



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105852913 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610334731.9

(22)申请日 2016.05.18

(71)申请人 沈悦

地址 100024 北京市朝阳区双桥双柳北街1  
号院18号楼202

(72)发明人 黑杰 沈悦 陈玲玲

(74)专利代理机构 北京高文律师事务所 11359

代理人 王博

(51)Int.Cl.

A61B 10/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

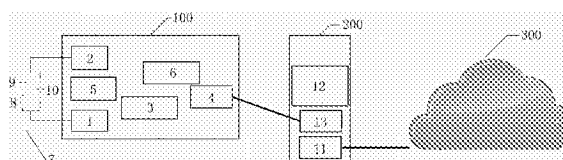
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种排卵检测系统及其检测方法

## (57)摘要

本发明提供一种排卵检测系统及其方法,所述系统包括排卵检测装置、数据接收显示装置、云存储与大数据分析服务端,所述排卵检测装置包括控制器和分别与其相连接的测试信号发生器、信号预处理器、无线通讯模块、温度传感器,所述测试信号发生器发出的信号经过测试信号接收器发送到信号预处理器;所述数据接收显示装置包括无线通讯模块,检测控制计算与结果显示模块,云端通信模块。本发明采用复阻抗的等效模型,比单纯的电阻模型更真实的反映出体液的生物电学模型;本检测系统体积小,低功耗,适合随身携带。



1. 一种排卵检测系统,其特征在于:包括排卵检测装置、数据接收显示装置、云存储与大数据分析服务端,所述排卵检测装置包括控制器和分别与其相连接的测试信号发生器、信号预处理器、无线通讯模块、温度传感器,所述测试信号发生器发出的信号经过测试信号接收器发送到信号预处理器;所述数据接收显示装置包括无线通讯模块,检测控制计算与结果显示模块,云端通信模块。

2. 根据权利要求1所述的排卵检测系统,其特征在于:所述测试信号发生器和测试信号接收器之间设置有口腔体液的生理电学等效模型,所述生理电学等效模型包括电阻与一个电容串联后再与另一个电容并联,在生理电学等效模型两端设置有两个电极与口腔液体连接。

3. 根据权利要求1所述的排卵检测系统,其特征在于:所述无线通讯模块采用蓝牙或wifi。

4. 根据权利要求1所述的排卵检测系统,其特征在于:所述排卵检测装置内设置有包含充电电池的电源模块,所述电源模块设置有充电孔,用于给充电电池充电。

5. 根据权利要求2所述的排卵检测系统,其特征在于:靠近测试信号发生器一端的电极为正探极,靠近测试信号接收器一端的电极为负探极,所述正探极和负探极为金属材质。

6. 根据权利要求1-5任一所述的排卵检测方法,包括以下步骤:

(1)所述排卵检测装置放置在口腔中,并与口腔液体相接触,所述数据接收显示装置通过无线通讯模块与排卵检测装置取得连接,并发出检测指令;

(2)所述排卵检测装置的控制器收到检测指令,控制测试信号发生器发出特定频率的正弦波测试信号,所述测试信号接收器将接收到的测试信号发送到信号预处理器,所述信号预处理器将测试信号进行离散傅里叶变换计算得到测试数据;

(3)所述控制器收到检测指令,同时控制温度传感器测量口腔液体的温度,得到口腔温度测试数据;

(4)所述控制器将测试数据、温度测试数据以及排卵检测装置出厂时在校准阶段存取的校准数据发送到数据接收显示装置,所述数据接收显示装置将接收的数据进行初步处理发送到云存储与大数据分析服务端进行计算;

(5)所述云存储与大数据分析服务端储存数据接收显示装置发来的数据,结合往期数据,绘制出反映排卵预测结果的图表,回传给所述数据接收显示装置进行显示。

7. 根据权利要求6所述的排卵检测方法,其特征在于:所述排卵检测装置出厂时在校准阶段进行校准,包括下列步骤:

(1)所述排卵检测装置空置,所述数据接收显示装置通过无线通讯模块与排卵检测装置取得连接,并发出检测指令;

(2)所述排卵检测装置的控制器收到检测指令,控制测试信号发生器发出特定频率的正弦波测试信号,所述测试信号接收器将接收到的信号发送到信号预处理器,所述信号预处理器将信号进行离散傅里叶变换计算得到校准数据;

(3)所述控制器将校准数据保存到内部存储器中。

8. 根据权利要求6所述的排卵检测方法,其特征在于:所述特定频率的正弦波测试信号为 $A \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t)$ ,其中,A为幅度,f为选定的频率,t为时间;所述信号预处理器将收到的信号进行离散傅里叶变换计算得到实部与虚部。

9. 根据权利要求6所述的排卵检测方法,其特征在于:所述数据接收显示装置对温度测试数据进行初步处理,计算相对温度系数 $tf$ , $tf=(t1-25)*4/1000$ , $t1$ 是温度测试数据,最后根据温度系数 $tf$ 修正得到复阻抗:

$$\text{Impedence}=(\text{Impedence}_x)*(1-tf)$$

所述 $\text{Impedence}_x$ 是口腔液体的复阻抗。

10. 根据权利要求9所述的排卵检测方法,其特征在于:所述数据接收显示装置对测试数据进行初步处理,根据校准数据计算出排卵检测装置中校准电阻的幅值,以及测试数据计算出口腔液体的幅度值,从而得到口腔液体的复阻抗数据。

## 一种排卵检测系统及其检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种便携医疗装置,尤其是涉及一种排卵检测系统及其检测方法。

### 背景技术

[0002] 目前,掌握合理有效的避孕与受孕方法,准确预测排卵期,对正常的育龄女性来说显得非常重要。预测确定排卵期常用的方法:1)基础体温法,需要记录每日体温,比较繁琐,并且容易受感冒,发烧,空调等因素的影响,导致预测失效。2)比斯林法,通过观察宫颈粘液的来预测排卵,此方法只适用与月经规律的女性。3)血液检测法,不适合家庭内和连续监测。4)B超检测卵泡法,需要在医院使用B超仪器。5)基于欧姆定律的电阻测量,电极容易产生极化,电极成本较高,把体液电学模型等效为纯电阻模型,忽略了容抗特性。市场上基于以上方法生产的排卵检测设备,记录时间短,且容易丢失。

### 发明内容

[0003] 针对以上现有技术的不足,本发明提供一种排卵检测系统及其检测方法,是一种智能便携型基于复阻抗测量的排卵检测系统,且辅以云存储与大数据分析,其技术方案如下所述:

[0004] 一种排卵检测系统,包括排卵检测装置、数据接收显示装置、云存储与大数据分析服务端,所述排卵检测装置包括控制器和分别与其相连接的测试信号发生器、信号预处理器、无线通讯模块、温度传感器,所述测试信号发生器发出的信号经过测试信号接收器发送到信号预处理器;所述数据接收显示装置包括无线通讯模块,检测控制计算与结果显示模块,云端通信模块。

[0005] 所述测试信号发生器和测试信号接收器之间设置有口腔体液的生理电学等效模型,所述生理电学等效模型包括电阻与一个电容串联后再与另一个电容并联,在生理电学等效模型两端设置有两个电极与口腔液体连接。

[0006] 所述无线通讯模块采用蓝牙或wifi。

[0007] 所述排卵检测装置内设置有包含充电电池的电源模块,所述电源模块设置有充电孔,用于给充电电池充电。

[0008] 靠近测试信号发生器一端的电极为正探极,靠近测试信号接收器一端的电极为负探极,所述正探极和负探极为金属材料。

[0009] 根据上述系统的排卵检测方法,包括以下步骤:

[0010] (1)所述排卵检测装置放置在口腔中,并与口腔液体相接触,所述数据接收显示装置通过无线通讯模块与排卵检测装置取得连接,并发出检测指令;

[0011] (2)所述排卵检测装置的控制器收到检测指令,控制测试信号发生器发出特定频率的正弦波测试信号,所述测试信号接收器将接收到的测试信号发送到信号预处理器,所述信号预处理器将测试信号进行离散傅里叶变换计算得到测试数据;

[0012] (3)所述控制器收到检测指令,同时控制温度传感器测量口腔液体的温度,得到口

腔温度测试数据；

[0013] (4)所述控制器将测试数据、温度测试数据以及排卵检测装置出厂时在校准阶段存取的校准数据发送到数据接收显示装置,所述数据接收显示装置将接收的数据进行初步处理发送到云存储与大数据分析服务端进行计算；

[0014] (5)所述云存储与大数据分析服务端储存数据接收显示装置发来的数据,结合往期数据,绘制出反映排卵预测结果的图表,回传给所述数据接收显示装置进行显示。

[0015] 所述排卵检测装置出厂时在校准阶段进行校准,包括下列步骤:

[0016] (1)所述排卵检测装置空置,所述数据接收显示装置通过无线通讯模块与排卵检测装置取得连接,并发出检测指令；

[0017] (2)所述排卵检测装置的控制器收到检测指令,控制测试信号发生器发出特定频率的正弦波测试信号,所述测试信号接收器将接收到的信号发送到信号预处理器,所述信号预处理器将信号进行离散傅里叶变换计算得到校准数据；

[0018] (3)所述控制器将校准数据保存到内部存储器中。

[0019] 所述特定频率的正弦波测试信号为 $A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$ ,其中,A为幅度,f为选定的频率,t为时间;所述信号预处理器将收到的信号进行离散傅里叶变换计算得到实部与虚部。

[0020] 所述数据接收显示装置对温度测试数据进行初步处理,计算相对温度系数 $t_f$ , $t_f = (t_1 - 25) \cdot 4 / 1000$ , $t_1$ 是温度测试数据,最后根据温度系数 $t_f$ 修正得到复阻抗:

[0021]  $Impedence = (Impedence\_x) \cdot (1 - t_f)$

[0022] 所述 $Impedence\_x$ 是口腔液体的复阻抗。

[0023] 所述数据接收显示装置对测试数据进行初步处理,根据校准数据计算出排卵检测装置中校准电阻的幅值,以及测试数据计算出口腔液体的幅度值,从而得到口腔液体的复阻抗数据。

[0024] 本发明有以下优点:1)本检测系统采用复阻抗的等效模型,比单纯的电阻模型更真实的反映出体液的生物电学模型；

[0025] 2)本检测系统体积小,低功耗,适合随身携带；

[0026] 3)本检测系统具有易用性,只需放置好探头在口腔内,点击手机APP上的相关按钮,便可得到检测结果；

[0027] 4)本检测系统保存使用者的所有历史数据,不因设备损坏而丢失；

[0028] 5)本检测系统的可以根据个体的特性做大数据分析,预测的准确率高。

## 附图说明

[0029] 图1是所述排卵检测系统的结构示意图；

[0030] 图2是所述排卵检测装置的外观正面示意图；

[0031] 图3是所述排卵检测装置的外观背面示意图；

[0032] 图4是实施例中云存储与大数据分析服务端检测结果图。

## 具体实施方式

[0033] 本发明属于对女性排卵状况的跟踪检测和算法预测的技术领域,特别是基于复阻抗测量技术,利用蓝牙通信和基于云存储的大数据分析技术来预测人类女性排卵期。

[0034] 本系统的工作原理:排卵期与非排卵期女性血液中激素水平的变化,影响到体液中带电离子浓度的变化,进而引起口腔唾液在电学特性上的改变,通过测量女性口腔唾液阻抗(阻抗等效模型7),从而得到血液中激素水平的变化,加上辅助的温度信息,送入云端进行分析,最终测定排卵期,准确预测出排卵日期。

[0035] 如图1所示,本发明包括排卵检测装置100、数据接收显示装置200、云存储与大数据分析服务端300。其中排卵检测装置100包括测试信号发生器1、测试信号接收器2、信号预处理器3、蓝牙无线模块4、温度传感器5、控制器6。数据接收显示装置200包括蓝牙无线模块13、检测控制计算与结果显示模块12、云端通信模块11。

[0036] 实际使用时,数据接收显示装置200为带有蓝牙通信模块和WIFI通信模块的智能手机,在数据接收显示装置200上采用APP应用程序,APP具有检测控制、阻抗计算、结果显示和与云端通信功能,即为检测控制计算与结果显示模块12。排卵检测装置100中,主体功能为阻抗测量、温度测量、信号预处理及蓝牙无线模块。阻抗等效模型7为口腔唾液等效的电学模型。云存储与大数据分析服务端300的主体功能为存储用户数据与大数据分析功能。

[0037] 如图2、3所示,所述排卵检测装置100在外观设计上,包括正探极21、负探极35、温度探极22、探头主体23、探头接口24、弯头探头25、弯头主体26、弯头旋转体27、探头凹槽28、设备主体29、指示灯30、探头背面31、弯头背面32、主体背面33、背面电池盖34。

[0038] 所述温度探极22是温度传感器5的外部设置,所述正探极21和负探极35作为阻抗等效模型7的测量两端。

[0039] 所述正探极21和负探极35采用金属材质,呈圆形,设置在排卵检测装置100上,并且起到密封作用,防止唾液进入装置内部。

[0040] 所述排卵检测装置100将电源与设置有探头的测量端进行了翻转连接的设置,并通过探头接口24、弯头探头25、弯头主体26、弯头旋转体27进行设置,从而使得测量端能够翻转放置在探头凹槽28内。

[0041] 使用时,排卵检测装置100首先在出厂阶段实施校准:

[0042] 所述排卵检测装置空置,测试的地方不与任何物体接触;

[0043] 数据接收显示装置200上的检测控制计算与结果显示模块12控制蓝牙无线模块13与排卵检测装置100上的蓝牙无线模块4取得连接,并通过蓝牙无线模块4向控制器6发出指令。

[0044] 控制器6收到指令,控制测试信号发生器1发出特定频率的正弦波测试信号:

[0045]  $A*\sin(2*\pi*f*t)$

[0046] 其中,A为幅度,f为选定的频率,t为时间。

[0047] 测试信号经过一个已知的校准电阻8回到测试信号接收器2,测试信号接收器2将接收到的信号送给信号预处理器3做DFT(离散傅里叶变换)计算得到实部REAL\_0与虚部IMAG\_0,信号预处理器3将处理过的数据REAL\_0与IMAG\_0送给控制器6。

[0048] 控制器6把信号预处理器3送来的数据(REAL\_0与IMAG\_0)保存到内部存储器中。

[0049] 产品在实际测试中实施:

[0050] 所述排卵检测装置放置在口腔中,并与口腔液体相接触;

[0051] 数据接收显示装置200上的检测控制计算与结果显示模块12控制蓝牙无线模块11与排卵检测装置100上的蓝牙无线模块4取得连接,并通过蓝牙无线模块4向控制器6发出指

令；

[0052] 控制器6收到指令,控制测试信号发生器1发出特定频率的正弦波测试信号:

[0053]  $A*\sin(2*\pi*f*t)$

[0054] 其中,A为幅度,f为选定的频率,t为时间。

[0055] 测试信号经过口腔分泌液回到测试信号接收器2,测试信号接收器2将接收到的信号送给信号预处理器3做DFT计算得到实部REAL\_x与虚部IMAG\_x,信号预处理器3将处理过的数据REAL\_x与IMAG\_x送给控制器6;

[0056] 控制器6同时给温度传感器5发出测量请求信号,温度传感器5返回口腔温度测量结果给控制器6;

[0057] 控制器6把信号预处理器3送来的数据(REAL\_x与IMAG\_x),温度传感器5发送的温度测量数据(t1),以及校准阶段存取的数据(REAL\_0与IMAG\_0),通过蓝牙无线模块4发送给数据接收显示装置200。

[0058] 数据接收显示装置200上的检测控制计算与结果显示模块12接收到排卵检测装置100发送回来的数据,计算出校准电阻8的幅值:

[0059]  $MAG_0 = \sqrt{(REAL_0)^2 + (IMAG_0)^2}$

[0060] 然后计算出口腔液体的幅度值:

[0061]  $MAG_x = \sqrt{(REAL_x)^2 + (IMAG_x)^2}$

[0062] 根据已知校准电阻8的阻抗值得到口腔液体的复阻抗:

[0063]  $Impedence_x = R0 * MAG_x / MAD_0$

[0064] 并计算相对温度系数tf:

[0065]  $tf = (t1 - 25) * 4 / 1000$

[0066] 最后根据温度系数tf修正得到复阻抗:

[0067]  $Impedence = (Impedence_x) * (1 - tf)$

[0068] 并把本次计算幅度值与温度值通过云端通信模块11上传给云存储与大数据分析服务端300。

[0069] 云存储与大数据分析服务端300存储本次测量数据,并结合往期数据,绘制出反映排卵预测结果的图表,回传给数据接收显示装置200上的检测控制计算与结果显示模块12显示。如图4所示,是云存储与大数据分析服务端300返回的图表显示示意图,表明了最佳受孕期的时间。

[0070] 本发明采用复阻抗的等效模型,比单纯的电阻模型更真实的反映出体液的生物电学模型;本检测系统体积小,低功耗,适合随身携带。

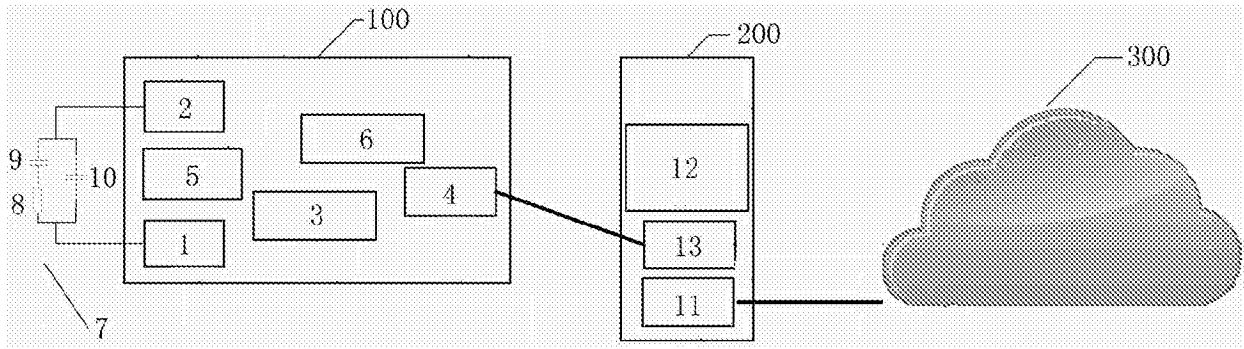


图1



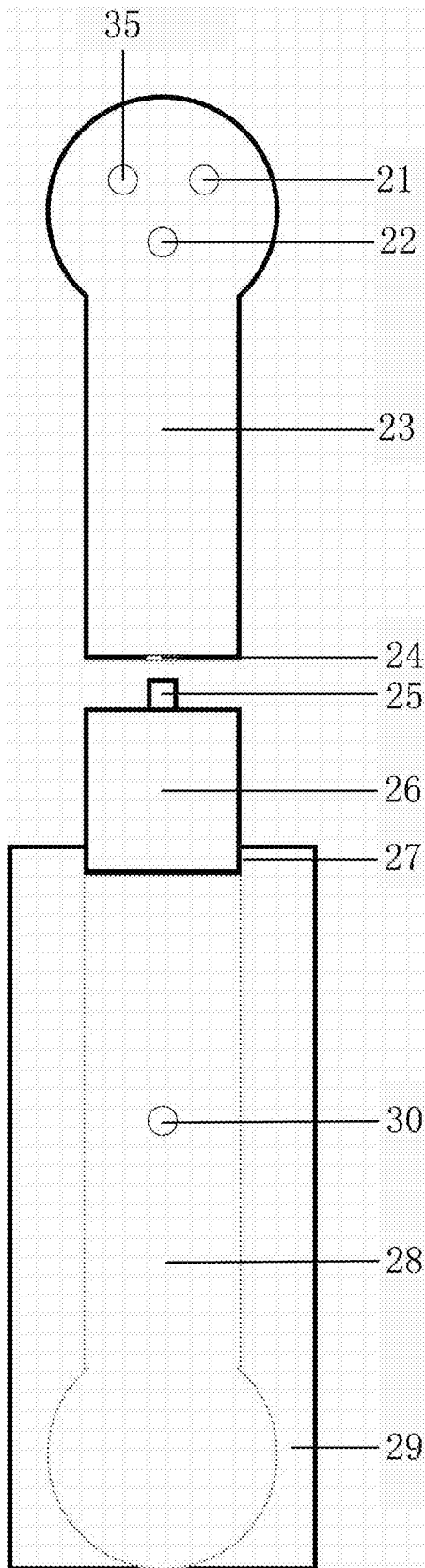


图2

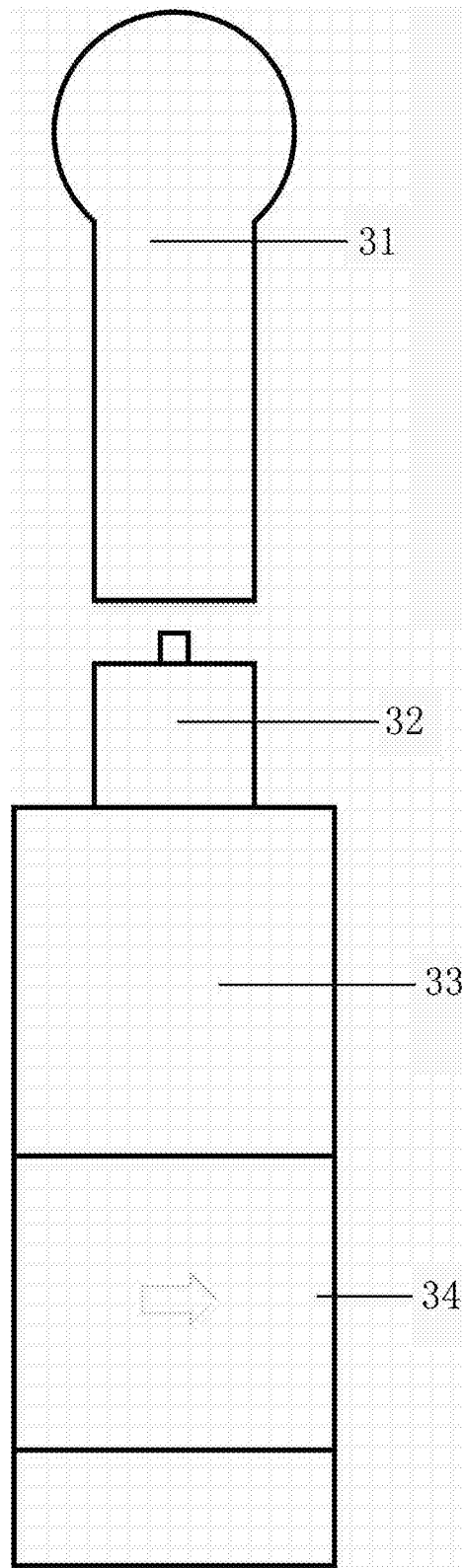


图3

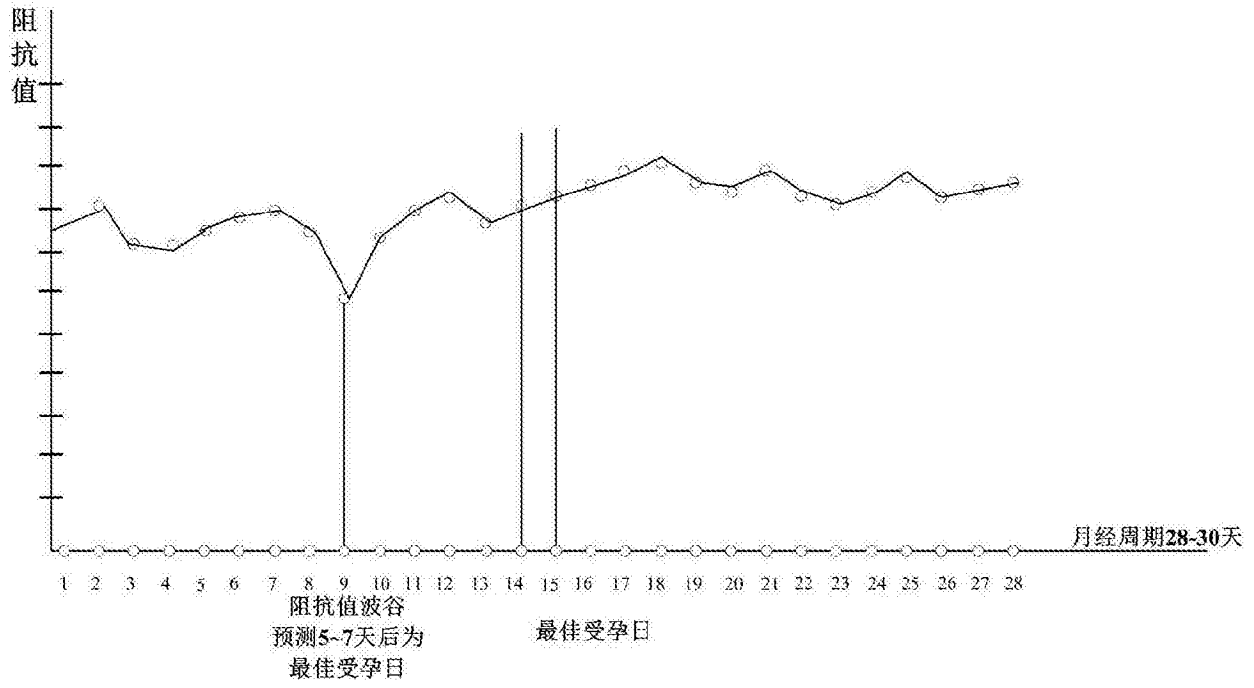


图4

专利名称(译)	一种排卵检测系统及其检测方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105852913A</a>	公开(公告)日	2016-08-17
申请号	CN201610334731.9	申请日	2016-05-18
[标]申请(专利权)人(译)	沉悦		
申请(专利权)人(译)	沉悦		
当前申请(专利权)人(译)	沉悦		
[标]发明人	黑杰 沈悦 陈玲玲		
发明人	黑杰 沈悦 陈玲玲		
IPC分类号	A61B10/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B10/0012 A61B5/002 A61B5/7257 A61B2010/0016 A61B2010/0019 A61B2560/0214		
代理人(译)	王博		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种排卵检测系统及其方法，所述系统包括排卵检测装置、数据接收显示装置、云存储与大数据分析服务端，所述排卵检测装置包括控制器和分别与其相连接的测试信号发生器、信号预处理器、无线通讯模块、温度传感器，所述测试信号发生器发出的信号经过测试信号接收器发送到信号预处理器；所述数据接收显示装置包括无线通讯模块，检测控制计算与结果显示模块，云端通信模块。本发明采用复阻抗的等效模型，比单纯的电阻模型更真实的反映出体液的生物电学模型；本检测系统体积小，低功耗，适合随身携带。

