



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106488739 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(21)申请号 201580015316.0

(22)申请日 2015.03.20

(30)优先权数据

61/968,593 2014.03.21 US

61/978,261 2014.04.11 US

62/012,668 2014.06.16 US

62/031,368 2014.07.31 US

62/055,051 2014.09.25 US

62/085,206 2014.11.26 US

14/662,411 2015.03.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/021646 2015.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/143259 EN 2015.09.24

(71)申请人 瑞斯百瑞公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 亚历山德拉·巴顿-斯威尼

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 梁丽超 刘瑞贤

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

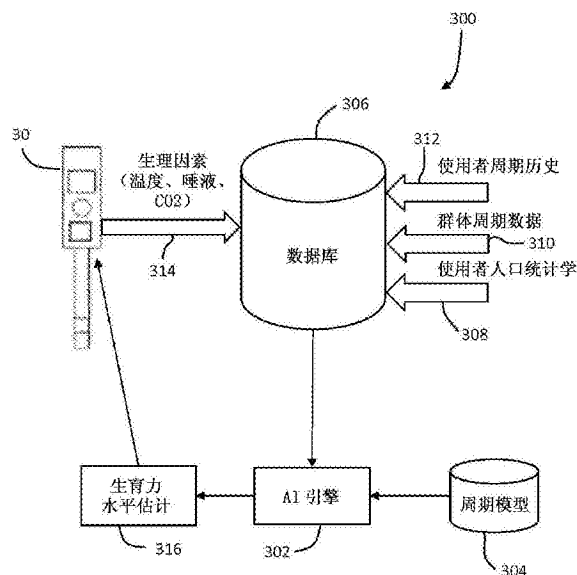
权利要求书3页 说明书28页 附图22页

(54)发明名称

健康状态监测设备

(57)摘要

提供用于确定使用者的身体状况诸如激素水平的系统和方法。系统包括测量多个生物标记的便携式或可穿戴设备,多个生物标记诸如基础体温、唾液盐度、唾液pH、汗液离子、皮肤厚度、维生素水平、矿物质水平、或呼吸二氧化碳。系统基于对所测量的生物标记与数据模型的比较,确定使用者的身体状况,诸如生育力水平。所确定的身体状况诸如生育力水平被传达以允许使用者了解她们的状态。



1. 一种用于确定使用者的身体状况的系统,包括:

多个传感器,被配置为由使用者携带并测量与所述使用者相关联的多个生物标记值,所述多个传感器中的每个被配置为测量不同生物标记值;以及

控制器,可操作地耦接至所述至少一个传感器和指示器,所述控制器具有处理器和存储器,所述处理器被配置为执行计算机可读指令,所述计算机可读指令当在所述处理器上执行时用于比较存储在所述存储器中的与所述生物标记值中的每个相关联的数据模型并且响应于接收来自所述多个传感器中的一传感器的至少一个信号确定所述使用者的身体状况,其中,所述数据模型中的至少一个包括群体数据模型和个人数据模型。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述身体状况为生育力状态。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述多个传感器至少包括第一传感器和第二传感器,在月事周期的第一部分期间所述第一传感器被激活以测量第一生物标记值,并且在所述月事周期的第二部分期间所述第二传感器被激活以测量第二生物标记值。

4. 根据权利要求2所述的设备,进一步包括可操作地耦接至所述控制器的指示器,其中,所述处理器进一步响应于当在所述处理器上执行时用于响应于确定所述使用者的生育力状态激活所述指示器以指示激素水平的可执行计算机指令。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述处理器进一步响应于当在所述处理器上执行时用于将多个时间段的所述生物标记值中的至少一个存储在存储器中的可执行计算机指令所述处理器进一步响应以比较存储在存储器中的所述生物标记值的趋势曲线与所述数据模型以确定所述生育力状态。

6. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述处理器基于在单个时间点测量的所述生物标记值确定所述使用者的生育力状态。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多个传感器中的至少一个可移除地耦接至所述设备。

8. 根据权利要求1所述的设备,进一步包括设置在所述多个传感器中的至少一个和所述使用者的皮肤之间的流体输送系统。

9. 根据权利要求2所述的设备,进一步包括耦接以与所述控制器通信的使用者接口,其中,所述处理器进一步响应于当在所述处理器上执行时用于响应于接收来自所述使用者接口的信号确定个人数据模型的可执行计算机指令。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中,来自所述使用者接口的信号为个人标识码。

11. 根据权利要求1所述的设备,进一步包括外壳,所述多个传感器耦接至所述外壳。

12. 根据权利要求11所述设备,其中,所述外壳的尺寸和形状设定成被戴在所述使用者的身体的一部分上。

13. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述外壳的尺寸设定成被耦接至衣物。

14. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多个传感器选自包括以下项的组:基础体温、心率、唾液电解质传感器、唾液离子传感器、血液流速传感器、皮肤湿度传感器、身体皮肤温度、pH传感器、外分泌汗液离子传感器、阻抗传感器、运动传感器、乳酸盐传感器、葡萄糖传感器、电容传感器、电容耦合器、感应传感器、电磁感应传感器、尿素传感器、顶泌汗液离子传感器、尿LH传感器、皮肤厚度传感器、抗坏血酸传感器、游离氨基酸分泌物传感器、碳酸氢盐传感器、醇传感器、氧传感器、化学试剂、雄烯二酮传感器、 β -人绒毛膜促性腺激素

(HCG) 传感器、LH传感器、雌激素传感器、孕酮传感器、睾酮传感器、可逆着色异常、离子变色、电致变色、光致变色、热致变色、卵泡刺激素 (FSH) 传感器、以及CO2传感器。

15. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多个传感器中的至少一个测量外部因素值。

16. 一种确定使用者的身体状况的方法,所述方法包括:

提供具有多个传感器的设备,所述多个传感器中的每个被配置为测量生物标记;

借助所述多个传感器测量所述使用者上的多个生物标记值;

对所述生物标记值中的每个和关联于所述生物标记的群体数据模型进行比较;以及

基于测量的生物标记值和所述群体数据模型中的至少一个确定所述使用者的身体状况。

17. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括:

在月事周期的第一部分期间,借助所述多个传感器中的第一传感器测量第一生物标记值;

至少部分基于所述第一生物标记值确定所述月事周期的第二部分;以及

在所述月事周期的所述第二部分期间,借助所述多个传感器中的第二传感器测量第二生物标记值。

18. 根据权利要求17所述的方法,进一步包括将所述生物标记值中的每个与个人数据模型比较,其中,确定所述使用者的身体状况的步骤基于测量的生物标记值、所述群体数据模型和所述个人数据模型中的至少一个。

19. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括响应于确定所述使用者的身体状况激活指示器。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述指示器显示所述使用者的生育力状态。

21. 根据权利要求16所述的方法,其中,确定所述使用者的身体状况的步骤包括确定营养物质缺乏。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,确定所述营养物质缺乏的步骤至少部分基于个人数据模型。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述指示器显示孩子的可能的性别。

24. 根据权利要求20所述的方法,进一步包括:

在多个时间测量所述生物标记值中的至少一个;

存储测量的生物标记值;

确定存储的生物标记值的趋势曲线;以及

比较所述趋势曲线与所述群体数据模型和个人数据模型中的至少一个。

25. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括:

移除所述多个传感器中的至少一个;

校准所述多个传感器中的所述至少一个;以及

将所述多个传感器中的所述至少一个安装在所述设备中。

26. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括使所述多个传感器接触所述使用者的皮肤。

27. 根据权利要求16所述的方法,进一步包括从一组个人数据模型中选择所述个人数据模型。

28. 一种用于确定使用者的身体状况的方法,包括:

提供被配置为与所述使用者的皮肤接触的设备,所述设备具有被配置为测量生物标记值的至少一个传感器;

测量所述使用者上的生物标记;

响应于所述生物标记值越过阈值,改变指示器的颜色;以及

至少部分基于所述指示器的颜色确定所述身体状况。

29. 根据权利要求28所述的方法,进一步包括比较所述颜色与多种颜色以确定所述身体状况,其中,所述身体状况为生育力状态。

30. 根据权利要求29所述的方法,进一步包括响应于颜色的变化生成所述指示器的数字图像以及部分基于比色分析确定所述颜色。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中,所述数字图像由移动设备生成。

健康状态监测设备

[0001] 相关申请的交叉引证

[0002] 本申请要求于2015年3月19日提交的美国申请序列第14/662,411号、于2014年3月21日提交的美国临时申请序列第61/968,593号、于2014年4月11日提交的美国临时申请序列第61/978,261号、于2014年6月16日提交的美国临时申请序列第62/012,668号、于2014年7月31日提交的美国临时申请序列第62/031,368号、于2014年8月25日提交的美国临时申请序列第62/055,051号和于2014年11月26日提交的美国临时申请序列第62/085,206号的权益,将其全部内容通过引证结合于此。

技术领域

[0003] 本文所公开的主题涉及健康状态监测设备,并且具体地涉及监测激素水平以协助使用者实现或避免受孕的设备。

背景技术

[0004] 妇女的月事周期由每个月按顺序发生的一系列调节的激素变化组成。图1所示的周期20可分为三个不同阶段:卵泡22、排卵24和黄体26阶段。在无外部干预的情况下实现或避免受孕的能力取决于周期20的阶段。通常,这些周期具有22-23天的持续时间,平均周期为28天。

[0005] 卵泡阶段22从妇女月经的第一天持续至排卵的那一天,其中子宫的内衬生长以准备精子友好的环境。同时,卵子成熟为排卵准备。排卵阶段24发生在周期20的中间或中间附近。响应于激素激增,卵子被释放并等待受精一段时间,通常24小时。黄体阶段26从排卵的结束持续至下一次月经。该阶段造成孕酮激素的升高,这提高妇女基础体温(BBT)。如果发生受精,那么卵子/胚胎植入子宫内膜中并且怀孕开始。否则子宫内膜分解,导致月事和新的周期的开始。

[0006] 已经发展出许多不同形式的避孕。这些避孕方法中的一些要么通过阻止卵子的释放要么通过形成对胚胎着床不友好的环境来阻挡怀孕。这些方法具有不同程度的功效。例如,口服避孕药的失败率为0.3%(正确使用)至8%(典型使用)。虽然这些方法可为有效的,但伴随有所有的药物或外科手术,短期和长期使用均存在高风险的副作用(例如,癌症、心脏问题、抑郁症)或来自手术的并发症(例如,感染)。

[0007] 另一种类型的避孕方法涉及阻隔物,诸如避孕套或隔膜。虽然这些方法避免与手术相关联的并发症,但当与所使用的材料有反应时仍可存在副作用。此外,这些方法的失败率范围为2%-6%(正确使用)至16%(典型使用)。应当理解,该失败范围导致可观数量的意外怀孕。

[0008] 为避免药物、手术、侵入和阻隔技术的并发症,使用另一种类型的受孕,该受孕依赖于月事周期20的循环性质。如图2所示,妇女仅可在小的时间窗口28(五至六天之间)期间受孕,这在排卵之前和期间发生,考虑到精子在等待卵子释放时可存活至多5天。许多技术(例如,自然计划生育、标准天数法、安全期避孕法)通过允许妇女估计生育力窗口28将何时

发生而已用于实现或避免受孕。这有时称为基于生育意识的方法 (FAB)。应当理解,周期20可随不同的妇女而大大地不同,并且甚至对于给定的妇女,周期20可随一个周期到下一个周期而显著改变。由于激素水平的变化或环境因素诸如压力,所以可发生这些改变。因此,有效率可显著不同。

[0009] 为改善FAB方法的效果,已提出一些系统,该系统测量妇女的基础体温以协助确定周期20的阶段。然而,如图3A和图3B所示,妇女体温的升高可能不显著,直到进入生育力窗口的3-5天。因此,基础体温本身更适合用作实现受孕而不是避免受孕的预测因子。另外,在可育窗口正发生时它不可能总是准确地将可育窗口通知给使用者,因为它在可育窗口已发生后测量排卵,并且因此仅可预测而不总是准确地预测使用者何时处于排卵前阶段。作为一种避孕方式,那么它必须以大的缓冲高估可育窗口,因此限制使用者最大化使用可育期和不可育期的能力。此外,虽然传统上认为在排卵时受孕概率最高,但未必一定如此。如图3C所示,已发现,在排卵之前2天,怀孕概率最高。概率的高低根据年龄组而有所不同。

[0010] 先前提出的系统在捕捉可育窗口的精确开始和在一个月事周期中的其它事件,诸如峰值生育力日、排卵、月事、受孕等方面是不足的。传统的方法(诸如跟踪BBT)仅可准确地示出排卵何时已发生/何时恰将要发生,因为它们寻找温度的上升并且不识别恰在之前的指示峰值生育力的温度下沉,而追踪黄体生成激素(LH)的系统仅恰在排卵已发生之后追踪,因为LH激增在卵子的释放时发生。关注于排卵存在的问题在于,一旦排卵已经发生,妇女受孕的机会就显著下降至5%。BBT(图3C)也只是预测(25%失败率)作为一种避孕方式并且无法追踪可育窗口的开始。由于在排卵之前不追踪整个可育窗口,妇女丧失提高其受孕机会80%的机遇。

[0011] 应当理解,实现或避免受孕可为耗时且昂贵的。已估计,妇女在其一生中仅在处方重填和医生探访上平均将花费\$10,000和200小时。这些估计并不包括与来自避孕方法的副作用和并发症的治疗相关联的成本和时间。

[0012] 因此,虽然实现或监测使用者健康状态的现有方法对于它们的预期目的是合适的,但仍需要改进,特别是提供容易且具有成本效益地使用同时避免并发症和副作用的方法。

发明内容

[0013] 根据一个实施例,提供一种用于确定使用者的身体状况的设备。该设备包括多个传感器,传感器被配置为由使用者携带并测量与使用者相关联的多个生物标记值,多个传感器中的每个被配置为测量不同生物标记值。控制器可操作地耦接至至少一个传感器和指示器,控制器具有处理器和存储器,处理器被配置为执行计算机可读指令,该计算机可读指令当在处理器上执行时用于比较存储在存储器中的与生物标记值中的每个相关联的数据模型并且响应于接收来自多个传感器中的一个的至少一个信号确定使用者的身体状况,其中至少一个数据模型包括人口统计数据模型和个人数据模型。

[0014] 根据另一个实施例,提供一种确定使用者的身体状况的方法。该方法包括提供具有多个传感器的设备,传感器中的每个被配置为测量生物标记。借助多个传感器,测量使用者身上的多个生物标记值。将生物标记值中的每个与关联于所述生物标记的群体数据模型比较。生物标记值中的每个与个人数据模型比较。基于所测量的生物标记值、群体数据模型

和个人数据模型中的至少一个确定使用者的身体状况。

[0015] 根据另一个实施例,提供一种用于确定使用者的身体状况的方法。该方法包括提供被配置为与使用者的皮肤接触的设备。该设备包括被配置为测量生物标记值的至少一个传感器。在使用者上测量生物标记。响应于所测量的生物标记值越过阈值,指示器的颜色改变。至少部分基于指示器的颜色确定使用者的身体状况。

[0016] 通过结合附图的以下描述,这些内容和其它优势及特征将变得更显而易见。

附图说明

[0017] 视作本发明的主题将在本说明书的结尾处的权利要求中具体地指出并清楚地要求保护。通过结合附图的以下详细描述,本发明的前述内容和其它特征及优势显而易见,在附图中:

[0018] 图1为典型月事周期的图示;

[0019] 图2为具有生育力窗口的月事周期的另一图示;

[0020] 图3A和图3B为温度和激素生物标记水平随时间的曲线图;

[0021] 图3C为怀孕概率相关于排卵日期的曲线图;

[0022] 图3D为在月事周期的过程中汗氯浓度的变化的曲线图;

[0023] 图3E为在月事周期的过程中在手腕上测量的汗钾和汗氯之间的对应性的曲线图;

[0024] 图4为根据本发明一实施例的生育力监测设备的侧视图;

[0025] 图5为示出唾液成分随着月事周期的曲线图;

[0026] 图6A至图6G为生育力监测设备的不同实施例的示意图;

[0027] 图7示出根据本发明一实施例的云计算节点;

[0028] 图8示出根据本发明一实施例的云计算环境;

[0029] 图9示出根据本发明一实施例的抽象模型层;

[0030] 图10为示出根据本发明一实施例的确定生育力水平的方法的流程图;

[0031] 图11为示出根据本发明一实施例的用于确定生育力水平的人工智能反馈回路的方框图;

[0032] 图12为根据本发明一实施例的用于确定访问单个通信设备的一组使用者的生育力水平的系统的示意图;

[0033] 图13为用于确定生育力水平的另一系统的示意图;

[0034] 图14、图15A和图15B为用于确定生育力水平的另一系统的示意图;

[0035] 图16为示出外分泌汗液pH随着月事周期的曲线图;

[0036] 图17A至图17R示出包括用于生育力监测设备的传感器的示例性可穿戴设备。

[0037] 具体实施方式通过举例的方式参考附图说明了本发明的实施例以及优势和特征。

具体实施方式

[0038] 本发明的实施例提供生物标记测量以及提供识别月事周期中的不同事件以及生育力水平两者的有效方法的分析系统。实施例提供了多个生物标记之间的相关性以更准确且更精确地确定在整个月事周期中可育窗口的开始和其它事件,诸如峰值生育力日、排卵、月事和受孕。

[0039] 本发明的实施例提供在月事周期期间的不同时间的生物标记测量的组合的自动使用,以识别在月事周期期间发生的不同生理和激素事件。实施例提供在预定时间段对生育力相关的生物标记进行的实时追踪,以在时间点提供改善的生育力水平预测因子。本文所述的实施例包括了用于获取和分析生物标记数据以确定生育力水平的不同系统和方法。

[0040] 本发明的实施例追踪生物标记并进行可更准确地反映这些月事周期事件的分析,这些月事周期事件包括可育窗口的开始,这期望允许用作一种避孕方式,而不需要大量的缓冲时间以有效以及确定在排卵之前的可育天数以提高受孕的机会80%,而这一提高的26%来自追踪峰值生育力之前的天数。利用与计算机耦接的BBT温度计的现有技术系统通过高估可育窗口额外的3-6天来提高它们的功效,这意味着对于妇女的月事周期的较大部分时间,她必须节制或使用另一形式的避孕方式以降低在该时间窗口期间怀孕的风险。BBT温度计方法使得难以确定可育窗口的开始。本文所述的实施例使用已示出在可育窗口的开始处模式变化的生物标记以便捕捉可育窗口实际正发生时至可育窗口的进入。这意味着大量缓冲的额外天数将不必要,从而有效用作避孕方式以及对于试图受孕的夫妻除去无关的天数和努力。此外,这些现有技术方法倾向于在受控的实验设置中极为奏效或需要严格遵守手动定时使用,诸如在醒来时立即测温,但一经真实世界因素就变得不可靠,诸如存在环境因素。关联于分析和模式识别,本发明的实施例能够更佳预测在任何时间点的可育水平以及除去不涉及模式但相反受其它因素影响的不相关的值,其它因素可与被追踪的激素影响无关。不相关的值或受其它因素影响的值的识别已为尝试仅基于阈值和简单的比率分析检测生育力的现有技术的主要障碍。现有技术进一步不考虑可影响生物标记值或趋势曲线的其它非激素因素。

[0041] 本发明的实施例提供生育力和激素监测设备,该设备以高水平功效向使用者提供生育力水平指示,而不需使用药物或外科手术。本发明的实施例基于多个生理因素、环境因素或生物标记的测量,提供生育力水平指示。本发明的实施例基于生物标记结合使用者的月事周期历史的组合提供生育力水平指示。本发明的实施例提供基于云端的计算环境以用于确定生育力水平。本发明的实施例提供利用人工智能方法来确定使用者的生育力水平。本发明的另一个实施例提供对于具有有限通信能力的使用者群体(诸如在遥远的村庄)的生育力水平指示。应当理解,这些实施例提供的优势在于,允许使用者使用低成本、易用的、具有高水平置信度的设备来了解她们的生育力水平而无药物、侵入或手术方法的副作用或并发症。

[0042] 应当理解,虽然本文中的实施例描述了生育力水平的确定,但这是出于示例性的目的并且所要求保护的发明不应受此限制。在其它实施例中,本发明的实施例确定激素水平以监测其它医学状况或状态。此外,虽然本文所述的实施例是指由妇女使用设备以用于实现或避免受孕,但这是出于示例性的目的并且所要求保护的发明不应如此受限制。在其它实施例中,使用者可为男性或女性并且在一些应用中,实施例可用于其它哺乳动物以监测它们当前的状态或状况。

[0043] 现在参见图4,示出了生育力监测设备30的示例性实施例。设备30包括具有从端部36延伸的探针34的主体32。计数器指示器38被布置在外壳32中邻近致动器或按钮40。在其它实施例中,指示器38可被设置在其它位置中,诸如在与按钮40相对的侧上或例如在外壳的端部上。此外,按钮40也可被设置在其它位置中,诸如在中间部分39上或在外壳32的端部

上。指示器38由多个发光组件构成,诸如发光二极管(LED)。如将在下文中更详细地讨论,指示器38提供关于测量的状态的反馈给使用者,例如像定时器,并且还改变颜色以指示使用者的生育力状态。致动器40用作使用者输入并且允许使用者与设备30进行交互。

[0044] 在示例性实施例中,外壳32包括布置在按钮40和探针34之间的中间阶梯部分39。中间部分39的尺寸设定成接收盖子44(图7-图13)内的开口45(图11),盖子44在探针34和中间部分39上方延伸。中间部分39还可包括显示器42,诸如例如液晶显示器(LCD),其允许设备30传达信息,诸如但不限于例如生育力状态、周期的天数、电池水平、时间、日期、警报和月经日。布置在显示器42和端部36之间的是一系列的通气孔46,其允许使用者呼吸的气体与传感器48相互作用。在示例性实施例中,传感器48为二氧化碳(CO₂)传感器。在一个实施例中,CO₂传感器48为红外光谱设备。在一个实施例中,CO₂传感器48可为非分散型红外传感器(NDIR),其包括红外源、光管、干涉(波长)滤波器和红外检测器。气体被泵送或扩散到光管中并且电子器件测量光的特征波长的吸收。NDIR传感器最常用于测量二氧化碳。在一个实施例中,例如,CO₂传感器48可为例如型号CO₂F-W高速二氧化碳传感器,由苏格兰科特布里奇的SST传感有限公司(SST Sensing Ltd.of Coatbridge ScotIand)制造。在另一个实施例中,传感器48测量使用者呼吸中的挥发性硫的水平。使用者呼吸中的CO₂水平和挥发性硫水平已显示相关于月事周期而改变。传感器还可为使用纳米技术形成的传感器。

[0045] 在一个实施例中,外壳32还可包括加速度计53或测量运动的其它传感器。运动的检测可允许确定使用者为静止的还是活动的,这继而可允许使用者的生育力水平的读数或确定的补偿。在另一个实施例中,设备30可包括用于测量使用者的心率的传感器(即,脉搏血氧仪或心电图传感器)以确定使用者的当前身体或活动状态。

[0046] 设备30可进一步包括在探针34内的多个传感器。在示例性实施例中,这些传感器包括基础体温(BBT)传感器54和唾液传感器56。BBT传感器54用于测量在休息期间(通常在睡眠期间)身体达到的最低温度。其通常在醒来之后和在已进行任何身体活动之前立即测量。唾液传感器56测量已被识别为与月事周期相关的使用者的唾液中的一种或多种电解质或离子。在一个实施例中,唾液传感器可检测化合物,诸如十二烷醇。这些电解质包括氯、钠、钾、无机磷、镁和钙。如图5所示,使用者的唾液的这些成分的水平在排卵阶段期间升高。这些化合物中的许多(例如氯化物)和pH表现出类似的模式,在可育窗口的开始激增、回落、以及然后在排卵之前的1-2天靠近峰值生育力的第二次激增。在一个实施例中,唾液传感器56为基于使用者的唾液的密度和电导率确定盐度的盐度传感器。在一个实施例中,盐度传感器可为诸如由法国高丹的PonseI测量集团(PonseI Measure Groupe of Caudan, France)制造的数字电导率/盐度传感器RS 485/SDI12的传感器。在另一个实施例中,探针34包括pH传感器。

[0047] 显示器42、CO₂传感器48、BBT传感器54和唾液传感器56被耦接以与布置在外壳32内的控制器50通信。控制器50为合适的电子设备,其能够接受数据和指令、执行指令以处理数据、以及呈现并存储结果。控制器50可通过按钮40接受指令,或通过其它装置诸如但不限于电子数据卡、语音激活装置、手动可操作的选择和控制装置、辐射波长和电子或电气传输装置。因此,控制器50包括响应于计算机可执行指令的处理器。控制器50可进一步包括存储器(随机存取存储器、非易失性存储器、只读存储器)、一个或多个输入/输出(I/O)控制器和数据通信模块52。在示例性实施例中,控制器50和设备30的组件由能量源58供电,诸如例如

可充电电池。电池还可为光伏电池、硅纳米线电池或自充电石墨烯电池。自充电石墨烯电池为经由离子热运动从环境的热能获得电能的电池。在一个实施例中,设备30同时或基本上同时测量生理参数/因素。生理参数/因素的这种测量可由使用者在单次动作中进行(例如,将探针34插入他们的口中)。

[0048] 通信模块52允许控制器50与一个或多个外部计算机网络通信。与外部计算机网络的通信可为直接的或通过中间设备,诸如例如蜂窝电话。与外部设备或中间设备的连接可为有线的,诸如例如经由通用串行总线(USB)连接器或6.35mm、3.5mm或2.5mm耳机连接器。与外部设备或中间设备的连接可为无线的,诸如例如蓝牙™、近场通信(NFC)、射频识别(RFID)、经由电容耦合或电磁感应的传输、WiGig(IEEE 802.11ad)或Wi-Fi(IEEE 802.11)。通信模块可包括天线。天线可为纳米电子类集成天线或芯片上天线。天线可由例如硅、聚合物材料、碳纳米管、石墨烯、超导体(即,超导量子干涉设备)或等离子设备制成。天线可通过金属膜的蒸镀、经由光子或电子光刻图案化来制造或外延生长在基板上。在其它实施例中,电路可用油墨溶液或糊剂经由印刷工艺来制造,例如诸如在纸材上的铜油墨。在其它实施例中,纳米电子类天线可与处理电路分开定位,以便避免例如干扰或屏蔽问题。

[0049] 如将在下文中更详细地讨论,通信模块52允许设备30传输和接收来自一个或多个计算设备的数据,数据允许确定使用者的生育力水平。控制器50被配置为经由熟知的计算机通信协议通信,诸如但不限于TCP/IP(传输控制协议/互联网(^)协议)、RS-232、ModBus等。如将在下文中更详细地讨论,在一个实施例中,控制器50自动地同步或传输设备30获取的数据至中间设备或外部计算机网络。

[0050] 一般来说,控制器50接受来自传感器的数据,诸如例如CO₂传感器48、BBT传感器54和唾液传感器56,并且出于比较来自传感器的数据与预定的操作参数的目的被提供有某些指令。如将在下文中更详细地讨论,传感器还可包括温度计、基础体温温度计、CO₂水平检测器和唾液传感器。控制器50比较操作参数与预定的变量(例如预期体温、CO₂水平、唾液组成),并且如果超过预定的变量,生成指示所测量的读数可能错误的信号。例如,如果温度测量值过低,那么这可指示探针34未正确地定位在使用者的口中。另外,信号可引发调整设备30的操作的其它控制方法,诸如改变指示器38的颜色或配置。

[0051] 如将在下文中更详细地讨论,在示例性实施例中,设备30将来自传感器48、54、56的测量值传输至外部计算设备,该外部计算设备将这些测量值与来自使用者和临床数据库的其它数据组合以确定生育力水平。该生育力水平可高(可能受孕)、低(不可能受孕)或不确定(使用者处于周期的过渡区域),或它可更细化并且表现出受孕的概率,这是在可育窗口期间尝试受孕的那些人特别关注的,其中峰值可育日的识别将是期望的。水平还可指示受孕男孩或女孩的可能性,考虑到如果在可育窗口的第一部分中发生性交,考虑到宫颈液的稠度和男性精子的相对稳健性,男性精子更可能使卵子受精,而考虑到男性精子以更快的速度游到卵子,男性精子可能到达第一靠近排卵的卵子。设备30接收从外部计算设备返回的信号并且经由显示器42、指示器38、可听音或前述的组合,将生育力水平传达至使用者。在一个实施例中,显示器42包括基于使用者处于可育窗口的何处而如果在时间上那个时刻受孕的孩子的性别的概率。在一个实施例中,概率的确定基于Shettles法。在一个实施例中,控制器50包括允许设备30从测量值结合存储在存储器中的数据直接确定使用者的生育力水平而不需要与外部设备或计算机网络通信的控制方法。在另一个实施例中,控制器

50与在外部设备(例如诸如蜂窝电话或膝上型计算机)上的处理器配合,以确定使用者的生育力水平而不需要将数据传输至远程计算设备。

[0052] 现在参见图6A至图6F,示出了设备30的其它实施例。在图6A中,示出了具有BBT传感器54和唾液传感器56的设备30。应当指出的是,在该实施例中,仅两个生理因素(基础体温和唾液组成)用于确定生育力水平。设备30进一步包括显示器42和按钮/设备交互区域40。图6B的实施例与图6A相同,但增加了CO₂传感器。图6C的实施例与图6B相同,但无BBT传感器54。图6D的实施例与图6C相同,但无唾液传感器56。图6E的实施例与图6A相同,但仅具有唾液传感器56。图6F的实施例与图6B相同,但无唾液传感器56。图6G的实施例与图6A相同,但无唾液传感器56。

[0053] 应当理解,设备30可包括两种或更多种传感器,传感器测量可组合在一起以提高使用者生育力水平的有效性的生理因素。在另一个实施例中,如果所选择的传感器的有效性足够高以使其它传感器不必要,那么设备可使用传感器中的一个。

[0054] 在示例性实施例中,设备30与本地电子设备通信,诸如例如蜂窝电话100(图8),本地电子设备向使用者提供另外的功能。应当理解,虽然实施例在本文指代蜂窝电话100,但这是出于示例性的目的并且所要求保护的发明不应如此受限制。在其它实施例中,设备30可与其它本地外部设备通信,诸如但不限于例如可穿戴设备101(图8,例如手表、健身监测器)或另一种计算设备(例如,台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、电器或电视机)。外部可穿戴设备可为例如具有向使用者显示来自本文所述的设备30的数据/信息的显示器的眼镜。可穿戴设备还可为带有向使用者显示来自设备30的数据/信息的显示器的手表。可穿戴设备可进一步为显示来自设备30的信息的制品,诸如戒指、胸针或吊坠。应当理解,这些可穿戴设备还可指示或显示数据/信息的子集,例如,戒指可具有基于使用者的生育力水平改变颜色的指示器。可穿戴设备和其它外部计算设备各自具有处理器和存储器,被配置为在相应的处理器上执行计算机指令以进行本文所述的功能。

[0055] 在一个实施例中,蜂窝电话100、可穿戴设备和外部计算设备可进一步具有一个或多个应用或控制方法,其可提醒使用者(诸如通过在屏幕上显示数据或信息,致动视觉指示器等)在未从设备30接收数据的情况下,诸如例如在预定的日程上,使用设备30。

[0056] 在其它实施例中,设备30、蜂窝电话100或可穿戴设备可配合以提供另外的信息。例如,在一个实施例中,使用者可提供来自另一来源的信息,诸如通过健身或活动监测器的使用或穿戴,健身或活动监测器测量使用者参数,诸如例如温度、脉搏速率、血氧水平或血压。在使用者生育力水平的确定中,这些活动监测器参数可组合或使用以取代由设备30测量的生理参数/因素或添加至由设备30测量的生理参数/因素。在一个实施例中,设备30不包括BBT传感器54并且来自使用者的活动监测器的温度测量值用于确定使用者的基础温度。

[0057] 在一个实施例中,蜂窝电话100包括处理器、显示器和允许使用者查看由设备30获取的数据的使用者接口接口。例如,蜂窝电话100可允许使用者查看例如基础温度或盐度水平的绘图或曲线图。蜂窝电话100可基于那天的测量值进一步显示当前生育力水平。蜂窝电话100可基于当前测量值和历史数据进一步提供将来/即将到来的数天的预测的生育力水平。蜂窝电话100可进一步具有允许数据和信息传输到外部设备的控制方法。例如,使用者可例如配置蜂窝电话以将数据传输至同伴或允许使用者与其它使用者进行交互,例如使用

者可访问支持小组/论坛。在其它实施例中,蜂窝电话可包括另外的控制功能(诸如通过一个或多个应用或“应用(apps)”)以允许使用者查看她的激素/生育力水平/历史的分析以及可基于数据分析确定的任何预测/健康趋势。蜂窝电话可进一步具有允许蜂窝电话传输和接收来自远程服务器或服务器组的数据的控制方法。

[0058] 应当理解,虽然实施例在本文示出了与外部设备(例如蜂窝电话、网络服务器)配合的示例性实施例,但这是出于示例性的目的并且所要求的发明不应如此受限制。在其它实施例中,设备30为例如独立设备。

[0059] 现在参见图7至图9,示出并描述了示例性计算机网络102,有时称为“云”计算机系统。应当提前理解,尽管本公开包括对云计算详细的描述,但本文所叙述的教导内容的具体实施不限于云计算环境。相反,本发明的实施例能够结合任何其它类型的现在已知的或后来开发的计算环境而被实现。

[0060] 云计算是一种服务传送模型以用于实现对可配置计算资源(例如,网络、网络带宽、服务器、处理、存储器、存储、应用、虚拟机和服务)的共享池的便捷、按需网络访问,可配置计算资源能够用最小管理成本或与服务提供商交互而快速准备和释放。这种云模型可包括至少五个特征、至少三个服务模型和至少四个部署模型。

[0061] 特征如下。按需自服务:云消费者可单方面自动地按需供应诸如服务器时间和网络存储等的计算能力,而无需与服务提供者进行人为交互。

[0062] 广泛网络访问:能力在网络上是可使用的,并通过由异类胖或瘦客户端平台(例如,移动电话、膝上型计算机和PDA)推广使用的标准机制访问。

[0063] 资源池:提供者的计算资源使用多租户模型被集中以服务多个消费者,不同的物理和虚拟资源根据需求动态地分配和再分配。一般来说,因为消费者不控制或并不知晓所提供的资源的确切位置,但可在较高抽象程度上指定位置(例如国家、州或数据中心),因此具有位置无关性。

[0064] 快速弹性:能力可被快速且弹性地,在一些情况下自动地供应,以迅速向外扩展,并且快速地释放以迅速地向内收回。对于消费者,可用于供应的能力常常看起来为不受限的并且可在任何时间以任何量购买。

[0065] 测量的服务:云系统通过以杠杆方式利用适于服务类型(例如存储、处理、带宽和有效使用者帐号)的某种抽象程度的计量能力,自动地控制并优化资源使用。可监测、控制和报告资源使用,以为所用服务的提供者和消费者双方提供透明度。

[0066] 软件即服务向消费者提供的能力是使用提供者在云基础结构上运行的应用。应用可从各种客户端设备通过瘦客户端接口诸如web浏览器(例如,基于web的电子邮件)访问。除了有限的特定于用户的应用配置设置外,消费者不管理或控制包括网络、服务器、操作系统、存储、或甚至单个应用能力的底层云基础结构。

[0067] 平台即服务向消费者提供的能力是在云基础结构上部署消费者创建或获取的应用,这些应用使用提供者支持的编程语言和工具创建。消费者不管理或控制包括网络、服务器、操作系统、或存储的底层云基础结构,但控制所部署的应用和可能的应用托管的环境配置。

[0068] 基础结构即服务是向消费者提供的能力是提供消费者能够在其中部署并运行可包括操作系统和应用的任意软件的处理、存储、网络和其它基础计算资源。消费者不管理或

控制底层云基础结构,但控制操作系统、存储、部署的应用和可能有限的控制联网组件(例如,主机防火墙)的选择。

[0069] 部署模型如下。私人云:云基础结构只为一个组织操作。其可被该组织或第三方管理并且可场内(on-premises)或场外(off-premises)存在。

[0070] 社区云:云基础结构被若干组织共享,并支持已共享关注(例如,任务、安全要求、政策和遵守考虑)的特定社区。其可被该组织或第三方管理并且可场内或场外存在。

[0071] 公共云:云基础结构对于一般公众或大的行业组可用并且被出售云服务的组织拥有。

[0072] 混合云:云基础结构是保持唯一实体但通过实现数据和应用便携性的标准化或私有技术而结合在一起的两个或更多个云(私人、社区或公共)的合成物(例如,用于云之间的负载均衡的云突发)。

[0073] 云计算环境是专注于无国籍、低耦合、模块性和语义互操作性的面向服务。在云计算的心脏处是包括互连节点的网络的基础结构。

[0074] 现在参见图7,示出了云计算节点的示例的示意图。云计算节点102仅是合适的云计算节点的一个示例并且不旨在表明对本文所述的本发明实施例的使用或功能性的范围的任何限制。无论如何,云计算节点102能够被实现和/或执行上文示出的任何功能。

[0075] 在云计算节点102中,存在计算机系统/服务器104,其可与各种其它通用或专用计算系统环境或配置操作。适合与计算机系统/服务器104一起使用的熟知的计算系统、环境和/或配置的示例包括但不限于,个人计算机系统、服务器计算机系统、瘦客户端、胖客户端、手持或膝上型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络PC、小型计算机系统、大型机计算机系统和包括任何以上系统或设备的分布式云计算环境等。

[0076] 计算机系统/服务器104可在被计算机系统执行的计算机系统可执行指令(诸如程序模块)的一般上下文中描述。一般来说,程序模块可包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、逻辑、数据结构等。计算机系统/服务器104可在通过通信网络链接的远程处理设备执行任务的分布式云计算环境中实施。在分布式云计算环境中,程序模块可位于包括存储器存储设备的本地和远程计算机系统存储介质两者中。

[0077] 如图7所示,在云计算节点102中的计算机系统/服务器104示出为通用计算设备的形式。计算机系统/服务器104的组件可包括但不限于,一个或多个处理器或处理单元106、系统存储器108和将包括系统存储器108的各种系统组件耦接至处理器106的总线110。

[0078] 总线110表示任何若干类型的总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、加速图形端口、以及使用任何各种总线架构的处理器或本地总线。通过举例的方式且无限制,此类架构包括工业标准架构(ISA)总线、微通道架构(MCA)总线、增强ISA(EISA)总线、视频电子标准协会(VESA)本地总线、以及外围组件互连(PCI)总线。

[0079] 计算机系统/服务器104通常包括多种计算机系统可读介质。此类介质可为可被计算机系统/服务器104访问的任何可用介质,并且其包括易失性和非易失性介质、可移除和不可移除介质。

[0080] 系统存储器108可包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,诸如随机存取存储器(RAM)112和/或高速缓冲存储器114。计算机系统/服务器104可进一步包括其它可移

除/不可移除、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅通过举例的方式,存储系统116可被提供用于读取和写入不可移除、非易失性磁介质(未示出,并且通常称为“硬盘驱动器”)。尽管未示出,但可提供用于读取和写入可移除、非易失性磁盘(例如,“软盘”)的磁盘驱动器和用于读取或写入可移除、非易失性光盘(诸如CD-ROM、DVD-ROM或其它光学介质)的光盘驱动器。在此类情况下,每种驱动器可通过一种或多种数据介质接口连接至总线110。如将在下文进一步描绘和描述,存储器108可包括至少一个程序产品,该程序产品具有被配置为执行本发明实施例的功能的一组(例如至少一个)程序模块。

[0081] 具有一组(至少一个)程序模块120的程序/实用程序118可被存储在存储器108中,(例如但无限制),操作系统、一个或多个应用程序、其它程序模块、以及程序数据。操作系统、一个或多个应用程序、其它程序模块、以及程序数据中的每个或其一些组合可包括联网环境的具体实施。一般来说,程序模块120执行如本文所述的本发明实施例的功能和/或方法。

[0082] 计算机系统/服务器104还可与如下设备通信:一个或多个外部设备122,诸如键盘、点击设备、显示器124等;使使用者能够与计算机系统/服务器104进行交互的一个或多个设备;和/或使计算机系统/服务器104能够与一个或多个其它计算设备通信的任何设备(例如,网卡、调制解调器等)。此类通信可经由I/O接口126发生。仍旧,计算机系统/服务器104可经由网络适配器128与一个或多个网络(诸如局域网(LAN)、广域网(WAN)和/或公共网络(例如互联网))通信。如所描绘,网络适配器128经由总线110与计算机系统/服务器104的其它组件通信。应当理解,尽管未示出,但其它硬件和/或软件组件可与计算机系统/服务器104一起使用。示例包括但不限于:微码、设备驱动器、冗余处理单元、外部盘驱动阵列、RAID系统、带驱动、以及数据档案存储系统等。

[0083] 现在参见图8,描绘了示意性云计算环境130。如图所示,云计算环境130包括云消费者使用的本地计算设备可与其通信的一个或多个云计算节点104以及第三方设备,诸如可穿戴设备或其它外部设备,本地计算设备诸如例如个人数字助理(PDA)或蜂窝电话100、台式计算机132、膝上型计算机134和/或汽车计算机系统136。节点104可彼此通信。它们可在一个或多个网络(诸如如上所述的私人云、社区云、公共云或混合云或其组合)中物理地或虚拟分组。这允许云计算环境130提供基础结构、平台和/或软件,作为云消费者不需要维护本地计算设备上的资源的服务。应当理解,图8所示的计算设备100、132、134、136的类型旨在仅为说明性的并且计算节点104和云计算环境130可在任何类型的网络和/或网络可寻址连接(例如使用web浏览器)上与任何类型的计算机化设备通信。

[0084] 如图8所示,设备30可经由云计算环境130或者通过中间设备100、132、134、136连接至计算节点104。从设备30到中间设备100、132、134、136的连接是通过可为如上文所述的有线或无线的通信介质138。在一个实施例中,设备30经由有线或无线通信介质140直接连接至云计算环境130。

[0085] 现在参见图9,示出了由云计算环境130(图8)提供的一组功能抽象层。应当提前理解,图9所示的组件、层和功能旨在仅为说明性的并且本发明的实施例不限于此。如所描绘,提供以下层和对应的功能:

[0086] 硬件和软件层142包括硬件和软件组件。硬件组件的示例包括主机;RISC(精简指令集计算机)架构类服务器;存储设备;网络和联网组件。

[0087] 虚拟化层144提供抽象层,该抽象层提供虚拟实体的以下示例:虚拟服务器;虚拟存储;虚拟网络,包括虚拟私人网络;虚拟应用和操作系统;以及虚拟客户端。

[0088] 在一个实施例中,硬件和软件层142以及虚拟化层144中的一者或两者可包括边缘组件,诸如web服务器前端和图像高速缓冲存储器,以及图像库存储器,例如在高性能RAID存储区域网络(SAN)中。

[0089] 在一个示例中,管理层146可提供下文所述功能。资源供应提供用于在云计算环境内执行任务的计算资源和其它资源的动态获取。计量和定价提供在云计算环境内使用资源时的成本跟踪,并为这些资源的消费提供帐单和发票。在一个示例中,这些资源可包括应用软件许可。安全功能(未示出)为云消费者和任务提供身份认证,以及为数据和其它资源提供保护。使用者门户为消费者和系统管理员提供对云计算环境的访问。服务水平管理提供云计算资源分配和管理,使得满足所要求服务水平。服务水平协议(SLA)规划和落实为根据SLA期望未来要求所针对的云计算资源提供预安排以及获取。

[0090] 工作负载层148提供可利用云计算环境所针对的功能的示例。可从该层提供的工作负载和功能的示例包括:用于预测生育力水平的人工智能和机器学习模块;软件开发和生命周期管理;虚拟教室教育传送;数据分析处理;事务处理;以及用于访问云计算服务的中间设备(例如,100、132、134、136以及云计算环境130中的移动节点102)的移动桌面。

[0091] 在下文中更详细地讨论,云计算环境130在允许使用人工智能和机器学习引擎处理来自设备30的数据的方面提供优势。云计算环境130进一步在使数据对第三方(诸如同伴、医生、诊所或其它医疗提供者)可用以允许对使用者的护理或治疗方面提供优势。在一个实施例中,云计算环境130还进一步在允许收集关于妇女月事周期的匿名数据方面提供优势,匿名数据可被聚集(使用者聚集数据)和存储以供人工智能和机器学习引擎使用。该数据还可被使用和开采以推断可增强设备的使用或为设备提供其它使用的趋势。这种数据的分析、学习、推断和趋势分析可实时进行。

[0092] 在示例性实施例中,设备30经由中间设备(诸如例如蜂窝电话100或平板设备)连接至云计算环境130。设备30与云计算环境130的这种连接允许设备30与云计算环境130之间的双向通信。在该实施例中,系统的功能性可分布在设备30、蜂窝电话100(中间设备)和云计算环境130之间。这通过在适于显示信息的设备上呈现信息和数据来改善使用者体验。此外,设备30可借助使用者数据(例如基础温度、盐度和CO₂测量值)更新云计算环境130,并且云计算环境130可借助来自其它使用者的数据的实时数据更新蜂窝电话100,以改善蜂窝电话100和/或设备30中的人工智能/机器学习控制方法。这在向设备30提供实时而不是仅使用历史数据来持续改善的更新的人工智能/计算方面提供优势。

[0093] 这种布置还进一步在使使用者的数据备份到中间设备(蜂窝电话100)和备份到云计算环境130方面提供优势。应当理解,除防止在设备30或蜂窝电话100丢失或损坏的情况下数据丢失之外,这种配置允许诸如与例如使用者的医生或同伴共享信息和数据。此外,这种配置在允许数据在能够连接至云计算环境130的任何平台(例如操作系统)上能够被检索到方面提供优势,因此即使设备30处于不同的位置,也允许使用者查看数据。

[0094] 这种配置还进一步允许通过使用者数据自身或与其它使用者数据组合而进行使用者数据的分析和趋势分析。因此使用者数据与其它使用者数据的比较可在实时基础上进行。这种分析和趋势信息然后可经由蜂窝电话100上的应用显示给使用者。在一个实施例

中,聚集使用者数据可被加权,使得一些使用者的数据(例如长期使用者)比其它使用者(例如短期使用者)对分析具有更大的影响。

[0095] 在另一个实施例中,云计算环境130允许使用者与其它使用者的社区连接,诸如经由蜂窝电话100上的应用。这向使用者提供了在允许使用者经由电子介质连接以共享信息并协同帮助关于健康或健身主题的其它使用的方面的优势。

[0096] 此外,在其它实施例中,设备30、中间设备(蜂窝电话100)和云计算环境130可被配置为在设备30、中间设备和云计算环境之间自动地传输并接收(有时称为指推送或调出)使用者数据或使用者聚集数据。

[0097] 现在参见图10,示出了用于操作设备30的方法的实施例。方法200开始于方框202,通常但不限于使用者在早晨首先醒来时。这取决于在醒来或在每天相同时间时可或可不发生的传感器组合。方法200然后前进至方框204,在方框204中使用者将探针34插入她们的口中以开始生理测量。在一个实施例中,探针34插入她们的口中自动地引发测量(例如检测温度的变化)。在另一个实施例中,测量由使用者动作引发,诸如例如按压按钮40。在示例性实施例中,设备30在测量的状态下提供反馈给使用者,诸如借助例如指示器38或音频。可选任意的步骤206可被包括以用于定向通气孔46以允许来自使用者的呼出气的CO₂到达传感器48。在方框208中,过程200然后测量生理因素(例如温度、盐度、CO₂、pH、离子)。在一个实施例中,设备30触发警报(音频或视觉)以催促使用者重新调节设备30的位置或在每天预定的时间醒来或使用设备,预定的时间由使用者预先设定。在一个实施例中,关于如何重新调节的指导显示在显示器42上。

[0098] 在使用一个或多个外部设备(例如蜂窝电话100、云计算环境130)的实施例中,在方框210中,处理将所测量的数据与由使用者在设备30上输入的任何其它数据一起(例如,月事的开始)传输至外部设备。在方框212中,确定使用者的生育力水平。如将在下文中更详细地讨论,在示例性实施例中,生育力水平的确定借助人工智能/机器学习引擎进行,人工智能/机器学习引擎将多个数据集与所测量的数据组合以确定使用者的生育力水平。在方框214中,所确定的生育力水平被传输回设备30。在方框216中,设备30然后向使用者指示她们的当前生育力水平。

[0099] 向使用者指示生育力水平可采取一种或多种形式,包括但不限于:例如改变指示器38的颜色;在显示器42上显示消息或发出可听声音。可基于受孕风险的水平限定颜色的变化,例如红色表示高风险,绿色表示低风险或者黄色表示风险不确定时,以及另外的颜色表示周期事件诸如排卵、峰值生育日和月事。在其它实施例中,生育力水平可为数值或文本。

[0100] 可使用若干种方法确定生育力水平。在一个实施例中,生物标记(例如温度、盐度、pH、皮肤厚度CO₂)可与预定的阈值比较。在其它实施例中,随时间追踪生物标记并针对预定的数据趋势或模型比较。当一个或多个生物标记越过预定的阈值或表现出预定趋势时,那么指示与所述阈值相关联的生育力水平。在另一个实施例中,当两个或更多个因素越过阈值或表现出预定趋势时,那么风险被确定为高的,而如果仅一个因素越过阈值或趋势,那么风险将被归类为不确定。在另一个实施例中,阈值确定与使用者的当前周期的天或与其它使用者输入(例如宫颈液观察、基础体温(BBT))组合。阈值水平或趋势曲线的确定可基于普通群体数据模型、个人的历史数据模型或两者的组合。如本文所用,如果参数的值上升高于

阈值(例如超过)或下降低于阈值,那么追踪的参数“越过”阈值。

[0101] 如本文所用,术语“数据模型”包括用于分析所测量的参数的任何已知数据模型,诸如但不限于比较所测量的值可针对的所收集的数据的数学表示。数据模型可为数学表达式的形式,诸如拟合数据的线(例如多项式曲线)或可为例如值的数据库。如本文所用,术语“群体数据模型”为针对一大群个体的收集的数据的数学表示。在一个实施例中,随着收集和存储另外的使用者数据,可随时间训练群体数据模型。在一个实施例中,可使用诸如来自其它人口统计组的其它数据或历史数据训练数据模型,历史数据被引导在不同人口统计组以预填充数据模型以在大量使用者数据可利用之前提供期望的准确水平。在一个实施例中,群体数据模型可表示所测量组的平均值。在一个实施例中,群体数据模型可表示个体的目标人口统计学,诸如图3C所示的那些,其中所收集的数据通过年龄分离。群体或人口统计数据模型还可表示正常健康个体的预期的生物标记值。如本文所用,术语“个人数据模型”为穿戴该设备的特定使用者的历史数据的数学表示。当确定生育力状态时,通过设备测量的生物标记值可与群体数据模型和个人数据模型两者比较。在多个使用者使用同一设备的实施例中,设备可被配置为基于输入PIN或密码的使用者确定个人数据模型。

[0102] 生物标记值与数据模型的比较可包括比较绝对生物标记值或生物标记值的相对变化。这可包括与它们的预期值和数据模型以及各自其它值和数据模型有关的比较。在一个实施例中,生物标记值与数据模型的比较包括比较在多个时间段(诸如例如若干天的过程)测量的生物标记值的曲线趋势与数据模型。曲线趋势的比较可包括诸如例如BBT的快速增加随后所测量值的快速下降的曲线,或可包括例如皮肤厚度的快速增加。

[0103] 在一个实施例中,所测量的值被存储在存储器中并且个人数据模型被更新以包括这些存储的值。个人数据模型的更新可以以周期或非周期进行。在一个实施例中,个人数据模型实时更新。如本文所讨论,所测量的值可被存储且与来自其它个体的那些值组合并且被结合入群体数据模型中。

[0104] 现在参见图11,示出了用于确定使用者的生育力水平的反馈回路系统300的示例性实施例。应当理解,系统300可由云计算环境130中的一个或多个计算机节点102组成或也可直接在设备上计算。系统300包括人工智能(或机器学习)引擎302和妇女的周期模型304,妇女的周期模型304在存储在数据库306(例如SQL服务器数据库)中的系统数据上学习和训练。数据(模型在该数据上学习和更新)包括静态数据(诸如例如使用者的人口统计数据308或群体周期数据310)和动态数据(诸如例如使用者的周期历史312(包括周期长度和阶段长度)或她们的医疗历史)两者。静态数据是指长期(例如当年或季度)应用的数据,并且动态数据是指事件(例如,月事或怀孕事件)时间左右的短期时间间隔(例如分钟、小时或天)应用或可应用的数据。动态数据进一步包括通过设备30传输的当前生物标记或生理数据314。

[0105] 人工智能(AI)引擎302组合数据308、310、312、314和模块304以确定估计的生育力水平316。AI引擎302可使用但不限于以下AI方法:例如时间序列分析(线性和非线性)、马尔可夫模型、隐马尔可夫模型、回归和时间序列预测、统计检验、独立分量分析、决策树学习;关联规则学习;人工神经网络;归纳逻辑编程;支持向量机;聚类;贝叶斯网络、强化学习;代表学习;相似性和公制学习;以及稀疏字典学习。一旦估计生育力水平316,就将信号传输回设备30(或中间设备100),从而使用者将了解她们的当前状态。在另一个实施例中,设备30可不包括通知使用者她们的当前状态的指示器。在该实施例中,使用者的当前状态可经由

次级或中间设备诸如例如设备100传达。

[0106] 本文所述的实施例参考单个设备30和允许使用者与云计算环境130通信的中间设备100。然而,在一些应用中,诸如在有边远群体中心(例如村庄)的发展中国家中或有必要追踪多个哺乳动物的生育力的地方,例如在奶牛场上,由于缺少或受限的通信基础结构,这种配置可为不实用的。在这些应用中,使用者共享单个中间设备100或共享设备30的能力可为更合适的。在一个实施例中,如图12所示,在普通居住区域中的使用者组400利用单个蜂窝电话以与云计算环境130通信。在该实施例中,设备30或蜂窝电话100上的软件应用可提供用于使用者输入她们的标识(诸如使用者名称、UUID、个人标识码(PIN)或密码)的使用者接口,使得AI引擎可在生育力水平确定中利用使用者的信息。在另一个实施例中,未提供使用者的身份并且AI引擎使用群体周期数据以用于生育力水平确定。在另一个实施例中,在使用者组400之间共享单个设备30。

[0107] 类似地,可为使用者提供设备30或蜂窝电话100以输入唯一标识符从而允许系统将测量值与使用者的数据关联。在另一个实施例中,使用者各自具有连接至共享的次级设备的设备(例如可穿戴设备)。然后基于与使用者的设备相关联的id或借助与她的设备同步,识别使用者的信息。尽管具有公共的次级设备,但使用者然后可接收关于她的状态的信息。

[0108] 现在参见图13,示出了结合有用于确定生育力状态的多个传感器的生育力监测系统500的另一个实施例。在该实施例中,传感器设备502被布置为与使用者的皮肤直接接触以测量对激素变化(诸如月事周期)重要的各种生物标记变化(例如生物化学/热的)。这些生物标记变化包括以下测量中的至少一种:体温、皮肤湿度、血液流速、pH、外分泌汗液中的离子浓度(一种或多种离子—可用于检测可育窗口,例如氯激增为可育阶段的最早指示之一,图3D至图3E)、顶泌汗液、温度、保水率/皮肤厚度、血液流速、阻抗、脂质变化、CO₂、乳酸/乳酸盐体系、游离氨基酸分泌物、雄烯二酮、β-人绒毛膜促性腺激素(HCG)、以及CO₂碳酸氢盐。在一个实施例中,传感器可包括类似于在题为“用于检测温度、湿度及汗液中钠离子浓度的柔性电极(Flexible Electrode for Detecting Changes in Temperature, Humidity, and Sodium Ion Concentration in Sweat)”的美国专利公布2013/0197319中描述的传感器,将其通过引证结合于此。在一个实施例中,可使用回声密度、超声或压电以确定皮肤厚度值来测量皮肤厚度,皮肤厚度被显示为根据月事周期的阶段改变。

[0109] 在一个实施例中,测量并比较来自外分泌汗液的至少两种离子的浓度。在一个实施例中,至少一种离子选自钾(K⁺)、铵(NH₄⁺)、钙(Ca⁺)、氯(Cl⁻)、硝酸根(NO₃⁻)和钠(Na⁺)组成的组中。可同时、连续或在多个时间段测量离子的浓度或其它生理参数(例如,体温、皮肤湿度、血液流速、pH)。在一个实施例中,生理参数的测量以预定时间段的模式进行。

[0110] 本发明的一个优势在于,可感测并分析外分泌汗液中的若干不同类型离子的浓度的变化,以预测月事周期中的排卵和其它事件,主要由于在雌哺乳动物诸如人类女性中在整个周期中发生的激素变化。这些离子包括钠(Na⁺)、钾(K⁺)、铵(NH₄⁺)、钙(Ca⁺)和硝酸根(NO₃⁻)。以这种方式,可选择不同类型的传感器以用于感测对应的离子,诸如钠(Na⁺)、氯(Cl⁻)、铵(NH₄⁺)、钾(K⁺)、钙(Ca⁺)和硝酸根(NO₃⁻)。另外,可使用传感器感测外分泌汗液的电导率,从而间接测量所有离子的总浓度。这准许做出对于特定情况哪个传感器最可靠的选择或基于月事周期的阶段做出对于特定情况哪个传感器最可靠的选择。

[0111] 例如,在使用者可排泄较少外分泌汗液的寒冷气候中,可使用与在排泄较多外分泌汗液的温暖气候中不同类型的离子和不同类型的传感器。同样,在兽医使用中,可根据特定情况和感测生育力状态的哺乳动物,而使用不同的传感器来感测不同的离子。此外,这准许基于特征而不是可靠性,诸如成本和可用性来选择传感器。在一个实施例中,流体输送系统,诸如但不限于芯吸材料或亲水性或水分吸收材料可被设置在传感器和使用者的皮肤之间以有利于汗液输送到传感器以及远离传感器。

[0112] 应当理解,流体输送系统可在允许收集被测量的流体的新鲜(例如最近的)样本方面提供另外的优势。例如,流体输送系统可允许最近渗出的汗液被测量并且避免测量来自先前时间段的汗液。在一个实施例中,设备可通过与其它因素关联确定被分析的流体的可靠性,诸如例如当采样汗液时的环境湿度、环境温度或心率。在一个实施例中,流体输送系统使用毛细管作用或压电流体输送布置来将流体移动到传感器。

[0113] 本发明的另一个优势在于,本发明提供在外分泌汗液中的多于一种离子的浓度变化的测量。以这种方式,可监测两种或多种离子浓度的变化以提供确实的读数,以便更准确地预测排卵并避免由于非激素影响的错误读数,非激素影响诸如外分泌汗液量、饮食、清洗、个人卫生、锻炼、环境温度、贴片位置的改变、以及压力。

[0114] 通过随时间分析这些生物标记,可创建系统化值的顺序估计器。

[0115] 在另一个实施例中,测量并比较来自顶泌汗液的一种或多种化合物的浓度。在该实施例中,雄甾烯醇或硫酸脱氢表雄酮浓度的变化指示可育期的开始,这允许排卵的预测。如在下文中更详细地讨论,传感器可附着到皮肤。在该实施例中,传感器可被放置在存在顶泌汗腺的区域中,即腋区、乳晕和乳头,或例如在肛周区域中。

[0116] 应当理解,汗液还可包括其它化合物,诸如但不限于水、盐(NaCl)、电解质、维生素C、长链脂肪分子和痕量尿液。此外,汗液可含有具有也可被测量以推测健康/生育力水平的蛋白质、脂质和类固醇的流体。例如,传感器设备可用于诊断可允许使用者确定她们的健康状态的这些流体的缺乏。在一个实施例中,尝试怀孕并具有困难的妇女可确定她的汗液中的维生素C(维生素C(cevitamic acid))或雌酮水平超过特定阈值。已发现,这些生理参数可阻止卵子着床或引发流产。

[0117] 可穿戴传感器设备502可为贴片或带,诸如例如暂时附着到皮肤的印刷电子皮肤纹身或电子贴片,或可为可穿戴设备,诸如靠近皮肤的服装或附属品,诸如内衣或臂带。在该实施例中,传感器设备502可类似于在题为“可穿戴电化学传感器(Wearable Electrochemical Sensors)”的PCT申请W0 2014/025430中描述的传感器设备,将其内容通过引证结合于此。传感器设备502具有从皮肤收集生物标记值的内置式传感器。控制器可与这些传感器配合以接收来自传感器的信号。控制器可包括存储器和用于存储数据并传输/接收信号的数据通信电路。控制器可进一步包括模拟-数字转换电路或数据压缩模块。所测量的数据然后可被发送至外部设备,诸如例如设备30或蜂窝电话100,或者可用于影响/计算/存储关于传感器设备502的变化。传感器设备502可以以一些类型的显示/LED/颜色/符号变化的形式指示实际设备上的‘变化’意味着什么,变化可为计算的结果或仅为化学变化的结果。例如,在传感器设备502上的一些材料的颜色可基于感测到例如在排卵之前氯离子激增或基于对pH或离子变化的化学反应而改变,以指示可育或非可育日。在其它实施例中,可存在存储器电路,或还可包括电源(例如可充电、硅纳米线电池、离子热运动型电池、或由

诸如锌负极和固态电解液制成的可充电薄膜柔性电池),或传感器设备502为仅具有对于短时间段足以进行测量和传输那些测量值的电量的一次性使用(例如一天或一周)设备。在该实施例中,电源可不是可再充电的。

[0118] 电极可由诸如金或其它有机聚合物、碳纳米管或可使其化学反应可逆以进行连续测量的其他材料形成。印刷传感器还可使用石墨烯、超导体或等离子设备。以及其它材料例如用于氢检测的钯纳米粒子或酶功能化的碳纳米管。

[0119] 设备可为临时性纹身的形式,该临时性纹身部分或全部由允许纹身/电路/下面的粘合剂就像真正的临时性纹身随时间生物降解、溶解、破裂或瓦解的材料制成。设备还可为具有嵌入其中的电路的标贴的形式。设备然后可用于整个周期并且然后每月/每周(手动地或在为临时性纹身形式时随时间破裂)或短期(例如每日或每周)设置,或用作非一次性的长期可充电设备。

[0120] 设备的一个实施例可能够被放置在身体的皮肤上的任何地方。

[0121] 设备可具有在电路之上的层(或电路可嵌入该层中);具有为装饰性的主要目的或覆盖电路的主要目的。并入电路中的传感器还可为前述的纳米技术传感器中的任一种。此外,皮肤安装电路可包括视频识别标签(RFID)、柔性电子显示器、低成本光伏器件、共形天线、以及智能活性涂层。

[0122] 在一个实施例中,皮肤安装传感器可包括加速度计或心率监测器以测量使用者的运动或心率。这允许使用者的当前状态的确定,诸如她们是否静止(即睡眠)。使用者的活动水平可影响体温测量和生育力水平的确定。例如,如果使用者的心率或加速度计指示使用者静止,基础体温测量可更被认为具有更大的可靠性。

[0123] 在一个实施例中,电源也可为生物电池的形式,生物电池通过存在于汗液或皮肤分泌物中的化合物(例如乳酸、酶、电解质)、太阳能或动力学地供电。此类生物电池可与在PCT申请W02013/130145A2中描述的电池一样,将其全部内容通过引证结合于此。

[0124] 在一个实施例中,生物流体包括以下中的至少一种-汗液、血液、尿液、唾液或泪液。在另一个实施例中,生物流体包括葡萄糖、醇、乳酸、尿素、尿酸或抗坏血酸、卵泡刺激素(FSH)、雌激素、孕酮、睾酮、雄烯二酮、 β -人绒毛膜促性腺激素(HCG)中的至少一种。在一个实施例中,催化剂包括葡萄糖氧化酶、乳酸盐氧化酶、尿酸盐氧化酶或抗坏血酸氧化酶中的至少一种。在一个实施例中,酶包括漆酶、胆红素氧化酶、酪氨酸酶或多酚氧化酶中的至少一种。在一个实施例中,导电聚合物包括聚苯胺、聚吡咯、聚噻吩、聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)、聚(对苯硫醚)、聚氟、聚亚苯基、聚苝、聚甘菊环、聚萘、聚(乙炔)、聚(对亚苯基亚乙烯基)、或聚苯基二胺中的至少一种。在一个实施例中,碳基油墨包括分散在油墨中的酶催化剂。

[0125] 电路还可对使用者的按压是触敏、有反应的,(例如当使用者将她的手指触摸在特定部分上时电路可被接通/激活;使用者的触摸可点亮LED,或提示电路收集/发送数据至电话等)。电容触摸传感器可由导电材料(例如导电织物)或电容胶制成。这还可节省功率并向使用者指示她的可育状态当前是什么。

[0126] 电路还可经由来自另一个设备(诸如移动电话)的电脉冲激活。

[0127] 为节省电源,设备可等待激活感测/计算/或传输,直到生理上发生事件或来自外部设备的事件。控制器的激活还可根据预定的时间段的模式引发。同样,传感器设备502可

通过传输信息而不是仅响应于来自外部设备的请求来激活外部设备。在一个实施例中,传感器设备502包括通过来自外部设备(诸如例如蜂窝电话100)的磁场供电的近场通信(NFC)电路。NFC电路的一个优势在于可省略内部电源,诸如例如电池。在接收来自外部设备100的初始化信号时,传感器设备502可引发测量。类似地,在另一个实施例中,在接收来自传感器设备502的信号时,外部设备100可引发对所测量的数据的分析。在一个实施例中,传感器设备502响应于来自外部设备100的信号,改变颜色。

[0128] 除基于时间触发测量之外,用于进行测量的触发器还可结合可帮助确定使用者何时睡觉或醒来的生理/化学变化(诸如心率)来完成。这些其它生理变化不仅可允许我们调节我们的测量频率而且还改善我们的估计/计算。例如,心率值可用于确定温度值反映BBT所在的时间段,在该时间段期间因为我们将能够确定身体何时处于休息状态。在频谱的相对侧上,当心率高时,我们将能够确定使用者何时锻炼或可能产生大量的汗。我们然后将心率与可能的汗液量关联并使用这一信息以提高我们的计算和读数的准确度。

[0129] 在另一个实施例中,传感器设备502可为对流体中的变化做出反应的凝胶、洗液或裸片。传感器设备502对流体作出反应,流体诸如但不限于例如汗液、唾液和阴道粘液。在实施例中,传感器设备502可测量阴道分泌物中的乳酸、乙酸和尿素的浓度。传感器设备502可进一步检测pH之外的变化,并包括其它指示,诸如但不限于例如在皮肤上的脂质、皮肤厚度、短链或长链脂肪酸、二氧化硅酸、N-乙酰基-b-D-糖胺、电导纳、分子变化、皮脂产生、阻抗、电容和保水率。这些指示的测量可经由光谱计,诸如附接到使用者的电话的次级设备,或经由电话的内部相机。通过设备进行的测量然后将数据或测量信息传输至远程技术设备以用于进一步分析,如本文所述。

[0130] 应当理解,凝胶、洗液或裸片可与上述的其它传感器设备502分开使用。在一个实施例中,凝胶、洗液或裸片可施加至传感器设备502,诸如例如印刷电子皮肤纹身,以及凝胶、洗液或裸片与使用者的皮肤上的传感器电路组合以测量生物标记或生理指示。在一个实施例中,不同的凝胶、洗液或裸片可施加至传感器电路以测量不同的生理指示。例如,在黄体阶段,凝胶、洗液或裸片可与传感器电路配合以测量外分泌汗液,在卵泡阶段,测量脂质。在一个实施例中,可根据使用者的月事周期的阶段,使用者应用不同的凝胶、洗液或裸片(例如对pH的不同水平做出反应的凝胶以便说明pH的上升或下降的发生)。以这种方式,对所述阶段敏感的生理指示可用于向使用者提供改善的反馈。

[0131] 在一个实施例中,借助以下技术中的一种创建设备:丝网印刷、辊对辊印刷、气溶胶沉积或喷墨印刷技术。在该实施例中,油墨可以是包括分散在油墨中的酶催化剂的碳基油墨。

[0132] 在一个实施例中,阴极和阳极使用丝网印刷、辊对辊印刷、气溶胶沉积或喷墨印刷技术被配置在基板上。制造设备(或表皮生物燃料电池设备)的方法包括:将导电油墨沉积在电绝缘纸基板上以形成彼此相邻并分开的阳极电极和阴极电极,并且将导线连接至阳极和阴极中的每个,沉积包括将油墨印刷在放置在纸基板上方的第一模版上,第一模版包括按阳极、阴极和导线的设计构造的图案化区域以允许将油墨转印在纸基板上,并且第一模版抑制在图案化区域之外的区域中转印油墨;固化导电油墨;将电绝缘油墨沉积在纸基板上以形成暴露阳极电极和阴极电极的绝缘层,沉积包括将电绝缘油墨印刷在放置在纸基板上方的第二模版上,第二模版包括按第二设计构造的印刷区域以允许将油墨转印在纸基板

上,第二模版抑制在印刷区域之外的区域中转印油墨;固化电绝缘油墨;并且将粘合剂层沉积在暴露阳极电极和阴极电极的绝缘层上,由柔性电绝缘材料形成的粘合剂基板被结构化为附着到使用者的皮肤,其中纸基板包括上层和基础纸层,上层包括涂布在基础纸层上并且结构化为剥离以除去纸基板的释放剂。

[0133] 在一个实施例中,凝胶、洗液或裸片可在使用者的皮肤上改变颜色。凝胶、洗液或裸片可与半透明或透明指示条一起应用,指示条将凝胶、洗液或裸片附接到使用者的皮肤。此外,设想凝胶、洗液或裸片可与另一种设备或物体一起使用,另一种设备或物体被插入使用者的身体中诸如像棉塞或口腔设备(诸如温度计),或用于尿分析。

[0134] 如本文所讨论,使用者可通过指示器(诸如例如前述凝胶、洗液、裸片或条)的颜色变化而被通知她们的当前生育力状态。在一个实施例中,传感器可具有包括稳定甘露糖醇-过氧化物复合物和非毒性有机化合物的材料,非毒性有机化合物在从过氧化物释放的氧的存在下形成有色氧化产物。在一个实施例中,非毒性有机化合物为愈创木酚。在一个实施例中,传感器可类似于在美国专利3,406,015中描述的传感器,将其通过引证结合于此。应当理解,结合有该传感器的设备可为例如口腔设备或皮肤安装设备。此外,该传感器可为设备中的若干传感器的一种。该传感器可与其它传感器配合以用于检测结合确定使用者当前生育力状态测量的生理参数中的一个。

[0135] 除先前实施例之外,设备可为服装或附件或者服装或附件的可插入/附接组件的形式。设备可被策略性地放置在存在更多汗液或其它参数处于较高浓度的地方,例如腋下/腋窝、胸罩钢丝/乳房的底部、内衣等。一个实施例可为设备作为胸罩的一部分/胸罩的附接物/插入胸罩中/附着到胸罩,例如与乳房的下部分接触、附接到胸罩钢丝或为胸罩的一部分的设备,该设备接触更容易收集汗液但汗液不处于皮肤上的其它参数不可被检测的过高的皮肤。在一个实施例中,设备整合进或附着到手表或其它可穿戴设备,诸如所谓的智能手表。如本文所用,术语“智能手表”意指可穿戴设备150,诸如可被戴在使用者的手腕、具有响应于可执行指令的处理器和设备。智能手表可包括被配置为传输或接收来自一个或多个外部设备(诸如例如蜂窝电话)的信号的通信电路。设备可按图17A至图17R所示的方式配置,其中它覆盖压贴皮肤的手表或可穿戴设备的一部分而不覆盖也被整合进智能手表中并且需要与使用者的皮肤接触从而操作的其它设备传感器或电子组件(即血压或脉搏传感器)。在实施例中,设备可被配置为围绕这些组件延伸并附着到智能手表/附件的背面。

[0136] 可穿戴设备150可包括当穿戴时被布置为邻近使用者的皮肤的背表面152。表面152可包括被布置为与使用者的皮肤直接接触或靠近使用者的皮肤的多个传感器154、156。在一个实施例中,可穿戴设备150可包括芯吸或亲水性材料158(图17D例如)或水分吸收剂或亲水性材料。可穿戴设备150还可单独或与芯吸材料组合包括如本文所述的流体输送系统。可穿戴设备150可包括传感器154、156的组合。芯吸材料158可仅在表面152的一部分上操作,诸如外周边(图17B)、内区(图17C)。在一个实施例中,表面152可包括多个孔或通气开口160。孔160可允许流体(例如外分泌汗液)经过到传感器。在一个实施例中,芯吸材料可被设置以将流体输送通过孔160。可穿戴设备可具有各种形状因子,诸如例如圆形形状(图17A至图17F)、方形形状(图17G至图17L)。汗液收集或流体输送系统还可用作针对使用者或设备的指示器,即传感器或整个设备应更换、处置或重校。在一个实施例中,芯吸材料在其积聚流体时可膨胀,并且当材料膨胀达到阈值时,如经由设备的构造视觉地确定或如经由传

感器诸如例如湿度传感器或离子浓度传感器确定或如经由随时间计算的汗液量编程地确定,必须采取行动,例如更换、处置或重校传感器。

[0137] 如本文已讨论,测量不同生物标记的多个传感器(诸如例如传感器154、156、160)的使用,在改善设备的可靠性或准确度方面提供优势。在一个实施例中,不同传感器可在使用者的周期期间的不同时间使用以预测生育力状态或受孕风险。例如,pH或离子传感器可用于测量外分泌汗液中的生物标记以确定使用者何时进入可育窗口(例如受孕的较高风险/概率)。例如,在月事阶段的开始,pH或氯从使用者的基线测量值激增或快速增加(该基线有时也被称为“覆盖线(coverline)”,尤其当讨论BBT时使用的普通术语)。然后监测使用者的基础体温的测量以发现在可育窗口期间(之后若干天)温度的最低点(例如拐点)以标记在排卵、峰值生育力之前的第二天。在一个实施例中,状态的确定可通过检测pH的第二次激增来验证。通过使不相关的生物标记关联,设备可协助使用者确定当她最可育的时间(图3C)。当BBT趋势显示温度的快速增加时,设备确定使用者处于恰在排卵之前的时间段。然后24-48小时后,设备可指示使用者不再处于可育窗口。当BBT趋势测量指示向基线值下降时,设备可预测月事的开始。

[0138] 应当理解,所有的传感器不需要在整个周期期间操作。在一个实施例中,离子传感器从周期的开始操作至排卵,并且然后直到下一个周期的开始被禁用。在另一个实施例中,BBT传感器在检测到pH或氯的快速增加或激增时操作。

[0139] 在生物标记值不返回至基线值或另外指示健康状态的变化变化的情况下,可通过监测不同生物标记或通过改变所用的数据模型来调整设备以适于所检测的状况。例如,如果某些生物标记(诸如孕酮)在可育窗口结束(或应当已结束)之后不返回至基线水平,那么这可指示已发生受孕并且设备可改变成适于怀孕的不同的数据模型。在一个实施例中,被监测的生物标记可被使用者选择。例如,在检测到怀孕的情况下,使用者可选择监测抗坏血酸(维生素C)以降低流产的风险。

[0140] 在一个实施例中,传感器54、56、60中的一个为皮肤厚度传感器,诸如例如回声密度、超声或压电传感器,以确定皮肤厚度值。已发现,在皮肤厚度和生育力状态之间存在相关性。当妇女进入可育窗口时,她的皮肤厚度从月事阶段开始的基线皮肤厚度增加。在整个可育窗口和进入黄体阶段,皮肤厚度值保持相对相同,所以它不是排卵和可育窗口的结束的良好指示。然而,当与在检测到可育窗口之后操作的另一种生物标记传感器(诸如BBT传感器)组合时,可确定最可育日(例如在最低点的排卵之前两天)和排卵(温度急剧上升)。当皮肤厚度返回基线值时,这指示月事的开始,皮肤厚度传感器然后可再次操作。相对于汗液分析物,感测皮肤厚度的益处是因为人可避免补偿汗液速率的漂移、校准、变化以及汗液收集/除去的挑战。

[0141] 本文所用的传感器可通过使用者在使用之前校准或可以在经校准的状态购买。在一个实施例中,传感器可从可穿戴设备150移除或替换。传感器还可为模块化的,意指它们包括标准接口,取决于待监测的生物标记,其允许用相同或不同传感器替换该传感器。移除的传感器可用新的传感器替换,或可被重校以适应随时间或使用的传感器的变化。在一个实施例中,基于影响值的可靠测量的因素(诸如例如时间和温度)的测量来补偿传感器的校准。例如,在pH传感器的情况下,一些pH传感器表现出随时间基于操作温度漂移。通过追踪使用和可穿戴设备操作的环境,漂移效应可被补偿而无需重校或在重校之前允许延长的工

作时间段。在一个实施例中,这种行为可基于组件或传感器在不同情况、环境或应用下的预期行为,由组件数据模型表示。这不仅允许基于群体或个人数据模型而且还基于组件数据模型中的一个或多个确定使用者身体状况(例如生育力状态)的确定。

[0142] 可穿戴设备150还可包括测量与生物标记不相关的参数的其它外部因素传感器,诸如但不限于例如允许设备确定使用者何时处于休息状态的加速度计、心率传感器、湿度传感器、光传感器、温度传感器或天线。这在测量某些生物标记方面提供优势,此类活动可改变使用者的汗液速率或BBT。在一个实施例中,还可使用环境传感器,诸如例如湿度传感器。

[0143] 在一个实施例中,可穿戴设备150可通过组合多个传感器的测量值并使这些值关联以确定在该时刻的生育力状态,而基于单个读数确定生育力状态。使用多个传感器确定多个生物标记值可包括主要生物标记值与次要生物标记值组合使用。其中次要生物标记提供使用者处于她的周期内的何处的确认。在其它实施例中,可穿戴设备150可追踪生物标记的曲线(例如pH或离子值的快速增大)并且单独或其它生物标记的趋势曲线组合,基于曲线的趋势确定生育力状态。应当理解,虽然可穿戴设备150示出为戴在手腕上的设备,但这是出于示例性目的并且也可使用其它设备形状因子。在基于单个读数确定生育力的实施例中,设备可为便携式设备诸如但不限于钢笔、探针或尺寸和形状设定成由一个人操作的其它移动设备。

[0144] 在一个实施例中,设备为垫(例如具有弹性的汗垫)的形式或作为衣服的附件,该附件与可发现最高量汗液的腋下或腋窝接触。设备还可具有存在较少汗液的次要传感器点,从而发现与表皮直接接触的参数也可被追踪(例如两个位置-腋窝传感器+前臂传感器)。在另一个实施例中,设备还可包括为一副内衣的一部分/插入一副内衣中/附接到一副内衣或类似于棉塞的传感器或垫。这可为独立的设备或可与次要设备/传感器点(例如胸罩和内衣,或腋下(腋窝垫)和前臂/肩膀的顶部)成对,并且两个设备将配合以收集不同生物标记或相同生物标记,从而比较/对比/添加到被收集以确定可育/激素水平的参数列表。

[0145] 这些参数可包括-阻抗/保水率、pH水平、离子水平(例如氯、钾、钠)、激素水平(在内衣/棉塞中,例如促黄体激素、雌激素)、宫颈液的粘度(内衣/棉塞)、温度、尿分析,以任何组合和仅来自主要传感器点或与次要传感器点组合或任何数量的其它传感器点。

[0146] 现在参见图14、图15A和图15B,示出了传感器设备600的另一个实施例。在该实施例中,设备600粘附于使用者的身体,诸如例如手臂。在一个实施例中,设备600被布置以与使用者的汗液接触。设备600可包括测量外分泌汗液的不同特性(诸如pH)的一个或多个单独传感器。发现,在妇女的周期过程期间,妇女的外分泌汗液的某些化学或物理生物标记(例如pH、导电率、Na⁺、K⁺、NH⁺、Ca²⁺和Cl⁻)改变,其中恰在可育窗口开始之前有初始峰值pH读数,并且然后在排卵之前短时间段(例如一天)测量到第二峰值pH读数。如上讨论,离子可在可育窗口之前激增(例如水平快速增大)并且在排卵之前再次激增。此外,在一个实施例中,来自外分泌汗液的生物标记可与其它生物标记(诸如例如皮肤厚度或BBT)比较或通过与其它生物标记比较而被验证。

[0147] 在一个实施例中,设备600被配置为基于所测量的pH改变颜色。应当理解,传感器可为不需要电子器件或电源以操作的化学类离子传感器。pH可由使用者基于印刷到设备600上的标度来确定,或使用者可具有带颜色表的参考卡。在该实施例中,使用者可比较设

备600上的传感器的颜色与表以确定对应的pH。在一个实施例中,化学传感器可类似于由德国达姆施塔特默克公司(Merck KGaA, Darmstadt, Germany)制造的**Reflectoquant®**指示条。化学传感器还可为试剂型条或前述的组合。应当理解,不具有电源或其它电子电路可在允许在发展中地理区域中使用设备600方面提供优势,发展中地理区域不具有基础设施来支持自动化激素水平监测系统,诸如利用基于云的架构的系统。在一个实施例中,设备600上的pH标度或参考卡用于按0.05或0.1增量的4-6范围内的pH。在一个实施例中,设备600包括由半透明材料制成的主体,半透明材料允许透过主体看到传感器的颜色。在一个实施例中,传感器上的指示器(有色条)由于皮肤上的热变化而改变。

[0148] 在其它实施例中,设备600可包括电路,该电路具有离子敏场效应晶体管(ISFET),诸如例如由西班牙贝拉泰拉AIE的D+T微电子(D+T Microelectronicica, AIE, Bellaterra, Spain)生产的pH-ISFET或CHEMFET传感器。在该实施例中,电路可包括基于例如所测量的pH(pH-ISFET)或Na⁺、K⁺、NH⁺、Ca²⁺和Cl⁻(CHEMFET)发射有色光的指示器,诸如例如连续光谱LED或OLED。在一些实施例中,基于ISFET传感器的设备600可在允许单个设备600操作数月或提供与如上文讨论的计算设备的通信方面提供优势。在示例性实施例中,设备600使用不需要使用凝胶或液体以有利于与使用者的皮肤接触的非玻璃传感器。

[0149] 应当理解,本文所述的传感器还可由可不需要电子电路或电源的其它材料制成。例如,传感器可基于它的化学构成和对外部要素的反应提供指示,反应包括但不限于分子水平上的化学、热学、光、紫外光、离子或其它反应。在一个实施例中,传感器可由有时被称为“智能材料”的材料制成,材料诸如但不限于,包括可基于流体中离子的变化而改变颜色并使颜色可逆的可逆着色异常、离子变色、电致变色、光致变色、热致变色(例如丁二炔(DA)、自分层聚丁二炔(PDA)的局部化学聚合,或用胍粘合官能化)。

[0150] 如所讨论,该实施例在甚至在不发达区域中或在经验不丰富的使用者情况下允许激素追踪方面提供优势。然而,它还允许可量测性和与计算设备诸如蜂窝电话602(图15A)连接。由于设备600经由颜色传达所测量的值,所以相机可用于获取设备600的图像和经由比色分析确定的值。计算设备602中的相机被用作比色计以确定传感器的颜色。应当理解,相机上的数字传感器可获取超出可见光谱的光的波长,允许使用光的更宽范围波长。在一个实施例中,设备600可具有多个传感器,传感器具有不同颜色标度,包括使用比色分析被计算设备检测并解析的不可见颜色。一旦确定颜色,就可确定pH或其它测量值。计算设备然后可执行步骤,诸如参考图7至图11和图13描述的那些,用于存储和提供进一步分析。

[0151] 在另一个实施例中,如图15B所示,中间设备601用于将数据从设备600传输到外部计算设备602。在该实施例中,设备600包括用于无线传输数据的通信电路。在一些实施例中,通信电路可为低功率电路诸如有源或无源RFID或NFC电路。应当理解,还可使用其它类型的通信电路,包括WiFi、WiGig或蓝牙或通过电容耦合或电磁感应的传输。在其它实施例中,电容耦合器/感应耦合器/电磁感应可用于使用使用者的身体提供通信介质。通信电路将数据传输至附近中间设备601。中间设备601可为可穿戴设备(即手表、手镯、项链、胸针或别针)或使用者可保持靠近的物体,诸如例如钥匙链。中间设备601包括能够使用第一通信协议(例如RFID或NFC)接收来自设备600的数据并且使用第二通信协议(例如蓝牙、Wifi或WiGig)与外部计算设备602通信的通信电路。中间设备在允许外部计算设备602接收来自设备600的数据方面提供优势,即使外部计算设备602不具有与设备600兼容的通信电路。中间

设备601还允许设备600使用允许保护车载电存储设备的低功率(或无源)通信电路。中间设备601还可允许在一天中多个时间点收集数据。该数据可被中间设备601存储并且当数据可用时被传输至外部计算设备602。在一些实施例中,所述中间设备601可包括向使用者显示或指示她们的生育力状态的指示器。在另一个实施例中,主要设备可存储从多个时间点收集的数据并且当信息可用时将信息传输至外部计算设备。

[0152] 应当理解,设备600可为单次使用、每日使用、一周期使用或多周期使用设备。在每日使用实施例中,使用者将设备600施加到她们的皮肤并获得测量值(例如pH Na⁺、K⁺、NH⁺、Ca²⁺和Cl⁻)。使用者每天使用不同的设备600。使用该值,诸如通过在一段时间内对值作图,使用者然后能够确定她们处于她们的周期的何处。例如,如果使用看见峰值604(图16)随后是显著的下降606,那么她们将了解她们正从卵泡阶段移动到排卵阶段。使用者然后能够采取所需的步骤来抑制或促进受孕。应当理解,作图可手动地或通过计算设备(例如比色分析)自动地完成。此外在一些实施例中,计算设备确定阶段的变化并向使用者显示风险水平,如上文所述。

[0153] 单次使用设备600类似于每日使用实施例,不同的是使用者仅可在周期性或非周期性基础上使用设备600。在该实施例中,使用者将确定一个或一组生物标记的基线,例如对于她们周期峰值读数(例如5.5)之外的部分的基线范围pH水平(例如4.5—5)(例如,在月事阶段读取)。然后,当使用者期望了解她们的生育力水平时,她们使用单次使用设备600以获得对于生物标记组的一个或多个测量值。通过比较该测量值与她们的基线值,她们可确定她们的生育力水平。

[0154] 一周期和多周期使用设备600类似于每日使用设备,不同的是使用者将保持设备600长达整个时间段。在周期使用设备600的情况下,设备600在周期的结束时被丢弃。在多周期实施例中,设备600在被替换前用于若干个周期。在一些实施例中,设备600具有使用者可在周期性或非周期性基础上调换的可替换传感器。替换传感器可为新传感器(例如旧传感器被丢弃)或已有传感器可被重校并重复使用,以便校正例如pH漂移。

[0155] 在另一个实施例中,使用者可被提供有一试剂盒的设备600。试剂盒包括第一多个设备600和第二多个设备600。第一多个设备600中的每个被配置为在卵泡阶段期间测量值,而第二多个设备600被配置为在排卵阶段期间测量值。在一个实施例中,一旦使用者的测量值(例如pH)下落低于基线(例如5.0),那么她们可切换成第二多个设备600。该实施例提供的优势在于,设备600的传感器可更精确地被配置为测量与周期的那个阶段相关的所需值。在一个实施例中,第一多个设备600测量一种类型的值(例如Na⁺或pH)并且第二多个设备600测量不同的值(例如钾或电导率)。在另一个实施例中,第一多个设备600和第二多个设备600均测量相同值,但具有不同水平的敏感度。

[0156] 应当理解,虽然实施例在本文是指粘接地耦接至使用者的皮肤的设备600,但这是出于示例性的目的并且所要求保护的发明不应如此受限制。在其它实施例中,设备600可仅被压贴使用者的皮肤以进行测量。在一个实施例中,设备600为将试剂分散到使用者的皮肤上的“钢笔”。试剂然后改变颜色以允许使用者手动地或经由比色分析记录测量。

[0157] 应当理解,虽然本文可能已经描述了具体传感器或传感器技术,但其它传感器也可用于监测前述的生物标记,其它传感器包括测量与以下项相关联的值的那些传感器:葡萄糖、LH、乳酸盐、氧、二氧化碳、抗坏血酸、游离氨基酸分泌物、碳酸氢盐、睾酮、醇、乳酸、尿

素、尿酸、抗坏血酸、卵泡刺激素 (FSH)、雌激素、孕酮、睾酮、雄激素、雄烯二酮、 β -人绒毛膜促性腺激素 (hCG) 以及可在人类汗液、唾液或尿液中发现的任何离子。

[0158] 根据本发明的一方面, 提供了一种用于确定激素水平的设备, 该设备可用于确定健康状况。设备包括: 至少一个传感器, 传感器被配置为测量生理参数; 指示器; 以及耦接至至少一个传感器和指示器的控制器, 控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器, 所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于激活指示器以响应于接收来自多个传感器的信号指示激素水平。

[0159] 根据本发明的另一方面, 提供了一种用于确定激素水平的设备。设备包括: 多个传感器, 传感器中的每个被配置为测量不同生理参数, 其中, 多个传感器选自包括以下项的组: 基础体温、唾液电解质传感器、唾液离子传感器、血液流速传感器、皮肤湿度传感器、身体皮肤温度、pH传感器、CO₂传感器、pH离子传感器 (以下组中的一种或多种: 钾 (K⁺)、铵 (NH₄⁺)、钙 (Ca²⁺)、氯 (Cl⁻)、硝酸根 (NO₃) 和钠 (Na⁺))、心率/脉搏传感器、脂质传感器、阻抗传感器、乳酸/乳酸盐体系传感器、游离氨基酸分泌物传感器、以及CO₂碳酸氢盐传感器; 指示器; 以及耦接至多个传感器和指示器的控制器, 控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器, 所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于激活指示器以响应于接收来自多个传感器的信号指示激素水平。

[0160] 根据本发明的另一方面, 提供了一种确定激素水平的方法。方法包括: 测量多个生理参数; 在网络服务器计算机上提供激素水平模型; 基于使用者和聚集使用者数据的值训练激素水平模型, 使用者和聚集使用者的数据选自包括生理数据、激素数据、人口统计数据 and 周期数据的组; 经由网络在网络服务器计算机处接收多个生理参数; 至少部分基于激素水平模型和多个生理参数确定激素水平; 以及向使用者指示所确定的激素水平。

[0161] 根据本发明的另一方面, 提供了一种确定激素水平的方法。方法包括: 测量多个生理参数; 在设备上提供激素水平模型; 基于使用者和聚集使用者数据的值训练激素水平模型, 使用者数据和聚集使用者数据选自包括生理数据、激素数据、人口统计数据 and 周期数据的组; 在设备上接收多个生理参数; 至少部分基于激素水平模型和多个生理参数确定激素水平; 以及向使用者指示所确定的激素水平。

[0162] 根据本发明的另一方面, 提供了一种确定激素水平的方法。方法包括: 测量多个生理参数; 在外部设备上的应用上提供激素水平模型; 基于使用者数据和聚集使用者数据的值训练激素水平模型, 使用者数据和聚集使用者数据选自包括生理数据、激素数据、人口统计数据 and 周期数据的组; 在应用上接收多个生理参数; 至少部分基于激素水平模型和多个生理参数确定激素水平; 以及向使用者指示所确定的激素水平。

[0163] 根据本发明的另一方面, 提供了一种系统。系统包括: 用于确定激素水平的设备, 该设备包括: 至少一个传感器, 传感器被配置为测量生理参数; 指示器; 耦接至多个传感器和指示器的控制器, 控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器, 所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于来自至少一个传感器的信号至少传输生理参数; 网络服务器计算机; 以及可由网络服务器计算机执行的应用, 应用被配置为执行方法, 方法包括: 经由网络在网络服务器计算机处接收来自设备的数据, 数据至少包括生理参数; 基于数据确定激素水平; 以及将所确定的激素水平传输至设备。根据另一个实施例, 本文所述的设备的任一种可包括或排除在设备上的指示器。在一些实施方案中, 指示器可还距离感测设

备远程定位(即在可穿戴设备、蜂窝电话、平板计算机或计算机屏幕上)。

[0164] 根据本发明的另一方面,提供了一种系统。系统包括:用于确定激素水平的设备,设备包括:至少一个传感器,传感器被配置为测量生理参数;指示器;耦接至多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于来自至少一个传感器的信号至少传输生理参数;可由设备执行的应用,应用被配置为执行方法,方法包括:接收来自设备的数据,数据至少包括生理参数;基于数据确定激素水平;以及接收并指示所确定的激素水平。

[0165] 根据本发明的另一方面,一种系统包括:用于确定激素水平的设备,该设备包括:至少一个传感器,传感器被配置为测量生理参数;指示器;耦接至多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于来自至少一个传感器的信号至少传输生理参数;外部计算设备;以及可由外部设备执行的应用,应用被配置为执行方法,方法包括:接收来自设备和至少一个第二设备的数据,数据至少包括生理参数;基于数据确定激素水平;以及将所确定的激素水平传输至设备。

[0166] 根据本发明的另一方面,提供了一种系统。系统包括:用于确定激素水平的设备,包括:至少一个传感器,传感器被配置为测量生理参数;指示器;耦接至单个或多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于接收来自至少一个传感器的信号自动地传输数据;以及外部设备,选自包括以下项的组:蜂窝电话、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机、具有处理器的可穿戴设备以及具有处理器的电器,外部设备具有视觉或听觉指示器;以及可由外部设备执行的应用,应用被配置为执行方法,方法包括接收数据。

[0167] 根据本发明的另一方面,一种系统包括:用于确定激素水平的设备,包括:至少一个传感器,传感器被配置为测量生理参数;指示器;耦接至单个或多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于接收来自至少一个传感器的信号自动地传输数据;以及外部设备,选自包括以下项的组:蜂窝电话、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机、具有处理器的可穿戴设备以及具有处理器的电器,外部设备具有视觉或听觉指示器;以及可由外部设备执行的应用,应用被配置为实现方法,方法包括接收数据。

[0168] 根据本发明的另一方面,提供了一种系统。系统包括:用于确定激素水平的设备,包括:至少一个传感器,传感器被配置为测量生理参数;指示器;耦接至单个或多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于响应于接收来自至少一个传感器的信号自动地传输数据;以及外部设备,选自包括以下项的组:蜂窝电话、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机、具有处理器的可穿戴设备以及具有处理器的电器,外部设备具有视觉或听觉指示器;以及可由外部设备执行的应用,应用被配置为选择至少一个第二设备,至少一个第二设备被配置为进行激素水平数据的至少一部分和评估;自动地将数据传输至设备和至少一个第二设备;自动地将数据传输至网络服务器模型;自动地传输来自网络服务器模型的数据;自动地传输来自设备和至少一个第二设备的数据。

[0169] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于确定激素水平的设备。设备包括:多个传

感器,传感器中的每个被配置为测量不同生理参数;指示器;耦接至多个传感器和指示器的控制器,控制器具有被配置为执行计算机可读指令的处理器,所述计算机可读指令当在处理器上执行时用于基本上同时测量生理参数和激活指示器以响应于测量生理参数指示激素水平。

[0170] 本发明的实施例的技术效果包括允许使用者确定她们当前身体状况诸如生育力状态。生育力状态的确定可用于受孕或避孕目的。本发明的实施例的进一步技术效果包括使用者医疗数据的收集以允许预测或主动干预以校正或防止医疗问题或以追踪随生理变化改变的健康或活动水平。

[0171] 应当理解,虽然本文的实施例参考用于监测生育力水平或状态的设备的使用,但设备30和所公开的方法还可用于推测使用者的健康/生殖/激素/代谢/活动趋势并用于防止、诊断和监测对身体状况的治疗。在一个实施例中,设备可用于确定受孕或着床。皮肤的血液流速已发现随受孕而增大。在一个实施例中,设备可用于私人化医学,以监测产前护理、病患监测、临床试验监测、生殖健康监测、营养监测例如维生素和矿物质水平监测、门诊患者监测、药物监测和其它治疗监测、药物使用监测、过敏性反应监测、对于诸如心脏病发作或中风的状况的总体健康或营养调查、预警体征和症状监测、胰岛素监测,对于婴儿监控和刚刚经历了脑震的那些患者的心率和呼吸监测、发烧监测、感染监测、生命体征监测、血块风险监测、伤后或手术后监测、癌症标志物监测、自主神经系统监测、呼吸监测(如深呼吸、副交感神经/交感神经呼吸,放松监测)、压力水平监测以及身体活动监测。在一个实施例中,生物标记或生理参数/因素的测量用于确定其它潜在健康问题,诸如对于包括但不限于例如宫颈癌或睾丸癌、多囊卵巢综合征(PCOS)、囊性纤维化、糖尿病、甲状腺问题、荷尔蒙失调的疾病的可能性。这些问题可通过若干不同或不相关的生物标记的相关性来确定,生物标记的组合可指示健康问题。诸如通过监测在乳房上的顶泌汗液中的增生(细胞的增殖)的水平,例如。生物标记或生理参数水平的监测还可有助于更年期、围绝经期和绝经后期的开始的追踪以及怀孕的变化(包括分娩的开始)的追踪。已发现,分娩和卵母细胞成熟的开始可通过分析体液中的雌三醇浓度来检测。还已发现,雌激素丧失降低皮肤中血管的数量,缺乏营养物质进入皮肤的表面。另一个实施例使用设备40来追踪生育前/生育后或怀孕/怀孕后、周期紊乱、其它疾病或感染(例如囊性纤维化、卵巢癌)的妇女的健康、生育力、激素状态。此外,虽然本发明的实施例参考设备用于妇女的使用,但所要求保护的发明不应如此受限制。在其它实施例中,设备可用于男人以确定激素或健康趋势。进一步的实施例将设备用于哺乳动物用于确定哺乳动物的生育力或健康状态,诸如为了育种和农业目的。

[0172] 月事流和持续时间变化以及周期长度已用于确定妇女是否处于更年期的不同阶段。

[0173] 感测的生物标记组合可用于获得个体的健康快照并创建结果面板。

[0174] 设备可包括可用于诊断营养物质缺乏或监测营养的传感器。营养物质可包括宏量营养素、碳水化合物、蛋白质、氨基酸、脂肪、醇、矿物质、维生素、和水。设备可监测营养物质自身在体液诸如汗液、唾液、尿液、精液以及宫颈液中的水平。设备还可包括传感器以监测代谢物或代谢活动。在另一个实施例中,设备可测量水平或行为与营养物质水平相关的生物标记。这些测量值可被测量和分析以确定营养面板或营养物质状态,包括缺乏、过量和不平衡。例如电解质不平衡可为营养物质缺乏或更年期等等的症状。这一信息与数据模型诸

如个人数据模型和群体数据模型和营养数据模型组合,可有助于表示健康、身体状况或阶段的不平衡的根源的进一步分析,例如更年期或更具体地维生素或矿物质的缺乏。这对于男人和妇女是有帮助的以便诊断不平衡、监测营养物质摄取、监测身体活动和其它健康状况和状况。例如适当的铁水平对于在月事期间和在怀孕期间更易于贫血的妇女是重要的,这可导致严重的并发症。检测营养的传感器还可包括检测特定维生素和矿物质的传感器,特定维生素和矿物质诸如铁、锌、镁、钙、锰、磷、钾、钠、维生素C和可在体液中被直接或间接检测到的任何其它维生素和营养物质。

[0175] 此外,虽然实施例在本文已参考妇女的健康或生育力描述了本发明的实施例,但所要求保护的发明不应如此受限制。在其它实施例中,传感器可用于确定雄性生育力。在一个实施例中,传感器检测反映可改变精子产量的食物或药物的消化的在流体(例如唾液、尿液、精液或汗液)中的化合物或离子。例如,传感器可检测指示木瓜蛋白酶(番木瓜蛋白酶I)的蛋白质的存在,木瓜蛋白酶可由食用番木瓜种子引起。已发现,食用番木瓜种子的雄性哺乳动物降低精子的产量并且可使它们在一段时间暂时不可育。

[0176] 如本领域技术人员将理解,本发明的方面可被体现为系统、方法或计算机程序产品,如图7-图11所示。因此,本发明的方面可采取完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或在本文全部通常可被称为“电路”、“模块”或“系统”的组合软件和硬件方面的实施例的形式。此外,本发明的方面可采取具有体现在其上的计算机可读程序代码的体现在一个或多个计算机可读介质602中的计算机程序产品的形式。

[0177] 可利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可为计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可为例如但不限于,电子、磁、光、电磁、红外或半导体系统、装置或设备,或前述的任何合适的组合。计算机可读存储介质的更具体示例(不完全列表)将包括以下:具有一个或多个导线的电连接件、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式光盘只读存储器(CD-ROM)、光存储设备、磁存储设备、或前述的任何合适的组合。在本文档的上下文中,计算机可读存储介质可为可含有或存储用于由指令执行系统、装置或设备使用,或者结合该指令执行系统、装置或者设备使用的程序的任何有形介质。

[0178] 计算机可读信号介质可包括例如在基带中或者作为载波的一部分的、其中体现计算机可读程序代码的传播的数据信号。此类传播信号可采取任何多种形式,包括但不限于电磁、光学或其任何合适的组合。计算机可读信号介质可为不是计算机可读存储介质,并且可通信、传播或者传输由指令执行系统、装置或设备使用,或者结合该指令执行系统、装置或者设备使用的程序的任何计算机可读介质。

[0179] 计算机可读介质上体现的程序代码可使用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、电线、光缆、RF等,或前述的任何合适的组合。

[0180] 用于执行本发明的各方面的操作的计算机程序代码可按一种或多种编程语言的任何组合来编写,所述编程语言包括诸如Java、Smalltalk、C++等的面向对象的编程语言以及常规的过程式编程语言,诸如“C”编程语言或类似的编程语言,或者脚本编程语言诸如Python。程序代码可完全在使用者的设备、蜂窝电话、可穿戴设备或计算机、部分在使用者的计算机作为独立软件包、部分在使用者计算机上且部分在远程计算机上、或完全在远程计算机或服务器上执行。在后者的情形中,远程计算机可通过包括局域网(LAN)或广域网

(WAN)的任何类型的网络连接到使用者的计算机,或者可与外部计算机连接(例如,通过使用互联网服务提供商的互联网)。

[0181] 在下文中参考根据本发明实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或方框图描述了本发明的方面。应当理解流程图和/或方框图中的每个方框以及流程图和/或方框图中方框的组合可通过计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可被提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器以产生一种机器,使得经由计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行的指令创建用于实现流程图和/或方框图一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。

[0182] 这些计算机程序指令还可被存储在可引导计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备以特定方式运行的计算机可读介质中,使得存储在计算机可读介质中的指令产生包括实现流程图和/或方框图的一个或多个方框中规定的功能/动作的指令的制造品。

[0183] 计算机程序指令还可被载入到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备中使得在计算机、其它可编程装置、或其它设备上执行一系列的操作步骤,来产生计算机实现的过程,使得在计算机或其它可编程装置上执行的指令提供实现流程图和/或方框图的一个或多个方框中规定的功能/动作的过程。

[0184] 在附图中的流程图和方框图示出了根据本发明的各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能具体实施的架构、功能性和操作。在这方面,流程图或方框图中的每个方框可表示模块、片段、或代码的部分,其包括用于实现规定逻辑功能的一个或多个可执行指令。还应当指出的是,在一些替代具体实施中,方框中所指出的功能可不按图中所指出的顺序出现。例如,连续示出的两个方框实际上可基本上同时执行,或者方框有时以反向的顺序执行,这取决于所涉及的功能性。还要指出的是,方框图和/或流程图中的每个方框、以及方框图和/或流程图中的方框的组合,可通过执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可通过专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0185] 本文所用的术语仅出于描述特定实施例的目的并且不旨在为本发明的限制。除非上下文另外清楚指示,否则如本文所用,单数形式“一个”、“一种”以及“该”旨在还包括复数形式。应当进一步理解,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包含的”限定了所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其集合的存在或添加。

[0186] 在下面的权利要求中,所有装置或步骤加上功能元件的对应结构、材料、动作及等同物旨在包括用于执行与具体要求的其它要求元件组合的功能的任何结构、材料或动作。本发明的描述已出于说明和描述的目的呈现,但不旨在为穷尽的或将本发明限于所公开的形式。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,许多修改和变化对于本领域普通技术人员而言是显然的。选择并且描述这些实施例,以便最好地解释本发明的原理和实际应用,并且使得其它本领域的普通技术人员能够理解具有适合于设想的特定用途的各种修改的本发明的各种实施例。

[0187] 本文所描绘的流程图仅为一个示例。在不脱离本发明的精神的情况下,本文所描述的流程图或步骤(或操作)可有许多变化。例如,步骤可按不同的顺序执行,或者对这些步骤进行添加、删除及修改。所有这些变化都被认为是所要求保护发明的一部分。

[0188] 虽然仅结合有限数量的实施例详细描述了本发明,但是应当易于理解,本发明并

不限于这类公开的实施例。相反,本发明可被修改以包括未曾描述过但符合本发明的精神和范围的任何数量的变化、更改、取代或等同布置。另外,虽然已描述了本发明的各种实施例,但应当理解本发明的方面可仅包括所描述的实施例中的一些。因此,本发明不应被看作为受到前面描述的限制,而是仅受所附权利要求范围的限制。

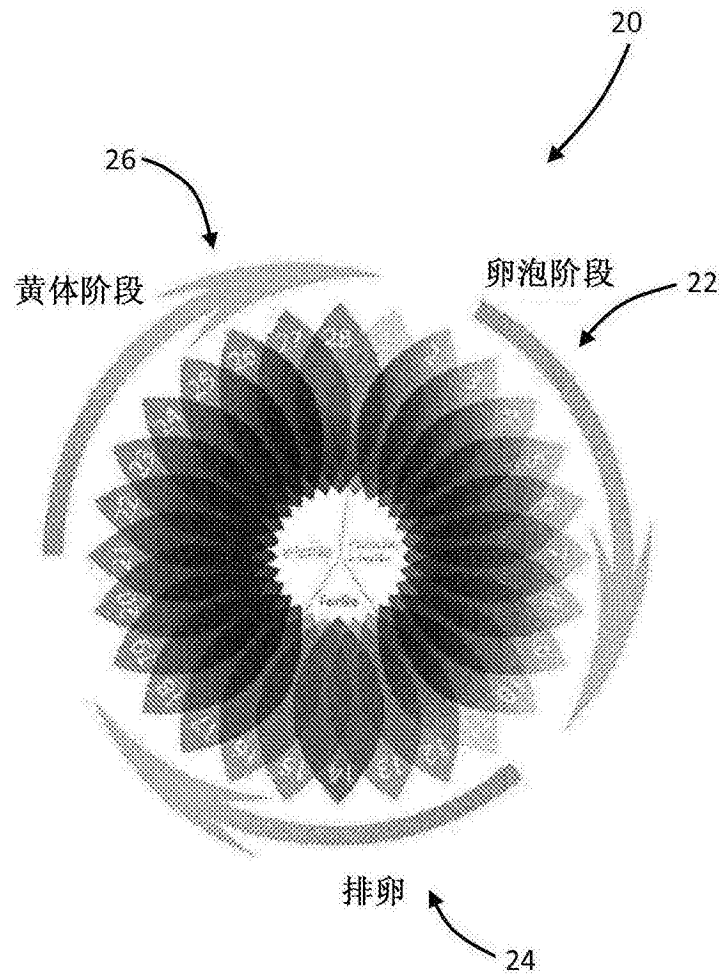


图1 (现有技术)

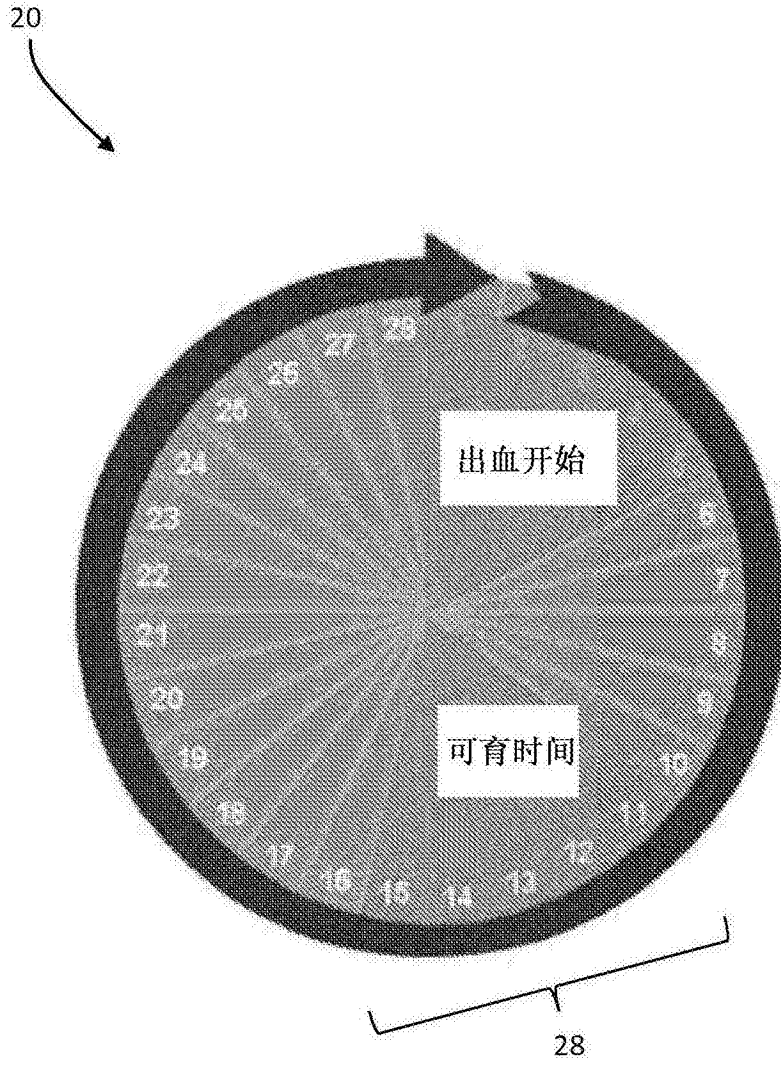


图2(现有技术)

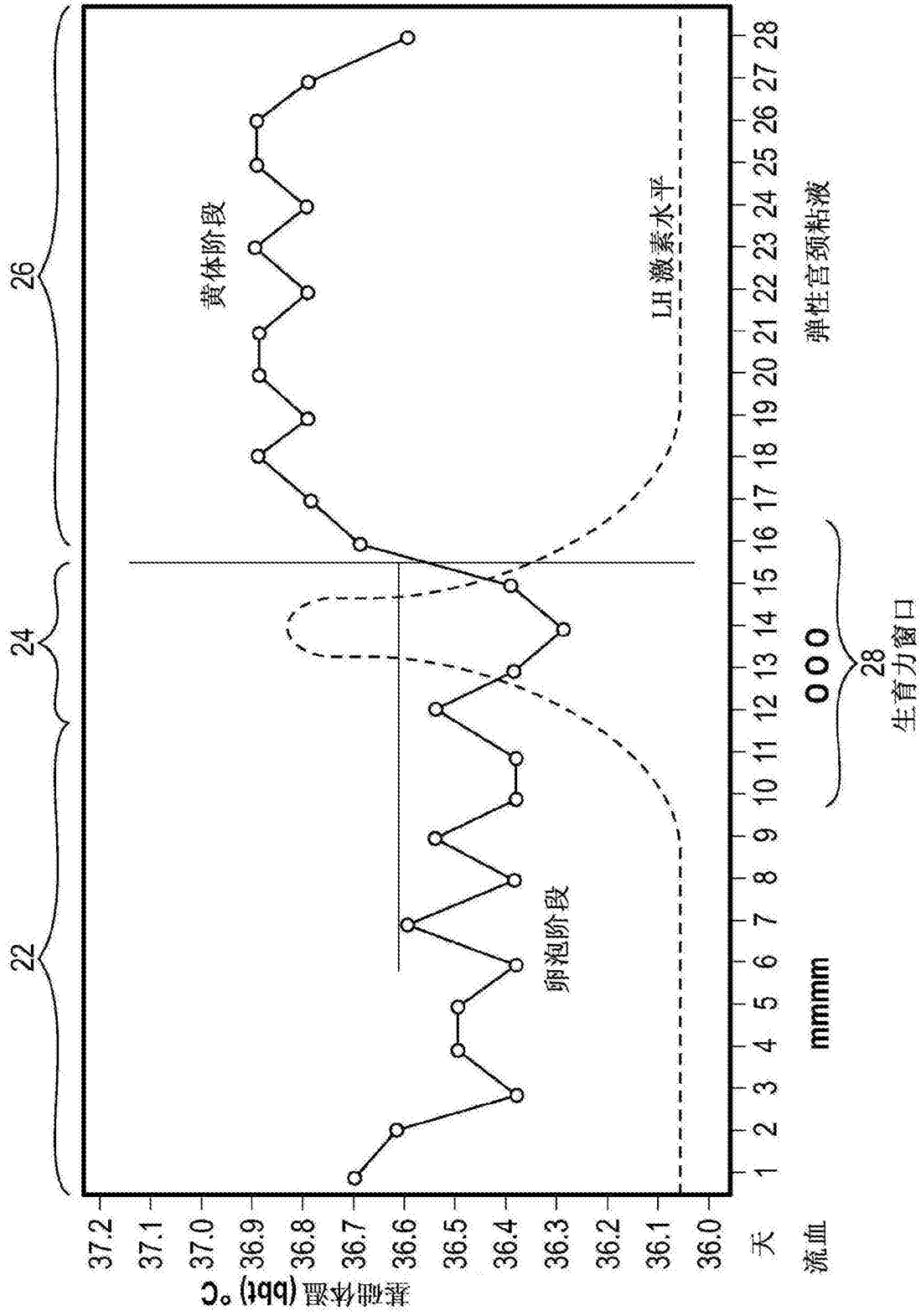


图3A(现有技术)

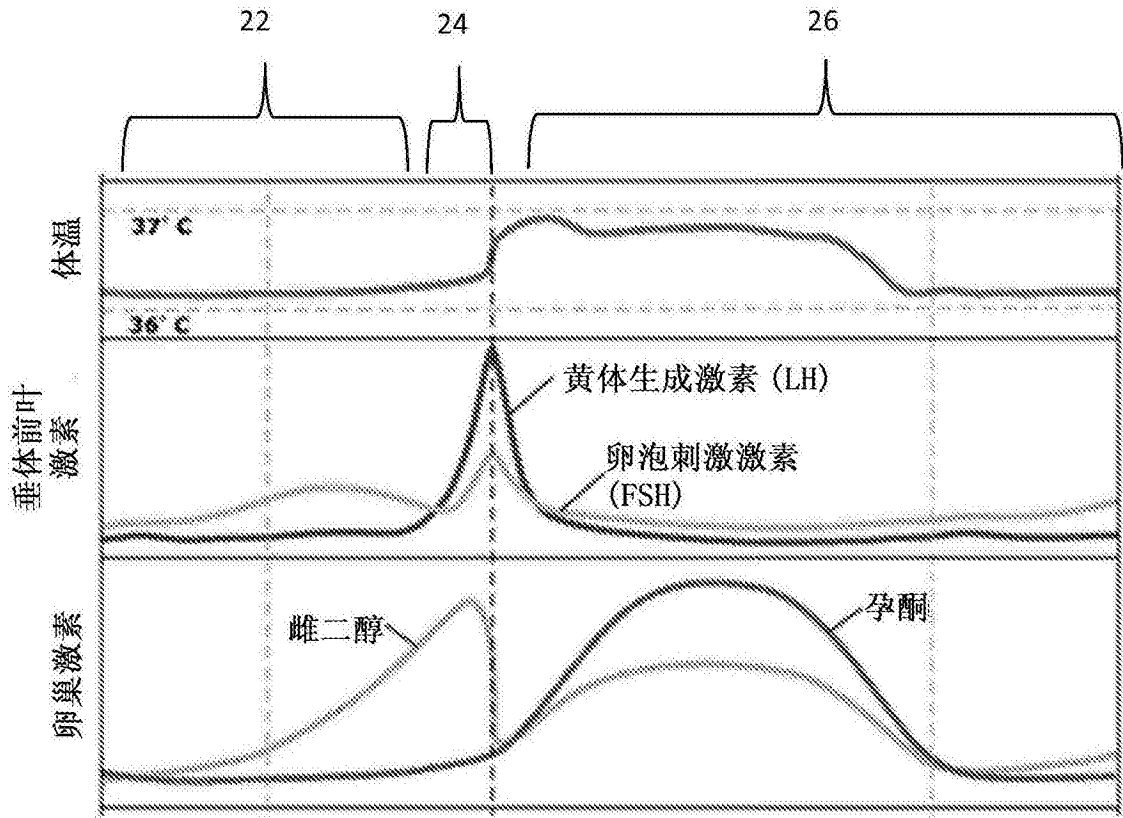


图3B (现有技术)

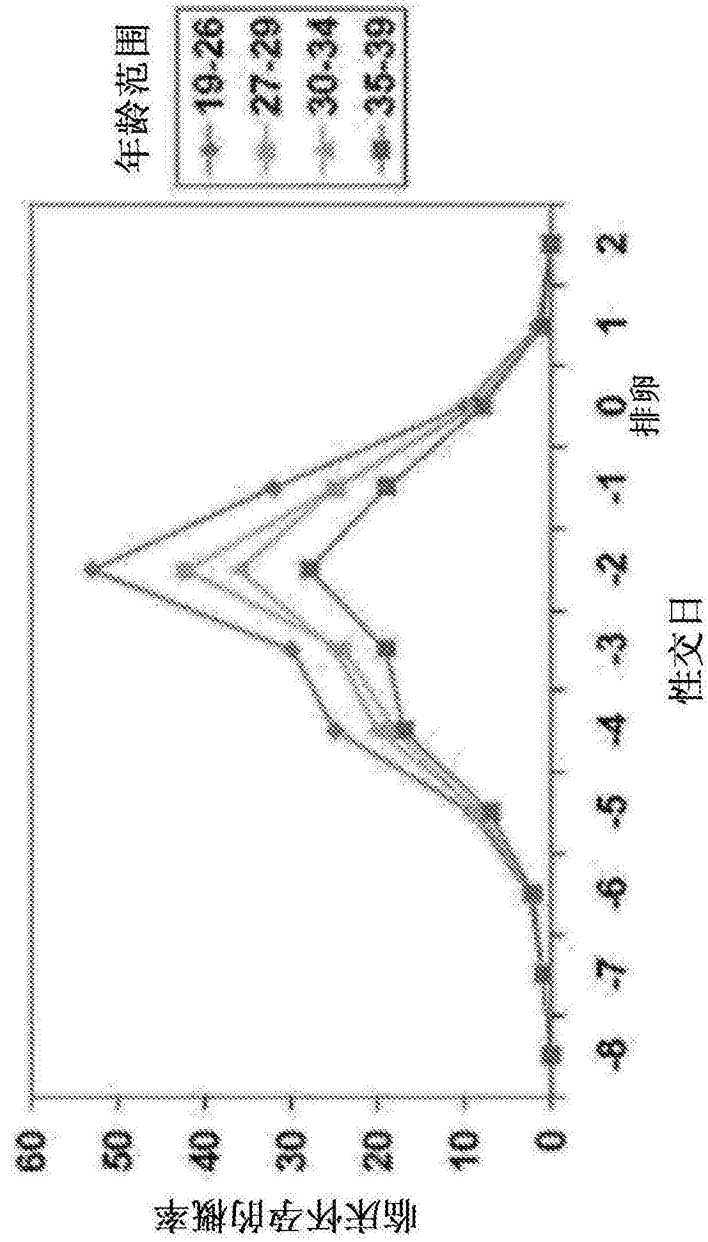


图3C (现有技术)

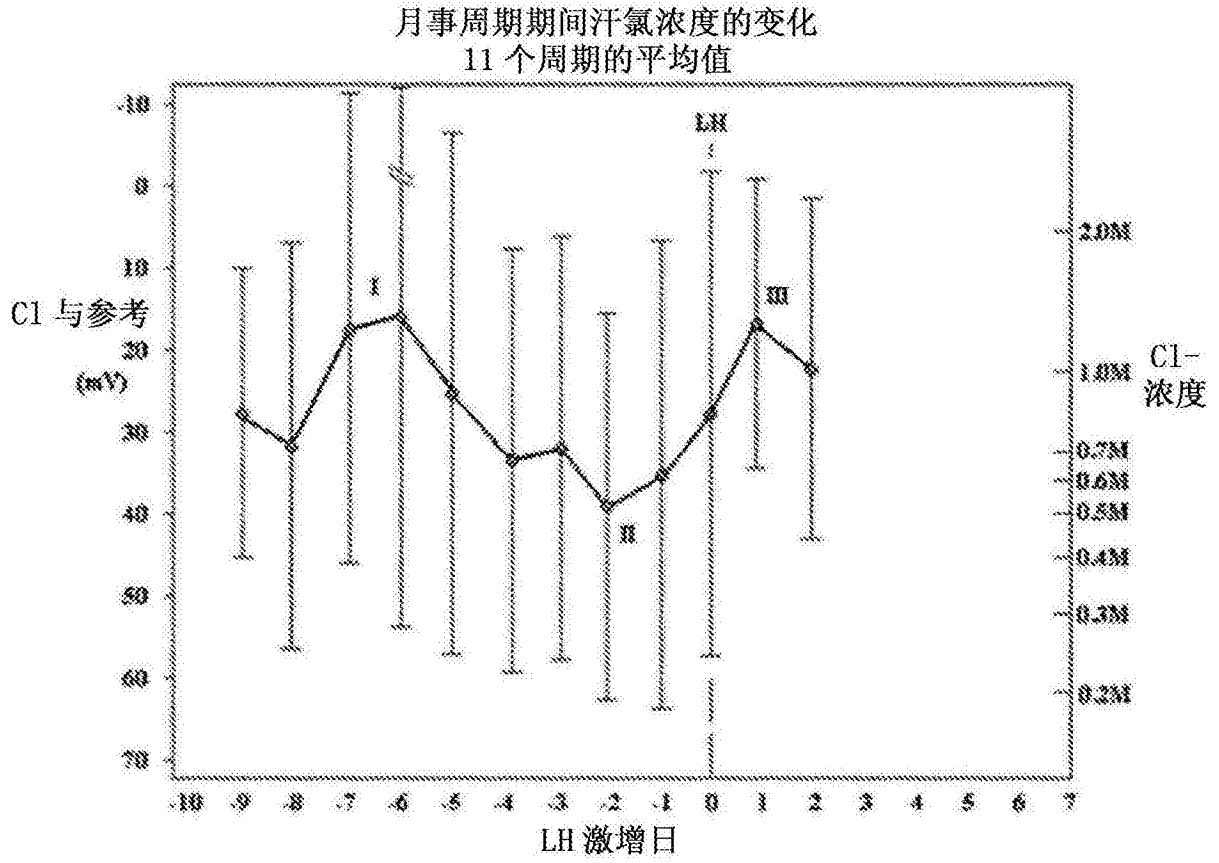
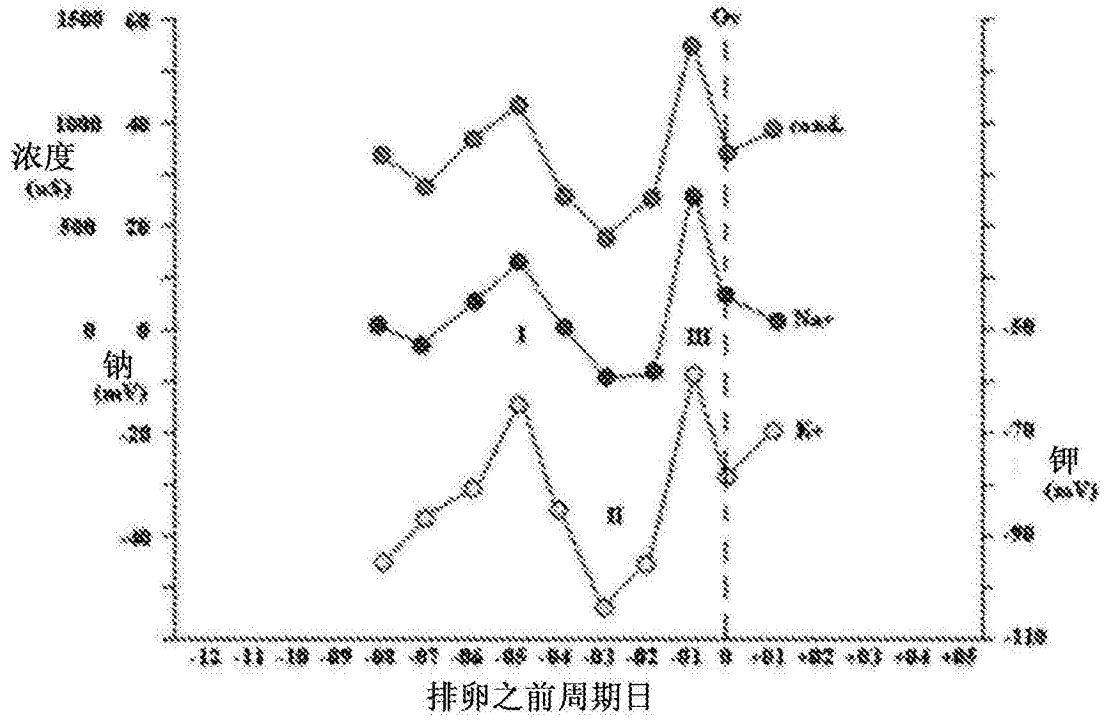


图3D(现有技术)



在月事周期期间在手腕上测量的汗钾和汗氯之间的对应

图3E (现有技术)

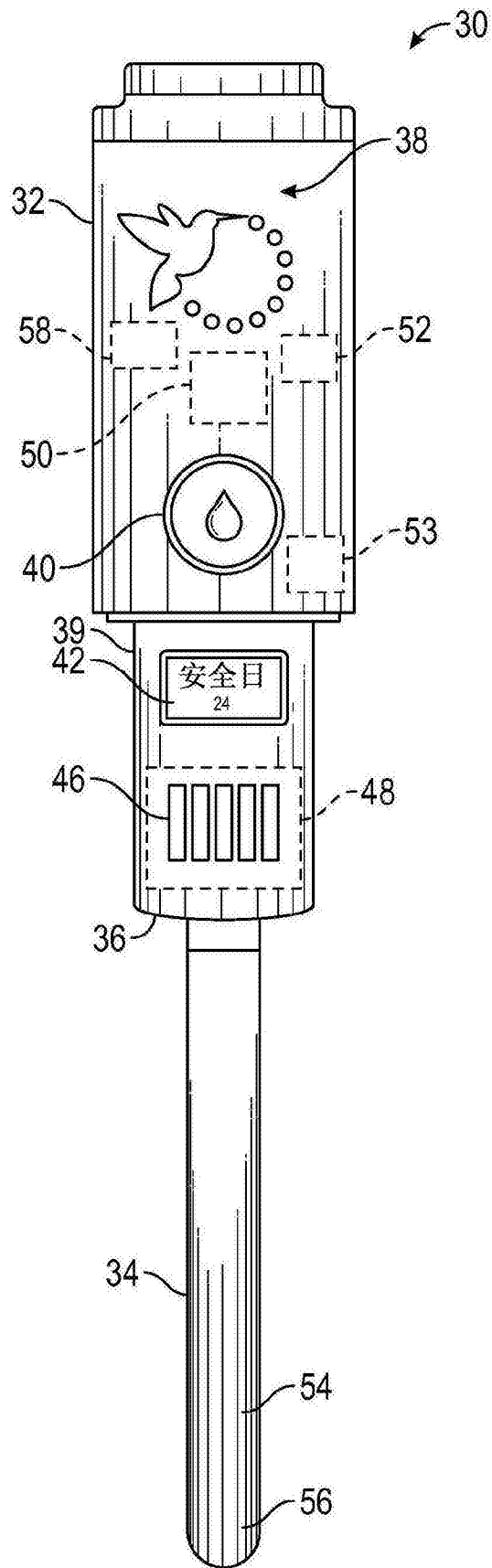


图4

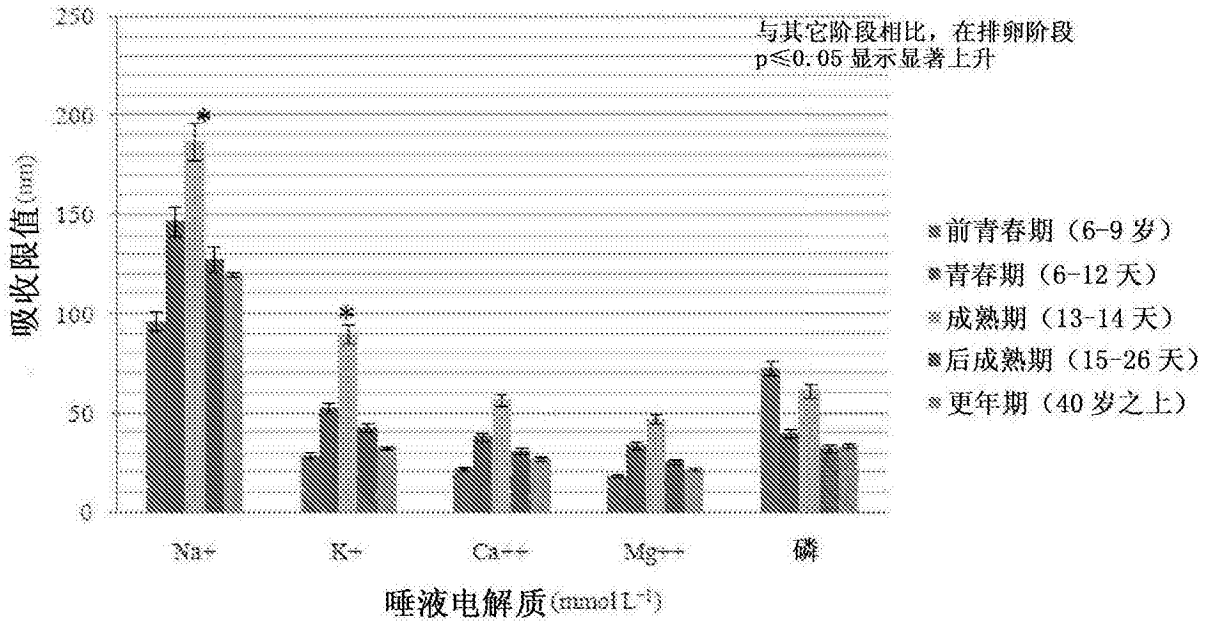


图5

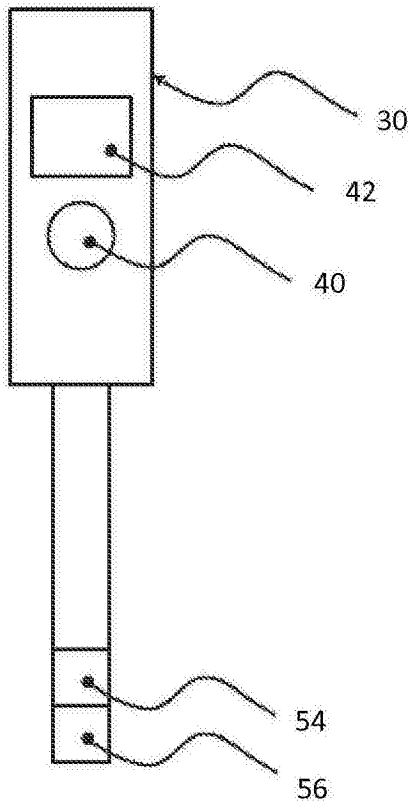


图6A

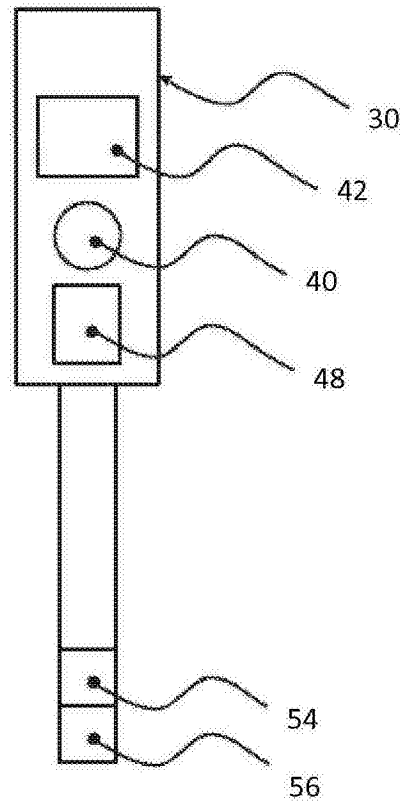


图6B

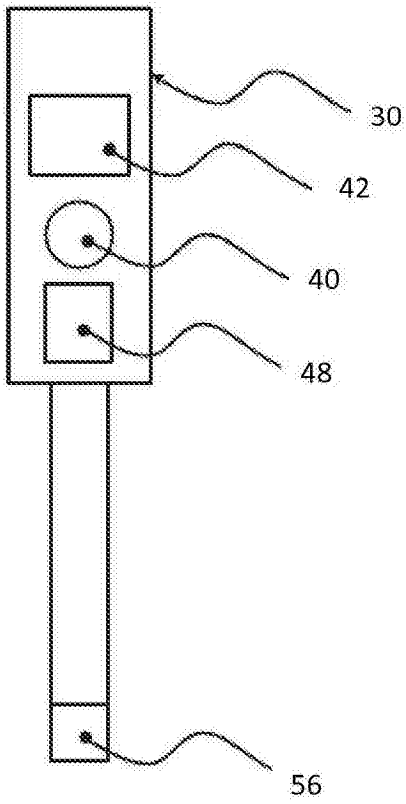


图6C

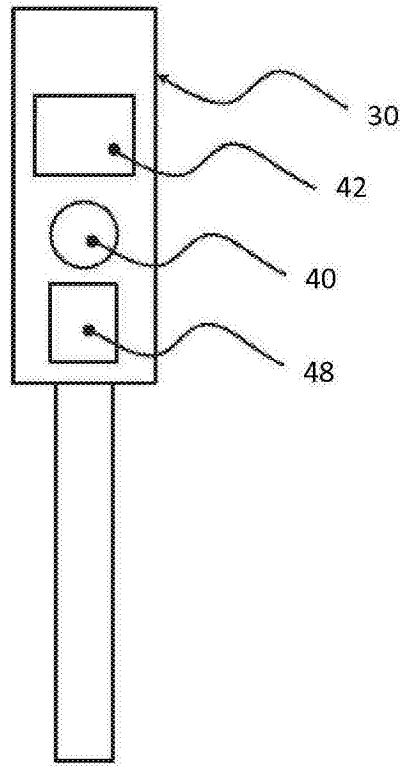


图6D

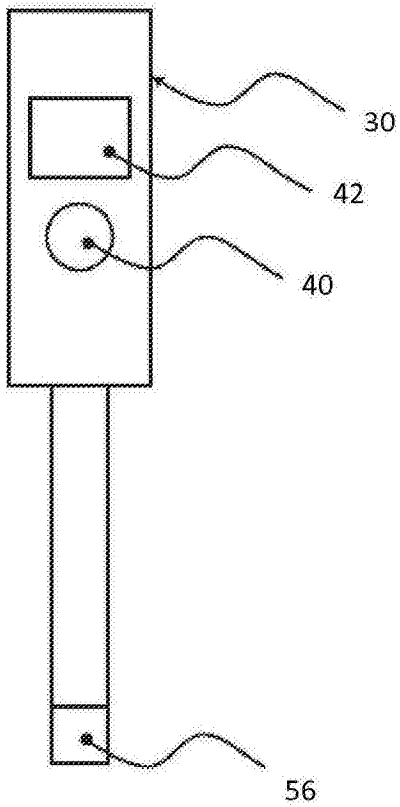


图6E

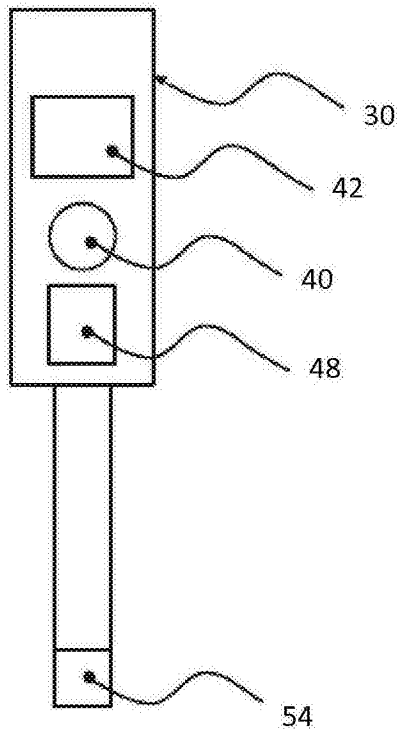


图6F

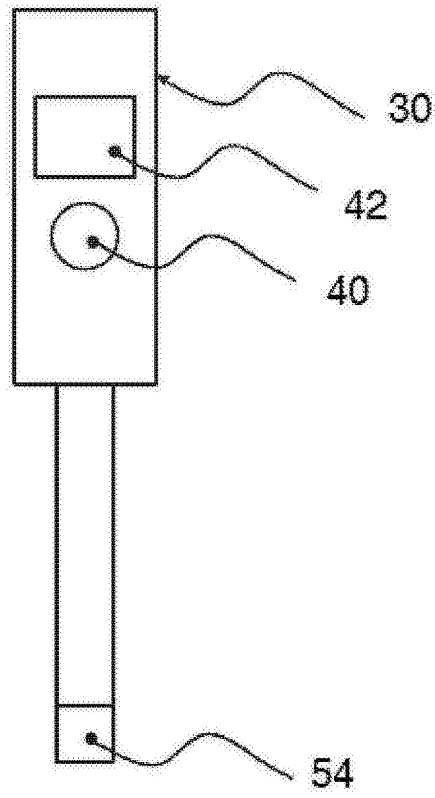


图6G

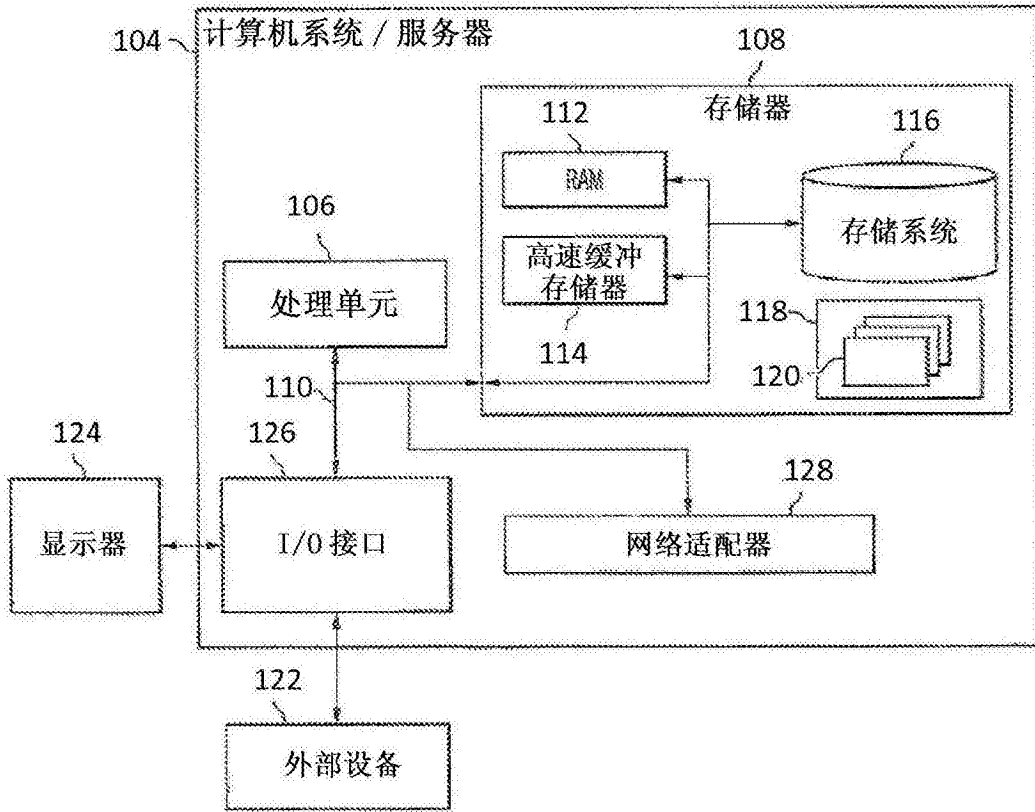


图7

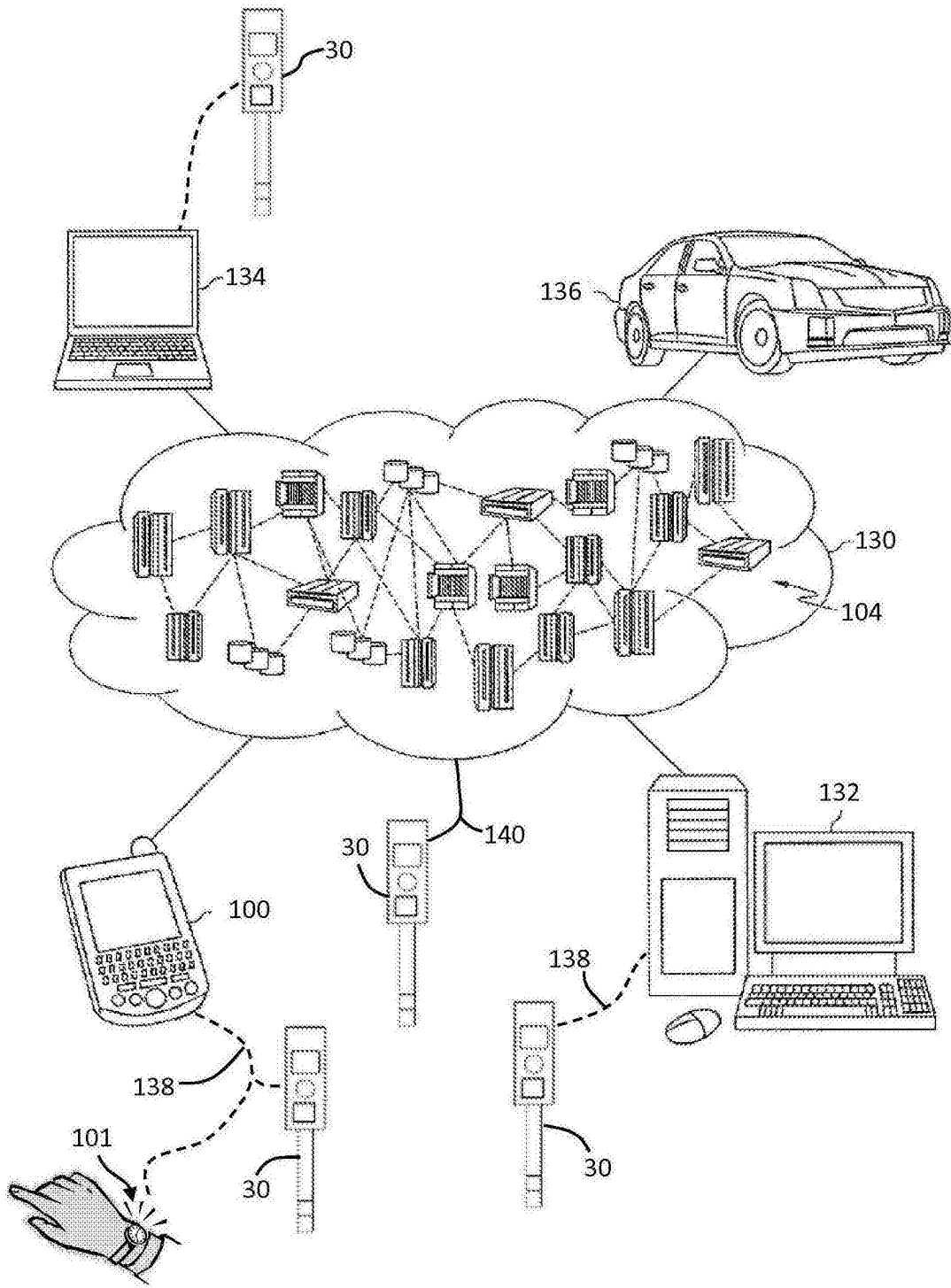


图8

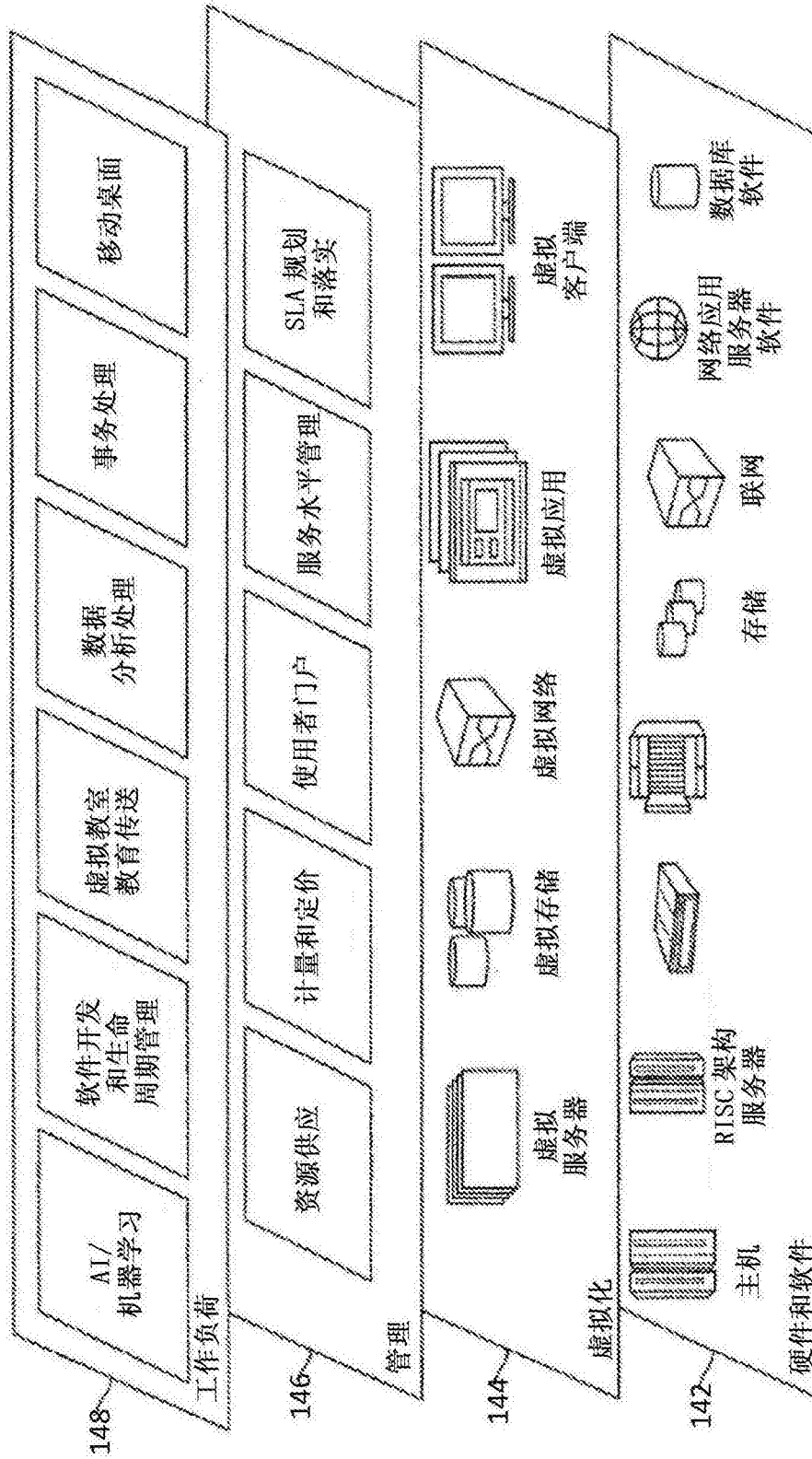


图9

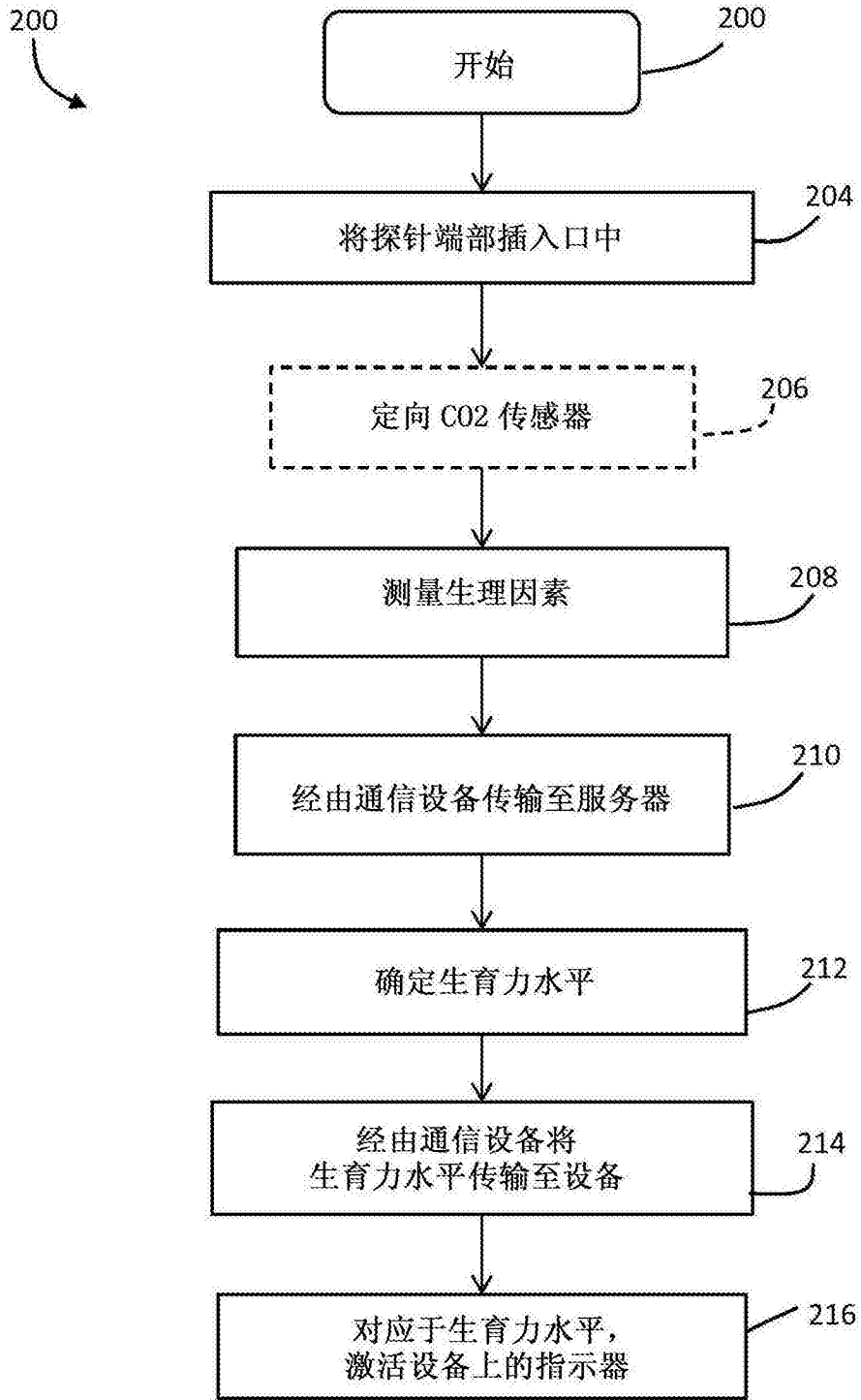


图10

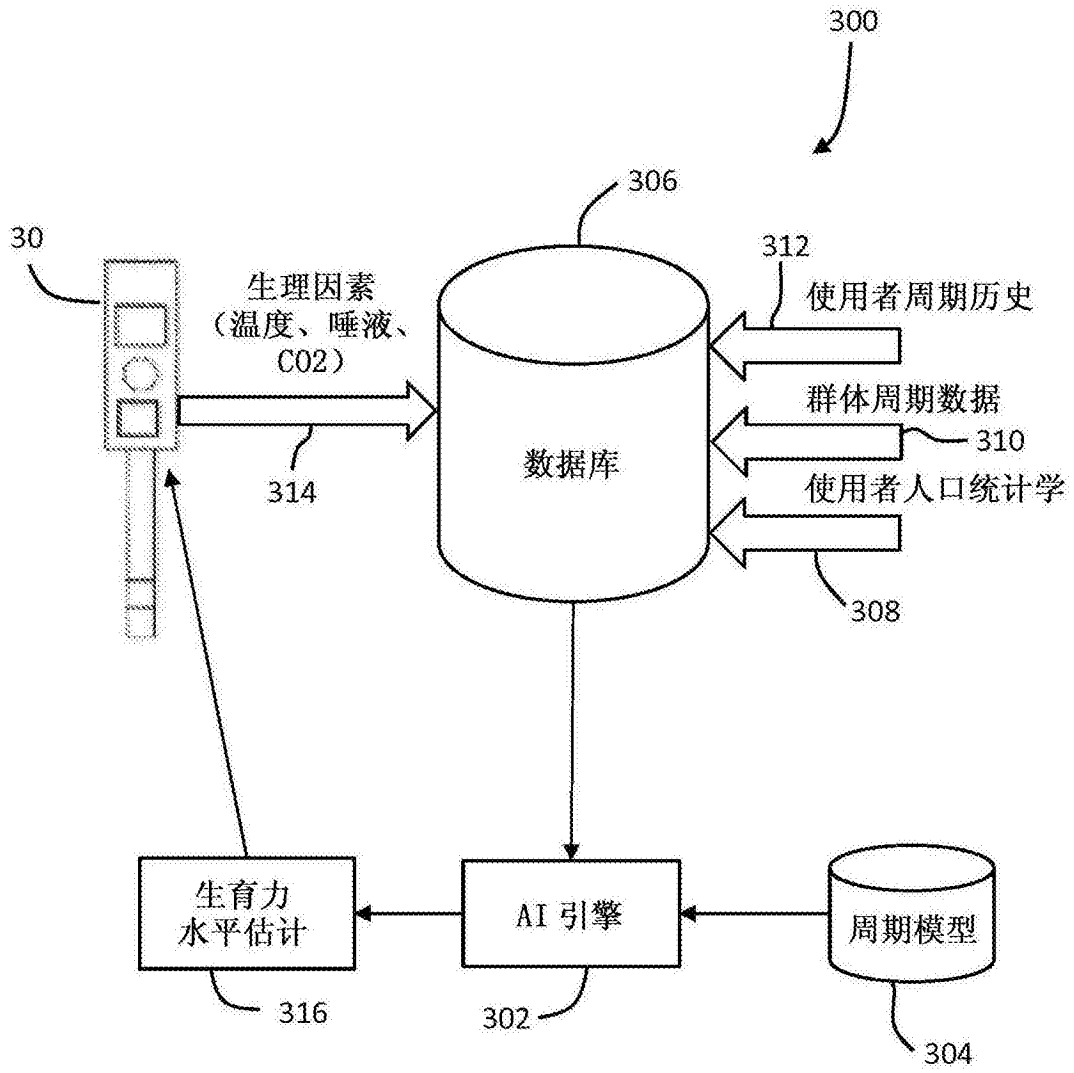


图11

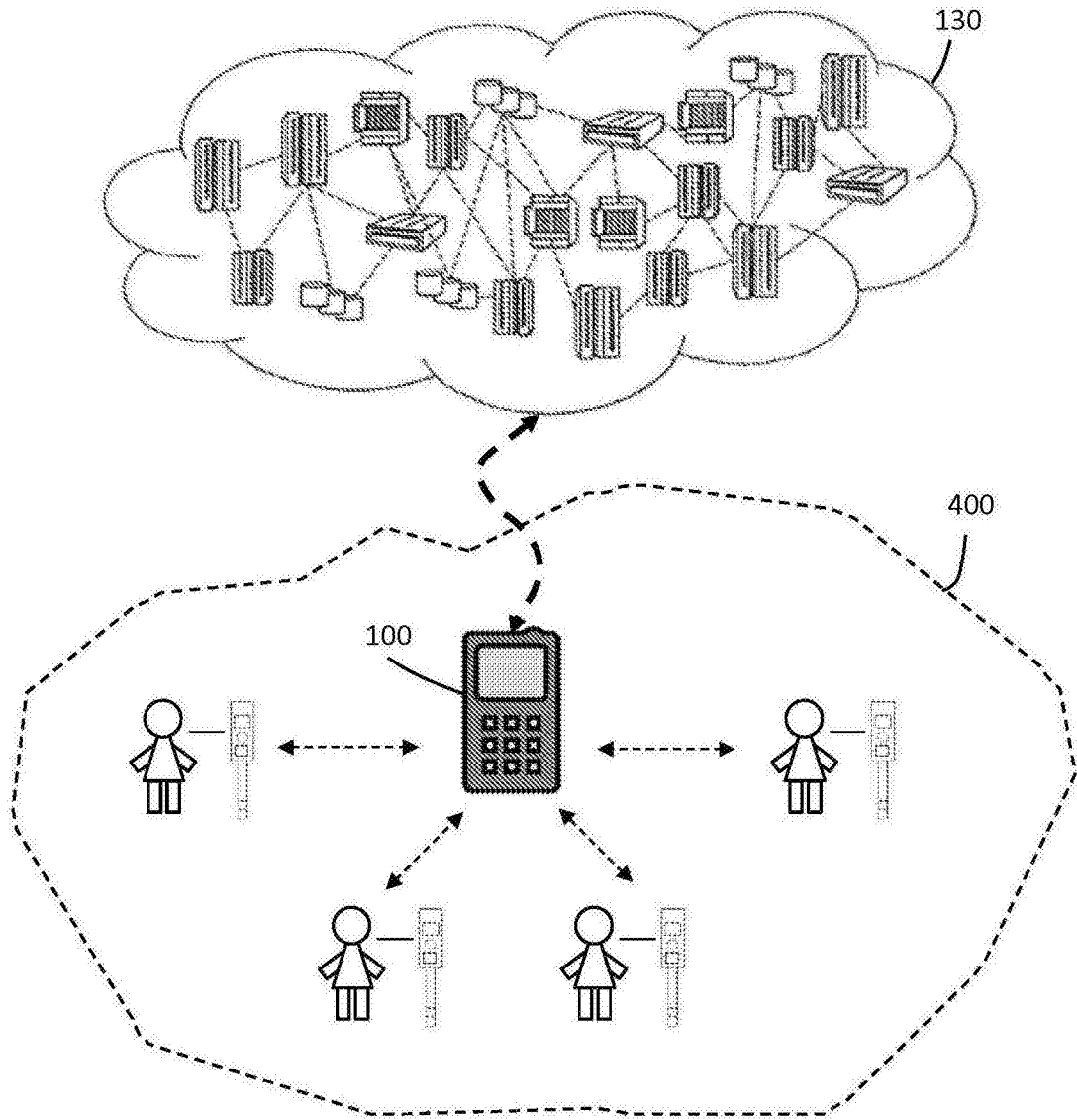


图12

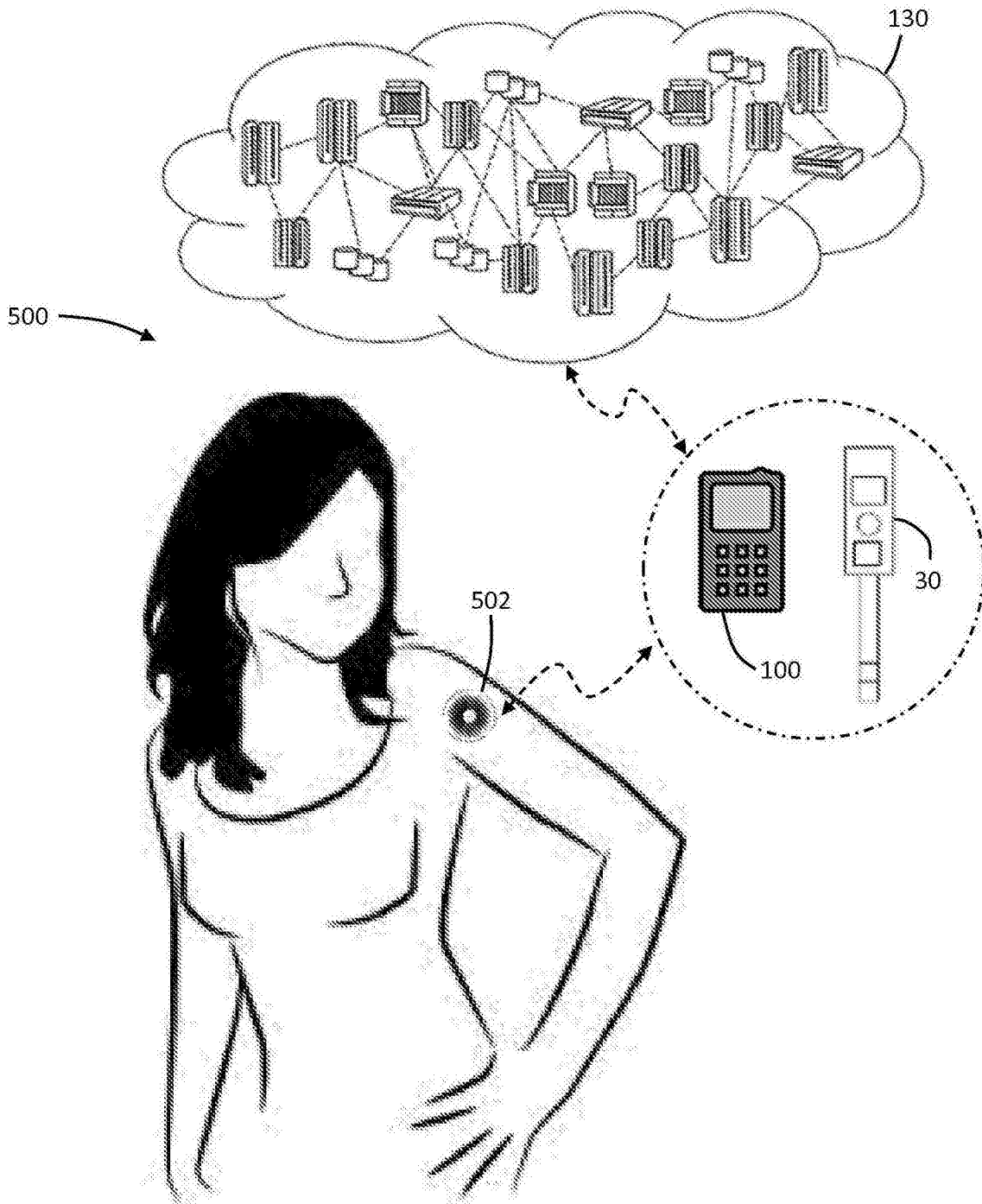


图13

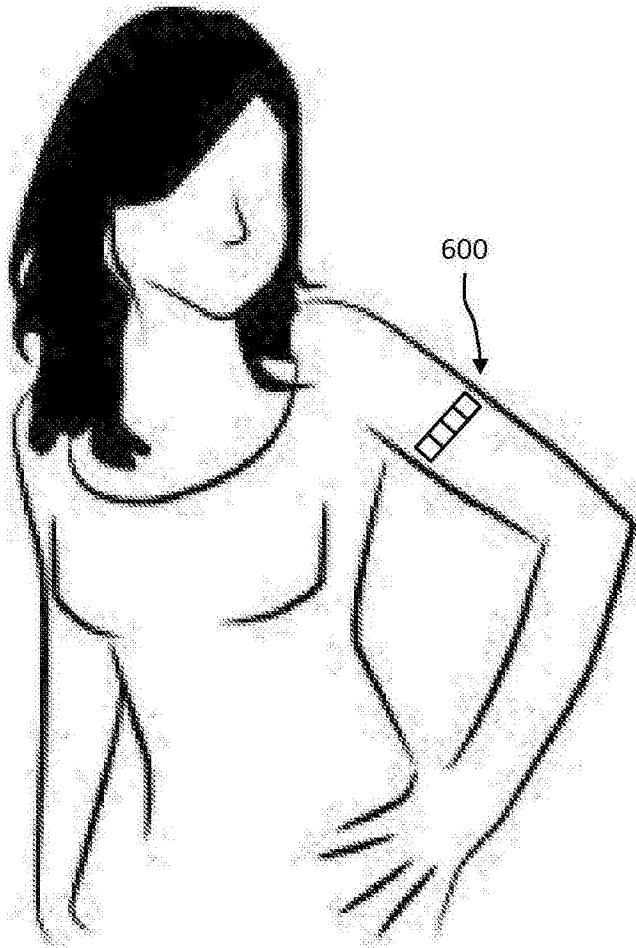


图14

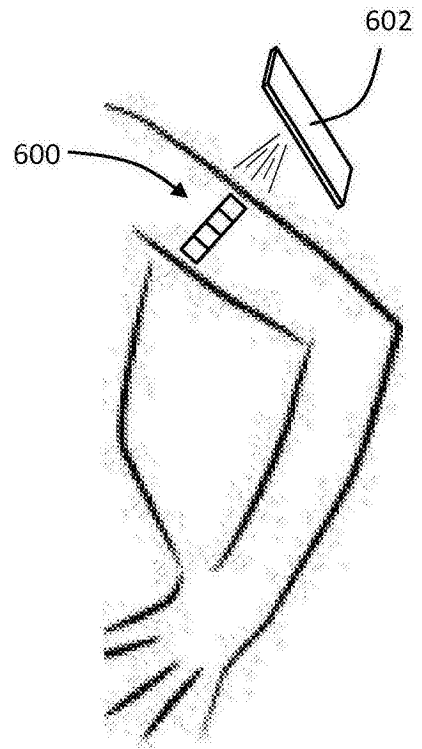


图15A

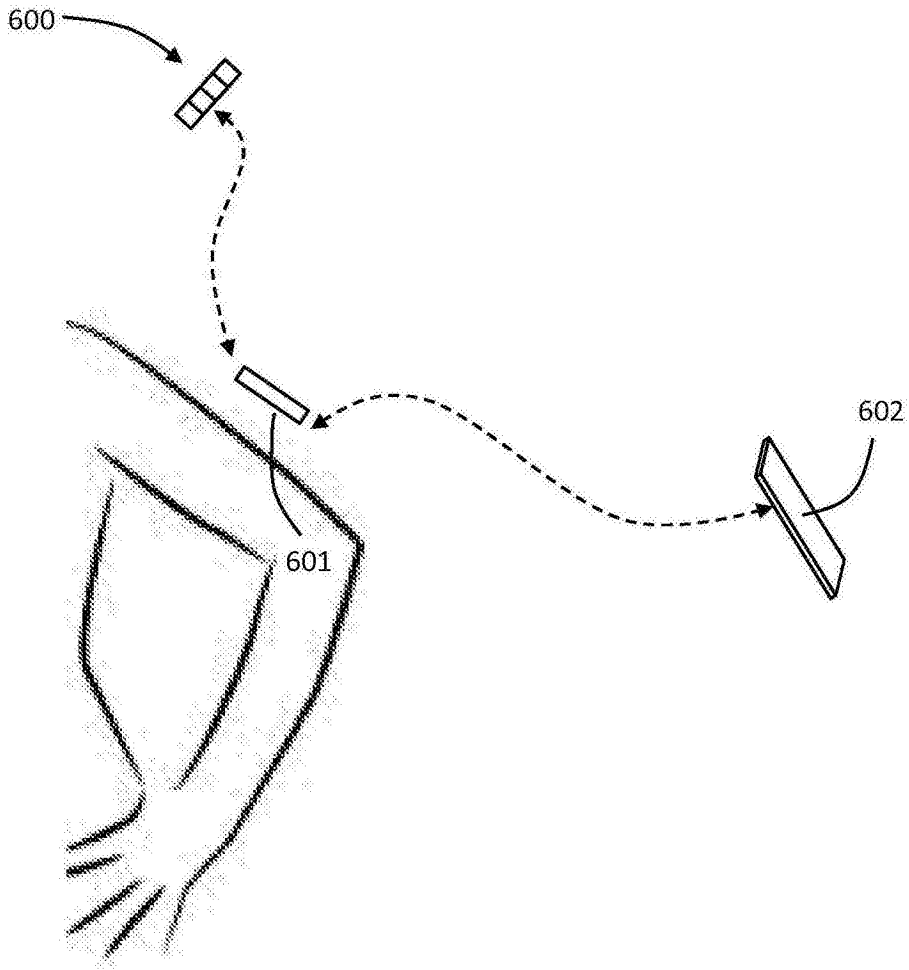


图15B

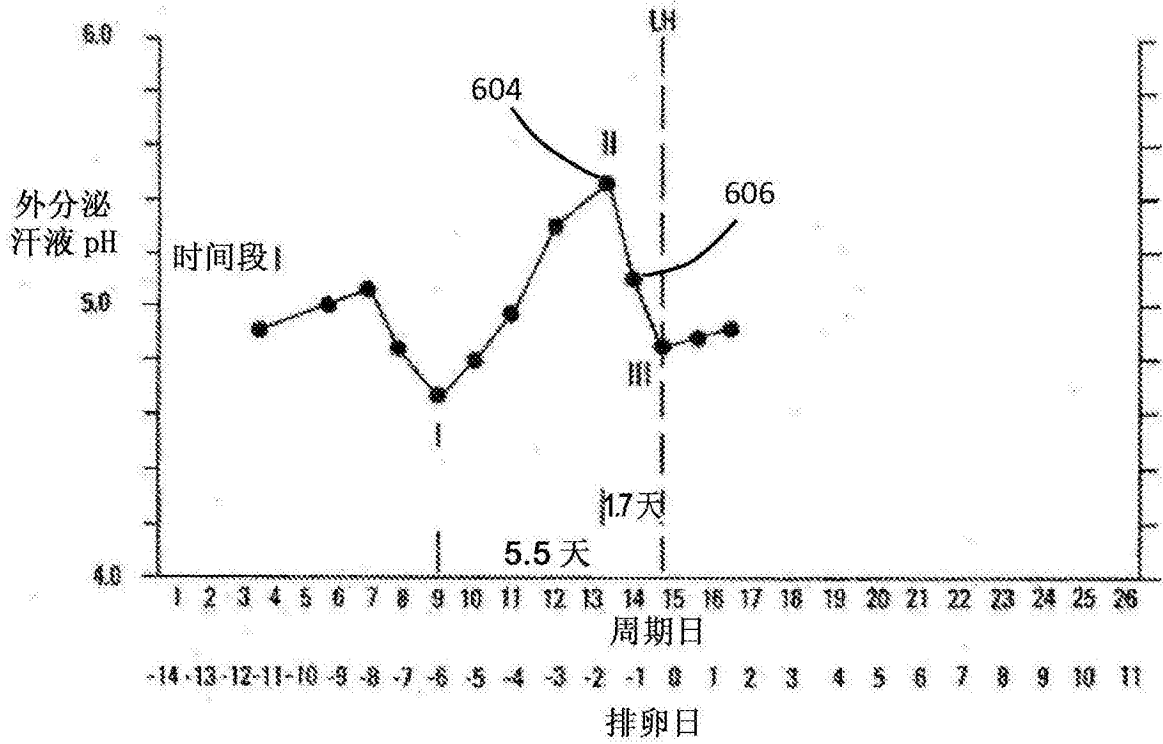


图16

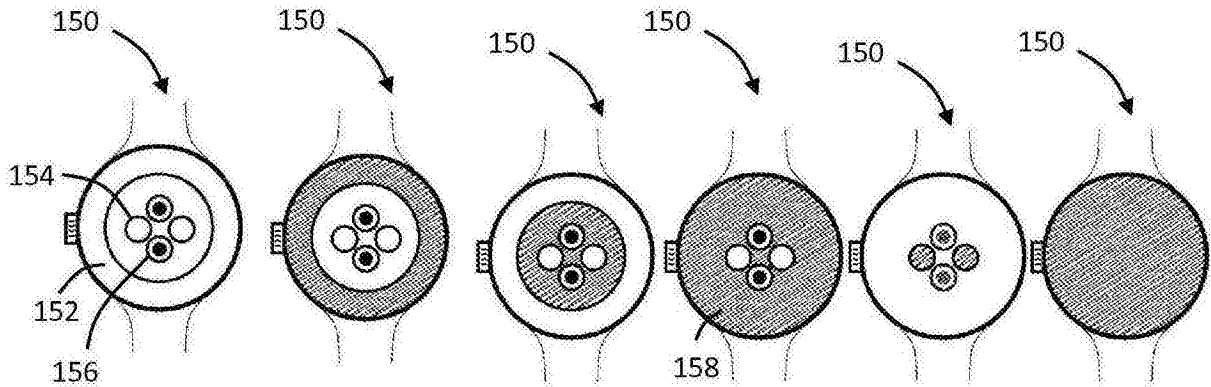


图17A

图17B

图 17C

图 17D

图 17E

图 17F

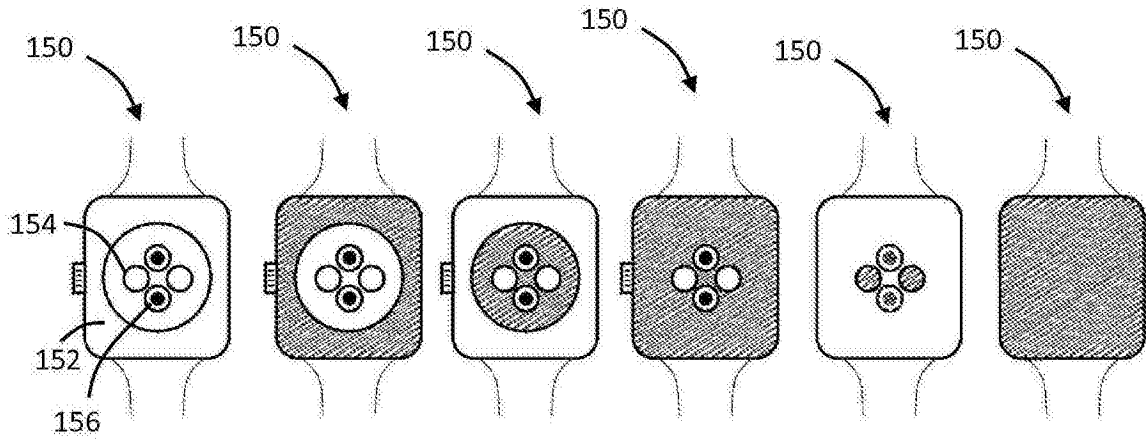


图 17G 图 17H 图 17I 图 17J 图 17K 图 17L

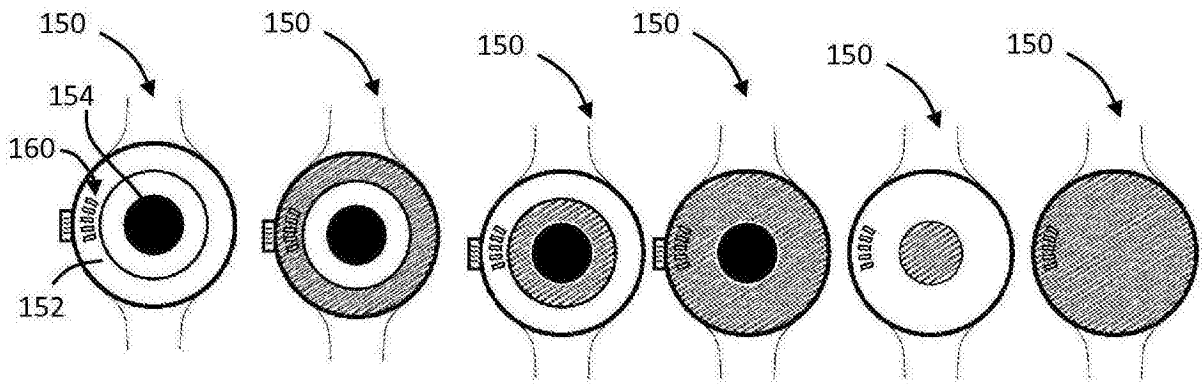


图17M

图17N

图 17O 图 17P 图 17Q 图 17R

专利名称(译)	健康状态监测设备		
公开(公告)号	CN106488739A	公开(公告)日	2017-03-08
申请号	CN201580015316.0	申请日	2015-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	瑞斯百瑞公司		
申请(专利权)人(译)	瑞斯百瑞公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞斯百瑞公司		
[标]发明人	亚历山德拉巴顿斯威尼		
发明人	亚历山德拉·巴顿-斯威尼		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	刘瑞贤		
优先权	61/968593 2014-03-21 US 61/978261 2014-04-11 US 62/012668 2014-06-16 US 62/031368 2014-07-31 US 62/055051 2014-09-25 US 62/085206 2014-11-26 US 14/662411 2015-03-19 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供用于确定使用者的身体状况诸如激素水平的系统和方法。系统包括测量多个生物标记的便携式或可穿戴设备，多个生物标记诸如基础体温、唾液盐度、唾液pH、汗液离子、皮肤厚度、维生素水平、矿物质水平、或呼吸二氧化碳。系统基于对所测量的生物标记与数据模型的比较，确定使用者的身体状况，诸如生育力水平。所确定的身体状况诸如生育力水平被传达以允许使用者了解她们的状态。

