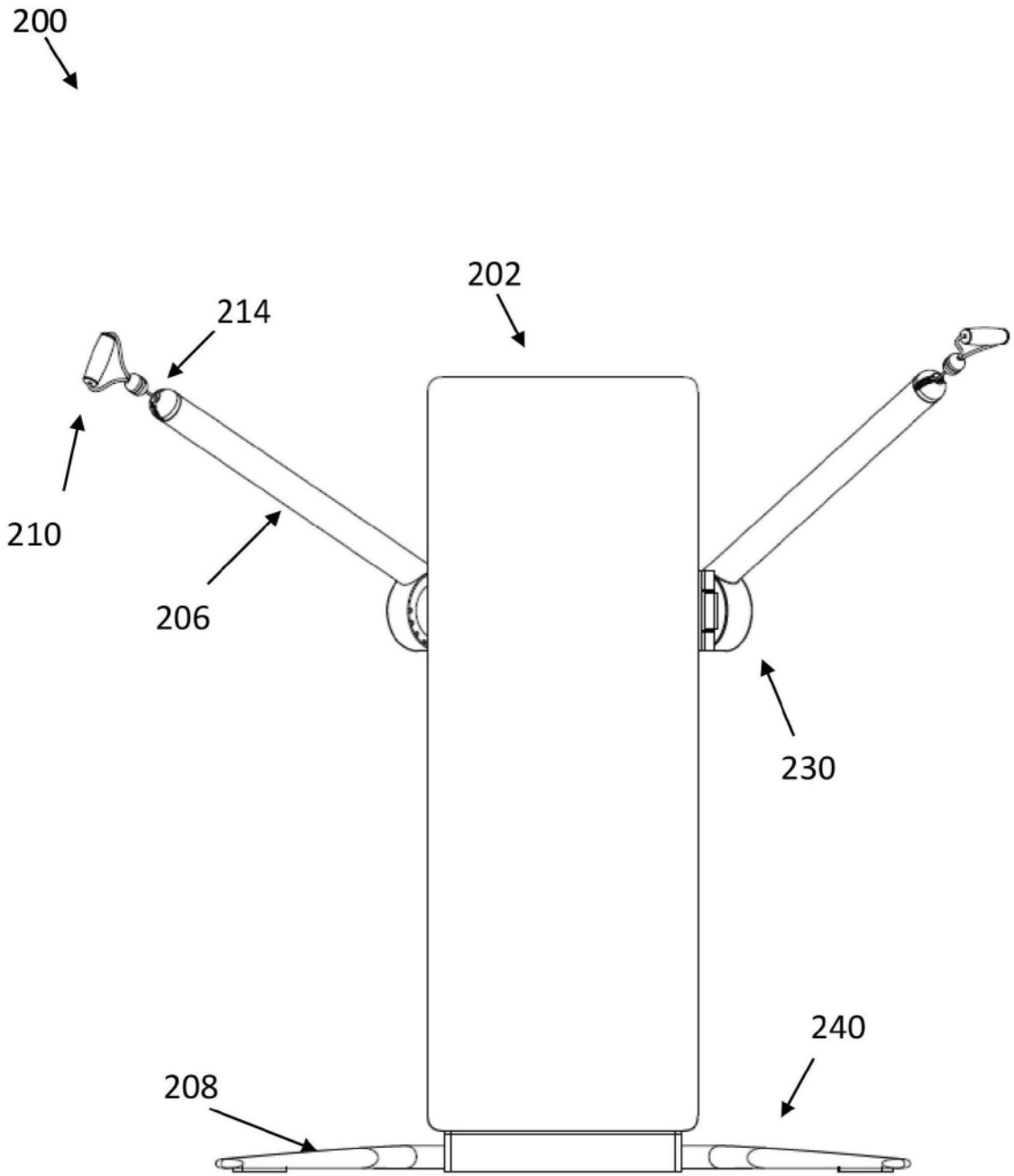


图2B

200
↓

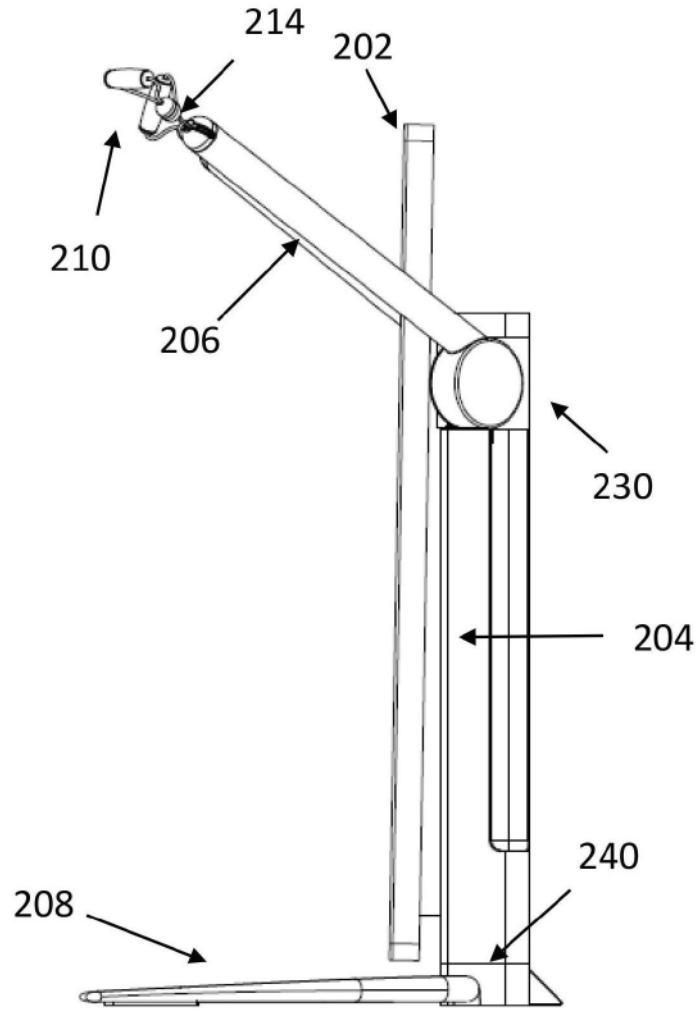


图2C

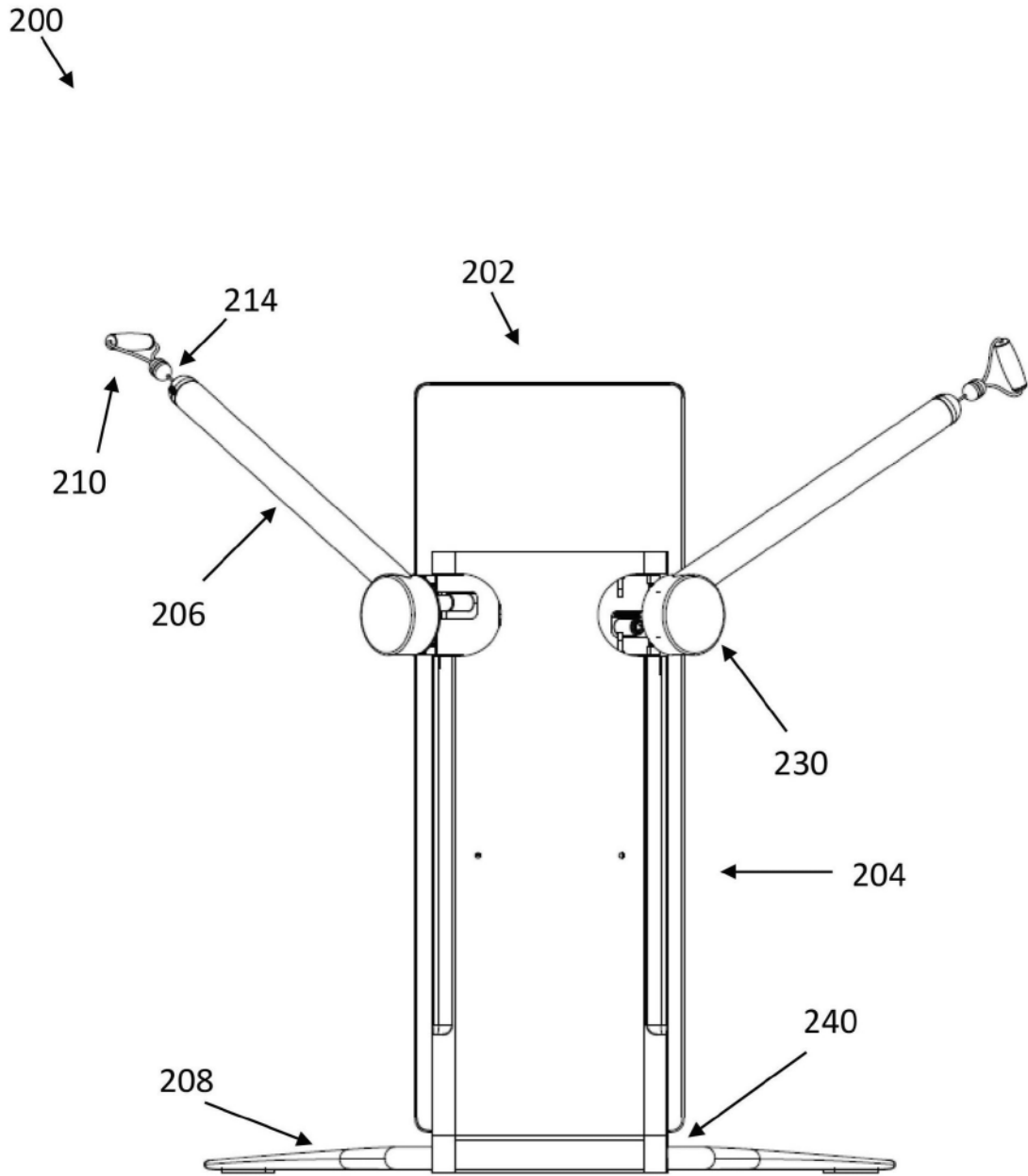


图2D

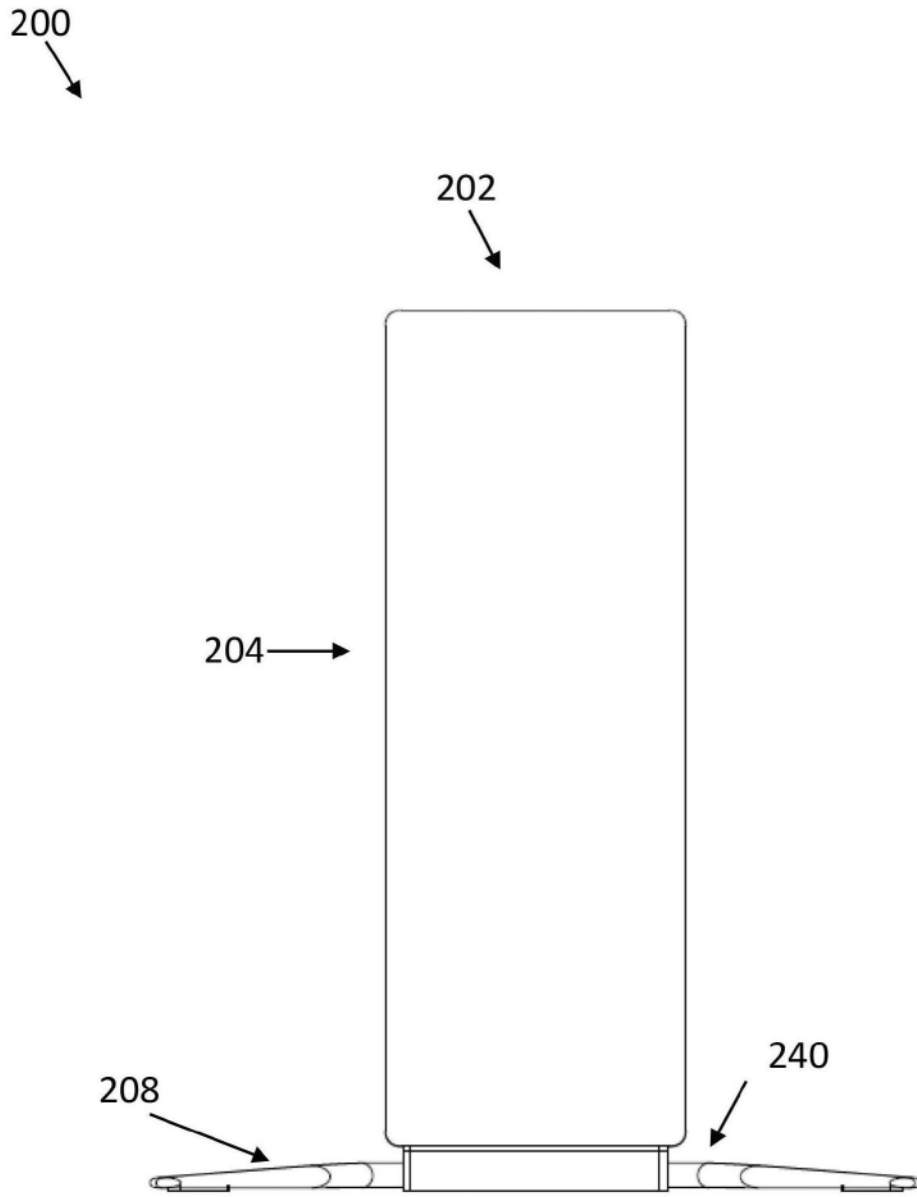


图2E

200

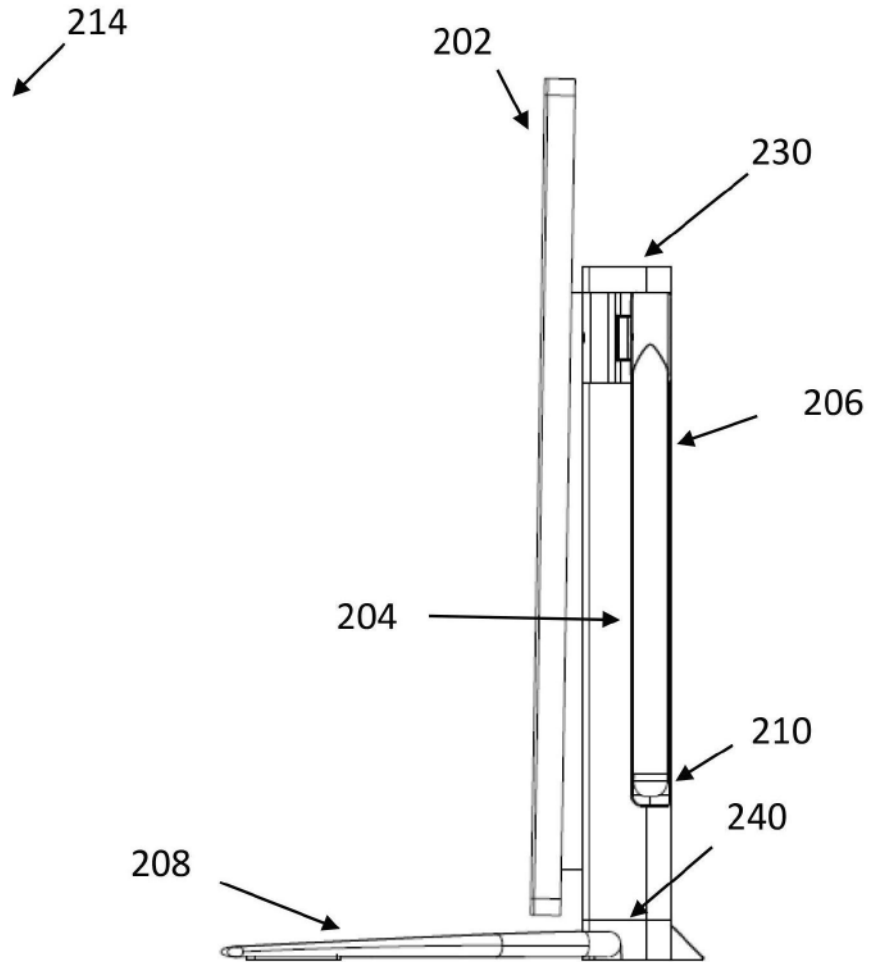


图2F

200
↙

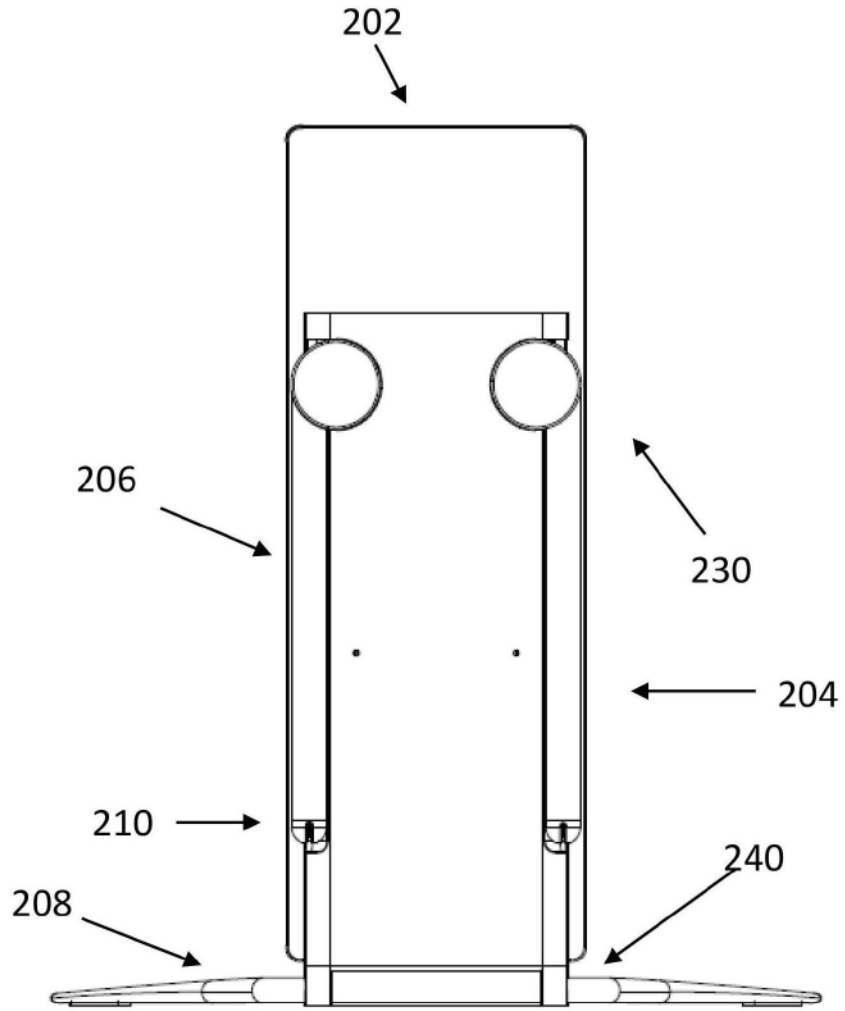


图2G

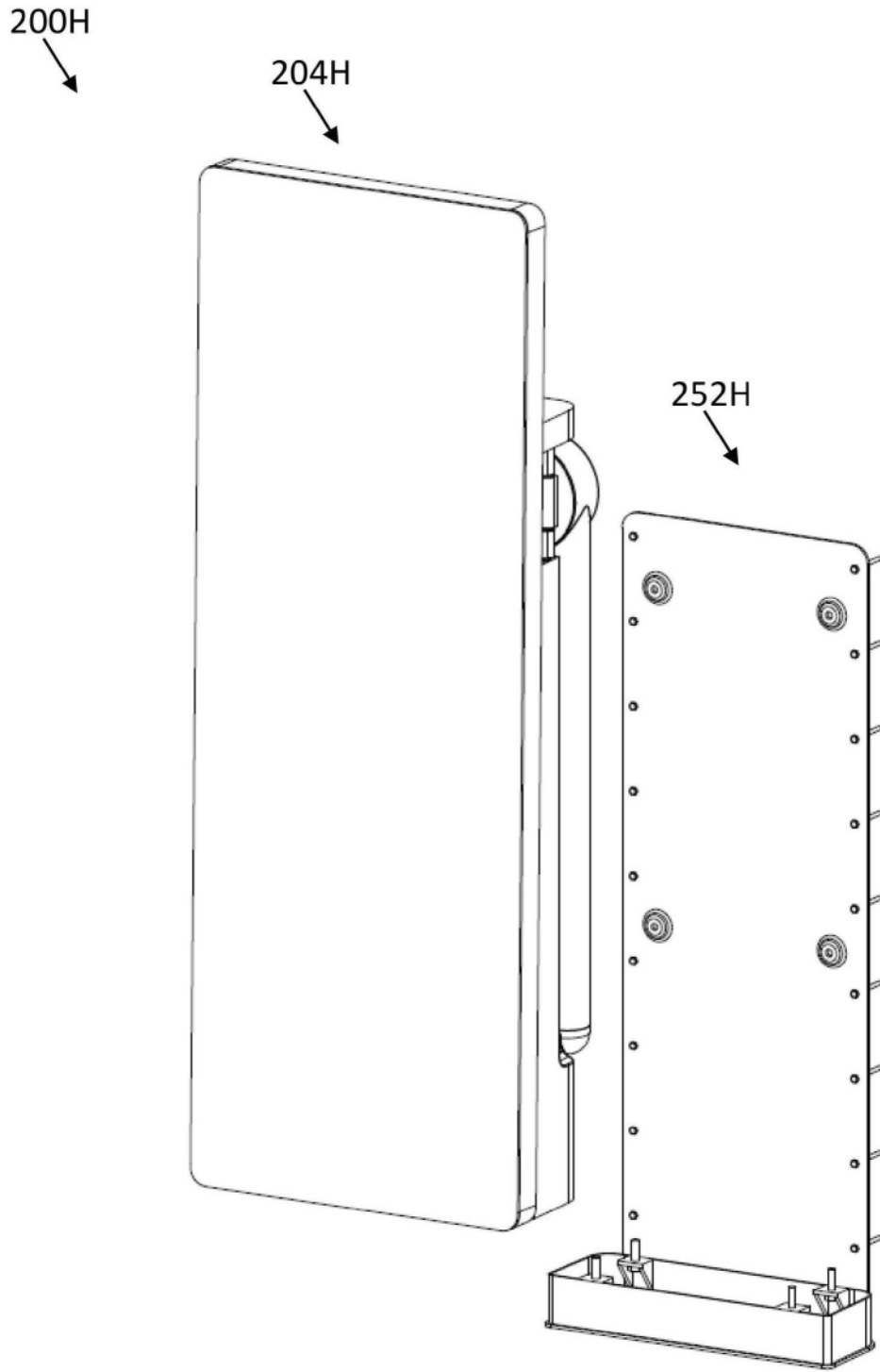


图2H

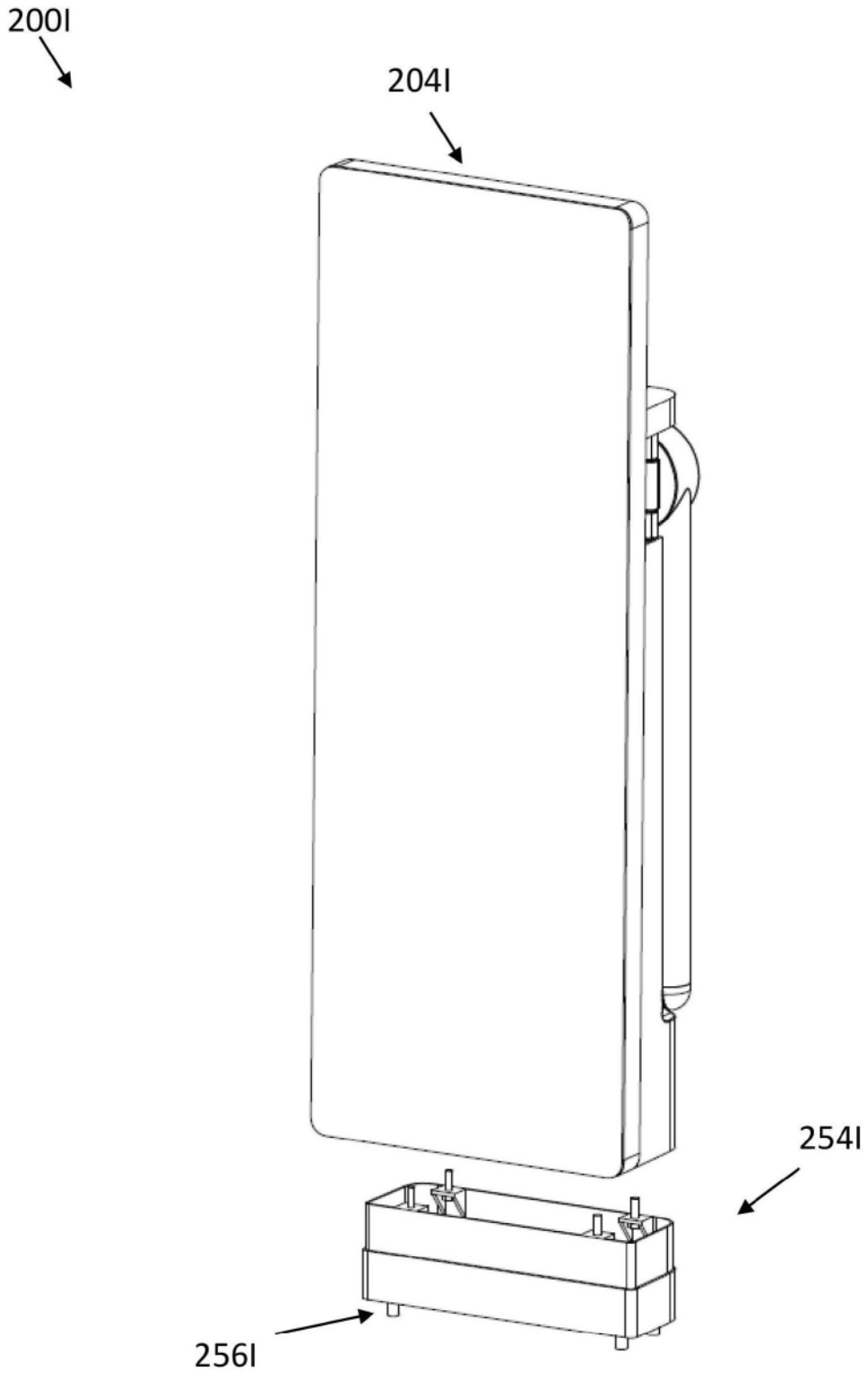


图2I

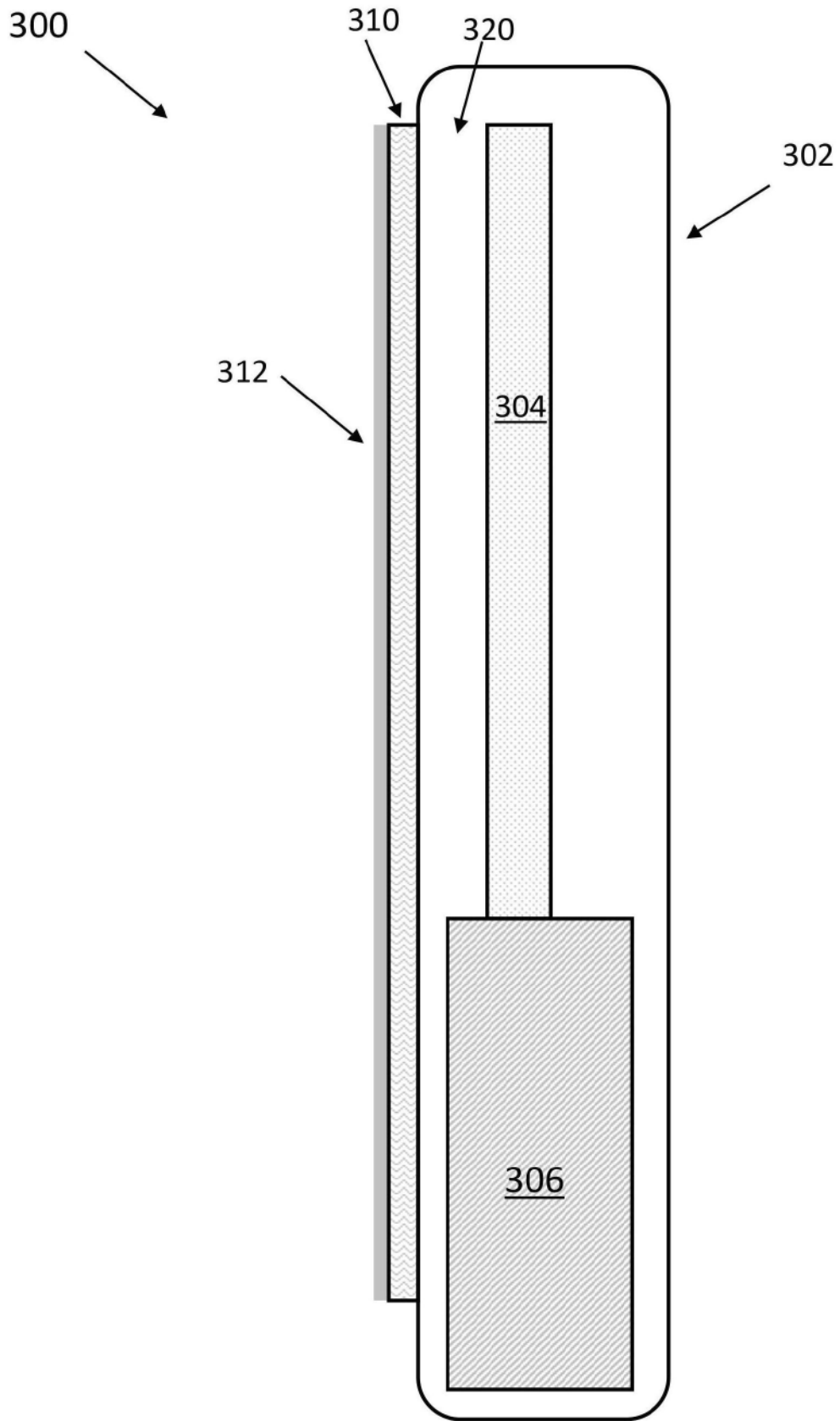


图3A

400A
↓

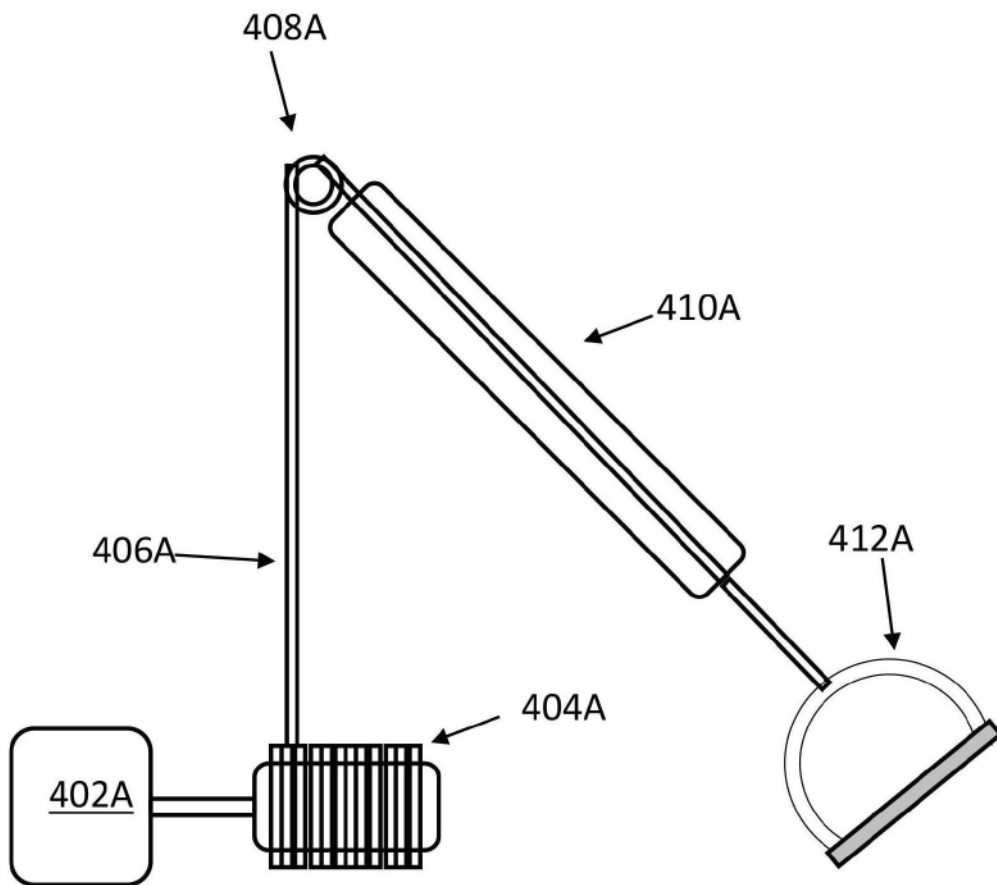


图4A

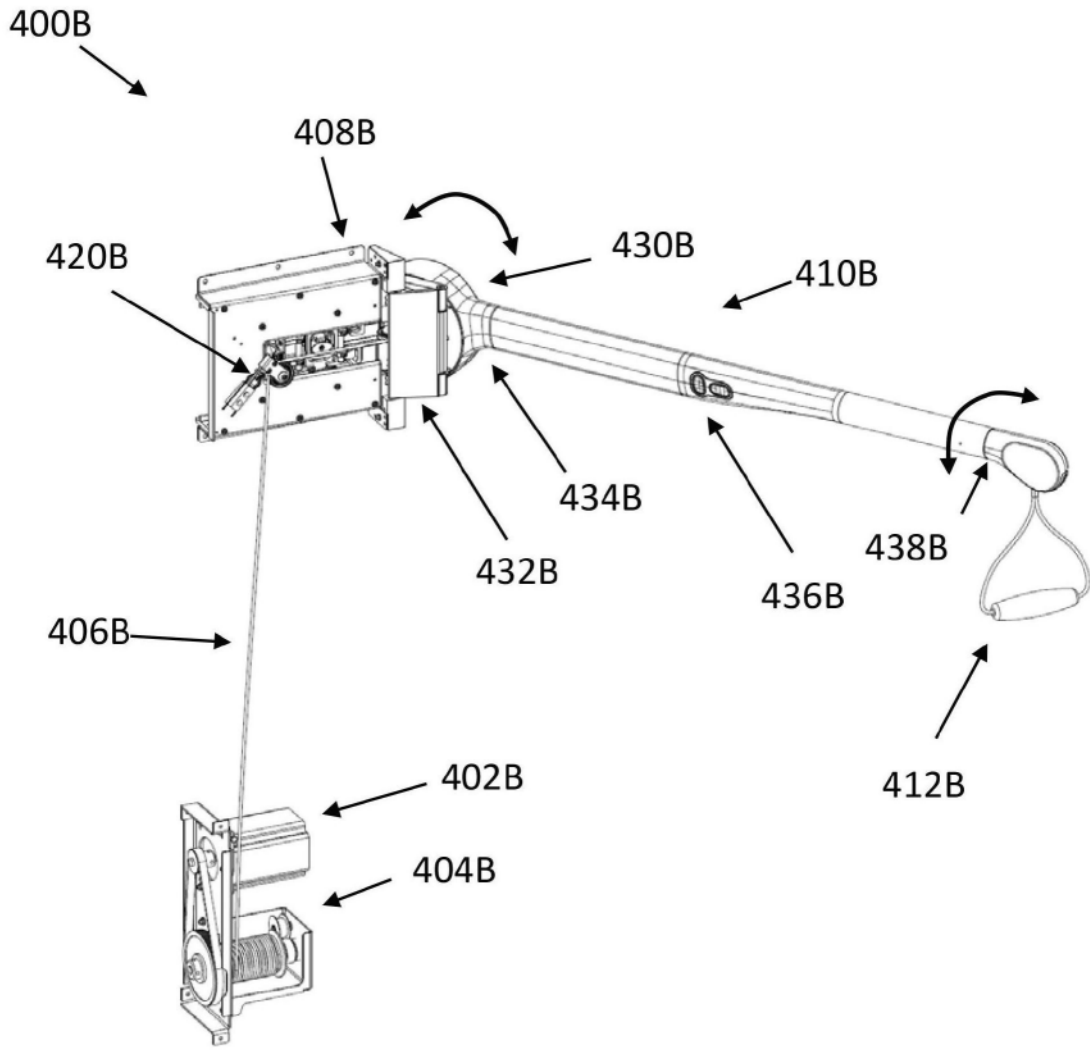


图4B

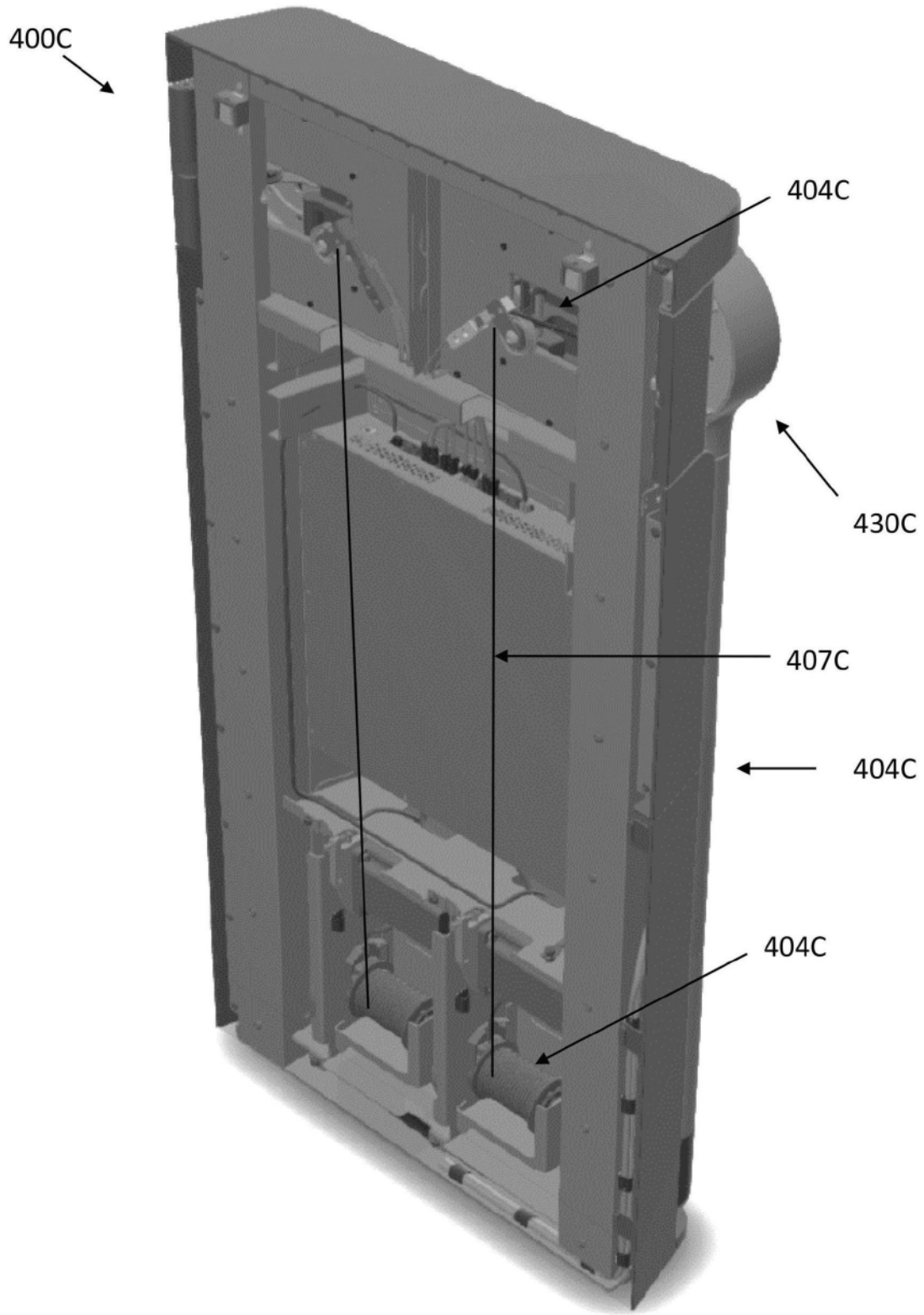


图4C

434D
↘

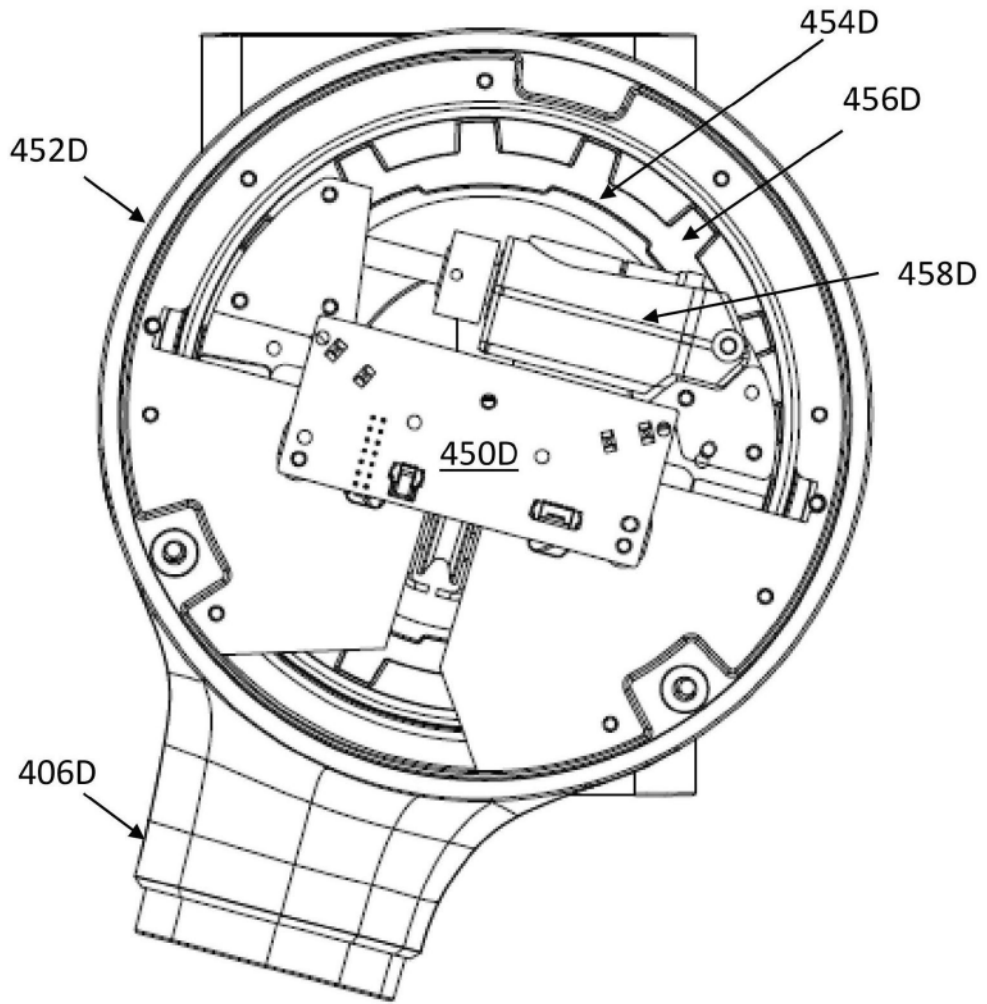


图4D

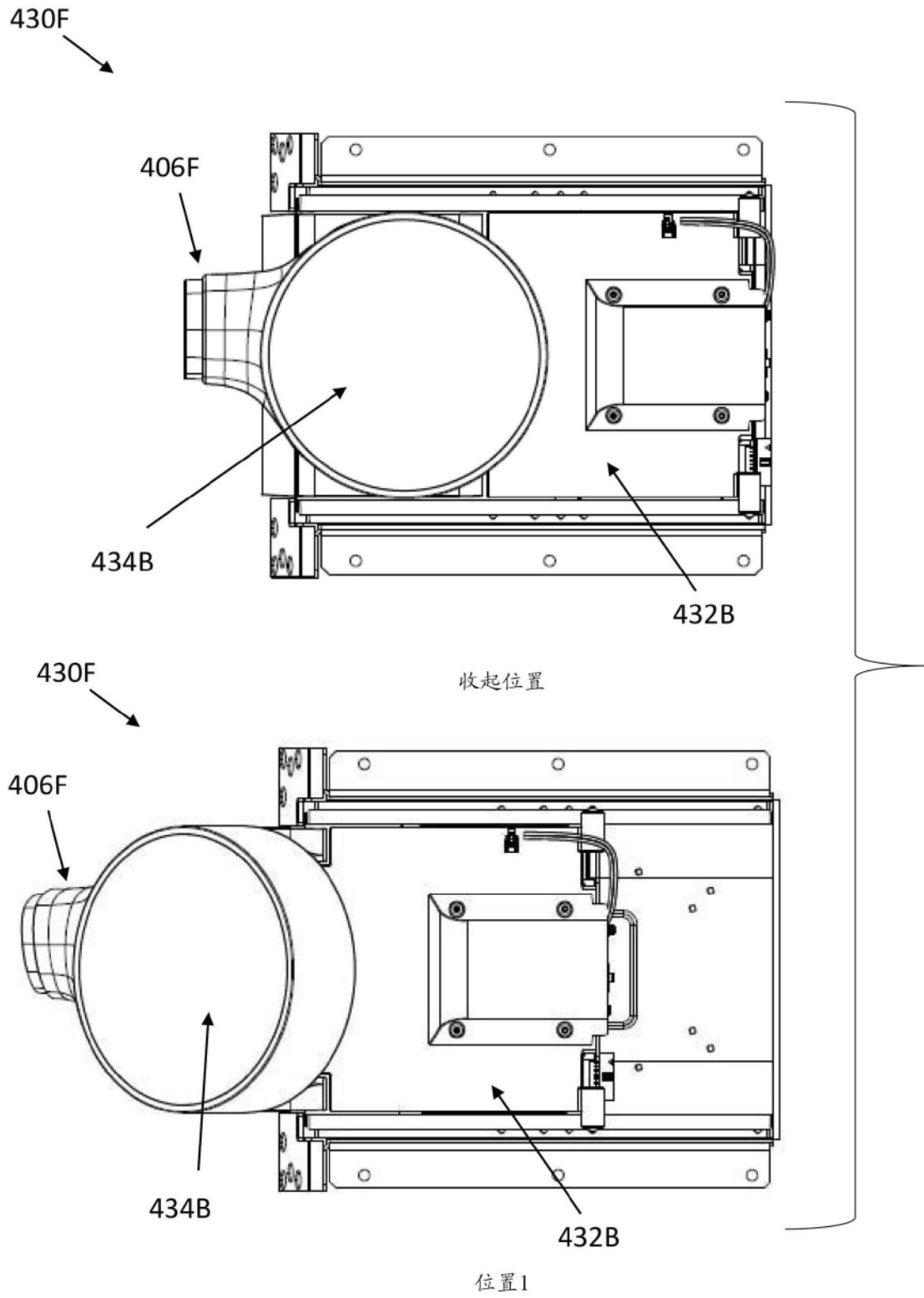


图4E

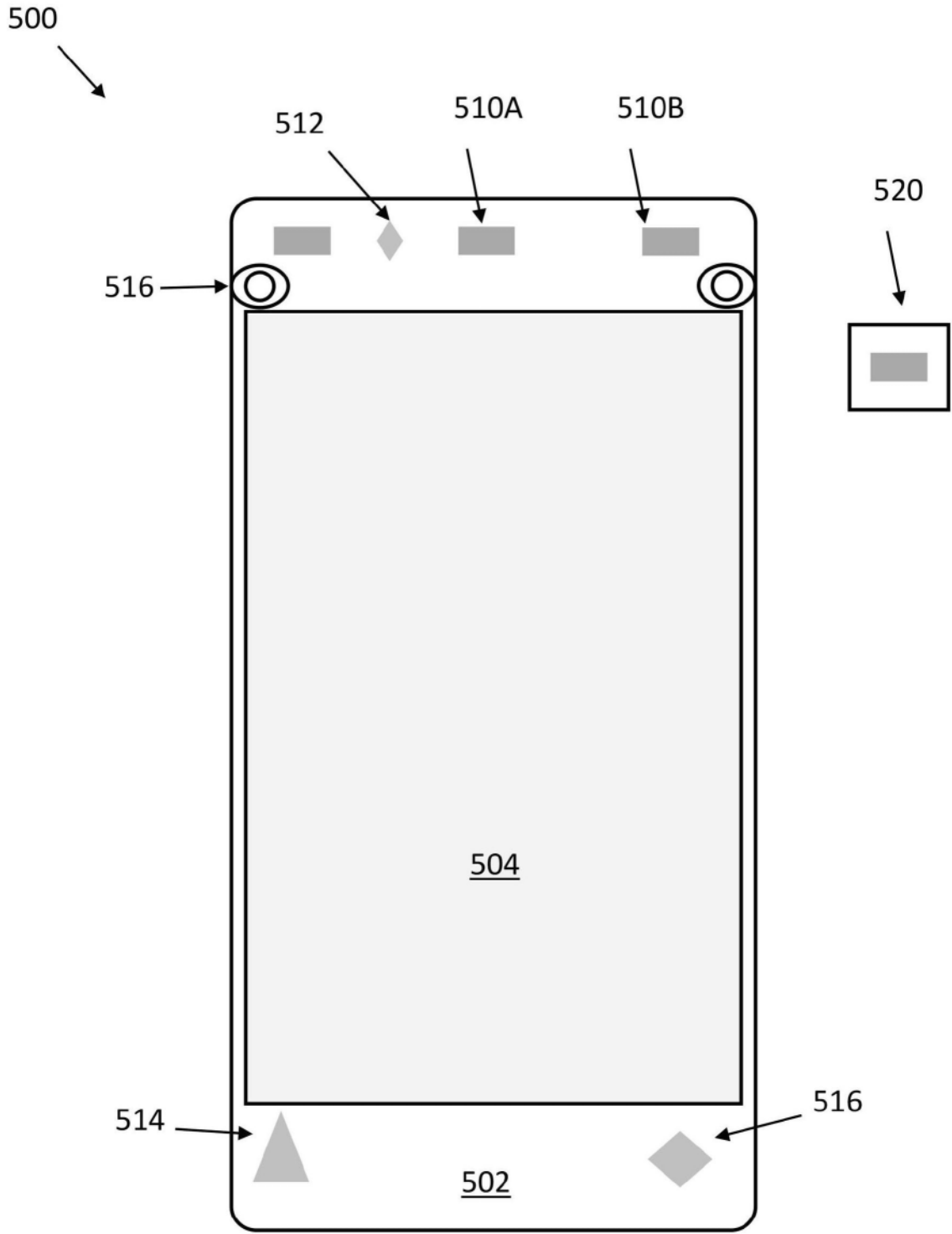


图5

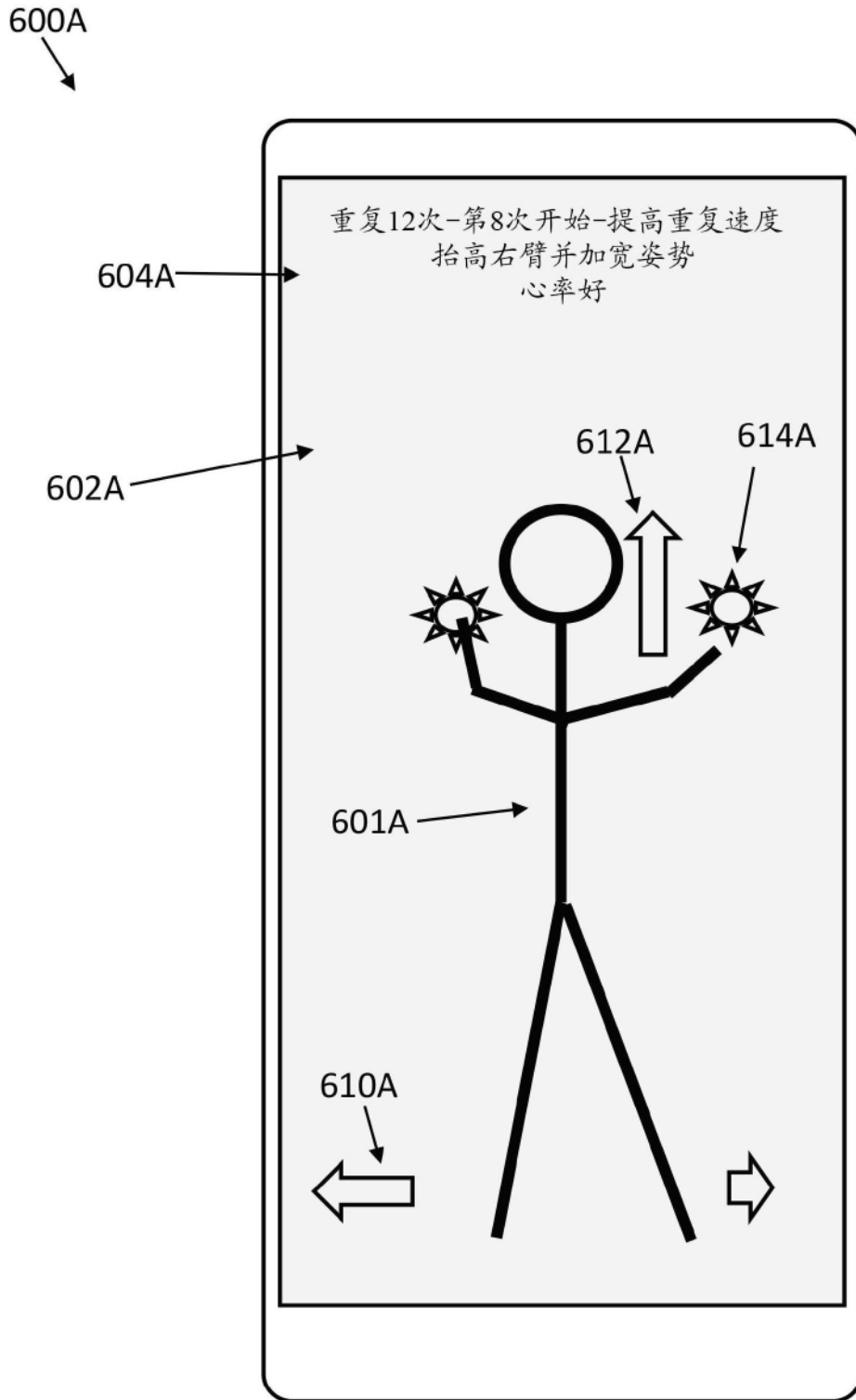
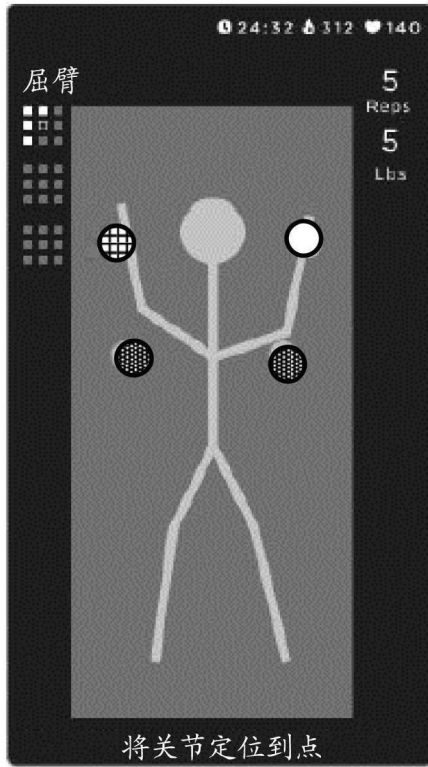


图6A

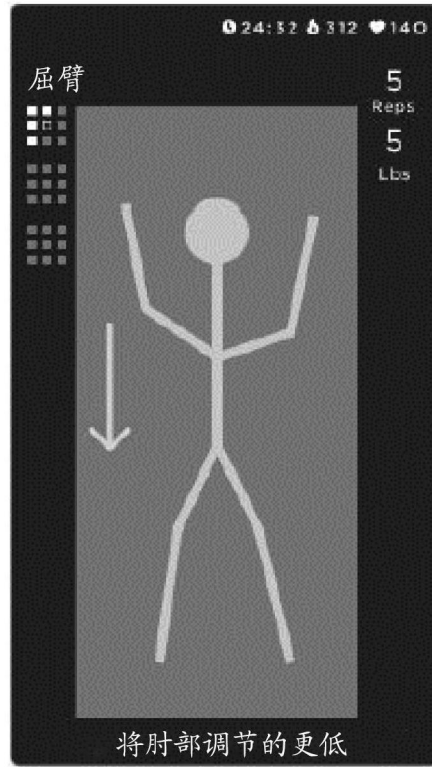
600B
↓

视觉反馈



602B

文本反馈



603B

图 6B

图6B

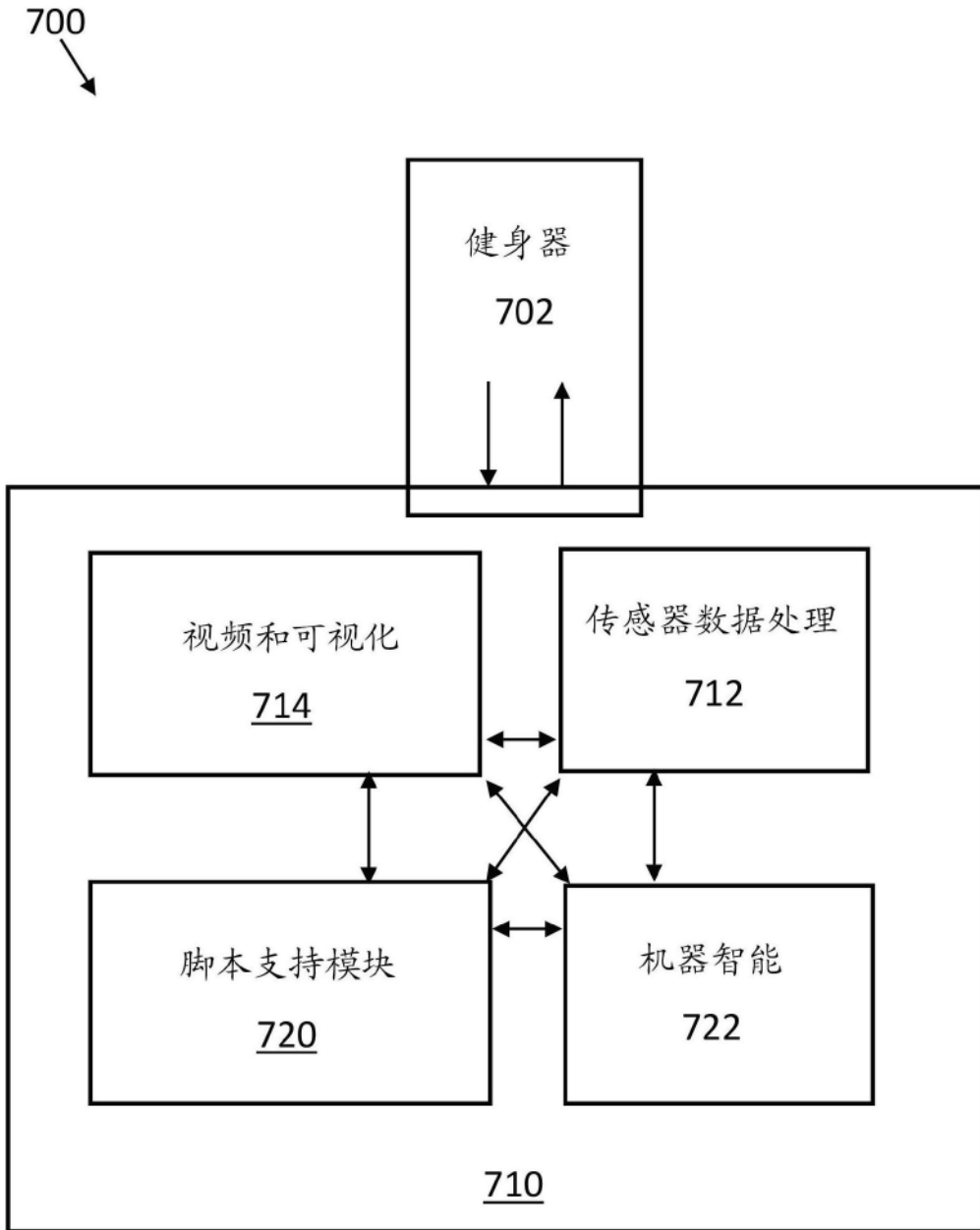


图7

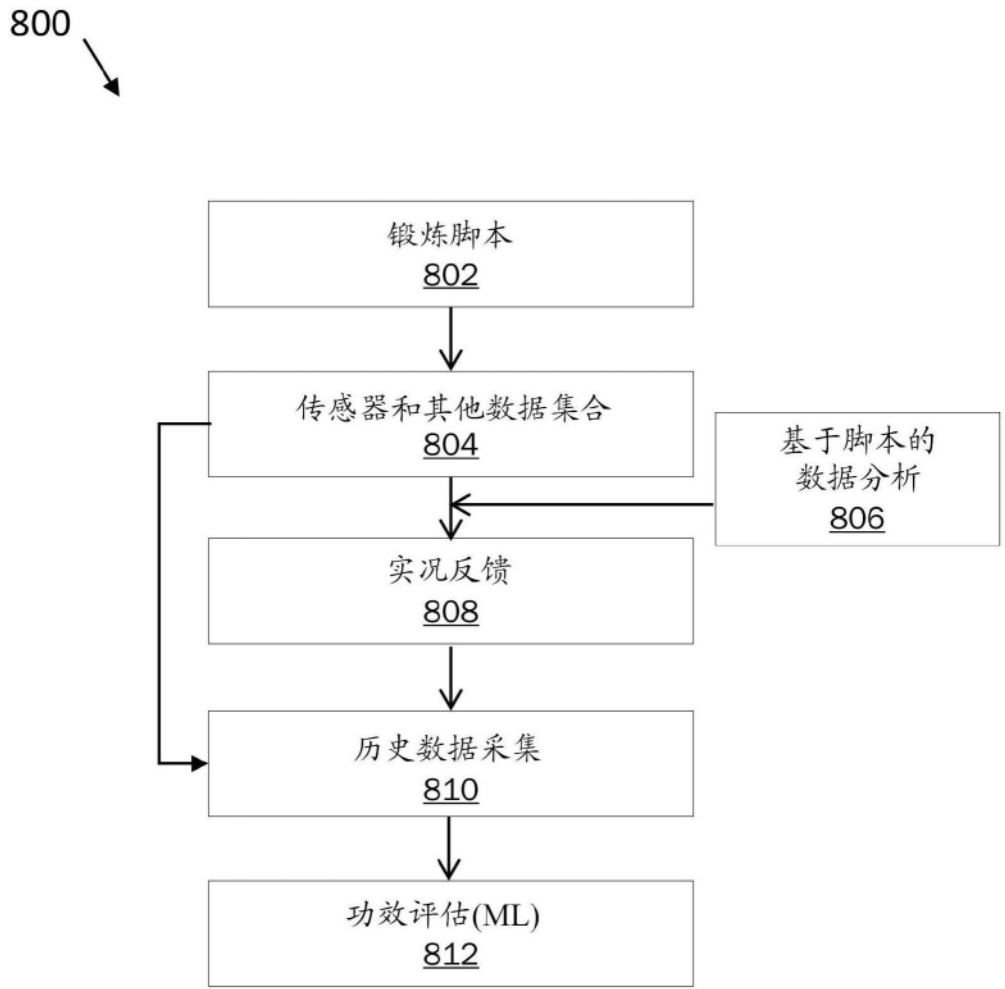


图8

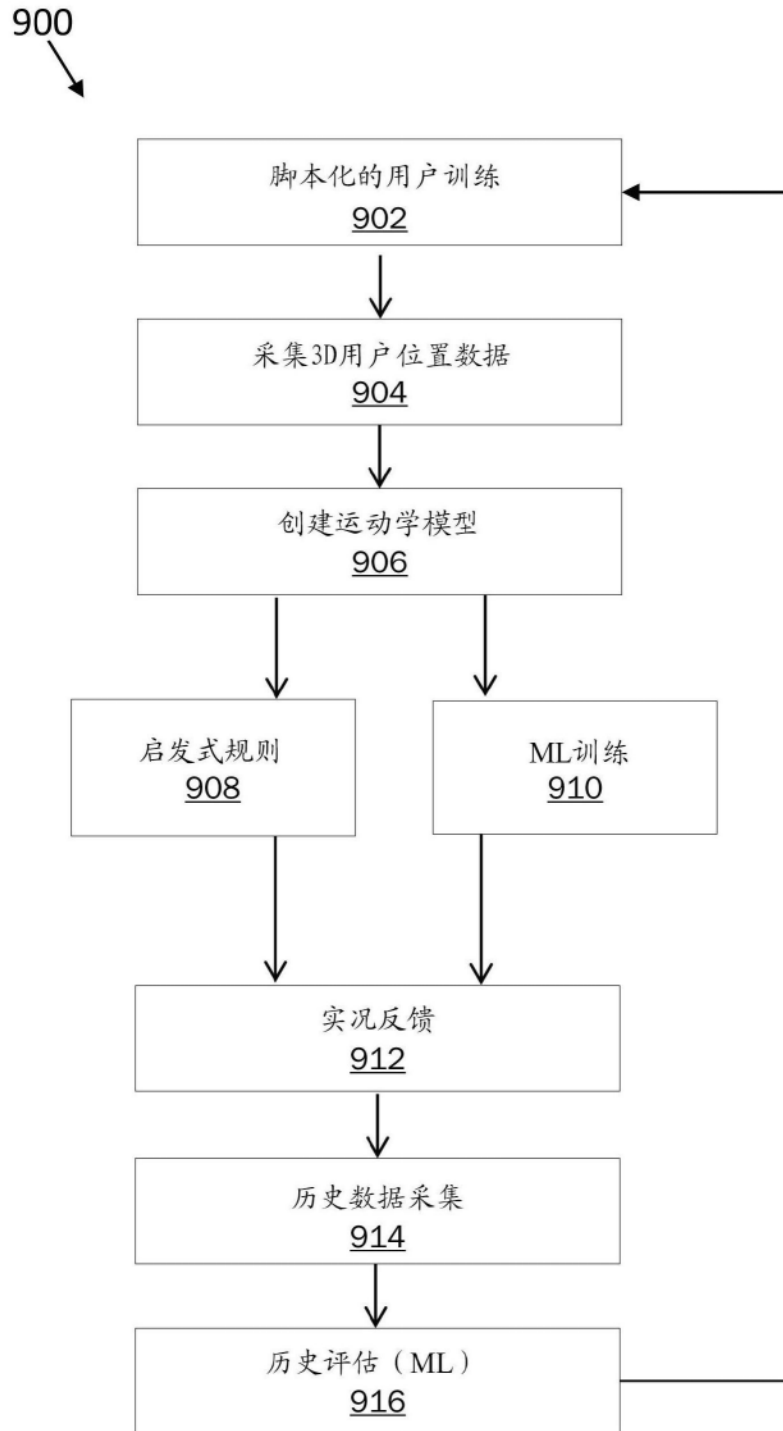


图9

1000A

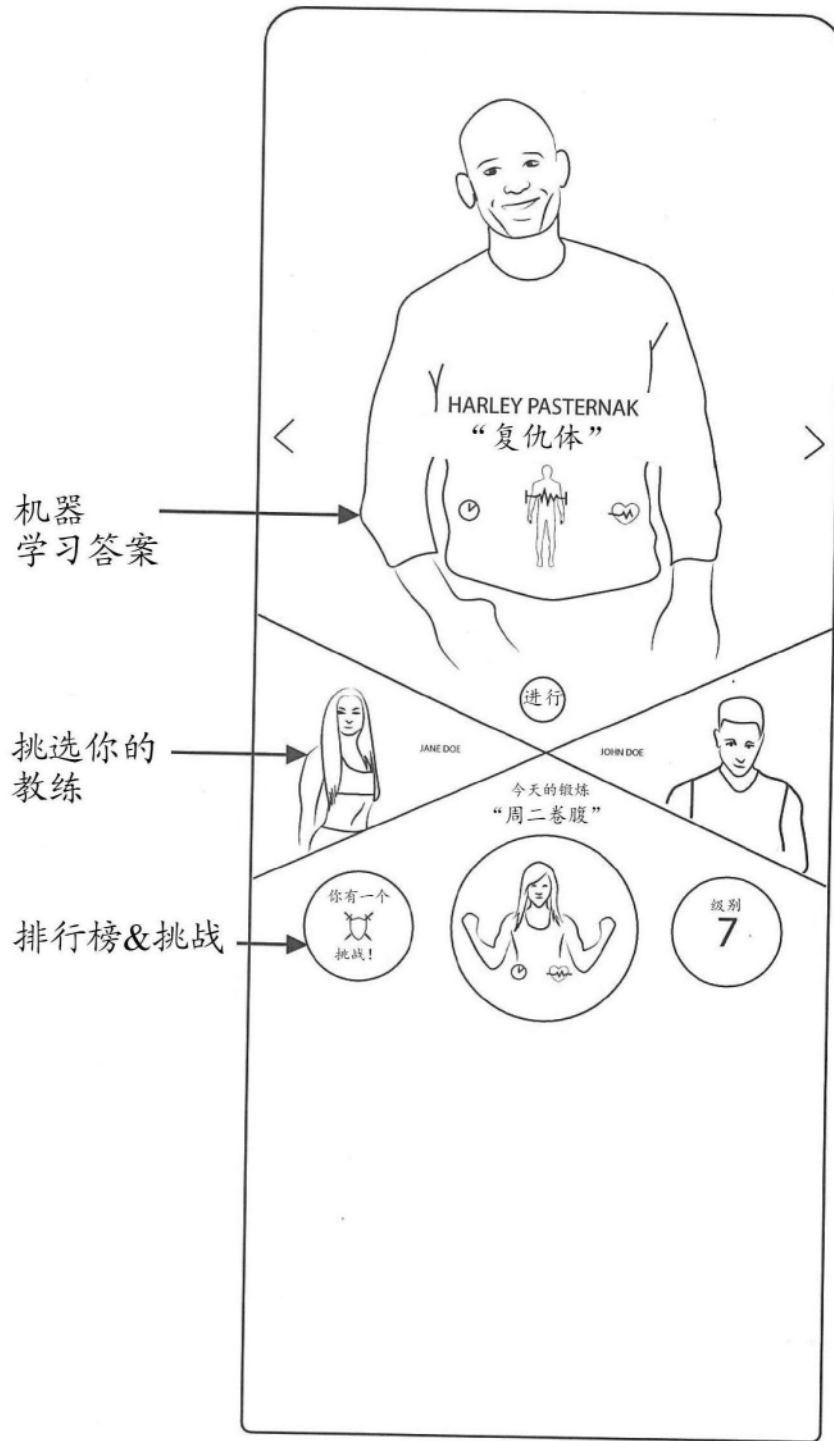


图10A

1000B

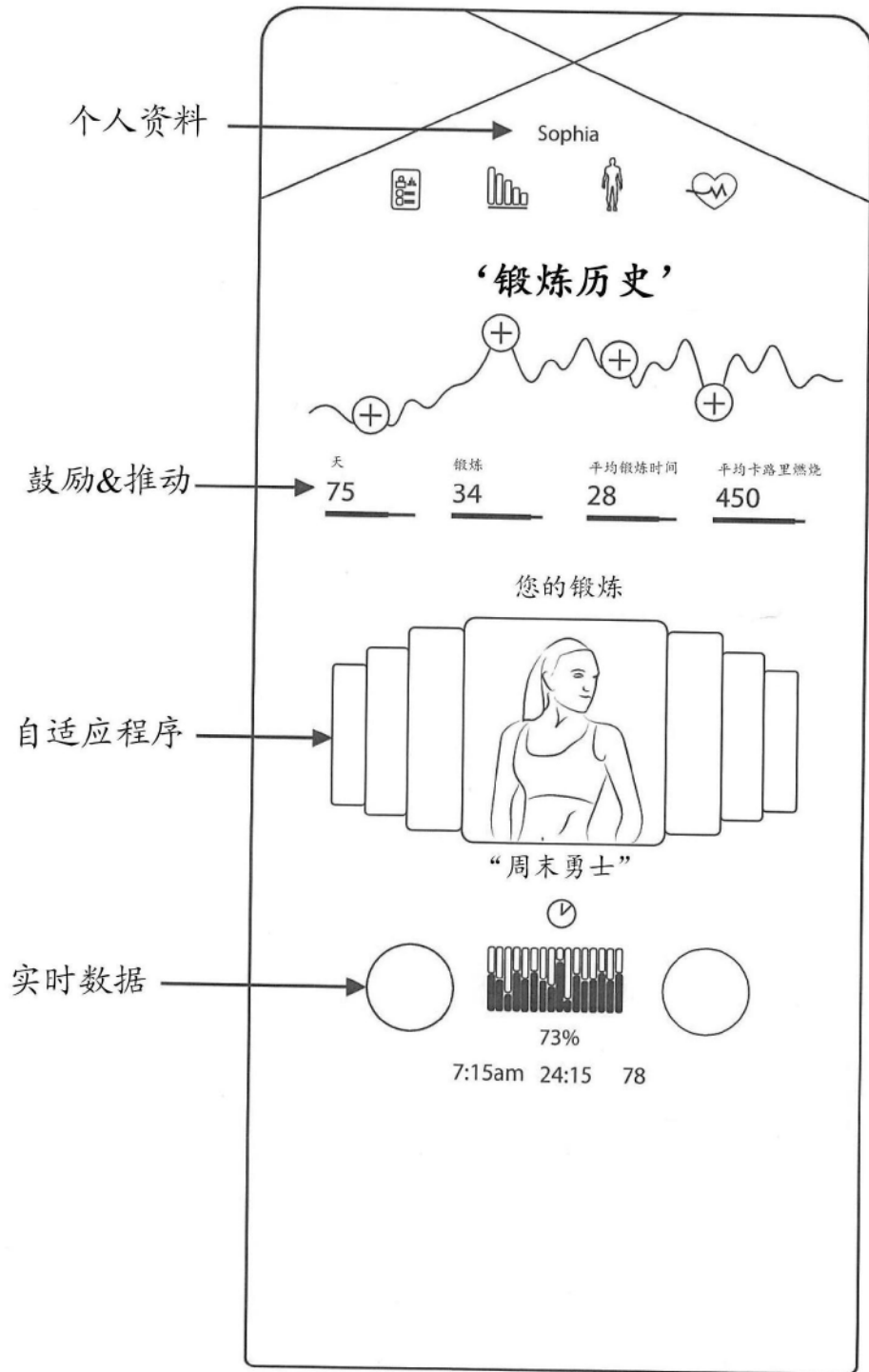


图10B

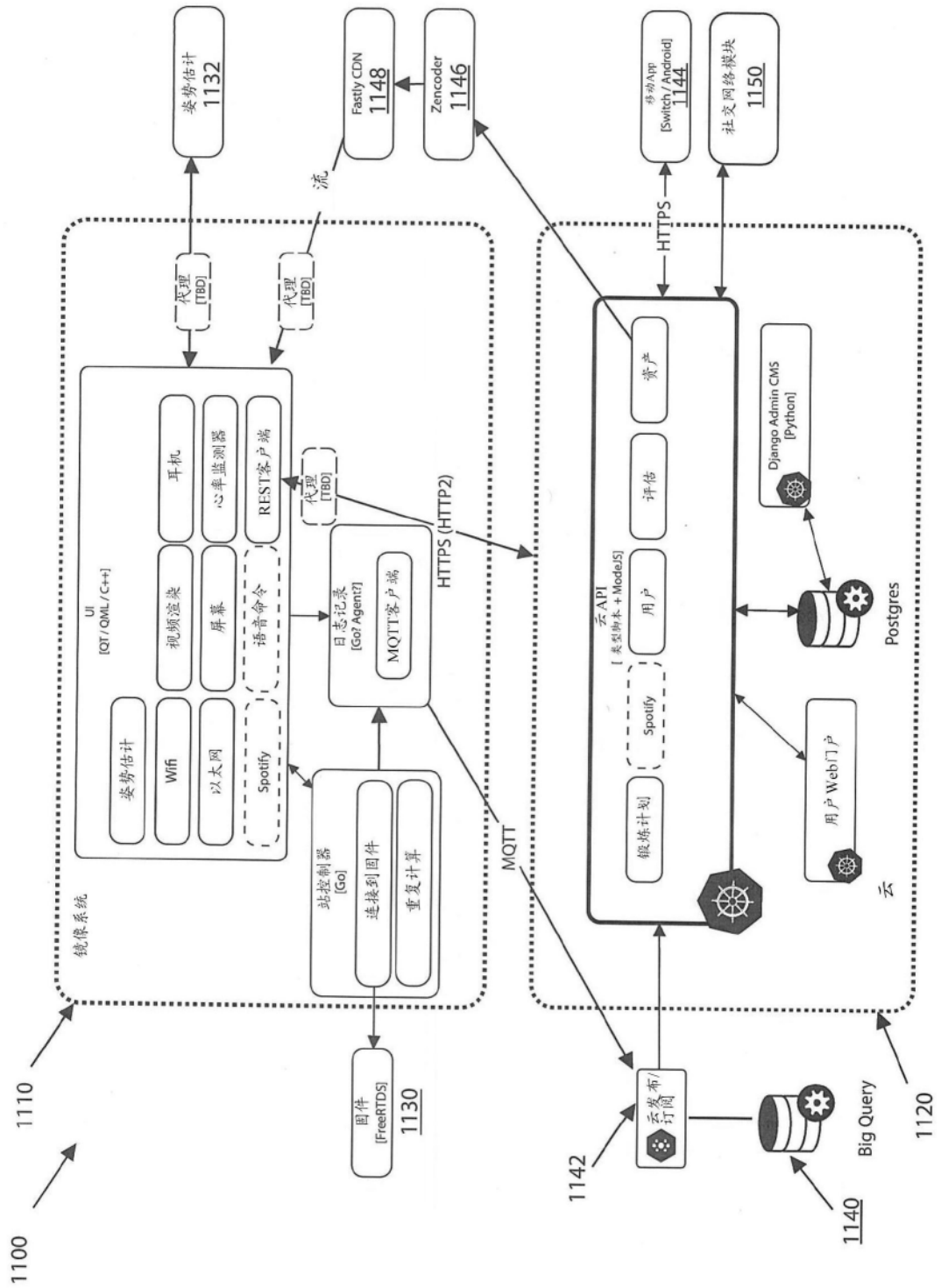


图11