



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108348169 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680065238.X

(22)申请日 2016.09.23

(30)优先权数据

14/866,497 2015.09.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/053431 2016.09.23

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/053790 EN 2017.03.30

(71)申请人 百事可乐公司

地址 美国纽约

(72)发明人 阿斯克·热肯德拉普

马克·科瓦克斯 安德鲁·安德森

詹姆斯·卡特 伊恩·罗洛

格雷戈里·耶普 安德鲁·林托特

尼古拉·米勒 罗伯特·米尔纳

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 景怀宇

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

G01F 1/00(2006.01)

G01F 1/10(2006.01)

G01F 1/68(2006.01)

G01F 3/06(2006.01)

G01F 23/00(2006.01)

A61B 5/03(2006.01)

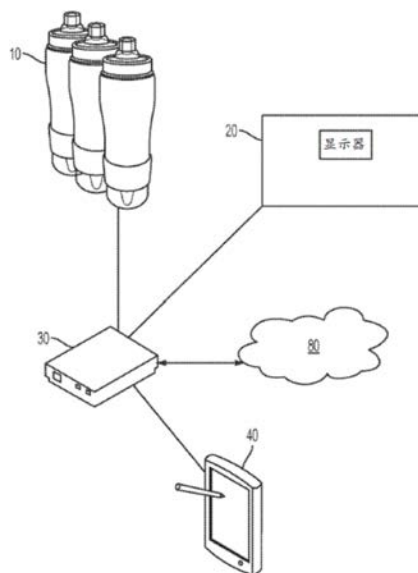
权利要求书2页 说明书10页 附图20页

(54)发明名称

水合监测系统

(57)摘要

一种水合监测系统,用于收集关于运动员在训练或练习课程期间的流体消耗和水合水平的数据。所述系统也可以测量和分析碳水化合物的消耗。所述系统采用含有流体的水合瓶测量在给定的时间间隔内消耗的流体的量,并将测量结果进行无线传送;还采用秤,其中所述秤被配置以测量运动员的重量,并将测量结果进行无线传送。所述系统还采用了数据通信集线器,其被配置以接收包括来自所述水合瓶和秤的测量结果的数据,并将所述数据转发到计算机;还采用计算机,其被配置以接收来自所述集线器的数据用于分析。所述计算机分析所述数据,并计算是否该运动员应当消耗更多或更少的流体和/或更多或更少的碳水化合物。



1. 一种水合监测系统,包括:
  - 瓶子,其中所述瓶子被配置以测量运动员消耗的流体量并且无线传输与所述测量结果相对应的数据;
  - 流质损耗装置,其中所述流质损耗装置被配置以测量运动员损耗的流质的量并且无线传输与所述流质的量相对应的数据;
  - 数据通信集线器,其中所述集线器被配置为从所述瓶子和所述流质损耗装置接收数据;
  - 计算机,其中所述计算机被配置为从所述集线器接收所述数据并且基于所述数据确定所述运动员是否应该消耗更多的流体;和
  - 显示器,用于显示表达所述数据和所述确定的输出。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述流质损耗装置是被配置以测量所述运动员的重量的秤。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述流质损耗装置包括输入装置和处理器,其中所述处理器被配置为基于所述输入装置输入的值来计算所述运动员损耗的流质的量。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述流质损耗装置包括传感器。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述传感器被配置为可由所述运动员穿戴。
6. 根据权利要求5所述的系统,其中所述传感器包括被配置以附着到运动员皮肤的多孔膜、与多孔膜接触的微流体层、以流体方式连接到多孔膜的传感器模块、存储器、天线和外部织物层。
7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述微流体层将所述流质从多孔膜输送到所述传感器模块,并且所述传感器确定所述流质中存在的离子浓度的变化。
8. 根据权利要求5所述的系统,其中所述传感器包括具有流体依赖特性的层。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中所述特性是阻抗或宽度。
10. 根据权利要求4所述的系统,其中所述传感器由所述运动员携带。
11. 根据权利要求10所述的系统,其中所述传感器包括温度传感器、湿度传感器或压力传感器。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述传感器包括计步器。
13. 根据权利要求1所述的系统,其中所述瓶子还包括显示器,并且来自所述计算机的至少部分分析被传送至所述瓶子上的所述显示器。
14. 根据权利要求13所述的系统,其中被传送至所述瓶子的所述部分分析提供了是否应当消耗额外的流体的指示。
15. 根据权利要求1所述的系统,其中所述计算机是便携式的。
16. 根据权利要求1所述的系统,其中所述瓶子包括流体测量装置以测量所述运动员消耗的所述流体的量,其中所述流体测量装置被配置以测量所述流体的流量。
17. 根据权利要求16所述的系统,其中所述流体测量装置是阿基米德螺旋涡轮机、热式质量流量计,或由电阻材料构成的两根导线,其中一根导线屏蔽于所述流,并且另一根被暴露于所述流体流的全部。
18. 根据权利要求17所述的瓶子,其中所述阿基米德螺旋涡轮机被安装在两件式安装壳体中的半球形塞子上。

19. 一种瓶子,包括:  
主体;  
可拆卸的盖组件,所述盖组件具有  
开口,位于所述开口下方的所述盖组件内的流量计,记录来自所述流量计的流量测量结果的电子设备,和  
用以传输所述测量结果的收发器。
20. 根据权利要求19所述的瓶子,其中所述流量计是阿基米德螺旋涡轮机、热式质量流量计,或由电阻材料构成的两根导线,其中一根导线屏蔽于所述流,并且另一根被暴露于所述流体流的全部。
21. 根据权利要求19所述的瓶子,其中所述阿基米德螺旋涡轮机被安装在两件式安装壳体中的半球形塞子上。
22. 根据权利要求19所述的瓶子,还包括LED显示器。
23. 一种监测运动员的水合的方法,所述方法包括:  
测量运动员从瓶中消耗的流体量,并定期地将对应于所述测量结果的数据发送到数据通信集线器;  
使用流质损耗装置确定所述运动员损耗的流质的量,并将与所述流质的量相对应的数据传输到数据通信集线器;  
将由所述数据通信集线器收集的所述数据转发给计算机;和  
基于对所述数据的分析,确定所述运动员是否应该消耗更多的流体;和  
在显示器上显示所述确定的结果。
24. 根据权利要求23所述的方法,还包括将所述数据从所述瓶子无线发送到所述数据通信集线器,将所述数据从所述流质损耗装置无线发送到所述通信集线器,和将所述确定的结果无线发送到所述瓶子,并将所述确定的结果显示在所述瓶子上。
25. 根据权利要求23所述的方法,还包括向所述运动员显示消耗更多或更少流体的建议。
26. 根据权利要求13所述的系统,其中所述瓶子上的所述显示器是LED显示器。

## 水合监测系统

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请是2015年3月17日提交的申请号为PCT/US2015/020972的PCT申请的部分继续申请,其要求2014年3月24日提交的申请号为61/969,427的美国临时申请的权益。这些申请中的每一个都通过引用以其整体并入本文。

[0003] 背景

### 发明领域

[0004] 本发明涉及监测运动员的水合 (hydration) 的系统,特别是本发明涉及用于收集关于运动员在训练或练习课程期间的流体消耗和水合水平的数据的水合监测系统。该系统也可以用于监测其他参数,例如碳水化合物和电解质。

[0005] 简明概括

[0006] 合适的水合帮助运动员在训练和运动赛事(例如篮球、曲棍球,或径赛)期间获得最佳表现。监测水合和水合对运动表现的影响,是一个科学前端领域。特别希望监测和研究运动员在训练时的水合水平,例如通过监测他们的流体消耗(fluid consumption)和流质损耗(fluid loss)。一种监测水合的系统人工地记录运动员的重量和运动员的瓶子中的流体水平,接着分析结果。该系统是费力的,并且只能显示课后分析中的水合水平。

[0007] 对实时监测水合的需要仅最近被提出,但用于这样做的装置并未实用。工业已经趋向于无线技术,然而,直到最近,都没有合适的技术,这是因为A) 这样的技术未在通常可获得的便携式计算机内实现,B) 该技术还不能以足够的低功率需求和小物理尺寸在微芯片上实现,从而无法集成到例如饮料瓶中。

[0008] 因此,希望获得用于监测流体消耗和流质损耗、并提供实时分析的有效系统。这样的监测方法必须不能显著地干扰训练课程的进行,并且结果需要在训练期间可获得,使得能够基于分析采取立即行动。

[0009] 本发明的第一方面针对用于评价运动员的水合的水合监测系统。该系统使用包含流体的水合瓶,其中该水合瓶被配置以测量在一个给定时间间隔内消耗的流体的量,并且将测量结果(measurements)进行无线传送;秤,其中所述秤被配置以测量运动员的重量,并将测量结果进行无线传送;数据通信集线器(hub),其中所述数据通信集线器被配置以接收包括来自所述水合瓶和秤的测量结果的数据,并且把所述数据转发到计算机;和计算机,其被配置以从该集线器接收数据用于分析,其中计算机分析数据,并计算运动员是否该消耗更多或更少流体;以及显示器,其用于显示测量结果和分析结果。该系统可以进一步地用于监测和显示其他的参数,比如碳水化合物和/或电解质,并分析所搜集的数据,并确定运动员是否应该消耗更多或更少的碳水化合物和/或电解质。

[0010] 本发明的另一个方面针对用于监测运动员的水合的方法,包括:测量运动员从包含流体的水合瓶消耗的流体的量,并将测量结果定期传送到数据通信集线器;测量运动员的重量,并将测量结果传送到数据通信集线器;将由数据通信集线器收集的测量结果转发到计算机;并对测量结果进行分析,和计算运动员是否应该消耗更多流体;并显示测量结果

和分析结果。

[0011] 本发明的另一个方面针对用于测量流体消耗的水合瓶,包括具有可移除的盖组件的瓶子,所述盖组件具有用于分配流体的开口,设置在所述盖组件内的所述开口下方的流量计,记录来自所述流量计的流量测量结果的电子器件,和将测量结果传送到数据通信集线器的收发器。

[0012] 本发明的另一方面涉及包括瓶子的水合监测系统,其中所述瓶子被配置以测量运动员消耗的流体量并且无线发送与所述测量结果相对应的数据,包括流质损耗装置,其中所述流质损耗装置被配置以确定所述运动员损耗的流质的量,并无线传送与所述流质的量相对应的数据,包括数据通信集线器,其中集线器被配置以从所述瓶子和所述流质损耗装置接收数据,包括计算机,其中所述计算机被配置以从所述集线器接收所述数据并且基于所述数据确定所述运动员是否应该消耗更多的流体;和包括显示器,用于对表达所述数据和所述确定的输出进行显示。

[0013] 本发明的另一方面涉及一种监测运动员的水合的方法,所述方法包括测量运动员从瓶中消耗的流体的量,并定期地将对应于所述测量结果的数据发送到数据通信集线器,使用流质损耗装置确定运动员损耗的流质的量并将与所述流质的量相对应的数据传送到数据通信集线器,将由数据通信集线器收集的数据转发给计算机,和基于对所述数据的分析,确定所述运动员是否应该消耗更多的流体;和在显示器上显示所述确定的结果。

[0014] 附图的简要说明

[0015] 图1A示出了根据本公开的一个方面的可以采用无线使能的(wireless-enabled)水合测量结构。

[0016] 图1B示出了在图1A的水合测量结构中适用的装置。

[0017] 图2示出了根据本公开的一个方面的包含流量测量装置的瓶子。

[0018] 图3示出了图2的瓶子的盖的分解图。

[0019] 图4示出了在本发明的盖中使用的涡轮式流量计。

[0020] 图5示出了根据本发明的至少一个方面的包含流量计的图2中的盖组件。

[0021] 图6示出了包含与流量测量装置一起使用的电子器件的圆盘的顶面。

[0022] 图7示出了包含与流量测量装置一起使用的电子器件的圆盘的底面。

[0023] 图8A和图8B示出了在本发明中适用的热流量计的两个方面。

[0024] 图9示出了根据本发明的一个方面的包含LED显示器的瓶子。

[0025] 图10示出了图9的瓶子的分解图。

[0026] 图11示出了图2的瓶子的一个可替代实施例的分解图,所述瓶子包含插入件。

[0027] 图12A示出了根据图10的包含流量测量装置的插入件,电池盖未在位,以及图12B示出了图11的插入件,电池盖在位。

[0028] 图13示出了根据本发明的一个方面的包含秤的箱子。

[0029] 图14A-14G示出了使用本发明的水合监测系统的平板电脑的各种屏幕截图。

[0030] 发明的详细描述

[0031] 本发明的各个方面解决了进行实时分析的需要,以允许对训练过程中运动员的水合计划进行实时调整。无线使能的监控系统能够收集和记录与一个或多个运动员的流体消耗和重量有关的数据。本发明将流体和重量测量装置集成为一个集成系统,允许对来自这

些测量结果的信息进行分析。测量装置的集成系统将数据无线地传送到能够执行数据分析并显示分析结果的计算机。

[0032] 根据本发明的各个方面,含有流体的瓶子具有并入其中的流量测量装置,用于测量所消耗的流体的量,并具有电子器件,用于记录测量结果和时间。另外,使用流质损耗装置来确定运动员损耗的流质的量。例如,在一些实施例中,秤用于测量运动员的重量,并记录进行测量所用的时间。在一些实施例中,可使用汗垫来测量运动员损耗的流质的量。还设想了测量运动员损耗的流质的量的其他方法。然后,测得的数据,包括记录的时间,最终从瓶子和秤被传送到计算机用于分析。然后,数据在计算机上进行分析,并在计算机的屏幕上显示出来。测量和分析都可以实时发生。

[0033] 该系统可以进一步地用于监测和显示其他的参数,比如碳水化合物和/或电解质,并分析所搜集的数据,并确定运动员是否应该消耗更多或更少的碳水化合物和/或电解质。为了便于讨论,本申请将在水合和流体消耗方面进行说明。但是,也考虑了其他参数的测量。

[0034] 如图1A中所示,水合监测系统利用一个或多个饮料瓶10,一个或多个秤20来测量和记录重量,一个或多个数据通信集线器30,以及计算机40。这些装置中的每一个都具有蓝牙智能收发器,其能使从这些瓶和秤收集的流体消耗、重量和时间数据经由集线器传送至计算机,在计算机中对数据进行记录、分析和显示。智能蓝牙收发器,例如,是特别理想的,因为它们具有低的功率消耗,小的物理尺寸,并且最近变得能够在一系列的移动计算装置上使用。其它合适的收发器或发射器可以与本系统一起使用。

[0035] 如在图1A中进一步示出的,上述装置与机器可以通过通信网络,例如通信网络80,可操作地彼此连接。

[0036] 如图1B所示,图1A中所示的各种装置10,20,30,和40可以各自包含存储器66,处理器70,显示器72(其可以包括触摸屏),和通信接口74。每个处理器70可以执行存储器66中存在的计算机可执行指令,使得,例如,这些装置可以直接地或通过网络80向彼此发送信息和从彼此接收信息。

[0037] 图1B的装置还可以包括各种输入装置76。所述输入装置可以包括键盘,轨迹球,鼠标,操纵杆,按钮,和阅读器。

[0038] 在本发明的一个方面,通信接口64和/或装置可通过通信网络80一起联网。通信网络80可以代表:1)局域网(LAN);2)简单的点对点网络(例如直接的调制解调器到调制解调器连接);和/或3)广域网(WAN),包括因特网和其他基于商业的网络服务。在一个方面中,接口和/或装置可以通过通信网络80使用各种公知协议(例如TCP/IP,以太网,FTP,HTTP,蓝牙,Wi-Fi,超宽带通信网络(UWB),低功率射频(LPRF),射频识别(RFID),红外通信,红外数据组织(IrDA),第三代(3G)蜂窝数据通信,全球移动通信系统(GSM)),或其他无线通信网络或可以用作通信协议的类似物彼此连接。接口和/或器件可以经由双绞线,同轴电缆,光纤,无线电波或其它介质进行物理相互连接或被连接到一个或多个网络。

[0039] 本文中所使用的以及附图中所描述的术语“网络”应被广义地解释为不仅包括其中远程存储装置经由一个或多个通信路径被耦接在一起的系统,而且还包括可以不时(from time to time)耦接到这样的具有存储能力的系统的独立装置。因此,术语“网络”不仅包括“物理网络”,还包括“内容网络”,其包括驻留在所有物理网络中的数据(可归因于单

个实体)。“网络”,如本文中所使用的,也可以包括“虚拟”的服务器,进程,线程或其它正在进行的互相通信的计算过程,其中的一些或全部计算过程可驻留在单个机器上,该机器可能将信息提供给客户服务器,进程,线程,或在同一个机器上、在其他游戏机上,或在两者上正在进行的其他计算过程。

[0040] 瓶子

[0041] 图2描述了可以与本发明一起使用的瓶子10的一个例子。瓶子可能具有坚硬的(非柔性的)壁或可挤压的(柔性)的壁。通常瓶子由塑料(聚合物)材料制成。可挤压的瓶子允许以比具有坚硬的(非柔性)侧壁的瓶子更快的速率挤出流体。在特定方面中,所述瓶子具有可挤压的壁。

[0042] 瓶子具有基体110和盖组件112,基体用于容纳流体,所述盖组件具有颈部113和颈部上方的用于分配流体的开口114。如图10中最佳示出,盖组件112一般通过螺纹连接116被连接到瓶,尽管卡扣型或其他连接也是可能的。运动员拿起和倾斜瓶子,并挤压瓶子,以允许/强制其中的流体流出。

[0043] 每个瓶子包含流量测量装置(流量传感器或流量计)和电子器件,该电子器件用于测量所分配的流体的体积,并存储该信息,直到信息被无线发送到数据通信集线器。尤其是,瓶子包含用于测量流体消耗体积的流量测量装置、电子器件、电源和用于将流体测量结果和消耗时间发送至一个或多个数据通信集线器的智能蓝牙收发器(或其它合适的收发器或发射器)。瓶子可以将数据存储在内部存储器中,直到其被传送至集线器。数据也可以被反映在安装于瓶子上的显示器中。

[0044] 图3示出了具有上盖112a和下盖112b的盖组件112的分解图。上盖112a由下盖112b接纳,并且上盖和下盖可以经由螺纹或卡扣配合连接在一起。在这方面,流量测量装置122被定位在下盖112b中,以及电子器件124被定位在上盖112a中。电子器件包括收发器(或发射器)装置,例如蓝牙智能收发器,和用于电池113的容器(未在该图中示出)。包括收发器的电子器件由该电池供电。可以使用任何合适的电池,例如硬币式锂电池113或经由电子器件封装件的外部的金属触头充电的永久可再充电电池。在一个方面,电池电平可以从计算机进行检查。

[0045] 从集成到瓶中的流量测量装置122获取可靠的流体体积测量结果是重要的。许多市场上出售的流量计精确度较差,或所需的范围(space envelope)过大或对非稳定流动不响应。

[0046] 如图4所示,根据本公开的一个方面,涡轮流量计502可以被用来测量体积流量。涡轮流量计502可以是基于阿基米德螺杆的轴向螺杆式涡轮流量计。在一个实施例中,涡轮流量计502可以包括两件式壳体504和506。两件式壳体504和506的每个部分可被定位于半球形塞子508和510内(或被连接到半球形塞子508和510),以对所有方向的运动提供一致的阻力。例如,涡轮流量计502可以居中地(centrally)位于或被定位在盖组件112中,如图3所示。当盖组件112在使用过程中被重新定位,重新定向,或倾斜时,半球形塞子508和510可以使两件式壳体504和506保持对齐并且被正确地定位。在一个实施例中,涡轮流量计502可以包括如图5A所示的完全极化的磁体(512)。完全极化的(diametrically polarized)磁体(512)可以可操作地耦合到霍尔效应开关传感器(520)(如图5所示)。在一个实施例中,旋转涡轮流量计502的速率将正比于流速。霍尔效应开关传感器520可以每次涡轮流量计502旋

转产生两次交变数字输出。

[0047] 涡轮流量计502可以包括沿涡轮流量计502的转子516定位的多个叶片514。叶片514可被倾斜(pitched),以优化流体流(fluid flow)和流体流检测。此外,内径与外径的比率和涡轮流量计502的总直径也可以根据条件进行优化,所述条件例如为1) 涡轮计505将在水中旋转的最低流速,2) 在中等流速和高流速下的最高旋转速度,以及3) 脉动分配测试(pulsatile dispense test)中的最低体积测量方差。在一个可替代实施例中,刀片514可包括完全极化磁铁。

[0048] 图5示出了盖组件112中的涡轮流量计502的放置。在一个实施例中,涡轮流量计502可以被定位为与弹性阀530串联,所述弹性阀具有抑制流体流动、直到有足够的背压已经生成,然后释放流体自由流动的属性。弹性阀530可以有助于在涡轮安装中克服静摩擦,并建立涡轮流量计502的自由运行。圆盘524包围流量计,并容纳电子器件124,例如印刷电路板(“PCB”)。霍尔传感器通过导线522连接到该圆盘。

[0049] 图6示出了定位在下盖112b中的圆盘524的顶面。图7示出了定位在上盖112a中的圆盘524的底面。圆盘524容纳电子器件124。容器126容纳电池(未示出)。在该方面,电子器件包括存储器和收发器,存储器用于存储流量测量结果,收发器用于发送测量结果。

[0050] 适用于本发明的其它类型的流量测量装置或质量流量计是“热式质量流量计”。此外,圆盘被例示为支承所述电子器件。也可以采用其它设计与形状的平台来支承电子器件或印刷电路板。

[0051] 图8a是针对于根据本发明的一个方面的热式质量流量计。该热式质量流量计具有被布置成横跨流动路径的两个平行的导线。在一个实施例中,两条导线都是中空的热敏电阻801、802。一个热敏电阻801包含电阻加热元件,以保持热敏电阻之间的温度差。PCB驱动加热元件,并使用PID(比例,积分,微分)控制算法监测导线温度信号,以保持导线之间的恒定温度差。当流体流动时,热量从被加热导线转移,导致其冷却。PID算法将电流提供到导线,以保持温度差,并且根据确定性方程,所提供的能量与流过导线的流体的质量流量有关。未加热导线802会达到流体的温度。

[0052] 图8b是针对于根据本发明的另一个方面的热式质量流量计。两个导线810和812由电阻材料例如镍-铬的细绞线组成。一个导线812在流体路径中通过特征814与流体流的大部分屏蔽开(shielded from),而另一个导线810被暴露于流体流的全部。在导线中流动的恒定电流和导线的电阻由PCB 816监测。当流体流动时,导线将有差异地(differentially)冷却,并且所测量的电阻将变化。被遮蔽的导线812给出了对流体的温度敏感的基线测量结果,另一个导线810将损失热量给流体(lose heat to the fluid),并且对流体温度和流速都敏感。

[0053] 为了在任一方面实现低功率使用,印刷电路板设有加速计,其被用于检测瓶子的取向,并在瓶子倾斜时加热导线。导线尽可能细,以减少它们的热容量,并且电阻检测以高灵敏度进行,以允许使用最小的驱动电流。必须提供足够的功率,以加热导线。

[0054] 如图9所示,瓶子将设有电子显示器190,作为接口颈部120的一部分。例如,显示器是LED矩阵。该显示器可能示出各种信息,包括所消耗的流体量。显示可以是在系统中的其它地方出现的数据分析的结果,例如来自计算机的实时反馈。例如,对于训练应用,该数据可以指示用户应基于计算出的水合亏损而多喝水。显示可以使用文字,数字或颜色。显示可

以是一个文本流,如来自教练的注释(notes)。该显示可能表明增加水合是必要的或受鼓励的。更复杂的系统可能会显示应该再消耗多少流体。可以提供按钮192以打开和关闭该显示,或用以循环存储在显示部件内的信息中的显示内容。

[0055] 图10示出了图9的分解图。可以提供接口颈部120,其被装配在基体110上的凹部121内,并被定位在所述盖组件112的下方,可能被提供以将信息传达给运动员或教练。例如,LED显示器可能是接口颈部120的一部分。在一个方面中,液晶显示器具有其自带的电池和蓝牙低功耗接收器。

[0056] 在一个可替代的方面,如图11所示,插入件160位于基体110和盖组件112之间。插入件160由盖组件112固定在合适位置,所述盖组件连接到基体110,将插入件限制在合适位置中。吸管168可以通过吸管接收器162被连接到插入件。

[0057] 如在图12A和图12B中所示,电池将被定位在腔166内,并且电池盖164通过螺纹被旋入到位。电池盖可以有拉手165,用以帮助拆卸和更换电池盖164。插入件160容纳所述流量测量装置、电子器件、电源(电池),和收发器或发射器装置。

[0058] 流质损耗装置

[0059] 秤20测量并记录运动员的重量,并且可以是现成的产品。秤表面可以通过施加防滑表面(例如有花纹的橡胶垫)而被修改。

[0060] 在一个方面,秤被容纳在外壳202内,外壳被设计成当被放置在训练区的地面上时,为秤提供稳定性。外壳202可以是现成的箱子和定制的箱子,以保护秤。外壳202可具有一对垫块(未示出),以增加该单元与地面的接触面积,并使箱子被强化,特别是秤在不平坦的表面诸如草场上使用时。

[0061] 外壳202可以容纳各种其它部件,包括秤显示器204和一个或多个三脚架202。可被存储在的箱子中的其他部件(未示出)是电池充电器和一个或多个数据通信集线器30。所述三脚架可以是适于支承所述显示器202和/或安装数据通信集线器30的任何合适的三脚架。秤可具有任何合适的电源,但通常具有电池,例如内置的铅酸充电电池,其必须定期再充电。

[0062] 显示器204显示运动员的重量,并且显示器可以被改造,以容纳用于将重量测量结果和测量时间传送至数据通信集线器30的蓝牙智能收发器。虽然不太理想,也可以采取手动方式读取重量,并且直接输入到计算机。

[0063] 该系统的流质损耗装置可以是秤以外的东西。在一些实施例中,流质损耗装置可以是传感器。传感器可以由运动员穿戴,例如作为衣服或附着在皮肤上的贴片。在其中传感器是贴片的一些实施例中,传感器可以具有被配置成附着到运动员皮肤的多孔膜、与多孔膜接触的微流体层、以流体方式连接到多孔膜的传感器模块、存储器、天线和外部织物层。在一些实施例中,微流体层将流质从多孔膜输送到传感器模块,并且传感器确定流质中存在的离子浓度的变化。在7,383,072号美国专利、2015/0112165号美国公开文献、2013/0197319号美国公开文献和2011/0152643号美国公开文献中描述了这些类型的传感器的一些示例。本文引用的所有参考文献都以引用方式以其整体并入本文。在一些实施例中,传感器可以包括具有随着该层接触的流质的量而变化的特性的层。例如,该层的阻抗可随着流质的量而增加或减少。在8,057,454号美国专利和2011/0152718号美国公开文献中描述了这种类型的流质损耗装置的一些示例。本文引用的所有参考文献都以引用方式以其整体并

入本文。

[0064] 在一些实施例中,流质损耗装置可以包括运动员穿戴的传感器。在US8306599B2中描述了使用可结合到衣服中的传感器的流质损耗装置的示例,该申请通过引用以其整体并入。在一些实施例中,流质损耗装置可以测量温度、湿度或压力,然后该温度、湿度或压力可以用于计算运动员的流质损耗。8,306,599号美国专利和5,131,390号美国公开文献中描述了这些类型的流质损耗装置的一些示例。这些参考文献都以引用方式以其整体并入本文。在一些实施例中,流质损耗装置可包括由运动员在其运动活动期间携带的不同类型的传感器,包括但不限于计步器、温度传感器、压力传感器、水分或湿度传感器。在7,493,232号美国专利中描述了这种类型的流质损耗装置的示例,其全部内容通过引用并入本文。在一些实施例中,流质损耗装置可以包括用户输入和处理器,该处理器基于运动员输入的值来计算运动员的流质损耗量。US6138079A号美国专利中描述了这种类型的流体损失装置的实例,其全部内容通过引用并入本文。

[0065] 通信集线器

[0066] 一个或多个数据通信集线器30收集数据,并将数据转发到数据记录和显示装置或计算机40。数据通信集线器可以被安装在三脚架206上。集线器可以基于通常可获得的芯片组来定制,例如,蓝牙智能芯片,诸如例如CSR1010器件。在一个方面,集线器包含两个蓝牙智能收发器,其利用蓝牙智能芯片。一个收发器从多个装置接收数据,而另一个收发器每当在无线电频段时,保持对计算机的持久链接。集线器还包括电池,例如4节AA电池。

[0067] 数据通信集线器应被抬高以便与瓶子、秤和计算机更好地通信。在一方面,使用多个集线器来提高在单个场地中的无线电覆盖。

[0068] 在另一个方面,当运动员在多个位置进行训练时使用多个集线器。集线器被指定给包括一个或多个位置的区域。然后,集线器能够发送到位于中心的计算机,或集线器可能本身之间进行通信,以同步全局数据模型,从而有效地提高无线电系统的总覆盖。可替代地,计算机(例如,平板式装置)可移动至(被携带到)集线器的位置,以便与每个集线器无线连接,以下载信息。

[0069] 本发明的系统可以利用便携式计算机的蓝牙功能而无需利用通信集线器。然而,已发现,制造商在便携式计算机中实现的智能蓝牙连接层可以使系统容易受到软件错误(software bugs)的攻击。为了避免这样的问题,创建了分离的通信集线器,以减少对便携式计算机的依赖。

[0070] 计算机

[0071] 记录和显示装置或计算机40可以是任何合适的计算机,例如笔记本电脑。在一个特定方面,使用平板电脑如iPad®。该程序可以对来自集线器的无线信号进行扫描。一旦进行联系,发送的数据被存储在计算机中的记录文件中。

[0072] 计算机40存储流体和重量测量结果的时间参考记录,并且对这些测量结果执行数据分析,以在例如图形用户界面上提供实时或近实时的信息。任何合适的软件和程序可以用于收集和来自瓶子和秤的数据。这样的程序可以由用户下载到平板电脑上的应用(APP)的形式。

[0073] 本发明的无线通信结构实现了用于水合监测的数据的近实时收集。在一个特定的方面,无线通信采用广告模式的蓝牙智能收发器来发送小的数据包,而不需要建立一个完

整的蓝牙智能连接。在一定条件下,系统可以建立蓝牙智能连接,但是这可以被优化地执行,以尽量减少必须维持的同时连接的数量。因此,广告模式减少了数据传送的开销(overhead)。

[0074] 该系统提供了共享相同的蓝牙广播结构的装置的集成和可扩展的系统。该系统提供了可靠的数据收集和对无线电信号的潜在损失具有鲁棒性的通信结构。数据丢失将导致不正确的结果,并会使其余部分的数据不可用。多个收发器对单个集线器(或少量集线器)的复用连接以可扩展方式进行,这将使必需的智能蓝牙连接的数量最小化。对实时收集的数据的分析将即时反馈提供给运动员和教练员。

[0075] 计算机运算

[0076] 该系统设置有计算机,瓶子,秤和通信集线器。每个运动员的个人数据被输入到计算机内。这样的数据可以是,但不限于,姓名,位置,出生日期,年龄,身高,和照片。

[0077] 计算机显示器可以具有主视图和弹出视图,并且可以根据运动,课程数量,运动员的数目等进行定制。可以通过记录运动员的姓名和/或ID号,分配给运动员的瓶号,重量和/或体重,和运动员将消耗的流体的类型,来设置课程。对每个运动员重复该步骤。可以在注释部分中添加课程注释,例如,是否运动员感觉不舒服,或者是否该运动员已经采取药物治疗。

[0078] 装置视图可以显示每个瓶子的连接状态,包括电池电量,校准因子和瓶子附件(bottle associations)。例如,涡轮流量计的校准因子包括对应于校准测量的线性最佳拟合的斜率和y轴截距的常数。校准测量涉及分配到测量的涡轮转数的流体量。流量/转速和流量偏移(运动员饮用时,瓶的角度)也可显示。瓶子的设置可以被编辑,例如,饮用超时(毫秒)和叶轮超时(毫秒)可以被编辑。每一项的典型值可能是3000ms。饮用超时指喝一小口(sip)后以确定该饮用完成的时间。该饮用由加到一起并被报告为单个饮用的多个小口喝(multiple sips)组成。

[0079] 可为每个运动员提供详细视图,以显示每个运动员的详细信息,如年龄,身高,运动,位置,初始体重,之前和之后的裸体体重,和正被消耗的流体以及,如果相关,消耗的碳水化合物或电解质。

[0080] 运动员的数据可以被显示在弹出视图上,其显示每个运动员的重量和流体读数以及每次进行测量所用的时间。弹出窗口可能反映了体重变化,出汗率和消耗的流体。

[0081] 流体的热量含量被记录,并用于计算碳水化合物的消耗。其他营养信息(钠摄入量,例如)可能也会被记录,用于各种计算。

[0082] 用于确定运动员的水合水平的公式是基于重量亏损和所消耗的流体量。方程为:

[0083] 体重变化 = 当前体重 - 开始体重

[0084] 累计汗水质量 = 消耗的流体的质量 - 体重变化

[0085] 汗水质量  $\Delta$  = 当前体重 - 之前所测的体重 + 重量测量其间(in-between weight measurements)消耗的流体的质量。

[0086] 系统操作

[0087] 通过为运动员与瓶子分配相同的号码,使每个运动员与他们所使用的瓶子相关联。由运动员选择用于消耗的流体。流体可以是水合流体,例如水或含有电解质和/或碳水化合物的溶液,如GATORADE®。流体可以由水和粉末来制备。

[0088] 通过旋开盖和移除插入件,向瓶子填充选定的流体。然后将选定的流体加入到瓶子中,更换插入件,拧紧盖。

[0089] 通信集线器被安装在三角支架上。秤被设置,并准备使用。测量和记录每个运动员的初始穿着衣服的重量。记录与计算水合相关的任何其他数据,以及希望监测的任何其他数据。

[0090] 运动员开始训练,并定期从指定的瓶子饮用。“饮用”被认为是由在被称为“饮用超时”的一段时间内的几个单独的小口喝流体所组成。饮用后,瓶子等待这一段时间,以确保在登记消耗的流体的体积之前,该饮用已完成。假设所消耗的量是由瓶子分配的量。

[0091] 每当运动员使用瓶子时,瓶子与集线器进行通信。如果运动员不在范围内,这可能不会立即发生。在一个方面中,瓶子能够存储大量的测量结果。因此,如果测量时瓶子不在通信集线器的范围(通常10-20米之间),则在课程结束时(或在课程期间间歇地),可以将瓶子移动至通信集线器附近,以传送所存储的测量结果。

[0092] 在一次课程期间或之后,可以在计算机上检查数据和细节。最终检查(所有数据已收集)可以通过使运动员进行最终饮用来完成。数据应在设定时间内到达计算机,设定时间例如为,饮用超时结束后15秒。

[0093] 训练课程结束之后,测量并记录每个运动员的最终的穿着衣服的重量。为每个运动员获取裸体体重(后)重量读数。然后,计算机分析和显示结果。

[0094] 下表代表了使用涡轮流量计对可能的课程的示例性测量:

[0095]

运动员/瓶子 ID	年龄	身高	运动	运动前裸重	运动后裸重	饮料类型	碳水化合物	瓶子斜率	瓶子偏移
1	23	192	飞镖	67.75		佳得乐 (Gatorade)	14	0.529	0.628
2	0	0	篮球	80.95		佳得乐	14	0.624	0.276
3	37	193	篮球	76.75		佳得乐	14	0.597	-0.092
4	20	183.62	棒球	80.2		佳得乐	14	0.657	-1.917
5	20	201.31	棒球	78.42		佳得乐	14	0.685	-1.677
6	20	211	篮球	69.5		G2	5	0.578	-0.501
7	0	0	篮球	75.45		G2	5	0.47	4.887
8	18	188	篮球	89.42		耐力配方	14	0.498	2.806
9	17	199.7	篮球	73.81		耐力配方	14	0.612	1.372
10	20	204.2	篮球			水	0	0.481	3.539
11	19	200.4	篮球	82.5		水	0	0.56	0.338
13	24	208.4	篮球			水	0	0.542	2.441

[0096] 以下是来自水合监控课程的代表性视图。可能的视图并不限于以下视图,视图可以根据个体、运动等进行调整。

[0097] 图14A描绘了多个课程的列表视图。该视图可以提供日期、活动(例如训练)、活动持续时间(例如,92分钟)和活动强度(如低、中、高)。

[0098] 图14B描绘了图14A中列出的其中一个课程的详细视图。这个视图可以提供日期,

活动,活动的位置,强度,天气,温度和湿度。

[0099] 图14C示出了称重视图,并可以包括活动(例如上午的训练),何时发生(如运动前)称重,选手状态(裸体,穿衣服),所使用的秤(如A,B,C,D),重量,和分配给运动员(选手)的号码。

[0100] 图14D示出了实时分析,并且可以包括活动(例如晨练),锻炼的持续时间,流体摄入,如果流体摄入低情况下的劝告或警告。

[0101] 图14E示出了运动员(选手)的详细视图,并可以包括姓名,球衣号码(或其他标识符),位置,状态(现役或非出赛),出生日期,身高,电子邮件和照片。

[0102] 图14F示出了团队的详细视图,并且可包括运动员(选手)的列表和关于特定运动员的细节(例如流体正被消耗,训练周期),以及有关水合的细节。

[0103] 图14G示出了报告视图,其提供例如,流体,营养品,或电解质摄入以及其他详细信息,例如位置,年龄,身高,电子邮件,消耗的制剂(例如GATORADE®),和制剂中的碳水化合物及电解质(钠)的图形。

[0104] 尽管已经关于包括实现本发明的当前优选模式的具体的实施例对本发明进行了描述,本领域的技术人员将认识到,存在落入(如在所附的权利要求中阐述的)本发明的精神和范围内的上述系统和技术的许多变化和变换。

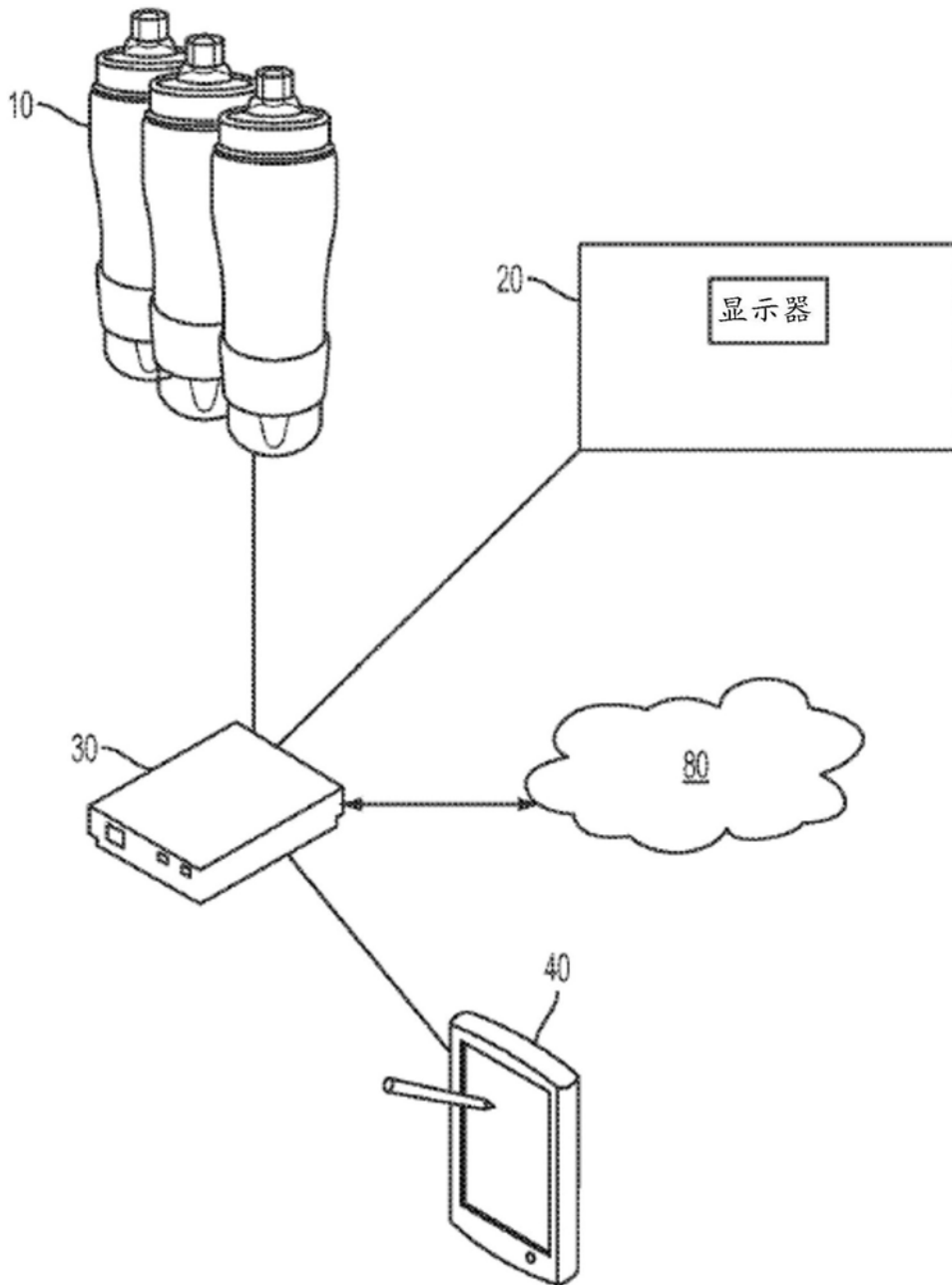


图1A

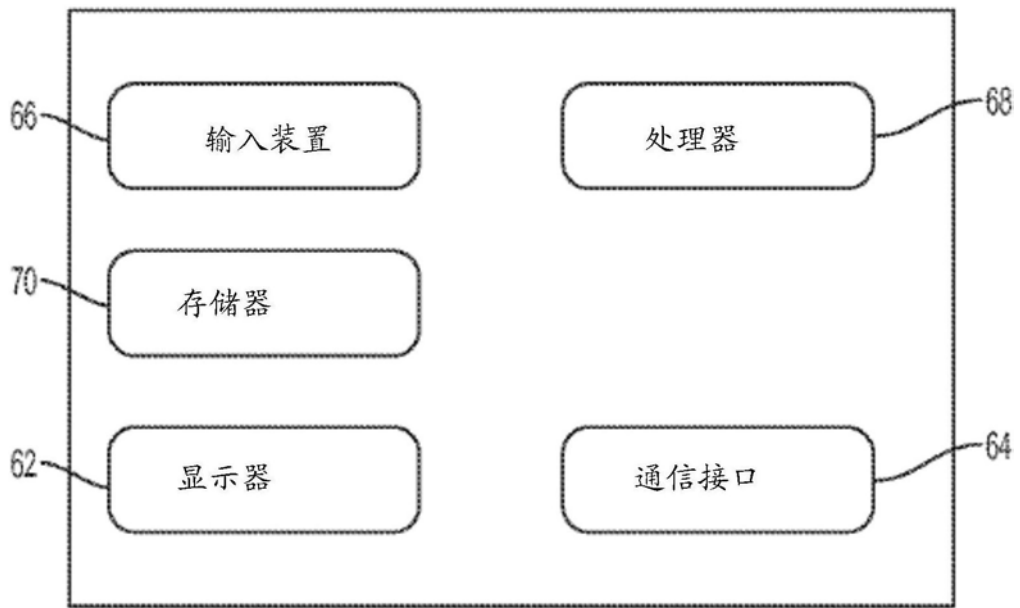


图1B

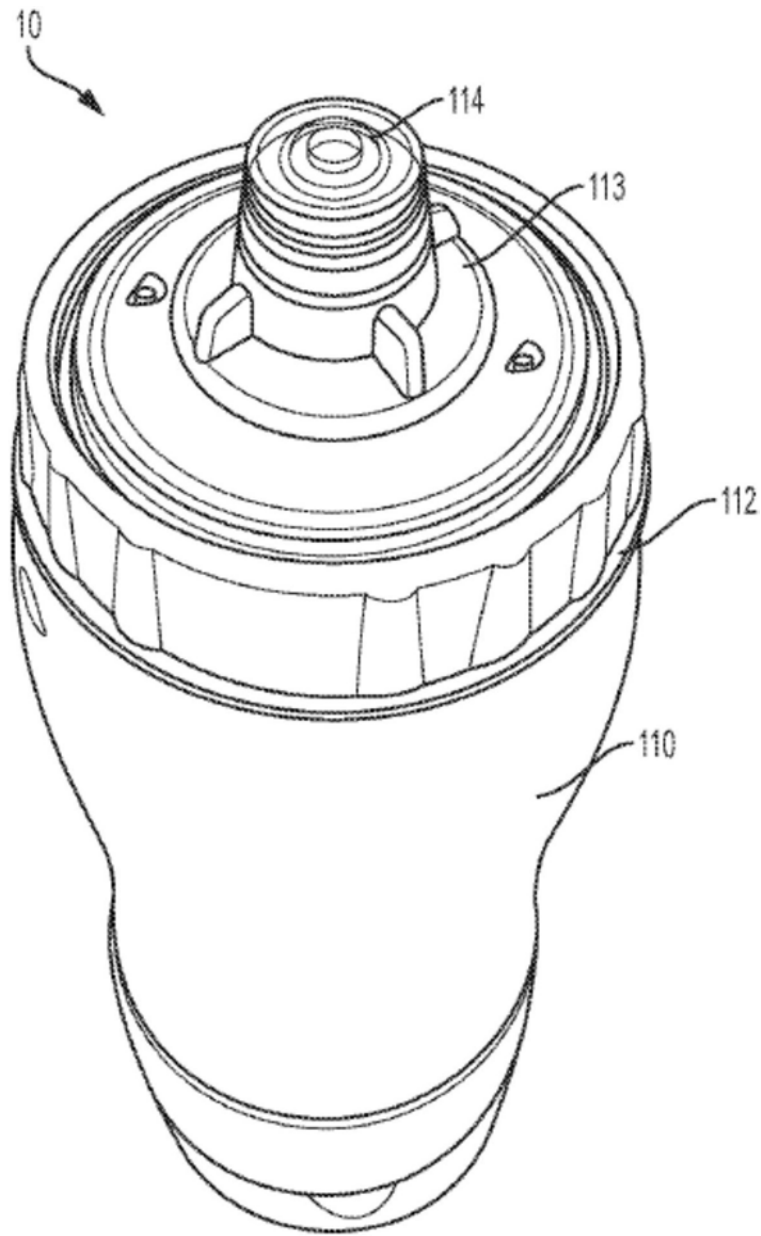


图2

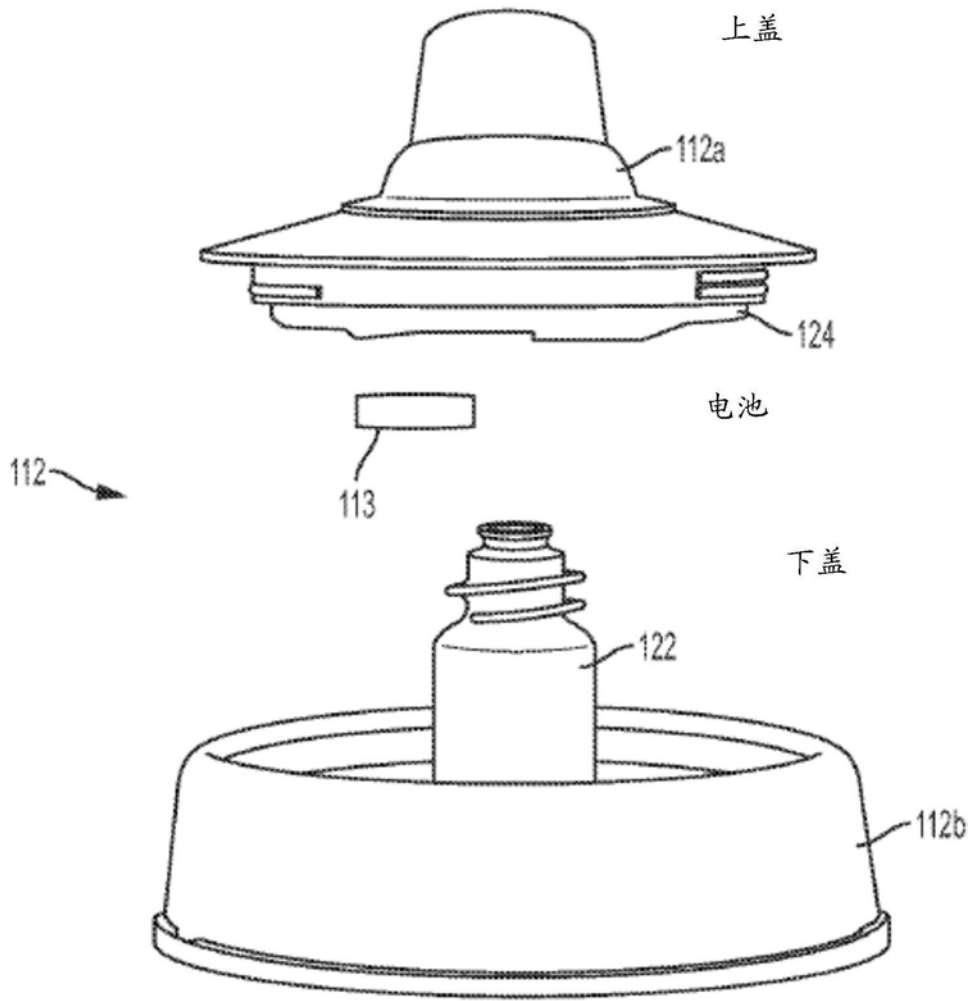


图3

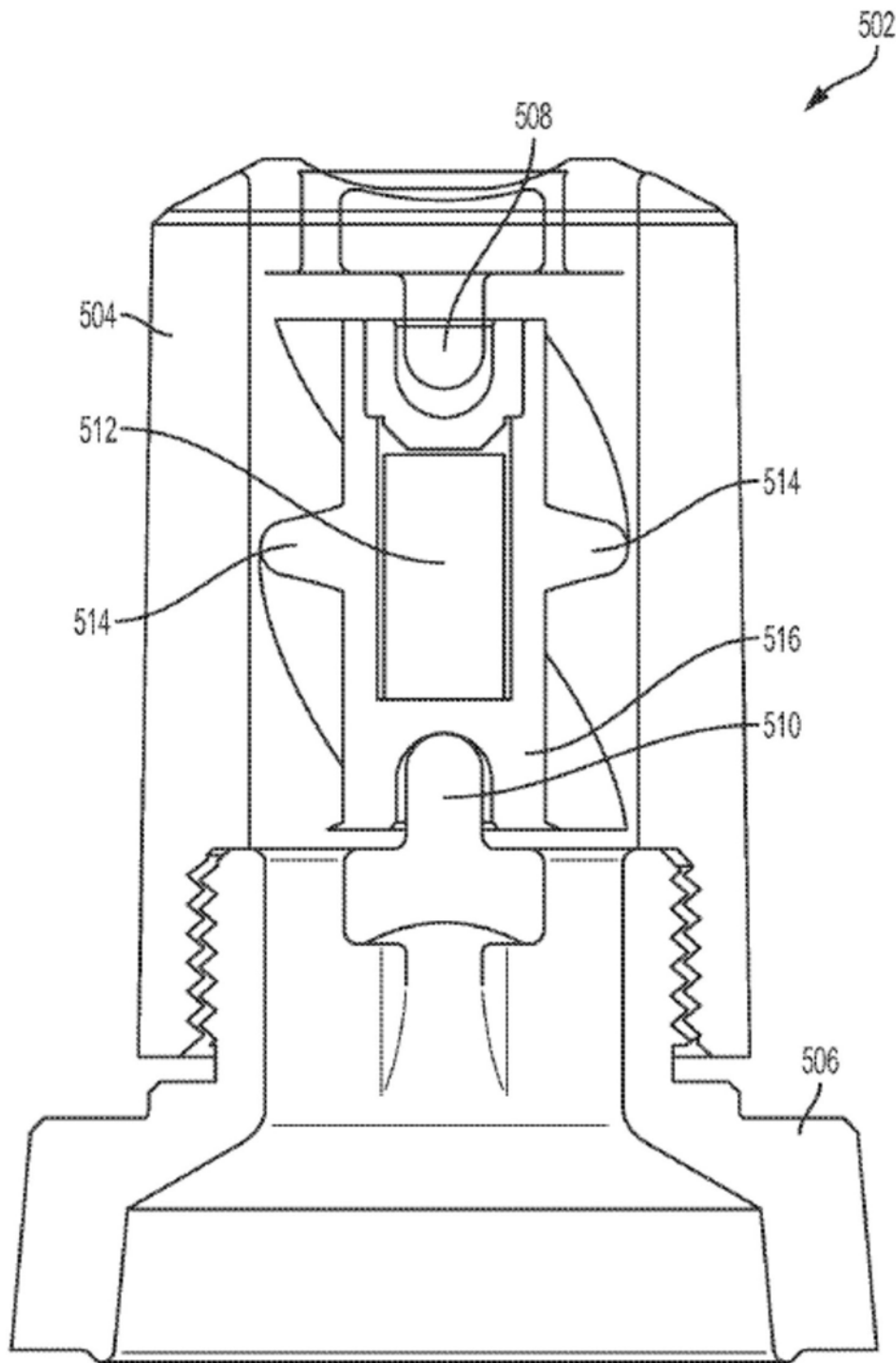


图4

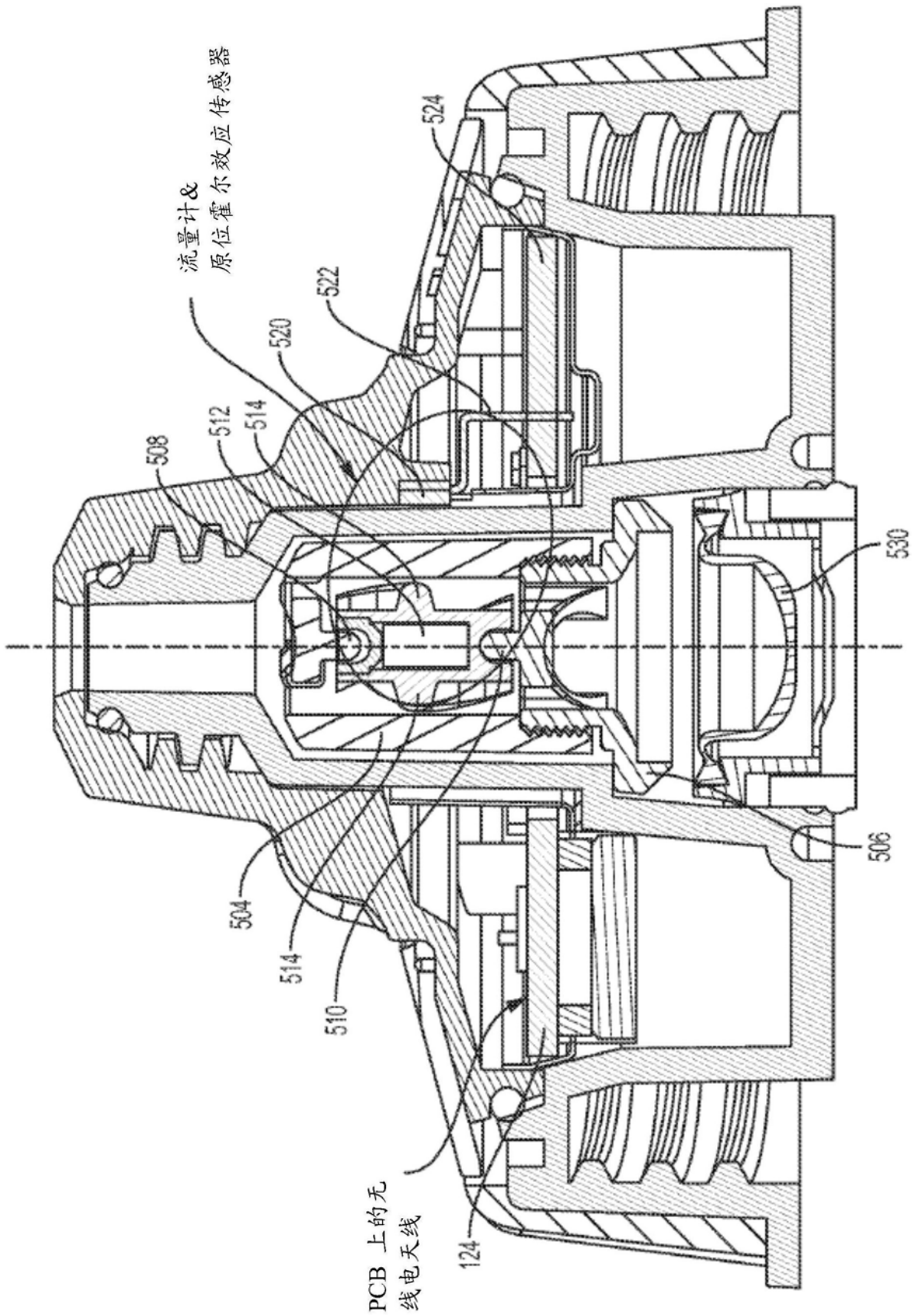


图5

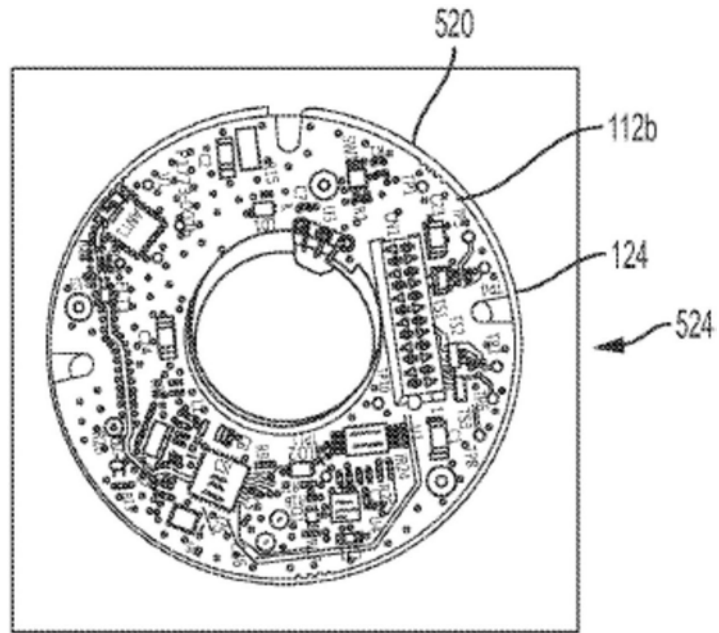


图6

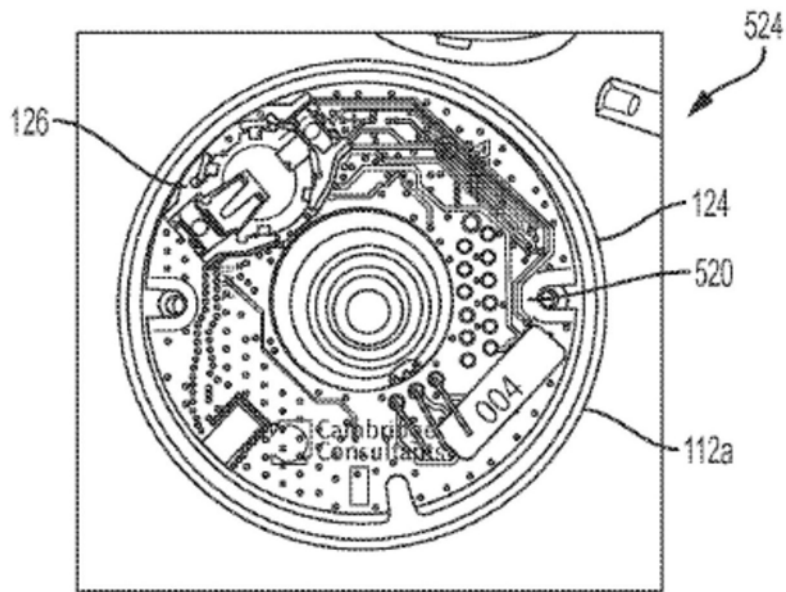


图7

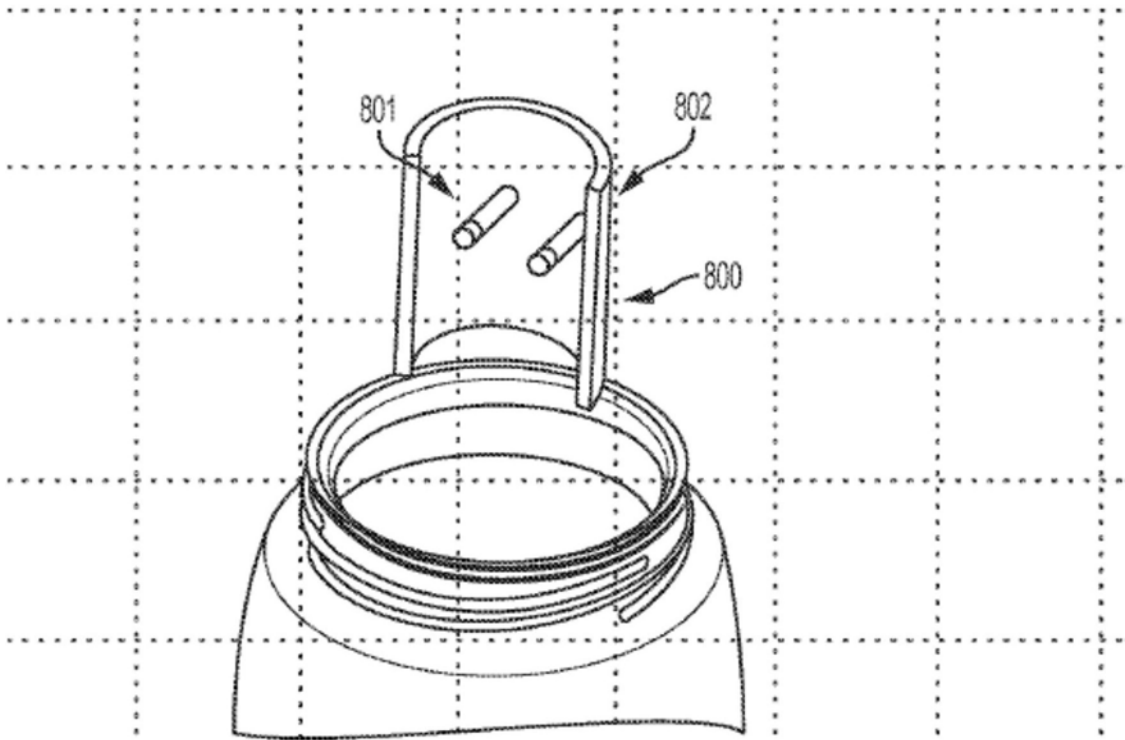


图8A

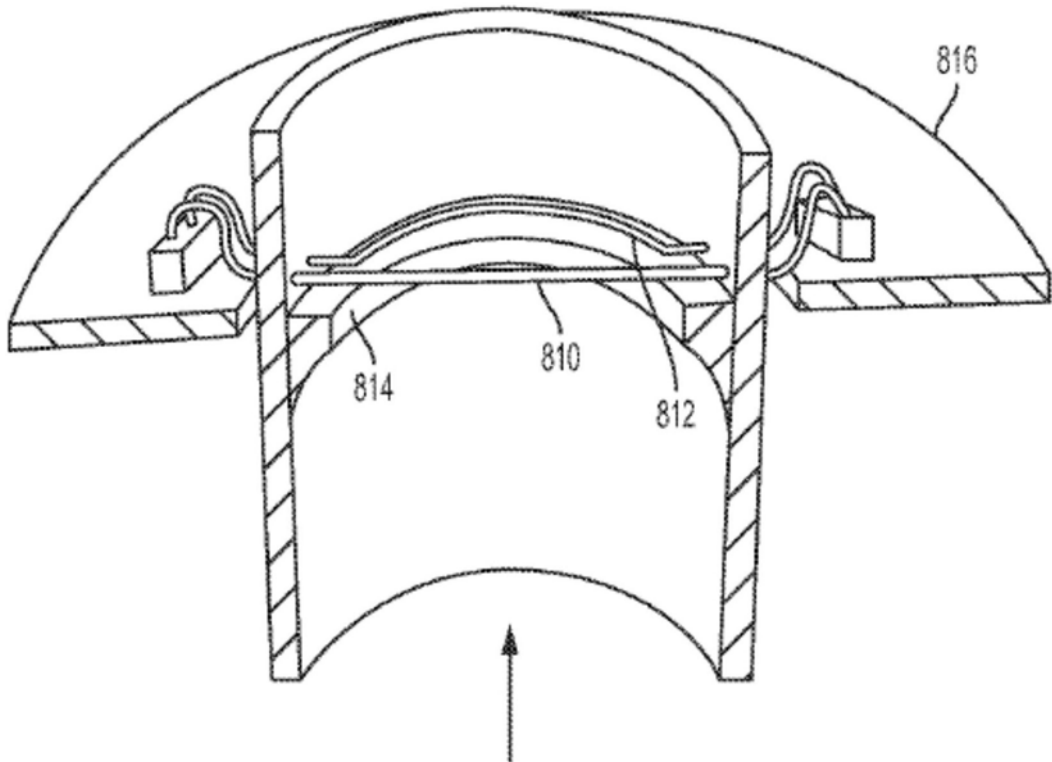


图8B

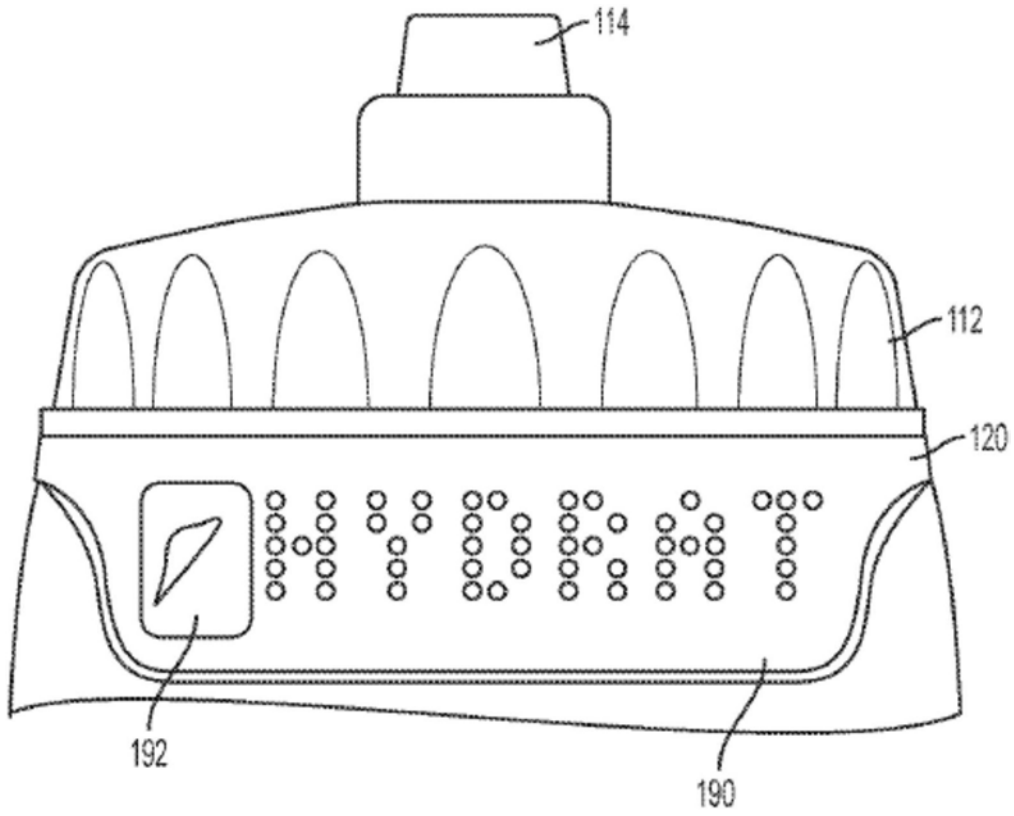


图9

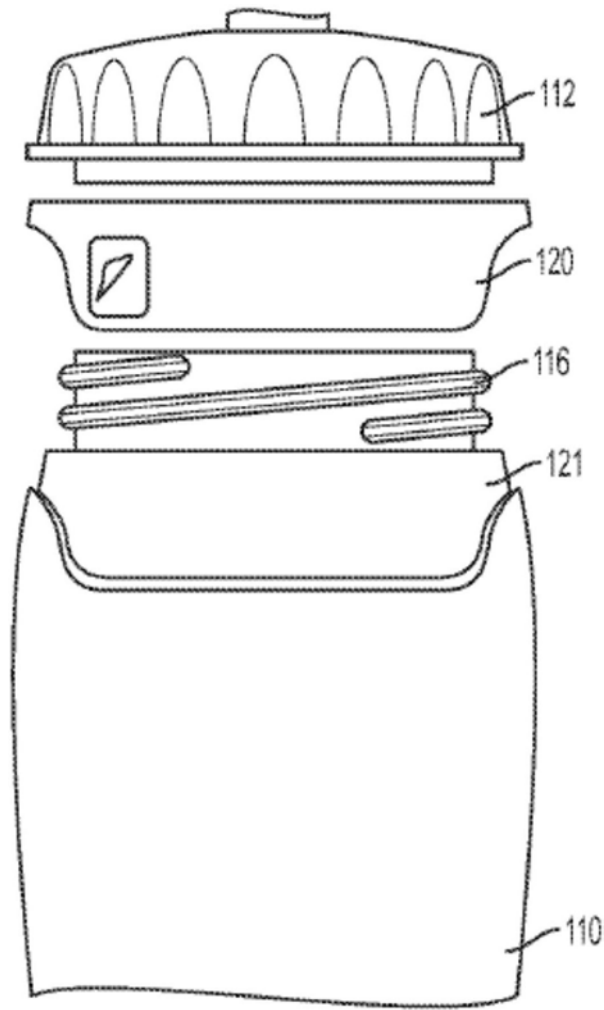


图10

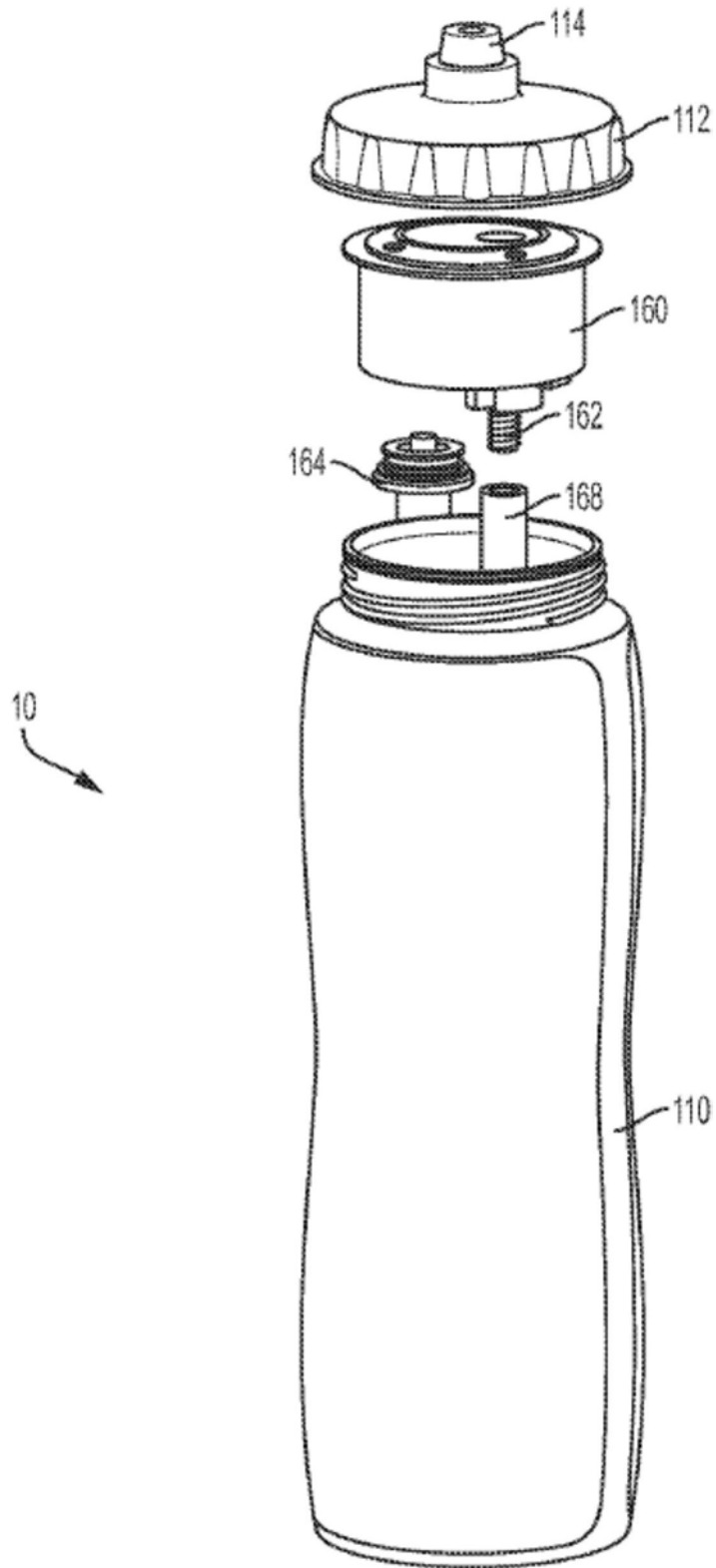


图11

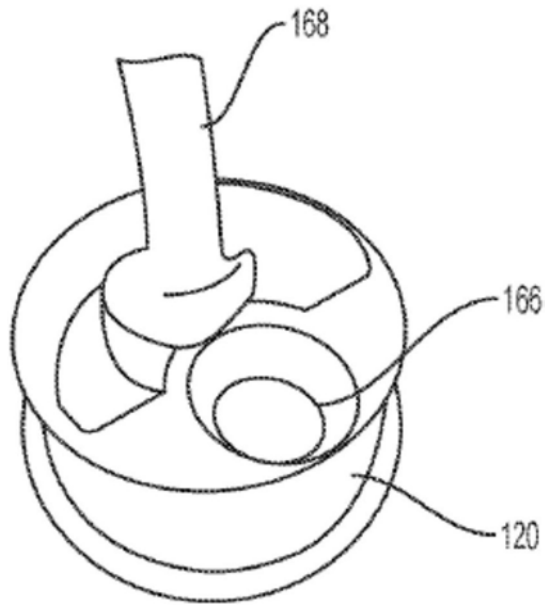


图12A

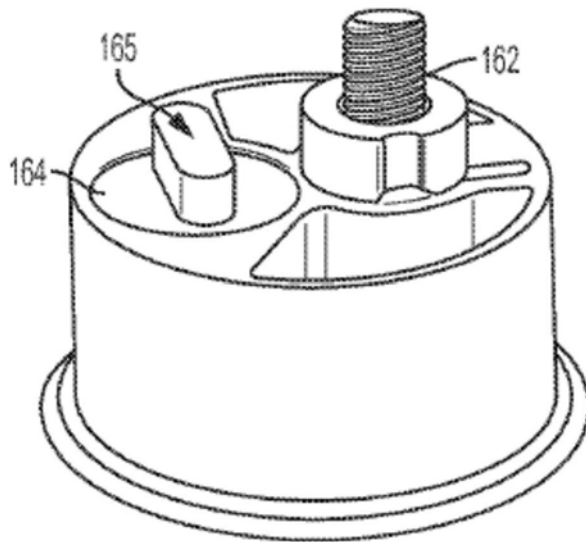


图12B

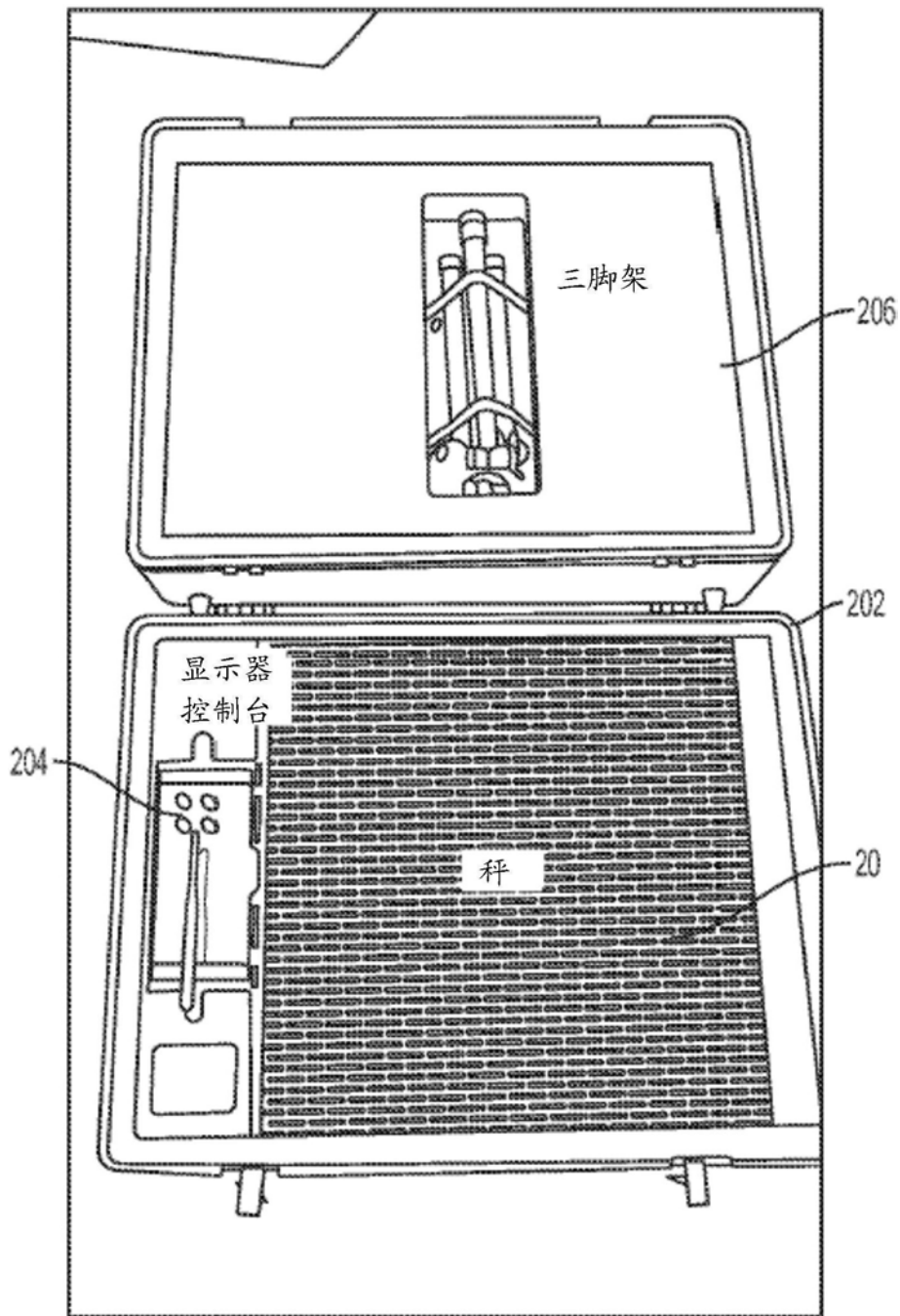


图13

列表视图

课程		生成课程	
日期	时间	持续时间	强度
8月6日	晚上训练	92	低
8月5日	下午训练	54	中
8月4日	友谊赛	81	低
8月3日	下午训练	120	高
8月2日	早晨训练	24	中
7月30日	下午训练	93	低
7月29日	友谊赛	97	高
7月28日	下午训练	92	低
7月26日	早晨训练	84	中
7月25日	早晨训练	82	中

☰ 课程    👤 团队    ⚙️ 设置

图14A

详细视图

8月6日 晚上训练		6:43 PM 100%	
概观 >		日期	星期一, 2014年8月6日 编辑
尿		时间	晚上训练
体重		地点	实训场 B
水合		强度	低
注释		天气	晴朗
所有数据		温度	18.5°C
		湿度	27%
		<input type="button" value="删除课程"/>	
<input type="checkbox"/>	课程	<input type="checkbox"/>	团队
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	装置
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

图14B

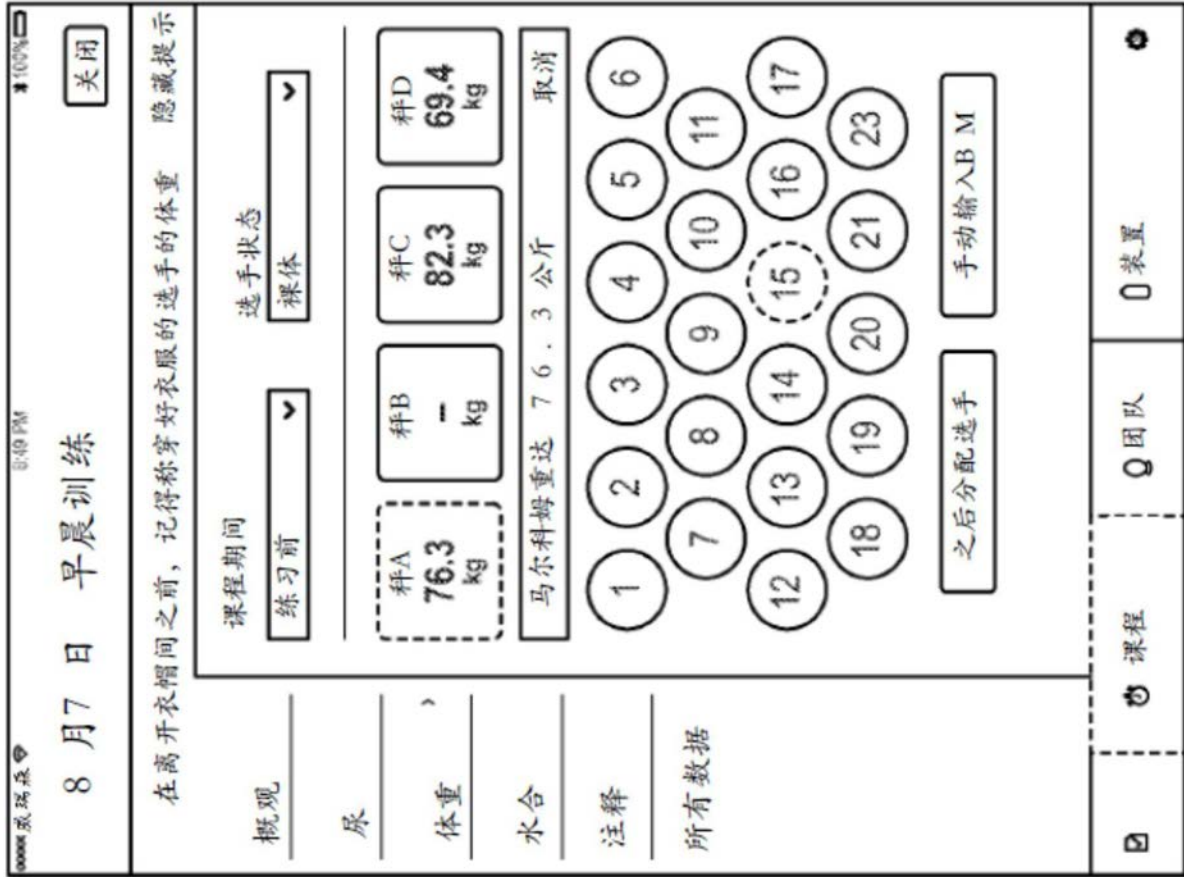


图14C

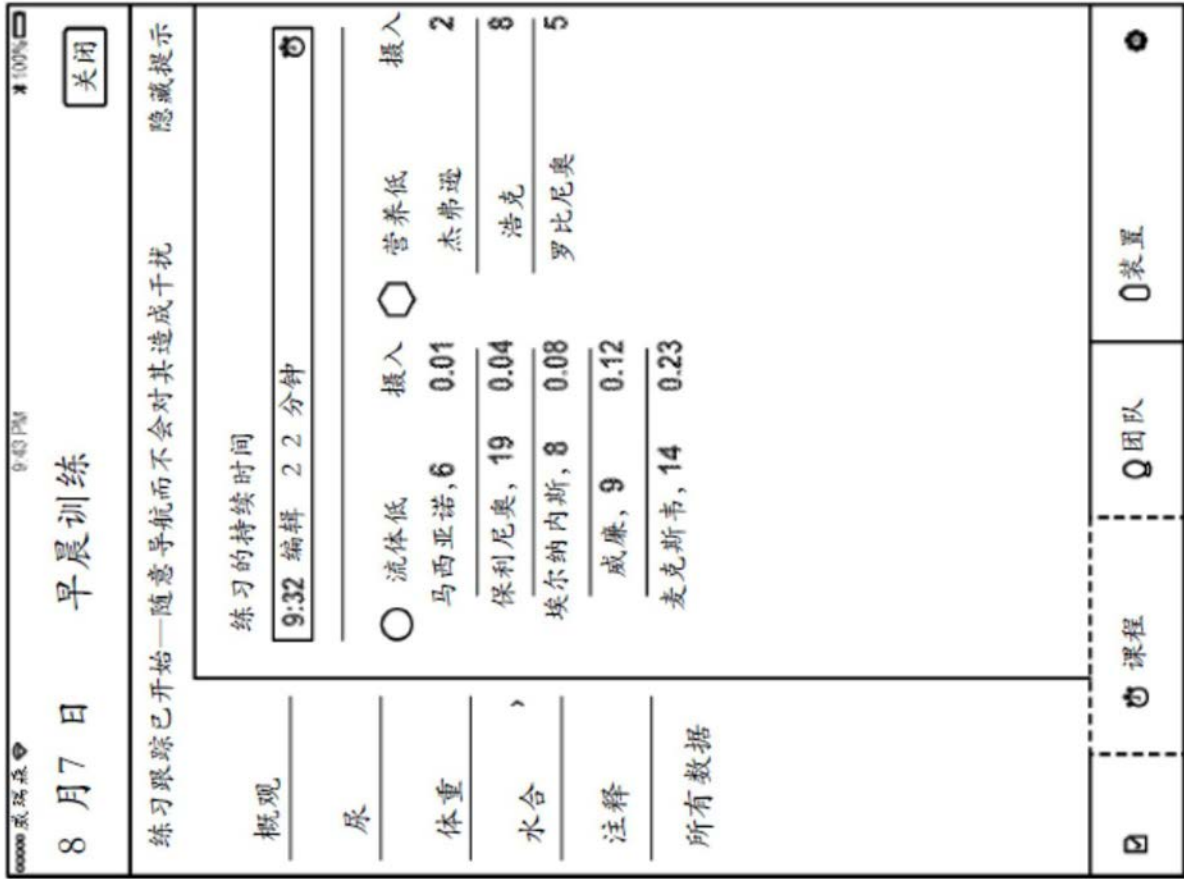


图14D


<p>100% 100%</p> <p>蒂亚戈·S</p>	
简介	<p>全名 蒂亚戈·S</p> <p>球衣号码 3</p> <p>位置 后卫</p> <p>状态 现役 非出赛</p>
信息	<p>出生日期 22/09/1984 29 岁</p> <p>身高 162 cm</p>
成绩	<p>电子邮箱</p> <p>照片 </p> <p>更换照片</p> <p>删除照片</p>
日期	<p>删除选手</p>
所有数据	
课程	团队 设置

图14E

00000 威玛森
8:43 PM
100%

报告视图
团队
添加迷手

---

姓名      配方      重点领域

杰弗逊      佳得乐     

丹尔·A      佳得乐


蒂亚戈·S      含有 Gatorlytes 的佳得乐     

8月6日晚上训练 D2     

8月5日下午训练     

8月4日友谊赛 D1     

8月3日下午训练



查看简介
查看成绩
查看报告

---

戴维·L      G3     

卢卡斯·L      含有 Gatorlytes 的G3     

马塞洛      G3

课程       团队       装置

图14F

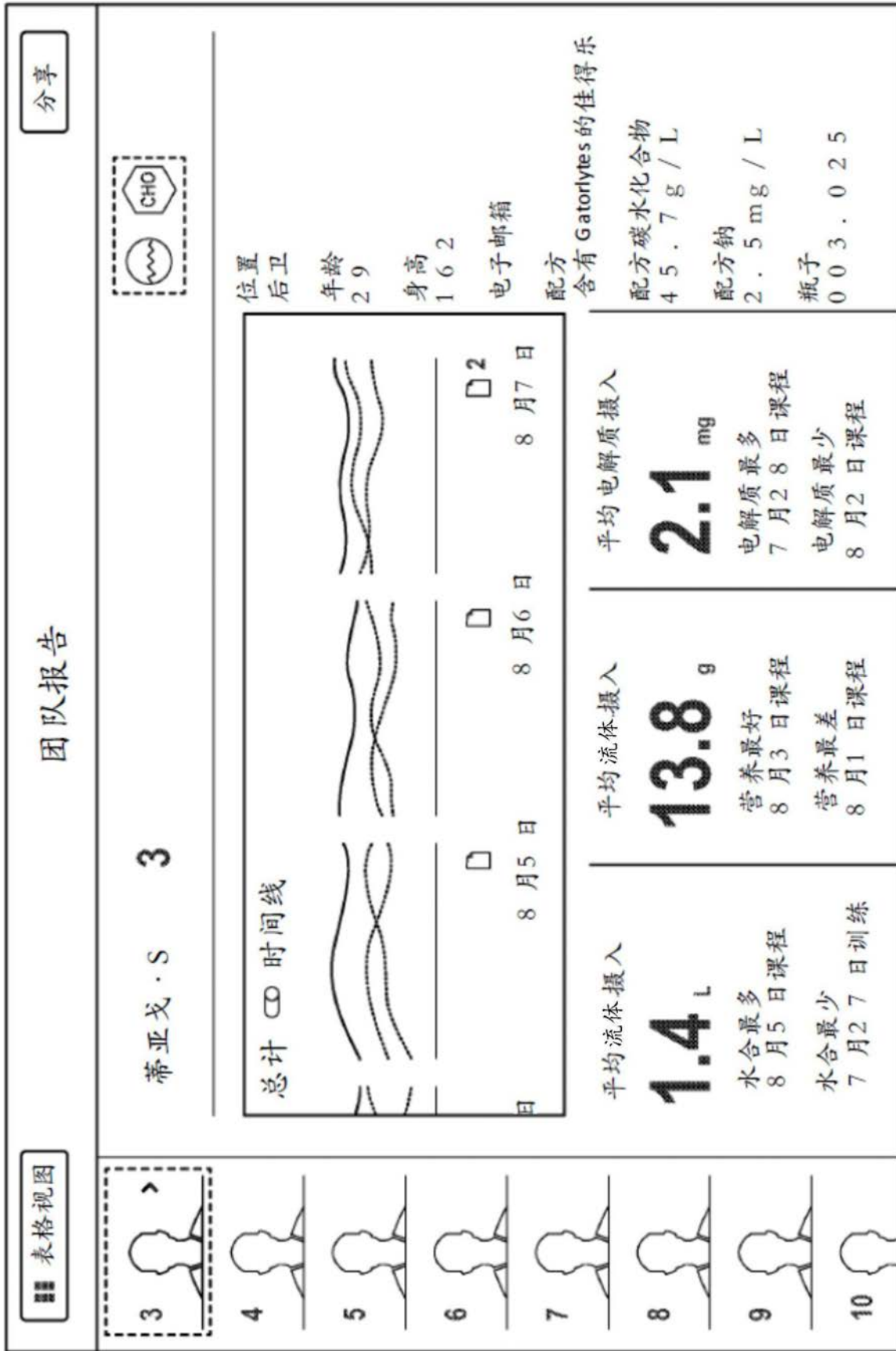


图14G

专利名称(译)	水合监测系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108348169A</a>	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201680065238.X	申请日	2016-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	百事可乐公司		
申请(专利权)人(译)	百事可乐公司		
当前申请(专利权)人(译)	百事可乐公司		
[标]发明人	阿斯克热肯德拉普 马克科瓦克斯 安德鲁安德森 詹姆斯卡特 伊恩罗洛 格雷戈里耶普 安德鲁林托特 尼古拉米勒 罗伯特米尔纳		
发明人	阿斯克·热肯德拉普 马克·科瓦克斯 安德鲁·安德森 詹姆斯·卡特 伊恩·罗洛 格雷戈里·耶普 安德鲁·林托特 尼古拉·米勒 罗伯特·米尔纳		
IPC分类号	A61B5/00 G01F1/00 G01F1/10 G01F1/68 G01F3/06 G01F23/00 A61B5/03		
CPC分类号	A45F3/16 A61B5/0022 A61B5/486 A61B5/4875 A61B5/6887 A61B5/6895 A61B2503/10 A61B2562/0247 B65D47/2018 B65D2203/10 B65D2203/12 G01G19/44 G16H40/67 A61B5/0002 A61B5/01 A61B5/112 A61B5/4266 A61B5/6801 A61B5/7445 G01F1/10 G01F1/68 G01F23/00		
优先权	14/866497 2015-09-25 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种水合监测系统，用于收集关于运动员在训练或练习课程期间的流体消耗和水合水平的数据。所述系统也可以测量和分析碳水化合物消耗。所述系统采用含有流体的水合瓶测量在给定的时间间隔内消耗的流体的量，并将测量结果进行无线传送；还采用秤，其中所述秤被配置以测量运动员的重量，并将测量结果进行无线传送。所述系统还采用了数据通信集线器，其被配置以接收包括来自所述水合瓶和秤的测量结果的数据，并将所述数据转发到计算机；还采用计算机，其被配置以接收来自所述集线器的数据用于分析。所述计算机分析所述数据，并计算是否该运动员应当消耗更多或更少的流体和/或更多或更少的碳水化合物。

