



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111887815 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202010836413.9

(22) 申请日 2013.09.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111887815 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(30) 优先权数据

61/702,966 2012.09.19 US

(62) 分案原申请数据

201380048786.8 2013.09.19

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 J·范德拉尔 J·J·M·基尔凯斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 李光颖

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/03 (2006.01)

A61B 5/391 (2021.01)

G06F 3/0482 (2013.01)

(56) 对比文件

US 2011144458 A1, 2011.06.16

EP 1852060 A1, 2007.11.07

审查员 王丞伟

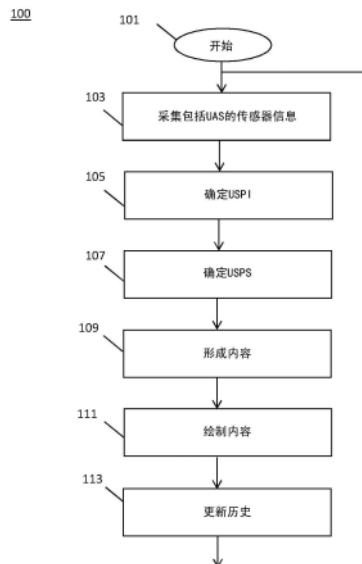
权利要求书2页 说明书21页 附图7页

(54) 发明名称

对子宫活动信号的自动分析以及在增强生产与分娩经历上的应用

(57) 摘要

一种子宫分析装置,包括绘制设备以及耦合到所述绘制设备的至少一个控制器,并且所述子宫分析装置被配置为:采集与患者的子宫活动有关的子宫活动信号(UAS);基于所采集的UAS来确定子宫活动信息;并且至少部分地基于所确定的子宫活动信息来在所述绘制设备上绘制内容。所述控制器可以将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较以基于决策来提供临床决策支持(CDS)。此外,所述控制器可以在检测到收缩开始时绘制呼吸指导以图示预定的呼吸模式。



1. 一种子宫活动分析装置,包括:
绘制设备 (930);以及
至少一个控制器 (910),其被耦合到所述绘制设备并且被配置为:
采集子宫活动信号 (UAS),所述子宫活动信号对应于患者的子宫活动;
分析所采集的子宫活动信号来确定子宫活动信息,所述子宫活动信息包括指示检测到的收缩的开始的信息;并且
在检测到所述收缩的开始时,至少部分地基于所确定的子宫活动信息在所述绘制设备上绘制内容,
其中,所绘制的内容包括呼吸指导,所述呼吸指导包括动画部件,所述动画部件被配置为增大尺寸以指示吸入,并且减小尺寸以指示呼出;
其中,通过以下操作获得净化的信号:
如果确定了所述子宫活动信号未被打断、非恒定或者不是差的,对所述子宫活动信号进行滤波以形成噪声抑制的子宫活动信号;
在所述噪声抑制的子宫活动信号上执行平滑化操作,以形成平滑化的子宫活动信号;
对所述平滑化的子宫活动信号进行降低采样,以形成降低采样的信号;并且
从所述降低采样的信号减去基线偏移,以形成净化的信号;
其中,所述收缩的开始通过以下条件而被检测:
所述净化的信号在当前时间索引 n 处大于阈值信号;
所述净化的信号在先前时间索引 $n-1$ 处小于所述阈值信号;以及
所述净化的信号的时间导数与所述阈值信号的时间导数之间的差大于第二阈值。
2. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个控制器还被配置为根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容。
3. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个控制器还被配置为将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较并且基于决策来提供临床决策支持 (CDS)。
4. 如权利要求1所述的装置,其中,所述至少一个控制器被配置为绘制包括多个子宫活动表示主题的菜单以供用户选择。
5. 如权利要求4所述的装置,其中,由所述用户在线或离线执行所述选择。
6. 如权利要求1所述的装置,其中,所述内容是用以下信息进行注释的:关于相对应的收缩和指示所述相对应的收缩发生的时间、持续时间和/或强度的事件的信息。
7. 一种绘制与患者的子宫活动有关的内容的方法,所述方法由成像系统 (900) 的至少一个控制器 (910) 执行,并且包括以下动作:
采集子宫活动信号 (UAS),所述子宫活动信号对应于患者的子宫活动;
分析所采集的子宫活动信号来确定子宫活动信息,所述子宫活动信息包括指示检测到的收缩的开始的信息;以及
在检测到所述收缩的开始时,至少部分地基于所确定的子宫活动信息在绘制设备上绘制内容;
其中,所绘制的内容包括呼吸指导,所述呼吸指导包括动画部件,所述动画部件被配置为增大尺寸以指示吸入,并且减小尺寸以指示呼出;
其中,通过以下操作获得净化的信号:

如果确定了所述子宫活动信号未被打断、非恒定或者不是差的,对所述子宫活动信号进行滤波以形成噪声抑制的子宫活动信号;

在所述噪声抑制的子宫活动信号上执行平滑化操作,以形成平滑化的子宫活动信号;

对所述平滑化的子宫活动信号进行降低采样,以形成降低采样的信号;并且

从所述降低采样的信号减去基线偏移,以形成净化的信号;

其中,所述收缩的开始通过以下条件而被检测:

所述净化的信号在当前时间索引 n 处大于阈值信号;

所述净化的信号在先前时间索引 $n-1$ 处小于所述阈值信号;以及

所述净化的信号的时间导数与所述阈值信号的时间导数之间的差大于第二阈值。

8.如权利要求7所述的方法,还包括以下动作:还根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容。

9.如权利要求7所述的方法,还包括以下动作:将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较并且基于决策来提供临床决策支持(CDS)。

10.如权利要求7所述的方法,还包括以下动作:绘制包括多个子宫活动表示主题的菜单以供用户选择。

11.如权利要求7所述的方法,其中,所述内容是用以下信息进行注释的:关于相对应的收缩和指示所述相对应的收缩发生的时间、持续时间和/或强度的事件的信息。

12.一种计算机可读永久性存储器介质(920),其上存储有计算机程序,所述计算机程序被配置为执行如权利要求7-11中任一项所述的方法。

13.如权利要求12所述的计算机可读永久性存储器介质,其中,所述计算机程序还包括非线性滤波以消除和/或减少原始子宫活动信号中大的尖峰。

对子宫活动信号的自动分析以及在增强生产与分娩经历上的应用

[0001] 本申请是申请日为2013年9月19日,题为“对子宫活动信号的自动分析以及在增强生产与分娩经历上的应用”,申请号为201380048786.8的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2012年9月19日递交的美国临时专利申请No.61/702966的优先权,通过引用将其全部内容并入本文。

技术领域

[0004] 本系统涉及一种分析子宫活动信号(UAS)的系统,并且更具体地,涉及一种分析UAS、从这些UAS提取参数以及状态信息、基于所提取的参数和状态信息生成内容并且在其后绘制所生成的内容的系统,以及所述系统的操作方法。

背景技术

[0005] 通常,在生小孩的过程中(例如,或其他生产或生育过程),合乎期望的是为提供待产妇女提供支持(例如,后文中为患者或产妇,除非上下文另外指明),以给她以安慰和/或在生小孩的过程期间给她以辅助。典型的呼吸支持系统基于由例如患者或专业人员(例如医生、护士、助产士等)提供的输入来提供呼吸支持。例如,在美国专利US 4711585中(在此通过引用将其内容并入),示出了一种系统,其需要由患者手动输入信息以使系统与患者的收缩同步。遗憾的是,该过程不方便。

[0006] 通常,可以使用分娩力计(toco)(其输出分娩力图)、子宫内压导管(IUPC)(其输出子宫内压信号)和/或用于测量子宫电图(EHG)的设备来获得子宫活动信号(UAS)。其后,可以由人类专家手动执行对子宫活动信号的解释。这是个劳动密集型、易出错且主观的过程。另外,当使用分娩力计以生成UAS时,监测信号的专业人员必须定期检查以保证信号不超出标度,这在收缩的幅度或基线偏差非常大时可能发生。如果这发生了(例如信号超出标度),专业人员必须手动切换到更大的标度。明显地,专业人员必须也定期检查相反的情形是否发生。几种其他的对由算法提供的信息的临床决策支持(CDS)应用也是可能的。例如,如在美国专利US6302849中描述的(在此通过应用将其内容并入),当存在显著的子宫活动时,可以防止对母体血压测量的起始和继续。

[0007] 已知在生产过程期间为待产妇女提供支持可以减少恐惧和紧张,并有助于积极的生小孩体验(参见Rijnders M、Baston H、**Schönbeck** Y、van der Pal K、Prins M、Green J、Buitendijk S、Perinatal factors related to negative or positive recall of birth experience in women 3years postpartum in the Netherlands.Birth 2008年6月;35(2):107-16,在此通过引用将其全部内容并入)。另外,已知生产过程期间的恐惧可能导致严重的不合期望的生理效应,例如不太有效的子宫收缩、延长的主动生产和/或异常的胎儿心跳,合乎期望的是为待产妇女提供可以减少该恐惧从而有利于生产正常化的环境(参见Rouhe H、Salmela-Aro K、**Halmesmäki** E、Saisto T、Fear of childbirth

according to parity, gestational age, and obstetric history. BJOG 2009;116:67-73, 在此通过引用将其全部内容并入本文)。

[0008] 此外,在当今竞争激烈的健康照护市场上,合乎期望的是改善照护质量(QoC)并提供增值服务,从而使一个健康照护提供者与另一个有区别。作为该竞争激烈的健康照护市场的结果,用户感知价值的焦点将必须包括紧挨着功能性的患者体验和舒适度(参见,Ford RC、Myron D, Creating Customer-focused Health Care Organizations. Health Care Management Review 2000;25(4):18-33, 在此通过引用将其全部内容并入)。在产科,该趋势已聚焦在妇女生小孩的体验上。分娩是人生中的重大事件之一:唤起强烈情感的极端体验。良好的分娩体验对于妇女的幸福、健康以及与婴儿的关系都是至关重要的(参见, Goodman P、Mackey MC、Tavakoli AS: Issues and innovations in nursing practice: Factors related to childbirth satisfaction. Journal of Advanced Nursing 2004;46:212-219, 在此通过引用将其全部内容并入; Buitendijk SE, Vrouwen moeten zeggenschap terugkrijgen over bevalling. De stem van vroege vrouwen. Oratie Geneeskunde van mw. Prof. dr. S. E. Buitendijk, bijzonder hoogleraar Eerstelijns Verloskunde en Ketenzorg, 在此通过引用将其全部内容并入)。

[0009] Rijnders在她的研究中总结道,大部分的荷兰妇女在产后三年消极地回顾她们的生产经历(参见Rijnders 2008)。她的研究中的一个结论是,在生产期间的连续支持有助于改善妇女的生产体验,因为连续支持可以减少恐惧和紧张。已知生小孩时的恐惧可以导致不太有效的子宫收缩、异常的胎儿心跳以及延长的主动生产。因此减少恐惧可以引起有助于生产的正常化(参见Rouhe 2009)。

[0010] 此外,最近的Cochrane综述显示,生产期间的连续支持得到显著更多的指导生产、较少的剖腹产和较少的器械辅助生产(参见,Hodnett ED、Gates S、Hofmeyr GJ、Weston J, “Continuous support for women during childbirth(综述)”, The Cochrane Collaboration, 2011, 在此通过引用将其全部内容并入)。在实践中,一对一的支持由于物力和经费原因而通常是不可实现的。

[0011] 在US 2011/0144458 A1中,提供了一种用于在生小孩期间提供定时视觉图像的方法和装置。所述装置被配置为提供视觉图像,所述视觉图像被定时为与子宫收缩相符合,以在生小孩分娩期间辅助待产妈妈。所述装置包括计算机系统,所述计算机系统将从按策略定位的传感器(例如分娩力计或子宫内压导管)获得的信号转化成对待产妈妈来说容易理解的生物反馈视觉短片。

[0012] 在W0 2005/096707 A2中,公开了一种基于状态的生产监测系统和监测生产过程的方法。所公开的方法包括步骤:随时间从位于宫颈和胎儿头部中的至少一个处的一个或多个定位元件或组织区域接收多个位置信号;并且响应于所述位置信号,以优于15分钟的时间分辨率确定完全在身体里面的胎儿的离散的分娩状态。

[0013] 在EP 1852060 A1中,公开了一种用于显示与产科患者相关联的分娩相关的信息的方法和装置。所述方法和装置实施图形用户界面,用于显示分娩相关的信息。所述图形用户界面显示选择一组可能的观看窗口的第一观看窗口,所述组中的每个观看窗口都传达与分娩进展有关的特征测量。所述图形用户界面还显示至少一个控制,允许用户选择观看窗口的子集。

[0014] 在US 2005/0267376 A1中,提供了一种母亲胎儿监测系统。所述系统能够被用于怀孕的全部阶段期间。所述系统包括一组传感器、放大滤波单元、计算单元和图形用户界面。在优选的实施例中,所述系统还包括智能单元,例如神经网络系统,以分析和解释临床数据用于产前、产中和产后临床诊断,以及分娩策略。

[0015] 本系统的目标是克服现有技术中的缺点和/或做出改进。

[0016] 本系统的一些实施例的另外的目标是提供支持,其中执行生理监测,以为改进的体验做贡献和/或以提供临床支持。

发明内容

[0017] 本文中描述的(一个或多个)系统、(一个或多个)设备、(一个或多个)方法、(一个或多个)用户接口、(一个或多个)计算机程序、过程等(在后文中它们中的每个都将被称为系统,除非上下文明确另行指示)都解决现有技术的系统中的问题。

[0018] 本系统的实施例可以包括算法,所述算法可以分析子宫活动信号(UAS),例如利用常规的分娩力计、IUPC或EHG设备获得的子宫活动信号。本系统的实施例可以然后处理所述UAS以确定关于子宫活动的信息,例如收缩的开始、峰值和结束时间、它们之间的时间间隔、持续时间、强度、时间模式、波形形状,等等。然后,为了用户的方便和/或为了向临床医师提供临床信息等,可以形成和绘制所确定的子宫活动参数和状态信息的图形和/或文本表示。另外,由本系统的实施例生成的信息可以被存储在所述系统的存储器中用于以后使用。

[0019] 根据本系统的实施例,公开了一种子宫分析装置,其可以包括绘制设备以及被耦合到所述绘制设备的至少一个控制器,其可以被配置为:采集子宫活动信号(UAS),所述子宫活动信号对应于患者的子宫活动;基于所采集的UAS来确定子宫活动信息,所述子宫活动信息包括与所采集的UAS的至少一个参数有关的指示收缩的信息;并且至少部分地基于所确定的子宫活动信息在所述绘制设备上绘制内容。还设想所述至少一个控制器可以还被配置为根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容。所述至少一个控制器可以还被配置为将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较并且基于决策来提供临床决策支持(CDS)。也设想所述子宫活动信息可以包括与所采集的UAS的至少一个参数或状态有关的信息。

[0020] 此外,所述至少一个控制器可以被配置为绘制包括用于供用户选择的多个子宫活动表示主题的菜单。还设想所述至少一个控制器可以被配置为绘制呼吸指导以,例如在检测到收缩的开始时和/或可以在期望时手动开始,图示优选的呼吸模式。

[0021] 根据本系统的又一实施例,设想一种绘制与患者的子宫活动有关的内容的方法,所述方法可以由系统的至少一个控制器执行,并且可以包括一个或多个动作:采集子宫活动信号(UAS),所述子宫活动信号对应于患者的子宫活动;基于所采集的UAS来确定子宫活动信息,所述子宫活动信息包括与所采集的UAS的至少一个参数有关的指示收缩的信息;并且至少部分地基于所确定的子宫活动信息来在绘制设备上绘制内容。所述方法可以还包括还根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容的动作。

[0022] 此外,所述方法可以包括将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较并基于所述决策来提供临床决策支持(CDS)的动作。例如,如果确定的子宫活动参数信息的幅度超过阈值幅度,则所述过程可以响起警报。也设想所述方法可以还包括形成所述子宫

活动信息以包括与所采集的UAS的至少一个参数有关的信息。所述方法可以还包括绘制包括用于由用户选择的多个子宫活动表示主题的菜单的动作。所述方法可以也包括绘制呼吸指导以在检测到收缩的开始时图示优选的呼吸模式的动作。

[0023] 根据本系统的又一实施例,公开了一种被存储在计算机可读存储器介质上的计算机程序,所述计算机程序被配置为执行如上所述的方法。所述程序部分可以还被配置为还根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容。此外,所述程序部分可以还被配置为将所确定的子宫活动信息与阈值子宫活动信息进行比较并且基于决策来确定临床决策支持(CDS)。也设想所述程序部分可以还被配置为还根据选定的子宫活动表示主题来形成所述内容。

[0024] 还设想所述程序部分可以还被配置为绘制包括用于由用户选择的多个子宫活动表示主题的菜单。也设想程序部分还被配置为绘制呼吸指导,以在检测到收缩的开始时图示优选的呼吸模式。

[0025] 根据本系统的实施例,公开了一种数据可视化反馈方法,包括:采集与患者的生理学有关的信号;确定所述信号在一时间段上的至少一个参数;确定所述信号在所述时间段上的变化;基于所确定的所述信号的变化来形成内容;以及绘制所述内容。

附图说明

[0026] 参考附图并通过举例的方式更详细地解释本发明,其中:

[0027] 图1是图示由根据本系统的实施例的系统执行的过程的流程图;

[0028] 图2是图示由根据本系统的实施例的系统执行的过程的流程图;

[0029] 图3是图示由根据本系统的实施例的峰值检测器状态机(PDSM)执行的过程的流程图;

[0030] 图4是示出根据本系统的实施例生成的信息的图;

[0031] 图5是示出根据本系统的实施例生成的信息的图;

[0032] 图6是图示根据本系统的实施例绘制的内容的图;

[0033] 图7是图示根据本系统的实施例绘制的内容的图;

[0034] 图8是图示根据本系统的实施例绘制的部分内容的图;并且

[0035] 图9示出根据本系统的实施例的系统的部分。

具体实施方式

[0036] 下文是对示例性实施例的描述,其在与以下附图一起时,将展示上文提到的特征和优点,以及另外的特征和优点。在以下描述中,出于解释而非限制的目的,阐述了示例性的细节,例如构架、接口、技术、元件附件等。然而,对本领域普通技术人员显而易见的是,偏离这些细节的其他实施例将仍被理解为在权利要求的范围内。此外,出于清楚的目的,省略了对公知的设备、电路、工具、技术和方法的详细描述,从而不掩盖对本系统的描述。应明确理解,附图是出于说明的目的被包括在内,并且不代表本系统的完整范围。在附图中,不同附图中相似的附图标记可以指代类似的元件。

[0037] 本文中使用的术语绘制及其构词指提供内容,例如用于可视化或临床决策支持(CDS),使得其可以通过至少一种用户感觉(例如视觉)而被感知。例如,本系统可以在显示

设备、墙壁(例如通过将用户接口投影在墙壁上)等上绘制用户接口,从而其可以被看到、与之交互和/或以其他方式被用户感知到。术语绘制也可以包括要生成在显示设备上对内容的显示所需要的全部动作,无论其是图形的、文本的等等。

[0038] 本系统涉及对生理状态的监测,所述监测或者是在临床环境中,或者基于家庭地等(例如对生产的基于家庭的监测)执行。然而,尽管下文将关于生产期间的生理状况(例如子宫活动)进行示例性地描述,但应明确理解,本系统也适用于其他健康照护领域,例如以长期过程、处置和/或监测为特征的那些。例如,本系统可以适当地被应用于在其中收集不同生理参数和/或在其中患者经历身体上的不愉快或情感艰难的经历的复杂情境。在这些情形中,数据可视化反馈可以通过以更容易理解和安慰的方式提供额外的洞察和/或积极的鼓励,来帮助改善患者体验和/或处置。本系统也可以被适当地应用于辅助正接受化疗的肿瘤学患者、在这样的处置中涉及到的家庭成员和/或临床医师、正接受(血液)透析处置的患者、在这样的处置中涉及到的家庭成员和/或临床医师、正经历不孕问题的患者(女性)、在这样的处置/监测中涉及到的家庭成员和/或临床医师、对重症监护患者的监测、在这样的处置/监测中涉及到的家庭成员和/或临床医师、对患有慢性病(例如糖尿病、纤维肌痛或多发性硬化症(MS))的患者的监测,等等。

[0039] 为了以下讨论的简洁,本系统将关于对在生小孩期间的子宫活动的监测进行描述。然而,应明确理解,该示例性讨论应被理解为涵盖本系统可以被适当地应用于其上的以上及其他中的每个。

[0040] 图1是图示由根据本系统的实施例的系统执行的过程100的流程图。过程100可以使用一个或多个计算机来执行,所述计算机可以在网络上通信并且可以从(可以定位于本地和/或彼此远离的)一个或多个存储器获得信息,和/或将信息存储到所述一个或多个存储器。过程100可以包括以下动作中的一个或多个。另外,如果期望的话,这些动作中的一个或多个可以被组合和/或被分成子动作。另外,可以取决于设定而跳过这些动作中的一个或多个。在操作中,所述过程可以在动作101期间开始并然后继续到动作103。

[0041] 在动作103期间,所述过程可以采集传感器信息。所述传感器信息可以包括与患者的子宫活动有关的信息和/或与所述患者有关的其他信息。例如,所述传感器信息可以包括子宫活动信号(UAS),所述子宫活动信号包括与所述患者的子宫活动有关的信息。根据一些实施例,所述UAS可以是分娩力描记图、子宫内压信号(IUPC)、子宫电图(EHG)等,和/或它们的组合。根据本系统的实施例,所述UAS可以被实时地形成和/或处理。然而,在另外的实施例中,所述UAS可以是延时的,被存储(例如在所述系统的存储器中),和/或在较晚时间被处理。

[0042] 所述UAS可以包含许多大的伪差,其常常是由于所述患者的移动造成的,例如因呼吸或改变位置造成的移动,并且可以类似于脉冲(例如,尖峰),尤其是在所述UAS包括由分娩力计生成的一个或多个信号(例如分娩力描记图)时,但这样的伪差也可以出现在IUPC和EHG信号中。根据本系统的实施例获得的UAS被示于图4和图5中,它们分别是图400和500,示出根据本系统的实施例生成的信息。例如,图4和图5每个分别包括UAS 402和UAS 502,它们中的每个均为根据本系统的实施例生成的原始分娩力描记图(即原始UAS)。

[0043] 当UAS(例如UAS 402和UAS 502)是由例如分娩力计或其他设备生成的时,所述患者的小的移动可以诱导这些信号中的噪声,例如尖峰和/或其他大的伪差。另外,监测到的

信号(例如UAS 402和UAS 502)可以具有大的和/或变化的(例如改变的)基线偏移。例如,所述基线偏移可以基本上在无论何时所述患者移动和/或改变位置时变化(改变)。在完成动作103之后,所述过程可以继续到动作105。

[0044] 在动作105期间,所述过程可以根据所述UAS确定UAS参数信息(USPI)。所述USPI可以包括阈值信号、(一个或多个)微分信号(例如,关于时间的(一个或多个)一阶和/或二阶平滑导数)、移动百分比信息(MPI)(例如,移动百分比)和基线跳跃检测信息(BJDI)、以及净化的信号信息。将关于在图2中示出的过程来讨论该信息和用于导出该信息的方法。

[0045] 根据一些实施例,所述过程可以净化所述UAS,从而可以从其提取诸如净化的信号、阈值信号、导数等的信息。所述过程可以净化所述UAS,以使得,例如,诸如尖峰、脉冲等的噪声、和/或基线偏移等,可以对于对所述UAS的分析和解释具有减小的作用。例如,关于所述UAS的基线偏移的改变、可以使所述基线偏移的突然增大或减小与收缩的开始或结束混淆。此外,没有恰当的处理,可能有损各种估计(例如对所检测的收缩的强度的估计)的可靠性。因此,在动作105期间,从所述信号减去对所述基线偏移的估计。另外,所述基线偏移的突然增大和/或减小可能引起所述UAS超标度。因此,在动作105期间,所述过程可以从所述UAS减去对所述基线偏移的估计,以得到移除了基线偏移的估计UAS信号(除了简单,将其简单地称作UAS)。在完成了动作105之后,所述过程可以继续到动作107。

[0046] 在动作107期间,所述过程可以确定UAS收缩参数和/或状态信息(USPS),其可以包括与所述UAS的当前参数和/或状态有关的信息,例如(收缩的)开始、峰值和结束时间、收缩之间的时间、(收缩的)持续时间、以及净化的信号中的一个或多个。所述USPS中的至少部分可以使用峰值检测器状态机(PDSM)来确定,其可以基于所述USPI和所述UAS中的一个或多个来确定所述USPS。参考图3讨论用于执行实时或离线峰值检测并确定所述USPS的过程。参考图4和图5,由所述PDSM提取的参数和状态信息(例如,在所述USPS中包括的)可以例如包括诸如在表1中列出的信息,如将在下面参考图2和图3进行描述的。

[0047] 表1

USPS 参数和/或状态 (子宫活动信息)	
提取的信息 (在图例上)	参考名称
收缩之外	之外
收缩的开始	开始
收缩的上升部分	上升
收缩的峰值	峰值
峰值决策	峰值 Dcs
收缩的下降部分	下降
收缩的结束	结束
中止	中止

[0049] 关于动作105和动作107,根据一些实施例,所述过程可以分析所述UAS并从所述UAS提取期望的子宫活动信息。所述子宫活动信息可以包括与所述USPA、子宫活动状态等有

关的信息。

[0050] 关于动作105和动作107,在第一次滤波动作期间,可以通过(加权)中值、(加权)次序统计量、基于决策的、或其他非线性滤波,继之以利用线性 and/或非线性平滑滤波器或多个滤波器的平滑化,来显著抑制所述UAS中的伪差。如果使用低通滤波器作为执行线性滤波作为第一滤波动作,则所述UAS中的伪差将随时间被抹掉而非被抑制。由于UAS中的噪声的特定特性(其通常是非高斯和不对称的),因此相比较线性的有限脉冲响应(FIR)或无限脉冲响应(IIR)滤波器可以提供的,非线性滤波器将提供对噪声的更好的抑制。例如,分娩力计生成的UAS信号包括的正噪声尖峰比负噪声尖峰更多。因此,诸如加权次序统计量滤波器的非线性滤波器可以将这样的不对称性考虑在内,同时比使用线性滤波器可以执行的更好地保留期望的信号特性。

[0051] 另外,本系统的实施例可以包括检测器,以检测基线偏移中的跳跃。该检测器可以基于以下事实,即在跳跃之前和之后UAS的水平显著不同,同时所述信号在任一侧上的变化相对较小。

[0052] 另外,本系统的实施例可以包括检测器,以检测所采集的UAS是否需要被按比例调节(例如当其超标度时,或当其在强收缩期间非常小时),并且可以基于所述检测器的输出来触发自动标度调节器。

[0053] 收缩中大的可变性使得对子宫活动参数的恰当峰值检测和提取(例如基本上实时地)困难。因此,本系统的实施例可以采用一个或多个算法,其通过计算中间信号(例如阈值信号,其为净化的UAS的平滑化版本),来对付该事实(参见图2)。另外,根据一些实施例,通过所述过程提取的参数可以还有助于在临床设定中对胎儿心率(HR)痕迹的解释。

[0054] 在完成了动作107之后,所述过程可以继续到动作109。

[0055] 在动作109期间,所述过程可以形成对应于所确定的USPS的内容。所述内容可以使用任意合适的图形生成器处理(一般为可以由图形应用(GA)执行的图形处理)来形成,如果期望的话,所述图形生成器处理可以是可由系统和/或用户编程的。所述内容可以包括诸如文本和/或图形的信息,其可以被用于绘制对所述USPS的至少部分的表示,例如一个或多个收缩的开始、峰值和结束时间、两个(相邻)收缩之间的时间、一个或多个收缩的持续时间、以及与扩张进展和内部检查时刻有关的信息。关于与扩张进展和内部检查时刻有关的信息,该信息可以由专业人员(例如医生等)手动输入。例如,图6至图8示出由图形应用(GA)根据USPS形成的内容,并且可以根据本系统的实施例被绘制。所述GA可以生成内容,所述内容可以包括适用于绘制对生产的进展的可视化的信息,和/或提供生产呼吸支持。该内容可以还包括与声音和/或视觉数据有关的信息、图形信息等,并且可以根据系统和/或用户定义的主题来形成。

[0056] 例如,根据本系统的实施例,对生产的进展的可视化可以包括与子宫活动有关的信息,例如收缩的开始、峰值和/或结束时间,它们之间的时间间隔,它们的持续时间,强度,时间模式,波形形状等,它们中的每个都可以被绘制(独立地和/或与其他信息联合地)以实时或离线模式可视化患者在生产期间的进展。这样,所述GA可以生成对应于UAS、USPS和/或USPI的内容,其可以被用于形成针对每位患者独有的(数据)可视化。可以根据默认设定和/或患者设定来进一步使所述内容个性化。例如,用户(例如,患者和/或患者的同伴、专业人员等)可以通过例如从多个可用主题和/或颜色选择他们偏好的主题和颜色,来进一步个性

化所述可视化。此外,为了提供呼吸支持,所述内容可以被形成为为患者的方便提供实时支持。例如,在生产期间,所述内容可以包括视觉呼吸指导,其可以为患者提供实时支持,以例如帮助模式呼吸训练,以帮助患者在收缩期间集中注意力并减少痛苦。另外,所述GA可以形成所述内容,从而可以使得对患者的收缩的自动同步是可能的。另外,所述呼吸指导可以包括一个或多个生产呼吸技术,用于在生产的不同阶段期间的充分支持,因为可以被自动选择或者由用户选择。与所述一个或多个生产呼吸技术有关的信息可以被存储在所述系统的存储器中,并且可以根据需要被选择。另外,所述过程可以在用户方便时开始呼吸指导,例如如果期望的话,在检测到收缩的开始时。另外,关于所述呼吸指导,可以根据表示/可视化主题(其可以是由用户和/或系统选择的)生成所述呼吸指导。因此,可以通过用于由用户选择的所述过程,来绘制包括用于由用户选择的多个呼吸指导表示主题的菜单。在完成了动作109之后,所述过程可以继续到动作111。

[0057] 在动作111期间,所述内容可以被绘制,例如被所述系统的任意合适的显示器(例如监视器和/或投影机)显示。因此,如果期望的话,所述内容可以被显示在,例如产室的墙壁上,便携式显示设备上,等等。患者、患者的同伴和/或专业人员(例如,助产士、医生、护士、照护者等)可以通过例如指示计时(例如呼吸速率等)和动作,来调谐要由患者执行的呼吸指导练习。另外,诸如患者等的用户可以与本系统的实施例交互,以通过例如选择他们偏好的主题和/或(一种或多种)颜色,来个性化所述呼吸指导,如本文中进一步描绘的。因此,使用所绘制的信息,患者、同伴和/或专业人员(例如,助产士、医生、护士、照护者等)可以通过例如指示计时和动作,来调谐由患者执行的呼吸练习。所述过程可以连续地重复过程100的动作,直到其被(例如所述系统和/或用户)请求结束。另外,所述参数可以包括对应的置信水平,如果期望的话。这些置信水平可以指示针对UAS参数信号的每个变量计算的准确度。

[0058] 图6至图8是图示根据本系统的实施例绘制的内容的图。参考图6,根据用于绘制呼吸指导的主题,所绘制的内容可以包括一系列动画圆形602(例如,动画圈),其可以其作为呼吸指导,并且可以被(在时间上)顺序地绘制。可以例如在检测到(强)收缩(例如大于或等于收缩阈值的收缩)时,开始所述呼吸指导。然而,在又另外的实施例中,如果期望的话,可以由患者手动和/或响应于其他检测到的参数、状况等,开始所述呼吸指导。例如,所述圆形可以长大(例如,例如使用阴影环等等在直径上增大),以指示患者应在何时吸入,并且可以相反指示患者应在何时呼出。因此,所述呼吸指导可以图示优选的呼吸模式。所述(一个或多个)动画圈中的每个都可以向患者提供信息,以告知患者在何时呼吸,从而建立期望的节奏。另外,动画圆形602的颜色可以改变,以指示吸入或呼出动作。

[0059] 另外,为了(一个或多个)用户的方便,可以生成和/或绘制诸如线、箭头、字母数字字符(例如,字母、词语(例如喘息、吸入、呼出等))箭头等的图形。

[0060] 参考图7,根据针对生产的进展的可视化的主题,所述内容可以包括一系列信息项,例如分枝、花朵和/或图例。该内容可以包括对患者的USPS的绘图(例如,在生产或可能的生产期间)并且可以随着生产的进程而长大。例如,第一柄的分枝之间的距离(参见标号1,图7)可以指示例如两次收缩之间的时间,例如随着收缩之间的时间越长,该距离也越长。在该实施例中,相反地,收缩之间的时间越短,该距离也越短。收缩的持续时间(参见标号2,图7)可以通过对花朵的绘制来指示,其中收缩的持续时间越长,花朵越大,反之亦然。在另

一柄上的分枝之间的距离(参见3,图7)可以指示扩张。扩张进展可以使用单独的分枝来指示,并且可以根据扩张来调整大小。扩张越大,该距离越长,反之亦然。收缩的强度可以使用颜色来图示。例如,(当前)花朵的颜色可以从颜色改变到深色,以指示当前收缩的强度。例如,颜色越深,收缩的强度越大,反之亦然。对内部检查的可视化可以例如由额外的新的分枝来提供(参见5,图7)。以此方式,所述过程可以实时地生成新的花朵、柄、分枝等等,使得显示区可以在生产期间随着时间过去而填满。

[0061] 参考图8,根据又另一种主题,所述内容可以被提供为包括一些列条和/或图表的图的形式。相邻的条之间的距离(参见1,图8)可以指示两次收缩之间的时间,其中收缩之间的时间越长,该距离也越长,反之亦然。每个条的厚度可以指示收缩的持续时间(参见2,图8),其中,收缩的持续时间越长,所述条越宽,反之亦然。每个条的长度(参见3,图8)可以被用于可视化子宫扩张的量,其中随着扩张进展,对应的条的长度相应地增加。因此,根据本系统的实施例,扩张越大,每个条的长度也越大,反之亦然。收缩的强度可以使用颜色来图示。例如,(当前)条的颜色可以从浅色改变为深色,以指示当前收缩的强度,其中例如,颜色越深,收缩的强度越大,反之亦然。内部检查时刻可以利用将一系列的条与另一系列的条分开的指示符(参见5)来可视化。

[0062] 在完成了动作111之后,所述过程可以继续到动作113,在其中所述过程可以存储由所述过程生成的信息(例如(一个或多个)UAS、所确定的USPI和USPS、所述内容、和/或所选择的主题),用于以后使用。因此,在分娩之后,所述内容可以被存储,用于以后使用,例如出生的纪念册。所述过程可以然后重复(例如,以生成更多图形信息)或者可以结束,如果期望的话。

[0063] 根据本系统的其他实施例,对子宫活动参数(例如,UAS参数)到可视化的不同映射是可能的,因为可以由系统和/或用户进行设定。另外,在又另外的实施例中,计算机生成的图形或其他介质形式(例如光、声、触觉等)可以被用于映射所述子宫活动参数,并因此用于将那个生产的进展传达给用户,例如专业人员(例如,医生、护士、助产士等)和/或患者。

[0064] 图2是图示由根据本系统的实施例的系统执行的过程200的图。过程200可以使用一个或多个计算机来执行,所述计算机可以在网络上通信,并且可以从(可以在本地和/或彼此远离的)一个或多个存储器获得信息,和/或将信息存储到所述一个或多个存储器。过程200可以包括以下动作中的一个或多个。另外,如果期望的话,这些动作中的一个或多个可以被组合和/或被分成子动作。另外,如果期望的话,可以取决于设定而跳过这些动作中的一个或多个。在动作201期间,所述过程可以执行初始化过程并且可以初始化算法参数(AP)和/或分配存储器缓存。下表2图示根据本系统的实施例的AP中的一些的示范性设定。然而,如果期望的话,所述AP可以包括针对所述设定的其他值和/或范围,如可以由所述系统和/或用户设定。另外,可以使用其他AP。

[0065] 表2

[0066]

算法参数 (AP)	描述 (时间以秒计)
T_cst (20)	如果信号针对该时间恒定, 则这被检测到并被处理; 用于 205
T_nlns (17)	用于对原始数据应用非线性噪声已知的窗口的持续 时间; 在 207 中使用
T_sm (7)	用于平滑化的有限脉冲响应的持续时间, 在 211 中使 用
T_prc_t_x (X)	用于计算局部百分比的窗口的持续时间 (多重目的和 值); 与其他项一起在 215 中使用

[0067]

T_mu_slope (5)	用于计算局部平滑化的斜坡的窗口的持续时间；在 219 中使用
s_pk_min (10)	峰值时的信号值减去开始时的信号值的最小值；在 PDSM 中使用
z_min (5)	被施加于阈值信号上的最小值；在 225 中使用
T_asc_min (15)	最小上升时间；如果较早发现了“真峰值”，则当前收缩候选被中止；在 PDSM 中使用
T_asc_max (100)	以秒计的最大上升时间；如果未较早发现“真峰值”，则当前收缩候选被中止；在 PDSM 中使用
T_desc_min (5)	以秒计的最小下降时间；如果较早发现了“真结束”，则当前收缩候选被中止；在 PDSM 中使用
T_desc_max (100)	以秒计的最大下降时间；如果未较早发现“真结束”，则当前收缩候选被中止并且做出关于其是否为“真峰值”的决策（可用于消除在下降部分期间的小局部峰值）；在 PDSM 中使用
T_DP (1) :	峰值决策时间，即在检测到峰值候选与做出关于其是否为“真峰值”的决策时之间的时间（可用于消除在上升期间的小局部峰值）；在 PDSM 中使用
T_DE (1) :	结束决策时间，即在检测到结束候选与做出关于其是否为“真结束”时之间的时间（可用于消除在下降部分期间的小局部峰值）；在 PDSM 中使用

[0068] 参考表2,分别以秒和信号单位(例如分娩力计单位)指定时间和幅度相关的AP的(示范性)值,并且在对应的括号之间列出它们。在完成了动作201之后,所述过程可以继续到动作203.

[0069] 在动作203期间,所述过程可以获得UAS。因此,所述过程可以感测子宫活动信号

(UAS)。所述UAS信号可以在逐个样本的基础上或分批被采集并处理。在图4和图5中示出示例性的原始UAS,例如402、502。动作203可以被认为是信号采集动作,其中采集到所述UAS(一个或多个)的当前样本(一个或多个)。在完成了动作203之后,所述过程可以继续到动作205。

[0070] 在动作205期间,所述过程可以分析所述UAS,以确定所述UAS的数据流是否被打断、是否恒定或是否为差的。关于被打断的信号(例如,被打断的数据流),如果没有新的信号数据进入,则信号可以被确定是被打断的。例如当(UAS)采集设备故障时,或者当设备之间的连接(暂时)丢失时,所述信号(例如,数据流)可以被打断。因此,所述过程可以分析所述信号,以确定其是否已被打断。另外,关于恒定的UAS,如果在例如(在本范例中,如在表2的AP设定中指示的)20秒的时间段上,UAS不(显著地,例如多于信号的全部范围的 $\pm 1\%$)改变,则所述过程可以确定UAS恒定。然而,也设想其他值。例如当(UAS)采集传感器与患者断开时,所述信号可以是恒定的。另外,关于差的信号,当传感器没有被恰当地附接到患者的腹部,则所述过程可以确定信号是差的。可以使用任意合适的方法检测差的信号。例如,可以使用(延迟的)原始UAS与净化的UAS之间的差的变化。此外,如果检测到许多小的峰值(在UAS上),其中时间特性与收缩的那些非常不同,则所述信号可以被认为是差的。

[0071] 因此,如果确定所述UAS被打断、是恒定的或是差的,则所述过程可以确定所述UAS信号是不合适的,然后所述过程可以在动作209期间重置变量,从而可以采集新的样本(例如接下来的样本或第 $n+1$ 个样本),并且可以重复动作203。然而,如果确定了所述UAS未被打断、非恒定或者不是差的,则所述过程可以确定所述UAS信号是合适的,并且继续到动作207。

[0072] 在动作207期间,所述过程可以已知UAS中的噪声。因此,所述UAS可以被任意合适的滤波器滤波,例如非线性噪声抑制器滤波器(例如,加权顺序滤波器,例如(加权)中值、(加权)次序统计量、基于决策的、形态学的和/或由任意合适的滤波器执行的其他非线性滤波操作。该非线性滤波操作尤其适用于抑制不对称的分布的和/或相对短的(强)伪差,但也可以非常有效地衰减其他种类的伪差。如在图中所示,关于净化的信号的一个或多个)导数的信息,例如(中值)斜率,可以有助于抑制。所述过程可以形成噪声抑制的UAS,并将该信号输出到信号平滑器,如将在下文中描绘的。

[0073] 关于滤波器,根据本系统的实施例,非线性伪差抑制滤波器可以被配置用于不同的信号情境。例如,由于很多大的伪差是正向脉冲状信号,因此可以有利地使用一个或多个非线性滤波器,其可以将时间和等级次序考虑在内,以利用期望的信号和噪声的该性质和/或其他性质。范例是裁剪均值滤波器、L-滤波器、C-滤波器、M-滤波器、R-滤波器、加权次序滤波器、多级中值滤波器、中值混合滤波器、层叠滤波器、多项式滤波器、数据相关滤波器、基于决策的滤波器和形态学滤波器。在完成了动作207之后,所述过程可以继续到动作211。

[0074] 在动作211期间,所述过程可以使用任意合适的平滑器在所述噪声抑制的UAS上执行平滑化操作,以形成平滑化的UAS。因此,所述过程可以使用平滑化滤波器,以对被输入到其的噪声抑制的UAS进行平滑化,以平滑化该信号并输出平滑的UAS。根据一些实施例,所述信号平滑器可以包括具有低通频率响应的线性有限脉冲响应(FIR)或无限脉冲响应(IIR),或者诸如裁剪均值滤波器的非线性平滑器。在完成了动作211之后,所述过程可以继续到动作213。

[0075] 在动作213期间,所述过程可以任选地对所述平滑化的UAS信号进行降低采样。关于该过程,211的低通滤波器作用可以充当抗混叠滤波器。所述降低采样可以使用根据本系统的实施例配置的任意合适的降低采样器来执行。在该点的信号将被称为降低采样的信号(无论其是否被任选地降低采样)。在完成了动作213之后,所述过程可以继续到动作215。

[0076] 在动作215和动作217期间,所述过程可以从所述降低采样的信号移除基线偏移的改变,并确定移动百分比并执行基线跳跃检测。更具体地,在动作215期间,所述过程可以基于对所述降低采样的信号在跳跃之前和之后的水平显著不同(例如大于所述信号的全部范围的+/-)的观察,检测到所述降低采样的信号的极限偏移的跳跃,从而信号在跳跃任一侧上的变化都相对较小(例如,小于阈值变化值,例如所述信号的全部范围的+/-5%),并且信号在跳跃期间的斜率非常陡。所述过程可以还通过在某个时间窗口(例如某个时间段)上连续跟踪局部百分比(例如最小或3%的百分比),来估计基线偏移。可以计算几个移动的百分比,用于辅助当前的过程的其他动作,例如动作227的峰值检测过程和/或动作207的非线性噪声抑制过程。在完成了动作215之后,所述过程可以继续到动作217。

[0077] 在动作217期间,所述过程可以从所述降低采样的信号减去在动作215期间确定的基线偏移,并形成对应的净化的信号。所述减法可以使用任意合适的组合器(例如加法器、减法等)来执行。在完成了动作217之后,所述过程可以继续到动作219。

[0078] 在动作219期间,所述过程可以计算所述净化的信号关于时间的(一个或多个)导数。这可以使用FIR或IIR导数滤波器或某种其他的数字微分器(例如基于Savitsky-Golay滤波器的等等)来执行,以确定所述净化的信号的导数。在完成了动作219之后,所述过程可以继续到动作221。

[0079] 在动作221期间,所述过程可以根据净化的信号和/或其(一个或多个)导数(例如在动作219期间计算的),来计算(一个或多个)平滑化参数,其允许以受控且期望的方式对净化的信号之后的阈值信号的计算。所述(一个或多个)平滑化参数应被确定为使得在收缩的上升部分中,所述阈值信号在以下意义上快速跟随净化的信号,即其能够每单位时间增加几乎相同的量,并且所述阈值信号关于所述净化的信号略有延迟。然而,在收缩的下降部分,(一个或多个)平滑化参数应被确定为使得阈值信号缓慢地跟随净化的信号,以避免所述过程对小的局部峰值的检测。在完成了动作221之后,所述过程可以继续到动作223。

[0080] 在动作223期间,所述过程可以执行对净化的UAS信号的信号相关的平滑化,从而形成阈值信号。更具体地,对净化的信号的所述信号相关的平滑化(其得到阈值信号)可以根据在动作221期间计算的所述信号相关的(一个或多个)平滑化参数来执行。在完成了动作223之后,所述过程可以继续到动作225。

[0081] 在动作225期间,所述过程可以在阈值信号上施加最小值。所述最小值可以被施加在阈值信号上以避免因剩余的小峰和噪声导致的错误检测。所述阈值信号现在准备好要被峰值检测器状态机分析。在完成了之后动作225,所述过程可以继续到动作227。

[0082] 在动作227期间,所述过程可以使用PDSM来检测峰值,所述PDSM可以接收信息,例如净化的信号、阈值信号、(一个或多个)导数信号、移动百分比和基线跳跃信息中的一个或多个。更具体地,所述PDSM可以基于所接收的信息来确定一个或多个状态,例如收缩之外、收缩的开始、收缩的上升部分、收缩的峰值、收缩决策、收缩的下降部分、收缩的结束和/或(收缩的)中止。参考图3图示由诸如峰值检测器状态机的PDSM执行的过程。根据本系统的实

施例,所述PDSM可以使用图形引擎来提供其生成的信息。在完成了动作227之后,所述过程可以继续到动作229并且可以根据需要重复动作203。

[0083] 在动作229期间,所述过程可以基于对所述图形引擎的信息输入来生成内容。更具体地,所述图形引擎可以确定并形成这样的内容,所述内容对应于所述USPS并且可以根据选择的要被绘制的主题和/或颜色来形成,如上文参考过程100的动作111讨论的。在完成了动作229之后,所述过程可以继续到动作231。在动作231期间,所述过程可以使用任意合适的方法来绘制所述内容,例如显示器、投影机、扬声器、触觉设备等。根据本系统的实施例,动作229、231可以连续地、周期性地和/或根据期望以任意其他类型的排程来运行。

[0084] 根据本系统的又其他的实施例,所述过程可以使用专家知识/CDS系统。例如,在一些实施例中,所述过程可以将子宫活动信息与阈值信息进行比较,并基于所述比较的结果执行某些动作。例如,如果确定对应于子宫活动的信号的量级超过阈值,则所述过程可以施予药物(例如,例如以默认或确定的量,基于系统设定)和/或基于系统设定而响起警报。因此,本系统的实施例可以采用CDS方法,以例如,在适当时施予药物和/或触发警报。

[0085] 另外,模式识别可以被应用于所述净化的信号,以按类型区分收缩,例如(一个或多个)最终收缩与(一个或多个)普通收缩,如果期望的话。因此,所述过程可以确定收缩是正常或最终的,并且可以绘制所述确定的结果。

[0086] 图3是图示由根据本系统的实施例的PDSM执行的过程300的流程图。

[0087] 过程300可以使用一个或多个计算机来执行,所述计算机可以在网络上通信并且可以包含来自可以位于本地和/或彼此远离的一个或多个存储器的信息,和/或将信息存储到所述一个或多个存储器。过程300可以包括以下动作中的一个或多个。另外,这些动作中的一个或多个可以被组合和/或被分成子动作,如果期望的话。此外,可以取决于设定而跳过这些动作中的一个或多个。过程300可以包括一个或多个功能块310、320、340、360和380,所述功能块分别可以确定是否检测到收缩之外;检测到收缩结束或暂时局部峰值;检测到收缩的上升部分;检测到收缩的下降部分;以及检测到可能的收缩峰值或暂时局部峰值。另外,在这些状态中的每个中,所述过程可以发出所述参数信息的至少部分,如将在下面讨论的。操作中,所述过程可以在动作301期间开始,并且然后继续到动作311。由过程300发出的参数可以对应于与USPS有关的信息。另外,在过程300期间,条件在其被发现为真时可以被确定为得到满足。相反,条件在其被确定为假时可以被确定为未得到满足。过程300可以还存储其采集、生成或以其他方式使用的信息,用于以后使用。例如,收缩的开始、峰值和/或结束时间可以被存储用于比较,以例如确定第一次收缩是否大于以后的收缩等。如在过程300的动作中使用的,在所述动作期间发出的词语(例如,“外部”、“开始”等)指可以被包括在USPS中的参数或状态。

[0088] 功能框310

[0089] 在动作311期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(s[n-1] < z[n-1])$ 和 $(s[n] > z[n])$ 和 $((ds/dt[n] - dz/dt[n]) > thr_dt)$ 。相应地,如果满足该条件,所述过程可以继续到动作313。然而,如果不满足该条件(例如阴性),则所述过程可以发出“外部”,并且可以在其后重复动作311。如本文中使用的: $s[n]$ 是在时间索引 n 的净化的信号; $s[n-1]$ 是在时间索引 $n-1$ 的净化的信号; $z[n]$ 是在时间索引 n 的阈值信号;并且 $z[n-1]$ 是在时间索引 $n-1$ 的阈值信号。

[0090] 在动作313期间,所述过程可以针对当前收缩初始化收缩参数,可以重置和/或保存当前收缩的开始时间 t_b ,并且可以发出“开始”。在完成了动作313之后,所述过程可以继续到功能框340,以动作341开始。

[0091] 功能框340

[0092] 在动作341期间,所述过程可以设定 $T_{asc} = t - t_b$ 。然后,所述过程可以继续到动作343。

[0093] 在动作343期间,所述过程可以确定是否满足条件 $((s[n] < z[n]) \mid (T_{asc} = T_{asc_max}))$ 。相应地,如果满足该条件(例如,是肯定回答),则所述过程可以发出“中止”并且可以重复动作311。所述“中止”可以被定义为对候选收缩(其第一部分似乎是要收缩的),结果最后不是收缩(例如其为伪差)的决策。

[0094] 然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作345。

[0095] 在动作345期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(s[n] < z[n])$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以发出“上升”作为参数信息并且可以重复动作341。然而,如果确定不满足该条件,所述过程可以继续到动作347。

[0096] 在动作347期间,所述过程可以保存峰值时间 t_{pk} ,其指示峰值出现的时间,并且可以包括峰值信号值 S_{pk} 。在完成了之后动作347,所述过程可以继续到动作349。

[0097] 在动作349期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(TDP == 1)$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作351。然而,如果确定不满足该条件,所述过程可以继续到动作355。

[0098] 在动作355期间,所述过程可以设定 $T_{pp} = 1$,并且发出“上升”,并且在其后继续到功能框380,以动作381开始。

[0099] 在动作351期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{asc} \geq T_{asc_min}) \& ((S_{pk} - S_b) \geq S_{pk_min})$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作353。然而,如果确定不满足该条件,所述过程可以发出“中止”并且重复动作311。

[0100] 在动作353期间,所述过程可以保存峰值决策时间 $t_{pk,dc}$ 。在完成了动作353之后,所述过程可以发出“峰值”并且继续到功能框360,以动作361开始。

[0101] 功能框360

[0102] 在动作361期间,所述过程可以设定 $T_{desc} = t - t_{pk}$ 并且在其后继续到动作363。在动作363期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{desc} > T_{desc_max})$ 。相应地,如果满足该条件,所述过程可以发出“中止”重复动作311。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作365。

[0103] 在动作365期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(s[n] < s[n-1])$ 相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以发出“下降”并且在其后重复动作361。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作367。

[0104] 在动作367期间,所述过程可以保存结束时间 t_e 和/或保存结束信号值 s_e 。在完成了动作367之后,所述过程可以继续到动作369。

[0105] 在动作369期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{de} == 1)$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作371。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作373。

[0106] 在动作371期间,所述过程可以设定 $T_{PE}=1$,发出“下降”并且在其后继续到功能框320,以动作321开始。

[0107] 在动作373期间,所述过程可以确定是否满足条件 $((T_{desc} \geq T_{desc,min}) \& ((S_{pk} - S_e) \geq S_{desc,pk,min}))$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作375。然而,如果确定不满足该条件,所述过程可以发出“中止”并且重复动作311。

[0108] 在动作375期间,所述过程可以保存结束决策时间 $t_{e,dcs}$ 。在完成了动作375之后,所述过程可以发出“结束”并且重复动作311。

[0109] 功能框320

[0110] 在动作321期间,所述过程可以设定 $T_{desc}=t-t_{pk}$ 并且在其后继续到动作323。在动作323期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{desc} > T_{desc,max})$ 。相应地,如果满足该条件,所述过程可以发出“中止”并且可以在其后重复动作311。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作327。

[0111] 在动作327期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(s[n] < s[n-1])$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作329。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作331。

[0112] 在动作329期间,所述过程可以清除结束时间 t_e 并清除结束信号值 S_e 。在完成了动作329之后,所述过程可以发出“下降”并且可以在其后继续到动作361。在动作331期间,所述过程可以设定 $T_{PE}=T_{PE}+1$ 。在完成了动作331之后,所述过程可以继续到动作335。

[0113] 在动作335期间;所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{PE} < T_{DE})$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以发出“下降”并且可以在其后重复动作321。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作337。

[0114] 在动作337期间,所述过程可以确定是否满足条件 $((T_{desc} \geq T_{decs,min}) \& ((S_{pk} - S_e) \geq S_{desc,pk,min}))$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作339。然而,如果确定不满足该条件,所述过程可以发出“中止”并且重复动作311。

[0115] 在动作339期间,所述过程可以保存结束决策时间 $t_{e,dcs}$ 。在完成了动作339之后,所述过程可以发出“结束”并且重复动作311。

[0116] 功能框380

[0117] 在动作381期间,所述过程可以设定 $T_{asc}=t-t_b$ 并且在其后继续到动作383。在动作383期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{asc} > T_{asc,max})$ 。相应地,如果满足该条件,所述过程可以发出“中止”并且可以在其后重复动作311。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作385。

[0118] 在动作385期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(s[n] \geq s[n-1])$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以继续到动作387。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以继续到动作389。

[0119] 在动作387期间,所述过程可以清除峰值时间 t_{pk} 并清除峰值信号 S_{pk} 。在完成了动作329之后,所述过程可以发出“上升”并且可以在其后重复动作341。

[0120] 在动作389期间,所述过程可以设定 $T_{pp}=T_{pp}+1$ 。在完成了动作389之后,所述过程可以继续到动作391。在动作391期间,所述过程可以确定是否满足条件 $(T_{pp} < T_{dp})$ 。相应地,如果确定满足该条件,所述过程可以发出“上升”并且可以在其后重复动作381。然而,如果

不满足该条件,则所述过程可以继续到动作393。

[0121] 在动作393期间,所述过程可以确定是否满足条件 $((T_{asc} \geq T_{asc,min}) \& ((S_{pk} - S_b) \geq S_{asc,pk,min}))$ 。相应地,如果满足该条件,所述过程可以继续到动作395。然而,如果不满足该条件,则所述过程可以发出“中止”并且在其后重复动作311。在动作395期间,所述过程可以保存峰值决策时间 $t_{pk,dcs}$ 。在完成了动作395之后,所述过程可以发出“峰值”作为参数信息,并且继续到动作361。

[0122] 所发出的参数信息可以然后被传输到所述图形引擎,用于根据本系统的实施例的进一步处理。

[0123] 在又另外的实施例中,所述过程可以确定针对UAS的基线偏移,并在其被确定超标度或在阈值限度之外时调节所述基线偏移。另外,如果所述UAS被确定为超标度,则所述过程可以自动按比例调节所述UAS(如果期望的话),从而所述UAS不再超标度。所述过程可以进一步调节时间延迟,以提升信号检测可靠性。

[0124] 本系统的实施例可以为了用户(例如患者和/或专业人员)的方便而提供临床决策支持(CDS)。例如,设想在生产过程期间采集的全部子宫活动数据可以被记录/保存到所述系统的存储器,例如光盘存储设备、永久性存储器和/或可以提供离线使用的任意其他(未来的)数据存储技术。该数据可以然后被用于例如提供视觉表示中的项(例如信息项),例如在线上或离线处理之后获得的,表示所述用户的收缩(例如花朵、植物、气球等)。根据本系统的实施例,可以利用关于对应的收缩/事件(例如指示对应的收缩发生的时间的时间戳、持续时间和/或强度)的信息,来对所述项进行注释。这也可以以交互方式来执行。例如,对收缩的视觉表示的项(例如花朵)可以被做成是可选的(例如,通过点击)和/或“可缩放的”。然而,例如,当用户选择关于对应的收缩的信息项或其部分时,有关所述收缩的相关信息,例如时间(例如发生的时间)、持续时间和或强度,可以被显示在屏幕上。该功能可以显著地帮助回顾在生产期间发生的事件(以及它们的性质) (“事实上,在时间12:13时,我有这样强的收缩……”)。这形成了一种“产后照护”或对(强的和/或美好)记忆的产后回忆。

[0125] 所述子宫活动数据可以被用于(重新-)处理所述处理(可以调节信号处理参数和/或算法),这可以在离线处理时提供更好的结果,和/或被用于通过调节,例如可视化参数,获得不同的可视化(或者甚至多重可视化)。所述子宫活动数据可以被用于(重新-)处理所述数据,以通过应用不同的映射(例如将所提取的UA参数映射到植物/树木的花园,而非一棵树,或一套气球的一种映射),获得不同的可视化(主题)。根据本系统,所述视觉表示被提供为针对所述数据的视觉隐喻,从而所述数据可以被容易地理解而无需直接分析或复查数据的细节。该隐喻被提供为所述数据到视觉元素的映射的形式,例如收缩的长度可以被映射到叶子的大小,收缩之间的时间可以被映射到叶子之间的距离,等等。这些映射可以被提供为可选的主题的形式(例如叶子、气球,等)。

[0126] 也设想可以使用任意想得到的(一个或多个)映射,并且可以由用户也是以线上/对所述方法的实时应用中,调整所述映射。甚至可以显示净化的信号自身——可能与所提取的参数和/或状态重叠。如果,例如所述用户期望的话,可以做出离线的,甚至不同的可视化。另外,患者、配偶和/或专业人员也可能喜欢对各种事件的统计数据的汇总,例如收缩的总数目和/或收缩的平均频率。可以例如在家庭监测情形中提供该信息。另外,该信息可以被传输给健康提供者等等。利用本申请的设备、方法和计算机程序,包括生产的基于家庭的

监测是可能的,但对于以长期过程、处理和/或监测为特征的其他健康照护领域也是这样。本发明能够在其中收集不同生理参数并且患者经历身体上的不适和/或情感艰难经历的复杂背景相关,并且这种数据可视化反馈能够通过以更能理解和安慰的方式提供对患者和照护者的额外洞察以及积极鼓励,帮助改善患者的体验和/或处置。无论如何,不旨在限制本申请的发明,在其中能够使用本发明的这些设备、方法和计算机程序的其他范例包括接受化疗的肿瘤患者、接受(血液)透析处置的肾脏透析患者、控制他们的血糖的糖尿病患者监测,在患有(无法解释的)不育问题的女性中的监测,和/或通过提供数据可视化作为对家庭的反馈的对重症监护患者的监测。

[0127] 关于过程300,该过程可以由有限状态机(FSM)执行,其可以在有限数目的状态之间转换,所述状态例如可以由功能框310、320、340、360和380表示。

[0128] 参考功能框310的动作311,该功能框可以表示“收缩之外”(例如,子宫外部的收缩状态)。在过程300期间,净化的信号 $s[n]$ 可以包括一个或多个不同部分。在任意给定的时间点(t),所述FSM可以在或者不在(子宫)收缩状态。相应地,所述FSM的状态(被称作“收缩之外”)表示所述系统不在(子宫)收缩状态时的状态(例如,子宫收缩之外),并且可以由功能框310表示。清楚地,当在“收缩之外”状态时,所述过程可以仅待在那里,直到满足恰当的条件(例如动作311的条件)。一旦这些条件得到满足,所述过程可以转换到被称为“收缩的上升部分”的状态,如由功能框340表示的,其表示子宫收缩的上升部分。因此,如在图3的PDSM图中所示,动作311列出为了转换到如由功能框340表示的“收缩的上升部分”状态应满足的3个条件。第一个条件要求在前一时间索引 $n-1$,净化的信号应小于阈值信号 z ,并且第二个条件要求在当前时间索引 n ,净化的信号 s 应大于阈值信号 z 。这前两个条件因此表示阈值 z 与净化的信号 s 的交叉,由此预示子宫收缩候选的开始。为了保证其为恰当子宫收缩的开始并且不仅仅是个小且慢的凸起,第三个条件要求 s 的时间导数减去 z 的时间导数应大于可调阈值,从而保留 s 中足够快地升起的凸块并排除小的局部凸块(其中应有 s 和 z 的斜率上足够大的差异)。然后,在动作313期间,除其他以外,所述过程可以记录潜在的子宫收缩开始时的时间以及还有 s 的对应的值。

[0129] 其他功能块和对应的状态的原因大体相似。例如,假定任意状态,在几个时间点 t ,所述过程可以确定其是否仍处于“恰当收缩”并且可以因此执行几个确定,以确定这样。例如,在几个时间点,“上升的时间” T_{asc} 可以被计算为当前时间与当前峰值/收缩的开始时间之间的差。类似地,可以计算从峰值时间直到当前时间的下降时间 T_{desc} 。两个值都明显地被限制到在临床实践中观察到的间隔。这些间隔可以针对上升时间由 $[T_{asc,min}, T_{asc,max}]$ 限定,并且针对下降时间由 $[T_{desc,min}, T_{desc,max}]$ 限定。如果这些时间没有在恰当的间隔中,则当前的收缩候选被“中止”,并且在动作311所述过程返回到框310的“收缩之外”状态。可能需要被确定的其他状况是当前峰值是否足够大,该确定可以在例如动作351和动作393期间被执行(其中 S_{pk} 是在峰值时 s 的值,并且 S_b 是在对一个的收缩的状态时的值)。当在收缩的下降部分时,可以存在小的局部峰值,其是不可期望考虑的,例如收缩的主要峰值。因此,当检测到子宫活动信号在可能的局部最大之后下降时,所述过程可以等待“峰值决策时间” T_{dp} ,以确定所述子宫活动信号是否开始再次上升/增大(T_{pp} 保持对在可能的峰值中花费的时间的跟踪)。如果确定该状况发生,则所述过程可以保留在上升状态。若否,则所述过程可以确定该最迟峰值是否为真实峰值。该动作可以在动作351和393期间执行。

[0130] 应明确理解,本文中描述的这些及其他欣慰想要仅作为对可以如何确定这些状态及其他状态的举例说明。本领域普通技术人员将容易地想到其他动作、算法、参数等,并且它们也旨在被对本系统的描述所涵盖。

[0131] 图9示出根据本系统的实施例的系统900的部分。例如,本系统900的部分可以包括处理器910(例如,控制器),其被操作耦合到存储器920、用户接口930、传感器940和用户输入设备970。存储器920可以是用于存储应用数据以及与所描述的操作有关的其他数据的任意类型的设备。所述应用数据和其他数据由处理器910接收,用于配置(例如,编程)处理器910,以执行根据本系统的操作动作。如此配置的处理器910变成尤其适用于执行根据本系统的实施例的专用机器。所述传感器可以包括,例如,用于检测患者的子宫活动的传感器,例如分娩力计、IPC和/或EHG设备等。

[0132] 所述操作动作可以包括,通过例如配置处理器910以从用户输入、传感器940和/或存储器920获得信息并根据本系统的实施例处理该信息,以获得与患者的子宫活动有关的信息(其可以形成根据本系统的实施例的UAS信息的至少部分),来配置系统900。用户输入部分970可以包括键盘、鼠标、轨迹球和/或其他设备,包括触摸敏感显示器,其可以是独立的或是系统的部分,例如个人计算机、笔记本计算机、上网本、平板电脑、智能手机、个人数字助理(PDA)、移动电话和/或用于经由任意可操作链路与处理器910通信的其他设备的部分。用户输入部分970可以能用于与处理器910交互,包括实现在UI内的交互,如本文中描述的。清楚地,处理器910、存储器920、UI 930和/或用户输入设备970可以全部或部分地是计算机系统或其他设备(例如客户端和/或服务)的部分,如本文中描述的。

[0133] 操作动作可以包括对信息的请求、提供、形成和/或绘制,所述信息例如与患者的子宫活动有关的信息。处理器910可以在UI 930上绘制所述信息,例如在所述系统的显示器上。所述传感器可以还包括合适的传感器,以将期望的传感器信息提供到处理器910,用于根据本系统的实施例的进一步处理。

[0134] 本系统的方法尤其适用于由通过计算机软件程序编程的处理器来执行,这样的程序包含对应于所描述的和/或由本系统设想的个体步骤或动作中的一个或多个的模块。

[0135] 处理器910能用于提供控制信号和/或响应于来自用户输入设备970的输入信号以及响应于网络的其他设备而执行操作,并且运行被存储在存储器920中的指令。例如,处理器910可以从传感器940获得反馈信息,并且可以处理该信息,以产生用户接口和绘制,如本文中描述的。处理器910可以包括微处理器、(一个或多个)专用或通用集成电路、逻辑设备等中的一个或多个。另外,处理器910可以是用于根据本系统执行的专用处理器,或者可以是通用处理器,其中许多功能中的仅一个操作用于根据本系统来执行。处理器910可以利用程序部分、多个程序段来操作,或者可以是使用专用或多功能集成电路的硬件设备。

[0136] 因此,本系统的实施例提供用于自动分析子宫活动信号的一个或多个算法,所述子宫活动信号例如可以使用分娩力计、IUPC和/或EHG设备采集的。关于子宫活动的产科和/或妇科信息,例如收缩的开始、峰值和结束时间,以及它们之间的时间间隔,它们的持续时间,强度,时间模式,波形形状等等,可以被确定,并在此后为了用户和/或患者的方便,被用于生成图形表示。

[0137] 因此,本系统的实施例可以包括两个部分:(1)用于自动分析子宫活动信号的算法,例如利用常规的分娩力计、IUPC和/或EHG设备实时地或以离线模式获得的,并且可以形

成对应的信息;以及(2)对由所述算法提供的所述信息的特定应用可以绘制信息,以借助于恰当计时的呼吸支持,和/或对生产过程的状态和进展的可视化,提升女性在医院中的生产与分娩体验。另外,本系统的实施例可以还将由本系统的实施例提供的信息用于提供有助于交互式的出生过程的绘制,其可以为产妇提供更为积极的生产和/或分娩体验。本系统的实施例可以提供这样的环境,其以个人的且不突兀的方式为待产妈妈在生产过程期间提供指引。该指引可以包括绘制信息,所述信息待产妈妈的可视化生产过程和/或辅助呼吸过程(例如,吸入)。

[0138] 大体上,由于与收缩有关的各个参数,例如它们的高度和它们之间的时间间隔,能够变化很大,因此对开始、峰值和结束时间的检测非常难以(接近)实时地自动执行。因此,无论使用对收缩的何种输入信号表示,用于自动提取那些参数的任意算法都需要精密的峰值检测器用于获得可靠的检测。能够检测收缩的可靠性除其他以外取决于允许多少延迟。所提出的算法包含这样的峰值检测器,在其中能够在一方面允许的处理和检测延迟与另一方面结果的可靠性之间做出明确权衡。

[0139] 额外地,所述算法允许在以下之间做出明确权衡:

[0140] -一方面所允许的处理和检测延迟,以及另一方面所提取的参数的可靠性;以离线模式,基本完美的分析是可能的;

[0141] -在其之上或在其检测到收缩的开始信号水平,与错误和/或中止的检测的数目。

[0142] 此外,除此之外,各个参数允许一方面在可能的峰值检测之间的时间与明确峰值决定之间的明确权衡,以及另一方面峰值检测的可靠性。

[0143] 本领域普通技术人员将容易地想到对本系统的另外的变型,并且其也被所附权利要求书涵盖。

[0144] 最后,上文的讨论想要仅是对本系统的示例,并且不应被解释为将所附权利要求书限制到任意特定实施例或实施例的组。因此,尽管已参考示范性实施例描述了本系统,但也应认识到,本领域技术人员可以设计众多修改和备选的实施例,而不偏离如在所附权利要求中阐述的本系统的更宽且意图的精神和范例。因此,说明书和附图要被视为示例的方式,并且不想要限制所附权利要求书的范围。

[0145] 在解释所附权利要求书时,应理解:

[0146] a) 词语“包括”不排除给定权利要求中列出的那些以外的其他元件或动作的存在;

[0147] b) 元件前面的词语“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在;

[0148] c) 权利要求书中的任何附图标记均不限制它们的范围;

[0149] d) 几个“单元”可以由相同的物品或硬件或软件实施的结构或功能来表示;

[0150] e) 所公开的元件中的任意可以由硬件部分(例如包括离散和集成的电子电路)、软件部分(例如计算机编程的)以及它们的任意组合构成;

[0151] f) 硬件部分可以由模拟和数据部分之一或两者构成;

[0152] g) 所公开的设备或其部分中的任意可以被组合在一起或被分成另外的部分,除非另外明确记载;

[0153] h) 除非明确指示,否则不旨在要求动作或步骤的特定顺序;并且

[0154] i) 术语“多个”元件包括两个或更多个要求保护的元件,并且不暗含任意特定数目

范围的元件;亦即多个元件可以少至两个元件,并且可以包括不可测量数目的元件。

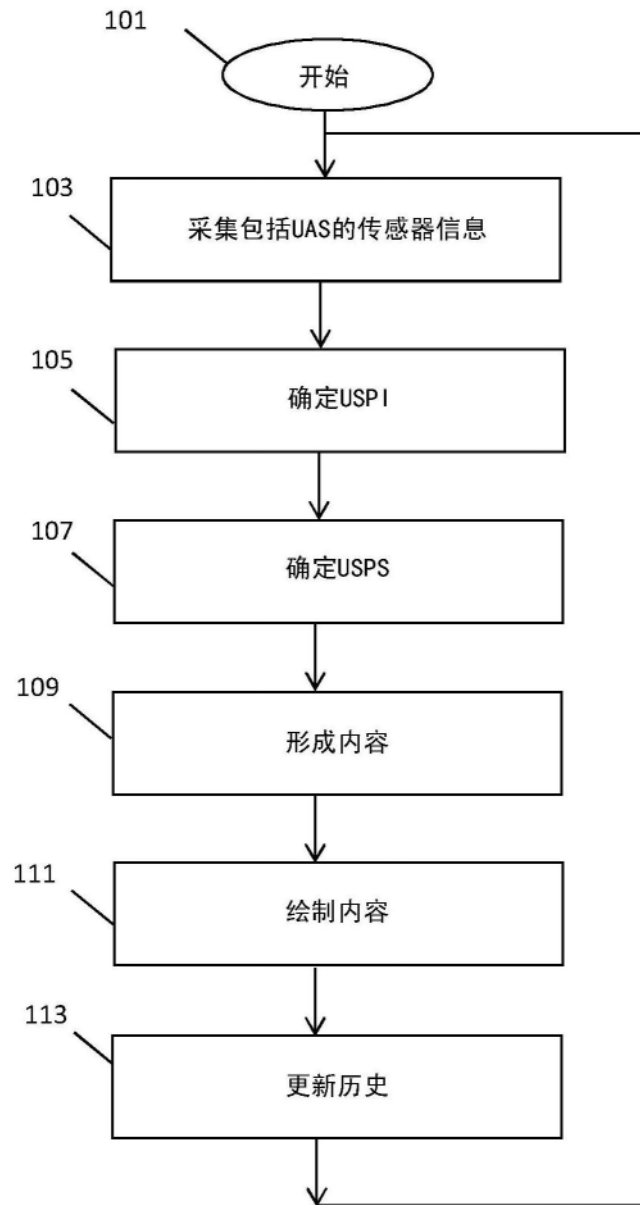
100

图1

200

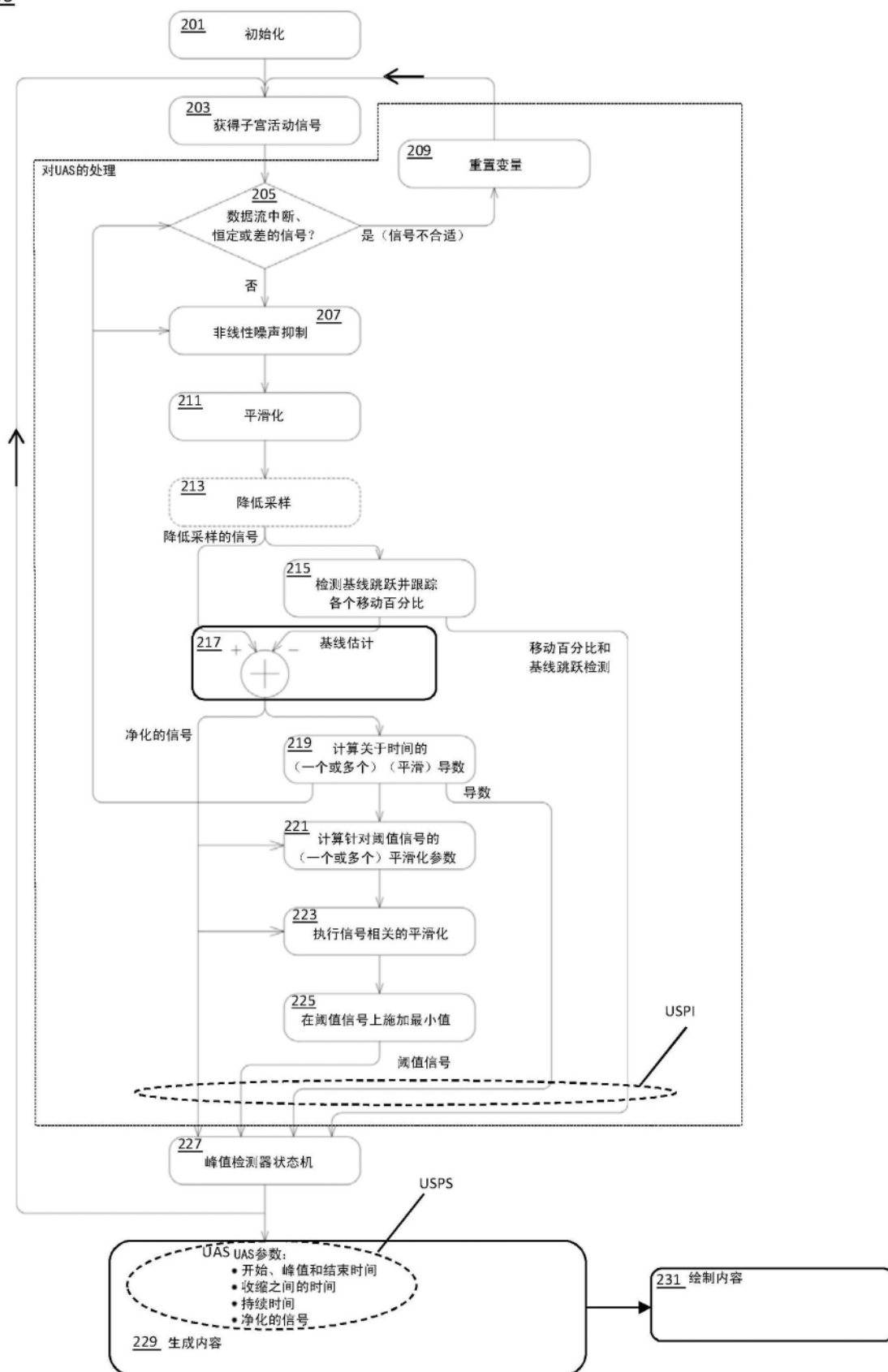


图2

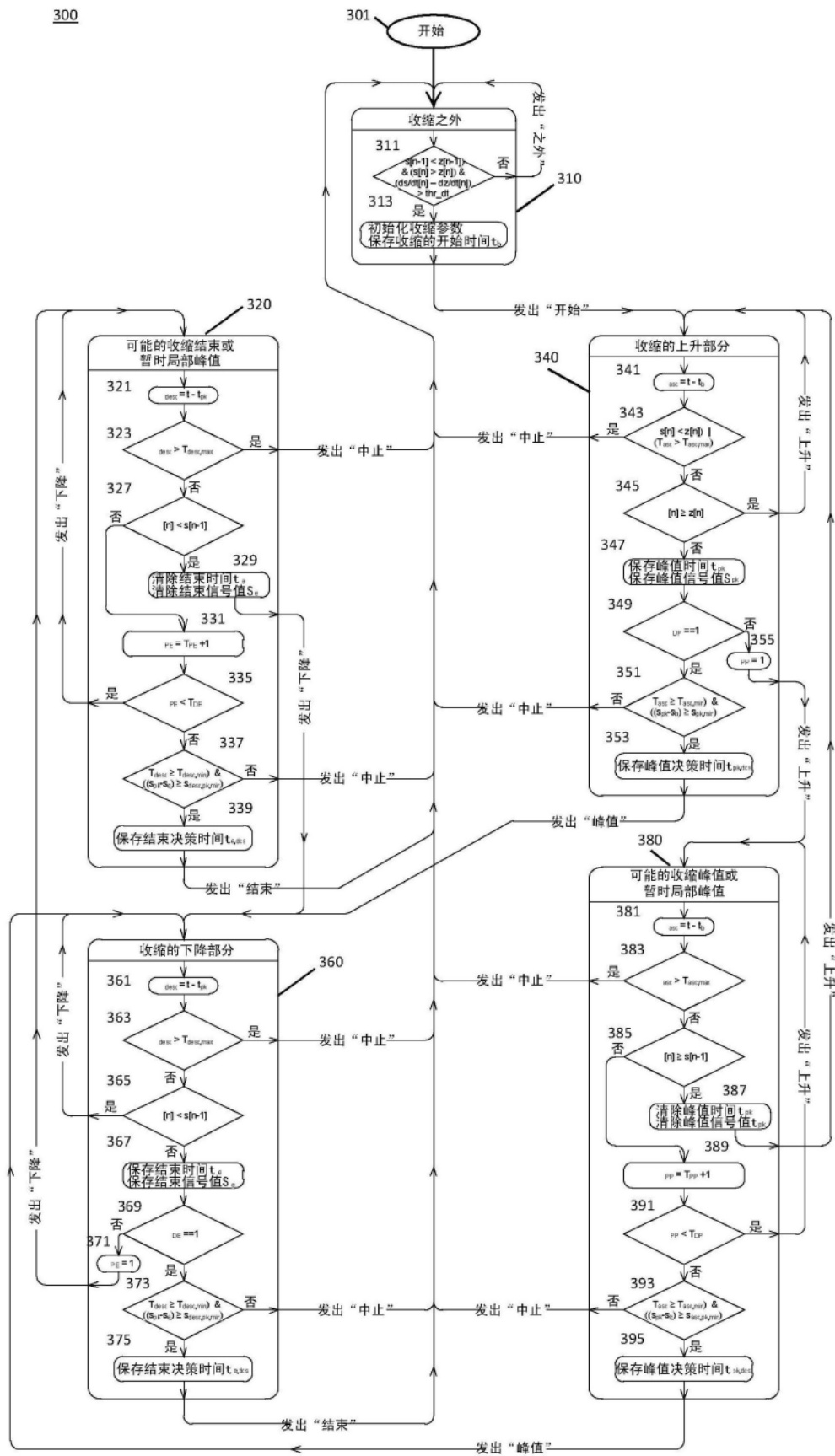


图3

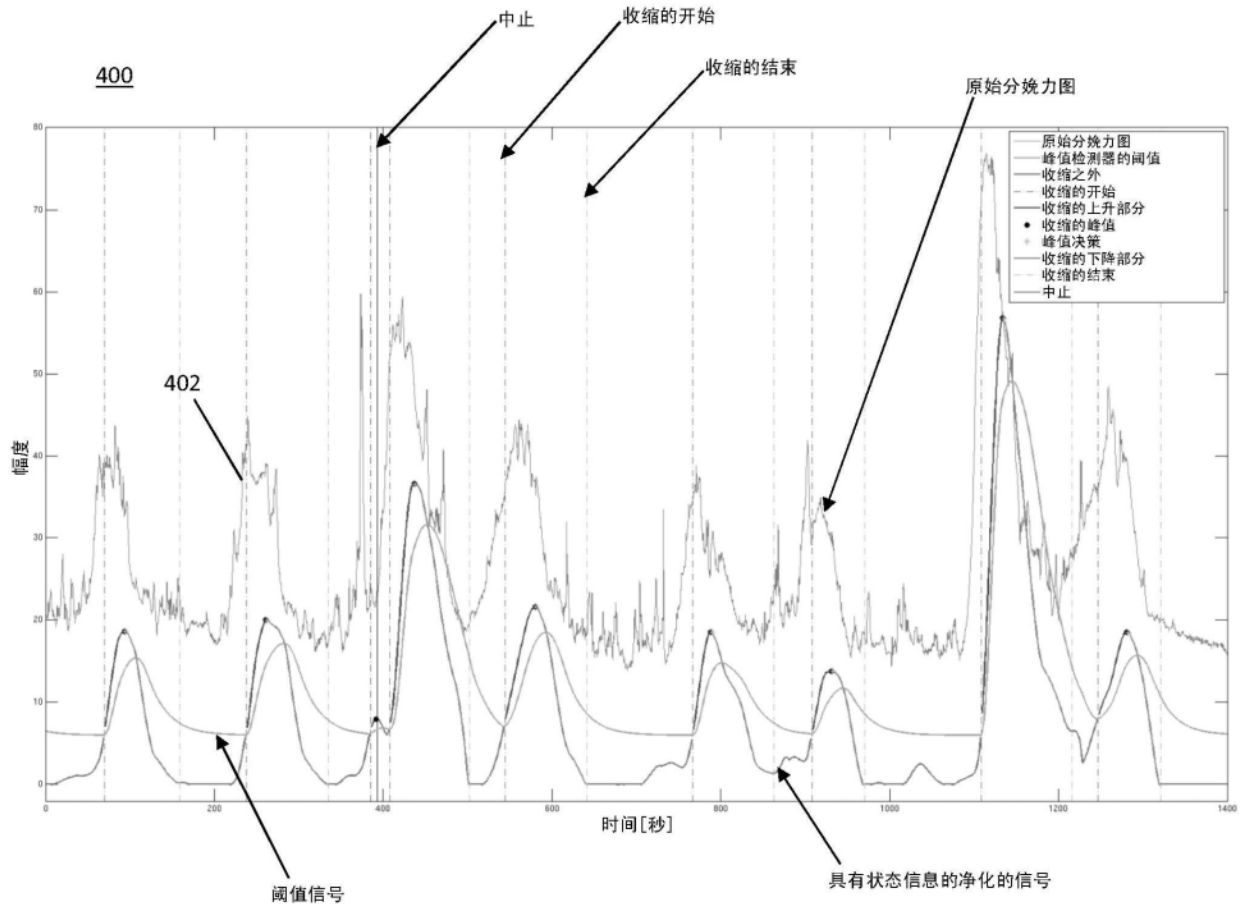


图4

500

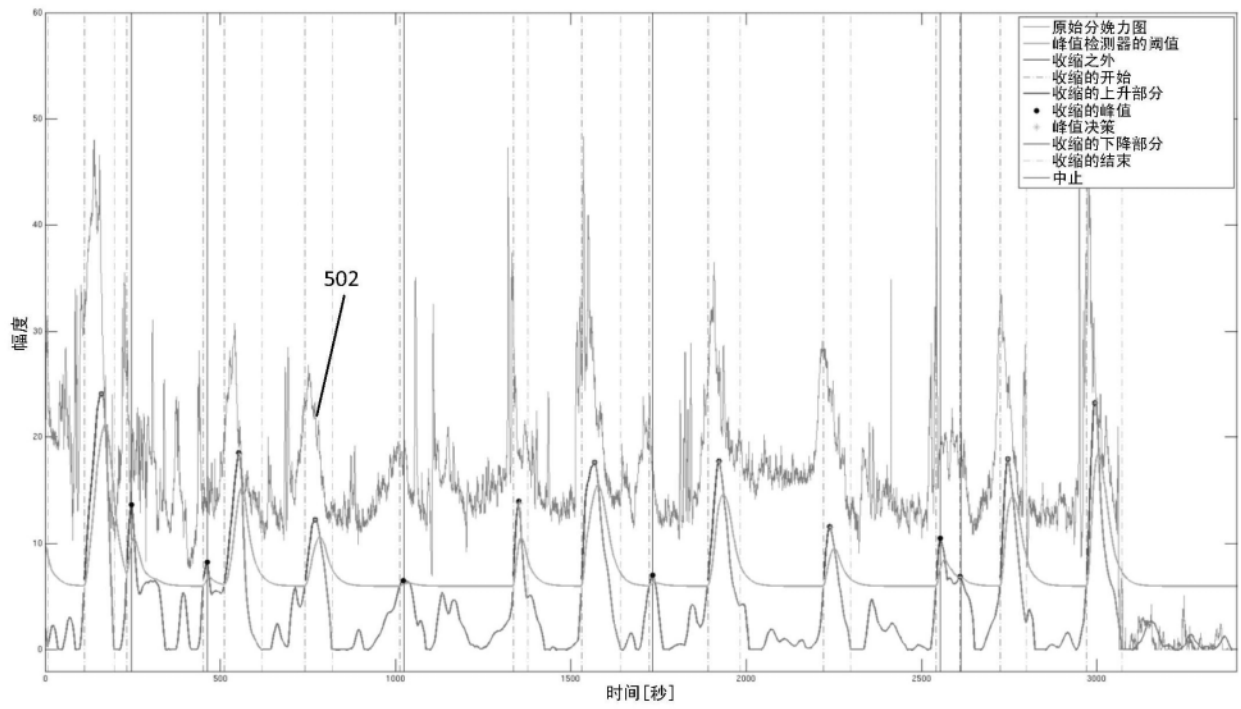


图5

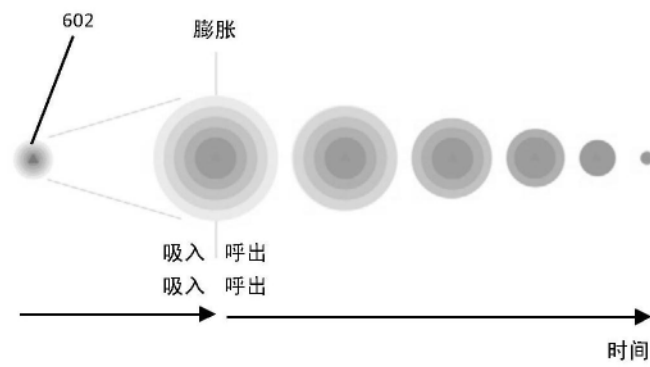


图6

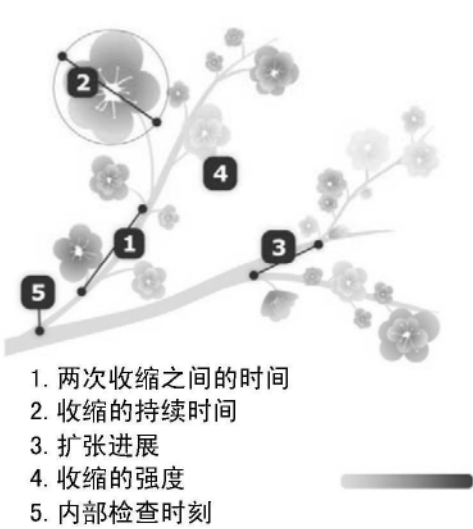


图7

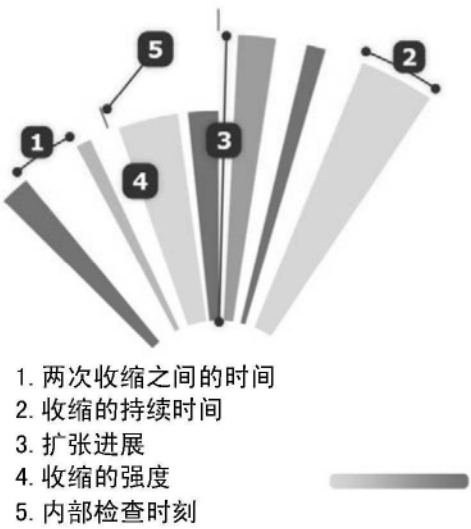


图8

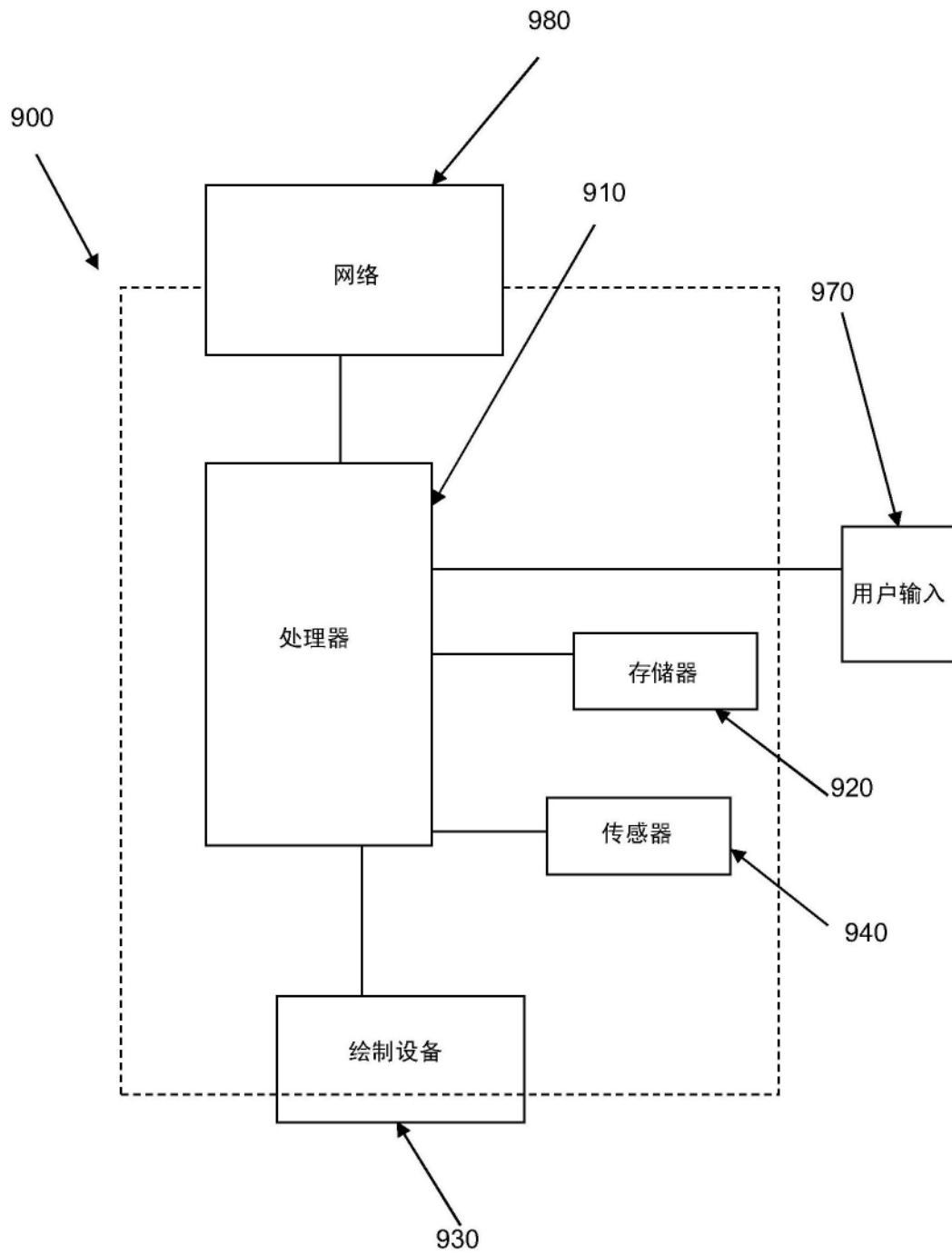


图9