



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104736043 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201380049635. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 08. 30

A61B 5/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 8/00(2006. 01)

61/697, 951 2012. 09. 07 US

A61B 7/04(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/057680 2013. 08. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/039404 EN 2014. 03. 13

(71) 申请人 加利福尼亚大学董事会

地址 美国加利福尼亚州

申请人 美国政府为代表的退伍军人事务部

(72) 发明人 布伦南·施皮格尔 威廉·凯泽

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 顾丽波 井杰

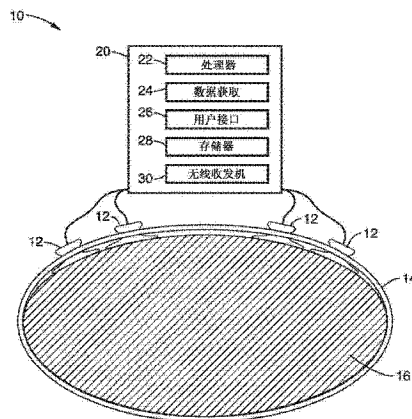
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

多传感器无线腹部监测装置, 系统和方法

(57) 摘要

一种多传感器无线腹部监测系统, 包括适于佩于腹部周围, 并嵌入了专用无线传感器的薄型带。该系统被配置为连续地监测胃肠和腹壁的一系列功能。该系统将数据无线地发送到诸如智能电话或计算机的外部设备, 用来存储和下载到中央服务器。所获取的数据可以通过专用软件进行远程监测, 所述专用软件生成能够通过图形用户界面呈现的临床可解释的信息。该装置提供可以为不同临床环境下带有高流行疾病的大范围住院患者和门诊患者立即采取行动的数据。



1. 一种腹部监测系统,包括:
  - 一个带,其构造成定位为围绕使用者的腰部;
  - 一个或多个传感器,其连接到所述带;
  - 其中所述带被配置为支持所述一个或多个传感器,使得所述一个或多个传感器定位在邻近使用者的腹壁;并且
  - 其中所述传感器被配置成接收来自腹壁的信号;以及
  - 一个控制器,其耦接到所述一个或多个传感器;
  - 所述控制器配置成用于获取与所述信号相关的数据。
2. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括配置成接收来自腹壁的声信号的声学传感器。
3. 如权利要求 2 所述的系统,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。
4. 如权利要求 2 所述的系统,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。
5. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括用来测量前腹部肌肉组织收缩的肌电传感器。
6. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括用来推断呼吸率以及其他形式的腹部运动的运动传感器。
7. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括皮肤电导传感器,用于评估情绪或物理压力。
8. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括全球定位传感器,以跟踪腹内的运动和位置。
9. 如权利要求 1 所述的系统,
  - 其中所述带包括非弹性内带,所述非弹性内带具有第一端以及构造为在定位为围绕使用者腹部时与所述第一端重叠的第二端;
  - 其中所述第一端和第二端包括电容测量电极的阵列;并且
  - 其中所述电极被配置为测量所述第一端相对于所述第二端的位移,以测量腹围随时间的变化。
10. 如权利要求 2 所述的系统,还包括:
  - 在所述处理器上可执行编程以:
  - 获取所述信号的相关数据;
  - 针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;
  - 将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。
11. 如权利要求 10 所述的系统,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。
12. 如权利要求 10 所述的系统,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。
13. 如权利要求 10 所述的系统,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。
14. 一种腹部监测系统,包括:
  - 一个或多个声学传感器,其定位在邻近使用者的腹壁以接收来自腹壁的信号;和

处理器,其耦接至所述一个或多个声学传感器;

在所述处理器上可执行编程以:

获取所述信号的相关数据;

针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;

将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。

15. 如权利要求 14 所述的系统,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。

16. 如权利要求 14 所述的系统,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。

17. 如权利要求 14 所述的系统,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。

18. 如权利要求 14 所述的系统,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。

19. 如权利要求 14 所述的系统,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。

20. 如权利要求 14 所述的系统,还包括:

一个带,其构造成定位在围绕使用者的腰部;

其中所述带被配置为支持所述一个或多个声学传感器,使得所述一个或多个声学传感器定位为邻近使用者的腹壁。

21. 如权利要求 14 所述的系统,还包括:

无线收发机,其耦接至一个或多个声学传感器,用于将获取的传感器数据传送至远程服务器。

22. 如权利要求 21 所述的系统,其中所述远程服务器包括数据融合模块,用于对腹部生理事件进行识别、分类和通知。

23. 一种用于监测患者腹部的方法,包括:

将一个或多个声学传感器配置成定位在邻近使用者的腹壁,以接收来自腹壁的信号;

获取所述信号的相关数据;

针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;和

将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。

25. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。

26. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。

27. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。

28. 如权利要求 23 所述的方法,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。

29. 如权利要求 23 所述的方法,还包括:将所获取的传感器数据传送至远程服务器。

30. 如权利要求 24 所述的方法,还包括:分析所获取的数据以对腹部生理事件进行识别、分类和通知。

## 多传感器无线腹部监测装置, 系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是提交于 2012 年 9 月 7 日的序列号为 61/697951 的美国临时专利申请的  
非临时申请, 其整体通过引用并入本文。

[0003] 关于联邦资助的研究或开发

[0004] 此项工作是由美国退伍军人事务部门支持, 联邦政府对本发明具有一定的权利。

[0005] 通过光盘提交合并的参考资料

[0006] 不适用

[0007] 关于资料受版权保护的公告

[0008] 本专利文件中的资料的一部分受到根据美国和其他国家的版权法的版权保护。版权  
权利人反对任何人传真复制专利文件或专利公开文本, 因为它出现在美国专利和商标  
局公开提供的文件或记录中, 但保留全部版权权利。著作权所有者不据此放弃任何秘密维  
护本专利文件的权利, 包括但不限于根据 37C. F. R § 1. 14 的权利。

### 技术领域

[0009] 本发明总体上涉及到腹部监测, 更具体地涉及腹部机能障碍监测。

### 背景技术

[0010] 据我们所知, 目前不存在能够在贯穿本文所描述的腹部功能障碍的谱带上提供连  
续、无线的腹部生理性监测的市售系统。“现有技术”包括利用听诊器和手动触诊开展间  
歇性腹部诊断。

### 发明内容

[0011] 本发明的一个方面是一种多传感器无线腹部监测系统, 包括一个适用在下腹部周  
围, 并嵌入了专用无线传感器的薄型带。该系统被配置为连续地监测胃肠和腹壁的一系列  
功能。该系统将数据无线地发送到诸如智能电话或计算机的外部设备, 用来存储和下载到  
中央服务器。所获取的数据可以通过专用软件进行远程监测, 所述专用软件生成能够通过  
图形用户界面呈现的临床上可解释的信息。该装置提供可以为不同临床环境下带有高流  
行疾病的大范围住院患者和门诊患者立即采取行动的数据, 将在下文中讨论。

[0012] 本发明的系统和方法实现以下的一些或全部功能: (1) 实时声学监测, 测量由胃  
肠道运动所产生的连续声音以及通过监测腹部动脉脉搏来测量心率; (2) 腹围监测, 测量  
腹围内随时间的静态和动态变化; (3) 肌电图, 测量前腹部肌肉组织的收缩; (4) 运动感测,  
推断呼吸速率和其他形式的运动; (5) 皮肤电传导, 推断情绪或生理压力; 以及 (6) 全球定  
位, 跟踪运动和位置。

[0013] 本发明的另一个方面是包括一个适用于腹部外部周围并且嵌有专用无线传感器的  
薄型带的多传感器腹部监测系统。

[0014] 在一个实施方案中, 系统被配置成连续地、安全地和舒适地监测腹内声信号和腹

围,并将数据存储符合 HIPAA 的硬盘驱动器中。

[0015] 在另一个实施方案中,系统被配置为无线地将数据传输到一个智能手机,以便存储并下载到中央服务器。通过专用软件监测来自 AbStats 的数据,该专用软件生成能够通过图形用户界面呈现的临床上可解释的信息。该系统被配置成为不同临床环境下带有高流行疾病的大范围住院患者和门诊患者提供可以立即采取行动的数据。

[0016] 在另一个实施方案中,该系统提供实时声学监测,以测量由胃肠道运动所产生的连续声音。另外,该系统可以被配置成测量腹围以监测腹围内随时间的静态和动态变化。

[0017] 如以上所详细讨论的,在下文中,本发明提供了一种新颖的工具来为患者和提供商在例常就诊之间跟踪疾病,并未公众提供一种量化自身生理参数的方式。

[0018] 本发明的其他方面将在说明书的后续部分提出,其中的详细描述是为了充分公开本发明的优选实施例,而不将本发明限制于其上。

## 附图说明

[0019] 通过参照仅用于说明目的的下列附图,能够更充分地理解本发明:

[0020] 图 1 是根据本发明的一个多传感器无线腹部监测系统的俯视示意图。

[0021] 图 2 是图 1 的腰带和数字听诊器型换能器的示意性侧视图。

[0022] 图 3 是展示根据本发明的配置为接收各个传感器的示例孔阵列的示意图。

[0023] 图 4A 是根据本发明的腹围传感器系统的示意性顶视图,该腹围传感器系统包括可以围绕使用者的腹部佩带的柔顺带。

[0024] 图 4B 是示出带有该带的腹部扩展的图 4A 的传感器系统的示意图。

[0025] 图 5 是用于图 1 至图 4B 所示的无线腹部监测系统的系统结构的示意图。

[0026] 图 6 是用于根据本发明的传感器融合处理的流程图。

## 具体实施方式

### [0027] A. 系统说明

#### [0028] 1、声学传感器带和系统

[0029] 参考图 1,多传感器无线腹部监测系统 10 的一个实施例包括多个薄型高聚焦声学传感器 12,其被施加到前腹壁 16,例如执行声学监测以测量由胃肠道运动所产生的声音,并通过监测腹部动脉脉搏测量心率。

[0030] 图 1 示出具有根据本发明的优选实施例的数字听诊器换能器 12 的具有四个传感器线性阵列的系统 10。传感器 12 由被配置成束缚患者的腹部 16 的弹性腰带 14 支撑。

[0031] 应该理解的是,根据多传感器方案的需要,其他传感器配置也是可行的。在 2 传感器系统的情况下,一个传感器定位在腰部带 16 上,使其邻近腹部 16 在过回盲瓣(未示出)区域处的右下部,而另一个传感器 12 邻近腹部 16 在乙状结肠处的左下部(未示出)。

[0032] 这些声学传感器 12 被配置为连续地并且非介入地监测和捕获一系列代表胃肠和腹壁功能的音频信号。所捕获的数据由系统 10 从所有板载传感器 12 以同步的方式记录。由传感器 12 获得的数据被馈送到容纳信号处理和数据采集部件的控制单元 20。数据采集单元 24 和处理器 22 获得来自传感器 12 的原始数据。该单元可以具有用于用户操纵装置的用户接口 26,以及用于对获得的数据进行存储和/或进行与数据采集/信号处理相关联

的编程的存储器 28。还可以包括无线收发机 30 来将所获取的传感器数据和 / 或配置数据传送到中央储存库或数据库 ( 未示出 )。

[0033] 图 2 示出了腰带和数字听诊器型换能器 12 的示意性侧视图。该传感器具有感测表面 54, 其直径  $D_{outer}$  比腰部截面 52 的直径  $D_{inner}$  和顶部部分 50 大。因此, 传感器 12 被支撑在带 14 的孔 40 ( 参照图 3 ) 内。

[0034] 图 3 示出了配置为接收各个传感器的孔 40 的示例阵列 42。每个孔 40 的尺寸优选地具有与传感器 12 的腰部截面 52 的直径  $D_{inner}$  匹配的直径。应当理解, 阵列 42 可以配置为具有任意数量或图形的孔 40。

[0035] 虽然图 1 至图 3 所示的传感器 12 被例示为用于监测和捕获代表胃肠和腹壁的功能的一系列音频信号的一个或多个声传感器, 但也可以理解, 可以采用其他类型的传感器来结合或替代所述声传感器。例如, 传感器 12 可以包括以下的一种或多种: 电容测量电极, 用于腹围监测以测量腹围内随时间的静态和动态变化; 肌电传感器, 用来测量前腹部肌肉组织的收缩; 运动传感器, 用来推断呼吸速率和其他形式的运动; 皮肤电传导传感器, 用来推断情绪或生理上的压力; 和全球定位传感器, 用来跟踪运动和位置。

### [0036] 2、腹围传感器

[0037] 图 4A 和图 4B 示出了根据本发明的腹围传感器系统 100 的俯视图, 该腹围传感器系统 100 包括可以佩戴在用户的腹部 16 的柔顺带。系统 100 被配置为可穿戴、使用方便以及支持其他的传感器。此外, 腹围传感器 100 可以集成其它协助临床使用的服装和系统。

[0038] 系统 100 使用的外弹性壳体 120 和内弹性壳体 122 来夹带非弹性内带 124。带 100 的弹性特性可以通过选择材料 ( 例如以莱卡或其它弹性织物用于壳体 120 和 122 ) 进行调整。非弹性带 124 优选由机械非柔顺材料 ( 例如尼龙布等织物 ) 组成, 其在端部 126、128 附接至所述外弹性壳体 120 和内弹性壳体 122。

[0039] 内带 124 配备有一个柔性导电织物电极阵列 130。在非弹性内带 124 的一端 126 具有一个内电容电极 134, 并且在其相对端 128 具有外部线性电容器电极阵列 130。虽然图 4A 和图 4B 中示出由八个电极 132 组成阵列 130, 但可以理解, 系统 100 可以由更多的电极 132 ( 例如优选超过 64 个电极 132 ) 实现。

[0040] 内带 124 中集成的电容检测元件 132、134 被配置为检测相对运动, 并提供绝对圆周和周长测量。图 4A 示出了初始配置中的带 100。图 4B 示出了腹部膨胀后的带 100, 其中自由端 126 和传感器 134 相对于所述阵列 130 移动距离 D。

[0041] 在一个优选的实施方案中, 电极 132 由控制器寻址 ( 例如, 见图 1 的控制器 20 ), 该控制器包括一个模拟多路转换器部件和一个标准电容检测电路 ( 均未示出 ), 以允许访问每个电极 132。如图 4A 和 4B 所示, 当发生周长膨胀时, 非弹性带 124 的端部 126 和 128 出现相对位移 D。此位移 D 改变了电极 134 相对于阵列 130 中的电极 132 的位置。由于测量的电容取决于内电极 134 和外电极 132 的位置, 因此能够测量位移和周长。

### [0042] 3、监测系统架构

[0043] 图 5 示出了图 1 至图 4B 所示的无线腹部监测系统 10 的系统架构 200 的优选实施例。系统架构 200 使用传感器融合模块 204 对消化和腹部健康相关事件及状态进行识别、分类和通知。系统架构 200 在用户 16 处链接多个传感器 ( 例如图 1 至图 4B 中的传感器 12 或 132 ), 并在传感器融合模块 204 处以及本地可穿戴网关 20 处提供分类分析 230 的功能,

或者通过数据传输 220 提供至智能手机（例如用于从传感器 12、132 接收数据的安卓网关 222），或者提供至具有网络和媒体浏览器 224 的 PC 202 以使用户 16 访问。传感器融合模块 204 将来自多个声传感器 208 以及一个存档 206 多样传感器系统的包括腹围、肌电图等的数据合并起来。

[0044] 可以包括一个网络服务模块 214 来对诸如消息、媒体、传真等服务提供引导。用户和和医疗服务提供商支持模块 210 提供数据分析模块来访问数据，并提供例如警报、一致性机制、患者信息、设备和培训登记等扩展功能。

[0045] 系统 200 允许对患者使用一致性、患者测量趋势分析、用户和设备管理进行跟踪，并提供对于胃肠医疗一致性的改善方法。

[0046] 系统 200 可以还包括音频组件 212 以在增强音频信号传送接口内提供分析。这提供了对于在患者 16 处获取的人耳可听信号的远程访问。可以向临床医生、经过培训的技术人员或者用户提供其本身已包含了减少噪声和增强期望特征的处理的信号源。所述扩展音频信号接口 212 可以采用标准方法来去除噪声和 / 或回声源，或使用市售的音频信号处理。

[0047] 图 5 展示了监测系统结构 200，其中用户（患者）16 位于左侧并配备了强调声学感测的所述传感器系统 12、132 中的一个或多个，但也可以包括强调肌电和许多其他特征的传感器系统。传感器数据优选经由数据传输 220（其可包括收发机 30）传送至智能手机或其他计算平台 203，其中通过网关系统（例如安卓软件实现 22）向分类分析系统 230 提供的数据传输。相同的智能手机或其他计算平台 203 也可以通过包含但不限于网页用户接口 224 的方法，为用户提供数据访问。到达分类分析系统 230 的数据随后通过包括传感器融合模块 204 的方法进行处理。然后数据可以由医疗服务提供商和合作者通过模块 210 获得。同时，来自模块 212 的可听声音源可以通过远程访问（包括基于电话和网络的方法）被呈现给临床医生和其他人进行解释。还可以从服务模块 214 向用户 16 导出进一步的引导信息。

#### [0048] 4、数据流和分析

[0049] 系统 10/100 经由声学感测获取对象 16 处的数据。多个传感器（例如 12、132）一般施加在多个腹位置。如图 5 所示，所获得的数据可以在本地可穿戴计算网关 20 进行处理，或经由无线和 / 或互联网服务传送至智能电话 / PC 202 或分析服务器 230。系统 10、100 还可以将数据本地存储在穿戴网关 20 的内部存储器 28 中，使网络接口可以独立操作。

[0050] 系统 200 的分析功能的一个组成部分是传感器融合模块 204。图 6 示出了传感器融合处理 250，其在步骤 252 获取传感器数据，以通过步骤 254 的频域和时域信号处理生成每个传感器位点的声学特征组。随后在步骤 256 应用贝叶斯传感器融合 / 分类，以产生关于对象状态 / 症状的推断。步骤 256 还可以包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号库的输入对象数据 260 和训练数据 262。其他的证据源（包括腹围和其他临床测量数据）也可以包括在内。

[0051] 在功能组步骤 254 中，对声学或其它信号源进行处理，以提取包括但不限于以下的特征：振幅、主频率分量、信号发生时间和信号重合时间。如步骤 256，来自步骤 254 的特征随后作为一个输入施加到分类器，其可包括但不限于选择贝叶斯分类器。如上所述，在步骤 256 中，贝叶斯分类器产生与用于对象症状的推断相对应的输出计算。通过训练处理步骤 260、262 对贝叶斯分类器的制备是基于对于对应患者症状和众多患者症状的特征组的

呈现。通过这种训练处理,贝叶斯分类器 256 获得仅根据特征的知识来推断实际对象状态的能力。来自多个传感器 12、132 的数据可以在步骤 252 通过时间同步采样方法来获取,该数据随后被存储并可实时或稍后提供给支持传感器融合的计算系统 200。

[0052] 该分析随后通过步骤 258 的引导传递给用户和护理人员。这些包括关于对象症状改变的警报、特定对象状态的时间曲线、对用户和护理人员的引导、以及有关趋势的信息。

### [0053] B、临床应用

[0054] 系统 10、100、200 和方法 250 可以适用于较宽范围的患者和适应症。示范性适应症可在下表 1 中得到,表 1 包括:

[0055] 1、监测术后肠梗阻的患者。大多数患者在胸、腹、或盆腔手术后出现了临时肠麻痹。临床医生监测大便量和肠鸣音,以确定何时可以安全地重新开始喂食,并计划出院。患者长时间肠麻痹可能需要额外的住院天数和更多逗留。利用系统 10 和 200,患者可以被连续监测,数据可以提供在基于网络的显示板(例如,网络接口 210)上以用于实时评估。在建立本发明的规范性和预测性标准后,提供商将基于声学 and 腹围监测更加可靠地确定谁在迅速恢复,以及谁可能需要额外的密切观察。例如,相比于不使用本发明的情况,通过本发明的声学监测和腹围跟踪检测到的带有肠蠕动早期证据和已解决腹胀的患者可更早喂食并且更早出院。

[0056] 2、监测带有“急腹症”的住院患者。急腹症患者在内科、外科、儿科、产科和住院病房是非常普遍的,包括许多其他症状中的那些急性胆囊炎、胰腺炎、阑尾炎、结肠炎、憩室炎、肠道溃疡或穿孔以及肠梗阻等等。这些高敏患者往往有一个动态的和不可预知的临床过程,并且需要密切监测。虽然重病患者往往有持续的心血管和肺部监测,但是他们没有持续的腹部监测。然而,腹部变化几乎总是先于急性腹部疾病患者的心血管和肺功能变化。本发明提供重病 GI 患者的一系列功能的实时数据。例如,疾病发展的患者往往表现出呈现腹壁收缩疼痛特征的“腹膜症状”,这可以通过肌电图检测。通过腹围的测量连续监测,在渐进性肠梗阻或肠阻塞的背景下可能出现腹胀。通过声学监测连续测量,可能出现由于梗阻引起的间歇性高音肠鸣音。此外,可以使用本发明的系统 10、100,即使不用同时的心肺监测,也可能出现其他窘迫以由增加的皮肤电导、心率和呼吸频率的组合为特征的伤痛证据。系统 10、100 对于预测比可能出现早的临床减量是无用的。相反,系统 10、100 能够通过常用临床手段难以监测的方式揭示临床稳定的迹象,这依靠全天的间歇检查——对腹部生理指标的不连续数据监测。在只有一天的情况下,30 秒的腹部检查无法提供关于发生了什么或将要发生什么的可靠数据——其仅能提供即时时刻的数据。因此,存在对于连续腹部生理监测的广泛需求,特别是处于急性腹流程的患者。

[0057] 3、监测重症监护病房的住院患者。即使没有“急腹症”,腹部监测也是所有患者的护理标准,特别是那些重症监护病房的患者。值得注意的是,腹部监测对于无法轻易用语言表达出自己的腹部症状(不管是否是急腹症)的患者尤其重要,包括疯狂、神志不清、昏迷、镇静、插管或者婴儿或儿童的言语能力有限的患者。此外,处于重症监护的患者经常使用麻醉剂来控制疼痛,这本身会导致减少的肠子蠕动和肠梗阻或 Ogilvie 综合征(结肠惯性)的风险。处于重症监护的病人也可能发展成很容易错过早期阶段的出腹腔内感染或炎症的条件下,。通过证明增加腹壁收缩——腹痛的症状,本发明的系统 10、100 比通常更早地精确检测这些症状。系统 10、100 还配置为监测肠鸣音作为用于源自药物或腹内流程的渐进性肠

梗阻的屏幕,并通过监测腹围、加上声学 and 肌电数据检测肠梗阻的早期迹象。

[0058] 4、监测腹水门诊患者。肝硬化是非常普遍的,腹水(腹部积水)是在慢性肝病中门静脉高压症的常见并发症。腹水也常见于一定范围内的其他条件,包括腹部感染和癌症。腹水患者可能难以管理和要求频繁改变他们的(水蜜丸)剂量、限钠量和饮食结构。本发明的系统 10、100 提供一种新的和可操作的方式来监测门诊病人的肝硬化腹水。系统 10、100 对复发或顽固性腹水患者进行连续监测,以提供对腹部内流体积聚的进展和时间的深入了解。通过远程报告腹胀证据和肠道声学缩水幅度,系统 10、100 可以检测腹水恶化,提示增加传感器和由于插入的液体积聚导致的肠道轨道之间的距离。系统 10、100 可以提醒医疗服务提供者是否在设定参数内存在腹围的标志性变化,使得提供商远在患者被计划进行下一次就诊前介入。此外,可能检查数周的数据以评估趋势。例如,本发明所提供的“电子腹水日志”可能揭示星期一的一致恶化。经过进一步评估,病人可能会承认在周日晚上用过盐过量的晚餐。临床计划将是明确的:要么削减周日晚上的咸味晚餐,要么在周一的临床处置之前增加周日的利尿剂的剂量。不使用本发明的系统 10、100,这些讨论可能不会发生。

[0059] 5、监测针对急性或慢性疼痛接收麻醉剂的住院患者和门诊患者。麻醉剂常用于医疗保健。尤其是住院和门诊的慢性疼痛患者都非常普遍。麻醉剂的主要并发症为肠麻痹,导致肠梗阻甚至 Ogilvie 综合征(结肠无力)。对于住院病人,肠麻痹可导致长期的逗留以及医疗费用的增加。对于门诊病人,肠麻痹可能会影响与其它有效治疗的依从性。对于这两个群体,麻醉剂造成 GI 伤痛的破坏性后果,最终降低健康相关的生活质量。除了在被动地跟随患者的症状,系统 10、100 允许主动管理所有患者的麻醉药品,尤其是刚开始应用麻醉剂和那些努力寻找正确的剂量的患者。利用系统 10、100,提供商可以监测麻醉剂的因果关系,并利用这些数据来优化正确的剂量和时间。例如,带有肠麻痹和腹胀进展标志的患者应当减少剂量以作补偿。具有持续性疼痛和正常排便功能的患者可能需要更高或更频繁的治疗剂量。总之,系统 10、100 提供如何管理和优化关于麻醉剂的患者护理的新范例。

[0060] 6、监测炎症性肠病 (IBP) 门诊患者。炎症性肠疾病,包括克罗恩氏病和溃疡性结肠炎,是 GI 实践的共同条件。特别是克罗恩氏病患者经常遭受有关肠狭窄的间歇肠梗阻折磨。管理这些病人是具有挑战性的,不适合间歇随访和就诊的惯常做法。该疾病可以是动态的,并且肠梗阻可能出现在就诊的间隙,导致病人寻求急诊科的紧急处理。通过系统 10、100 提供的无线监测,医疗服务提供商可以实时监测他们的 IBD 患者,以及远程、准确、快速地识别肠梗阻的早期迹象。例如,系统 10、100 可以在数天的过程中揭示的高幅度肠音频率增加的证据,伴随着腹壁收缩的频率增加、心脏速率、皮肤电电阻和呼吸率的增加。患者自己可以检测这些早期的变化,决定要等待他们的预定就诊,或选择等待症状过去。但是,提供商可以不同的方式解释数据,让他们可以主动联系他们的病人,修改治疗,或安排较早的随访。如果再加上输入系统的患者报告的症状,信息和患者报告的结合会进一步丰富数据。

[0061] 7、不明原因腹痛的门诊患者诊断。慢性或反复发作的腹痛无论是在 GI 还是一般诊所是非常常见的。虽然各种拍片检查常用于疼痛源的评估(例如计算机断层扫描,磁共振等),仍有少量的腹部生理学功能检查。大多数腹部功能检查(如食道或胃肠蠕动,“Smartpill”, Sitzmark 研究等)是高度专业化的、介入性、昂贵的,并限于专业的运动中心。此外,这些检查仅测量短时间内的健康,通常远小于一天。相比之下,系统 10、100 提供了长时间的连续生理数据。当与患者报告结合时,系统 10、100 提供并发数据,以便更好地

了解疼痛发作之前、期间、之后的潜在生理机制。

[0062] 8、腹胀门诊患者的诊断。腹胀是社区以及 GI 实践中的人们经历的最常见的症状。尽管很常见，但人们对其病理生理机制知之甚少，对该症状进行管理的方法更少。不过，也有办法来管理胀气，如果他们与底层生理对应。例如，大多数患者的腹胀有一个学习反射，其中前腹壁是积极放松，迫使腹部按字面意思“跳出”以降低隔膜。这种形式的“功能性腹胀”不同于腹内气体的增加，后者的腹壁不放松。通过腹部肌电图和肠道声学测量腹围，提供商可以更好地确认腹胀是否是来自异常的气体处理，异常蠕动，或腹壁松弛。治疗的方法针对每个类型的腹胀（如行为改变对抗生素的不同）而不同。若不适用本发明的系统 10、100，目前还没有办法来在短时间段内监测专门协议以外的腹胀。

[0063] 9、伴有恶心呕吐的门诊患者的诊断。恶心和呕吐是高度破坏性的症状。虽然通过诊断检查能够清楚潜在的病因，在进行了大量的昂贵处置后，许多患者仍然有不明原因的恶心、呕吐。系统 10、100 提供了另一种工具，以帮助了解恶心和呕吐发作的相关事件的顺序。当放置在腹部时，系统 10、100 测量胃声学和推断胃蠕动的频率和幅度——尤其与胃轻瘫特别相关，例如对于晚期糖尿病患者。系统 10、100 还进一步提供有关关键生理事件序列的信息，包括蠕动、腹部收缩、压力以及其它功能。系统 10、100 也将检测患者何时可能在进食，以及恶心、呕吐的发生相距进食时间有多远。预计系统 10、100 能够揭示新的和以前未知的与尚无法解释的恶心、呕吐相关的生理模式和序列。

[0064] 10、腹泻和 / 或大便失禁门诊患者的诊断。

[0065] 腹泻和失禁患者可能会受到来自不同生理机制的许多不同的情况。大便失禁患者尤其难以诊断和治疗。系统 10、100 提供了另一种工具来帮助了解腹泻和失禁的原因。例如，如果系统 10、100 检测到大便失禁前的大量结肠运动，则可能表明其他正常肛门直肠的功能被肛肠机制的内在功能障碍的体量和破坏而淹没。相反，如果大便失禁之前没有大量运动，那就表明肛门直肠功能障碍是最有可能的解释。此外，系统 10、100 可以跟踪与就餐、压力和其他生理事件相关的蠕动。该数据可能揭示有说服力和临床可行的图形。

[0066] 11、便秘门诊患者的诊断。便秘也非常普遍。胃肠病将便秘分为 3 种主要形式：(1) 慢传输型，(2) 正常传输型，以及 (3) 盆腔协同失调。通过侵入性测试可以帮助分离这些形式的便秘，但它们是昂贵的并且仅在专业中心可用，并只提供短期的数据。系统 10、100 提供了另一种工具，以更好地了解便秘的作用机制。例如，便秘但是具有结肠的蠕动证据的患者可能有“正常传输型”或盆腔协同失调引起的便秘。相反，若缺乏蠕动则表明属于“慢传输型”便秘。治疗方法存有很大的不同。

[0067] 12、肠易激综合征 (IBS) 门诊患者的监测和进一步诊断。IBS 影响到世界人口的约 10%，并且是人们所经历的最常见的情况。其标准是腹部疼痛和排便症状，IBS 不仅常见，而且严重影响生活质量。当前 IBS 的理论认为是由于“脑肠轴”与中枢和外周性疾病机制的异常。IBS 的“压力”理论认为，GI 症状源于通过应激激素及其对 GI 生理功能的组合驱动的内脏焦虑。外围理论包括异常蠕动、肠内炎性改变和细菌等。IBS 患者有反复发作的症状，这些症状可以是动态的和不可预测的。正确地监视条件是困难的，诊断和治疗决策则取决于患者对其疾病的有效和可靠的报告。系统 10、100 可以彻底改变对 IBS 患者的监测和分类。例如，以“中央”机制 IBS 为主的患者初期会出现压力，并以 GI 生理异常为辅。在“IBS 闪现 (flare)”之前，这些患者可能出现几分钟、几小时甚至几天的皮电阻抗、心率变

化和 / 或呼吸急促。这种时间关系可能表明是压力驱动 GI 症状,而不是其他方式。与此相反,患者也可能首先出现高亢的肠鸣音、结肠大量运动的证据、和腹泻(本身通过主动脉演习的肌电图、GPS 上已知浴室处的稳定定位,以及特征声音信号证明),然后才出现皮电阻抗的变化。这可能表明外围机制占主导地位。

[0068] 13、用作肠道日记。不管病源如何,GI 患者往往需要保持一个准确的排便日记,以帮助监测疾病、治疗方法,并为提供商收集诊断信息。但排便日记常常是不准确的,患者经常忘记填写日记甚至自始没有填写。系统 10、100 提供了一个客观的方式来监测排便频率和持续时间。通过肌电图、全球定位和声学监测,本发明将能够推断何时排便正在发生。如果加上其他信息,包括饮食摄入和成分、药物摄入和时间,以及其他外部因素,系统 10、100 能够提供关于便秘和腹泻的时间和潜在原因的有效观察。

[0069] 14、监测高危腹主动脉瘤(AAA)患者。在心血管疾病,如高血压、吸烟、高血脂症的背景下,腹主动脉可出现动脉粥样硬化的变化。随着时间的推移,这会导致动脉瘤形成,本身具有潜在危险;主动脉出血可能迅速死亡。称为“三 A”(AAA)的患者通常利用串行超声波来监测。但腹主动脉瘤可能在预定的超声波监测之间迅速改变。连续声学监测可以收听到 AAA 的连续的“嗡嗡声”,并跟踪变化的声学特征。显著的变化可能表明病变的扩张或其他形态的变化,并因此在潜在灾难之前更及时地提示调查。系统 10、100 可以针对 AAA 直接放置在超脐中线上,并持续监测和表征 AAA 的声学特征。

[0070] 15、监测腹绞痛婴儿。绞痛对于婴儿和他们的父母来说是常见的、令人不安的。绞痛可导致腹痛和整个家庭的痛苦。系统 10、100 可以用来提供关于绞痛的婴儿正在发生的事情的更好的信息,识别绞痛的早期迹象,并在绞痛发作高峰之前为父母安抚或以其他方式管理他们的婴儿提供一个良好的开端。

[0071] 16、监测患有 GI 障碍的婴儿或儿童。除了绞痛,婴儿和儿童可能出现一系列 GI 疾病。不同于成人,婴儿和儿童无法可靠地传递他们的痛苦和困扰。系统 10、100 可用于提供遇险的早期与客观迹象,包括腹部收缩、增加的心脏和呼吸速率、皮肤电阻抗变化以及增加幅度的收缩。这可以向父母警告即将发生或已经发生的疼痛,并帮助实现更及时和有效的目标疾病治疗。

[0072] 17、监测口头表达能力较弱的疗养院病人。类似于监视婴儿或儿童,很多疗养院病人已丧失了语言表达症状尤其是疼痛的能力。系统 10、100 可被用来提供客观、实时数据来表明可能的腹痛。

[0073] 18、警报管理员来移除婴幼儿的排便。管理员经常会猜测他们的婴幼儿是否已经排便。系统 10、100 可以用来提供其发生的客观证据,并提醒管理员检查尿布。

[0074] 19、提供临床试验的客观端点。GI 临床试验中可靠和客观的指标较少,特别是对功能性 GI 疾病(如肠易激综合征),或 mal 消化条件(如乳糖不耐受试验)。美国食品药品监督管理局的重点是确定有效和可靠的指标进行试验。系统 10、100 可被用于提供旨在修改 GI 生理学的测试药物的独特方式,并可能成为用于测量 GI 的原有和新的治疗方法的效果的一个标准。

[0075] 20、提供自我监测功能,不考虑疾病状态。“量化自我”运动倡议各种人们监视自己的生理状态,而不考虑具体的疾病。“本能感觉”是常见的并且具有字面意义上的内在重要性。可用的无线、方便、薄型、连续腹监测装置将吸引任何对于自身的 GI 生理感到好奇的人

们。系统 10、100 可以填充对于自我检测 GI 功能的不断增长的需求。

[0076] 除了这些人类的适应症,系统 10、100 也可被用来在兽医、牧场及乳品业提供重要的信息。例如,牛常患疾病瘤胃,这会杀死牛和严重破坏利润。然而,早期的瘤胃异常的标志是不正常的消化和混合;这可以通过声学进行监测。系统 10、100 可用于预测哪些牛正在变差,哪些牛不是。早期干预可以挽救病牛生命和实现利润最大化。同样地,赛马的表现在很大程度上取决于他们的 GI 健康。理解和监测赛马的 GI 功能会有助于最大限度地取得成功。系统 10、100 还可以为拥有者和赛马者提供一种新颖而重要的方式来监测马等动物的 GI 健康,否则无法表达他们的消化系统健康。

[0077] 总之,几乎所有的 GI 病人在其诊断或治疗过程中的某些点可能潜在受益于系统 10、100。此外,系统 10、100 可用于 GI 患者之外的应用,并且包括患有心血管疾病(如主动脉瘤)和没有确定的 GI 疾病而只是对监测自身生理感兴趣的患者。系统 10、100 对于动物还可以具有特别的适用性。系统 10、100 可以被配置为廉价、一次性的,并广泛使用,并因此迅速适用于多个市场,提供不可替代的临床数据,为患者和提供者提供一种新的方式跟踪预定就诊之间的疾病,为一般公众提供一种方法来量化自己的生理。

[0078] 系统 10、100 可以被配置成包括薄型“贴”(未示出),其粘附到前腹壁。一个贴将被放置回盲瓣处的右下腹部,另外一个置于乙状结肠处的左下腹部;根据需要也可以采用其它构造。这些贴将连续且非侵入性地监测相同范围的胃肠和腹壁的功能,如在图 1 至图 4B 中使用的带。

[0079] 系统 10、100 为这些应用中的每一个获得的数据包括通过佩戴在腹部(在一些情况下处在其他解剖部位)的声传感器网络获得的声学信号。在至少从直流和到 100 千赫范围内的宽带声信号被获取。除了这些信号,将在多个点测量腹围以及其它生理变量,包括但不限于,肌电图(EMG)、心率、呼吸速率和疲劳(effort)、血压、多点核心温度、血氧饱和度及其他。另外,随着时间和营养获取历史将可以获得关于患者感觉的患者报告。

[0080] 下表 1 表明了针对关键临床适应症将获取哪些数据,数据如何与一种病症的诊断和/或治疗相关联,以及基于根据本发明的数据记录和解释将可采用何种诊断或治疗方案。

[0081] 本发明的实施例可以参照根据本发明的实施例的方法和系统的流程示例,和/或算法、公式或其它计算机描述(这些可以由计算机程序产品实现)进行说明。由此,流程图的每个块或步骤,以及流程图中的块(和/或步骤)的组合,算法,公式或计算机描述可以通过诸如硬件、固件和/或包括实现在计算机可读程序代码逻辑的一个或多个计算机程序指令的软件来实现。应当理解,任何这种计算机程序指令可以被加载到计算机,包括但不限于通用计算机或专用计算机,或者其他可编程处理设备以产生机器代码,使得在计算机或其他可编程处理设备上执行的计算机程序指令创建用于实现在流程图的块中指定的功能的模块。

[0082] 相应地,流程图、算法、公式或计算机描绘的块支持用于执行指定功能的模块,以及实现在计算机可读程序代码逻辑中的用于执行指定功能的计算机程序指令的组合。还应当理解的是,本文中描述的流程图、算法、公式或计算机描述及其组合的每个块,可以由执行指定功能或步骤的专用的基于硬件的计算机系统,或者专用硬件和计算机可读程序代码逻辑的组合来实现。

[0083] 此外,这些实现在计算机可读程序代码逻辑中的计算机程序指令,也可以存储在计算机可读存储器中,以指导计算机或其他可编程处理设备以特定方式工作,使得存储在计算机可读存储器中的指令产生一种包括实现流程图的块中指定的功能的指令装置的制品。计算机程序指令还可以加载到计算机或其他可编程处理设备以在计算机或其他可编程处理设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程处理设备上执行的指令提供用于实现流程图、算法、公式、或计算机描绘的块中指定的功能的步骤。

[0084] 从上面的讨论可以理解,本发明可以以各种方式实现,包括以下方式:

[0085] 1、一种腹部监测系统,包括:一个带,其构造成定位为围绕使用者的腰部;一个或多个传感器,其连接到所述带;其中所述带被配置为支持所述一个或多个传感器,使得所述一个或多个传感器定位在邻近使用者的腹壁;并且其中所述传感器被配置成接收来自腹壁的信号;以及一个控制器,其耦接到所述一个或多个传感器;所述控制器配置成用于获取与所述信号相关的数据。

[0086] 2、如之前任一实施例所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括配置成接收来自腹壁的声信号的声学传感器。

[0087] 3、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。

[0088] 4、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。

[0089] 5、如之前任一实施例所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括用来测量前腹部肌肉组织收缩的肌电传感器。

[0090] 6、如之前任一实施例所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括用来推断呼吸率以及其他形式的腹部运动的运动传感器。

[0091] 7、如之前任一实施例所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括皮肤电导传感器,用于评估情绪或物理压力。

[0092] 8、如之前任一实施例所述的系统,其中所述一个或多个传感器包括全球定位传感器,以跟踪腹内的运动和位置。

[0093] 9、如之前任一实施例所述的系统,其中所述带包括非弹性内带,所述非弹性内带具有第一端以及构造为在定位为围绕使用者腹部时与所述第一端重叠的第二端;其中所述第一端和第二端包括电容测量电极的阵列;并且其中所述电极被配置为测量所述第一端相对于所述第二端的位移,以测量腹围随时间的变化。

[0094] 10、如之前任一实施例所述的系统,还包括:在所述处理器上可执行编程以:获取所述信号的相关数据;针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。

[0095] 11、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。

[0096] 12、如之前任一实施例所述的系统,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。

[0097] 13、如之前任一实施例所述的系统,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。

[0098] 14、腹部监测系统,包括:一个或多个声学传感器,其定位在邻近使用者的腹壁以接收来自腹壁的信号;和处理器,其耦接至所述一个或多个声学传感器;在所述处理器上可执行编程以:获取所述信号的相关数据;针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。

[0099] 15、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。

[0100] 16、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。

[0101] 17、如之前任一实施例所述的系统,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。

[0102] 18、如之前任一实施例所述的系统,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。

[0103] 19、如之前任一实施例所述的系统,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。

[0104] 20、如之前任一实施例所述的系统,还包括:一个带,其构造成定位在围绕使用者的腰部;其中所述带被配置为支持所述一个或多个声学传感器,使得所述一个或多个声学传感器定位为邻近使用者的腹壁。

[0105] 21、如之前任一实施例所述的系统,还包括:无线收发机,其耦接至一个或多个声学传感器,用于将获取的传感器数据传送至远程服务器。

[0106] 22、如之前任一实施例所述的系统,其中所述远程服务器包括数据融合模块,用于对腹部生理事件进行识别、分类和通知。

[0107] 23、一种监测患者腹部的方法,包括:将一个或多个声学传感器配置成定位在邻近使用者的腹壁,以接收来自腹壁的信号;获取所述信号的相关数据;针对所述一个或多个传感器中的每一个生成声学特征组;将声学特征组输入分类器以产生与腹部的对象症状的推断相对应的输出计算。

[0108] 24、如之前任一实施例所述的方法,其中所述声学传感器包括数字听诊器型换能器。

[0109] 25、如之前任一实施例所述的方法,其中所述声学传感器被配置为接收与如下一个或多个相关的实时声信号:胃肠和腹壁功能,源自胃肠道的运动和经由腹动脉搏的心率。

[0110] 26、如之前任一实施例所述的方法,其中所述声学特征组包括如下的一个或多个:幅度,主频率分量,信号发生的时间和信号重合的时间。

[0111] 27、如之前任一实施例所述的方法,其中所述分类器包括贝叶斯分类器。

[0112] 28、如之前任一实施例所述的方法,其中根据训练数据对所述分类器进行修正,所述训练数据包括基于对已知状态的对象进行试验获得的信号的库。

[0113] 29、如之前任一实施例所述的方法,还包括:将所获取的传感器数据传送至远程服务器。

[0114] 尽管以上描述包含许多细节,但这些不应被解释为限制本发明的范围,而只是提供本发明的一些当前优选实施例的说明。因此,可以理解的是,本发明的范围完全涵盖其它对于本领域技术人员来说显而易见的实施例,并且本发明的范围相应地仅由所附权利要求来限定。除非明确描述,对单数元件的引用并不旨在表示“一个且仅有一个”,而是“一个或

多个”。普通技术人员公知的等效于上述优选实施例中的所有结构、化学式和功能的要素明确地通过引用并入本文,并且由本权利要求书所涵盖。而且,任一装置或方法不必解决本发明寻求得到解决的每个问题,因为这将由本权利要求书所涵盖。此外,本公开内容中的任何元件、组件或方法均非对公众专用的,无论所述元件、组件或方法步骤是否在权利要求中明确记载。本文所要求保护的要素不应解释为受到 35U. S. C 112 第六款规定的限制,除非该要素使用短语“用于……的装置”来明确陈述。

[0115] 表 1 主要临床适应症概览

[0116]

症状	获取的数据	临床相关分类	相关治疗方案
----	-------	--------	--------

[0117]

术后肠梗阻	声响 腹围	肠恢复阶段，包括梗阻 vs. 无梗阻，有能力接受口服 vs. 无法口服。	若存在术后肠梗阻及恢复缓慢的证据，则不进食。如果没有梗阻或复发梗阻的征兆，则提前进食以促进定时释放。提供更早更精确的术后肠梗阻的分类。
肠梗阻	声响 腹围	无肠阻塞 vs. 部分肠阻塞 vs. 完全肠阻塞。	若存在部分及完全肠梗阻的证据，则不进食、密切监测、腹部成像，如果可能及时进行腹部手术。提供更早的肠梗阻识别和更早的医疗和/或手术干预。
重病护理状态	声响 腹围 EMG	“急腹症” vs. “良性腹症”。尤其是无法通信患者的相关症，常见于 ICU。	若存在腹部膨胀、超动态肠音、或表明疼痛的腹壁张紧，则评估急性腹部感染、炎症反应或阻塞的证据。提供更早的腹内进程的识别，并更早地触发通过直接物理检查和/或成像进行的诊断。
腹水	腹围	腹水的静态和动态状态（温和、中等、严重、恶化 vs. 改善）	如果存在腹围扩张证明的腹水恶化的证据，则增加利尿剂并减少饮食盐分。系统可以更早地识别门诊患者中控制不力的腹水。
麻醉剂肠道	声响 腹围	用药过量 vs. 适当的麻醉剂量	如果配用麻醉剂情况下出现肠阻塞的证据，则减少药量，并在控制疼痛的同时滴定最多 24 小时 GI 声学。该系统可以更合理地基于证据进行麻醉剂给药，同时最小化资源密集的 GI 副作用。
IBD	声响 腹围 EMG	源自梗阻的肠阻塞 vs. 无阻塞。 超蠕动和/或腹泻 vs. 正常蠕动及正常大便频率。	如果处于危险的门诊患者出现了涉及肠阻塞的证据，则安排更早的提供商访问和/或腹部成像。如果有增加的蠕动和肠运动频率的证据，则增加药量或开始新的针对性治疗。对溃疡结肠炎和克罗恩病门诊患者的恶化临床状态提供更及时精确的识别。

[0118]

腹胀	声响 腹围 EMG	源自气体处理异常的腹胀 vs. 腹壁松弛的功能性腹胀	如有功能性腹胀的证据，则进行行为治疗；如有气体处理异常的证据，则进行抗生素和饮食治疗。
腹泻 / 失禁	声响	肛门直肠功能障碍 vs. 膳食相关 vs. 体量相关机制	如果存在肛门直肠功能障碍的证据，则进行肛门直肠治疗；如果体量相关，则进行药物治疗。
便秘	声响 腹围	慢传输型 vs. 正常传输 vs. 盆腔协同失调机制。	如为慢传输型，则给药以增加蠕动。如为正常传输，则考虑中央作用治疗。如为协同失调，则进行行为治疗。
肠易激综合征	声响 腹围 EMG 电属性	IBS 综合症的中央 vs. 外围机制。	如为中央，则进行中央作用治疗和行为调整。如为外围，则针对蠕动、细菌等进行外围药物治疗。改善对 IBS 患者的监测和分类。

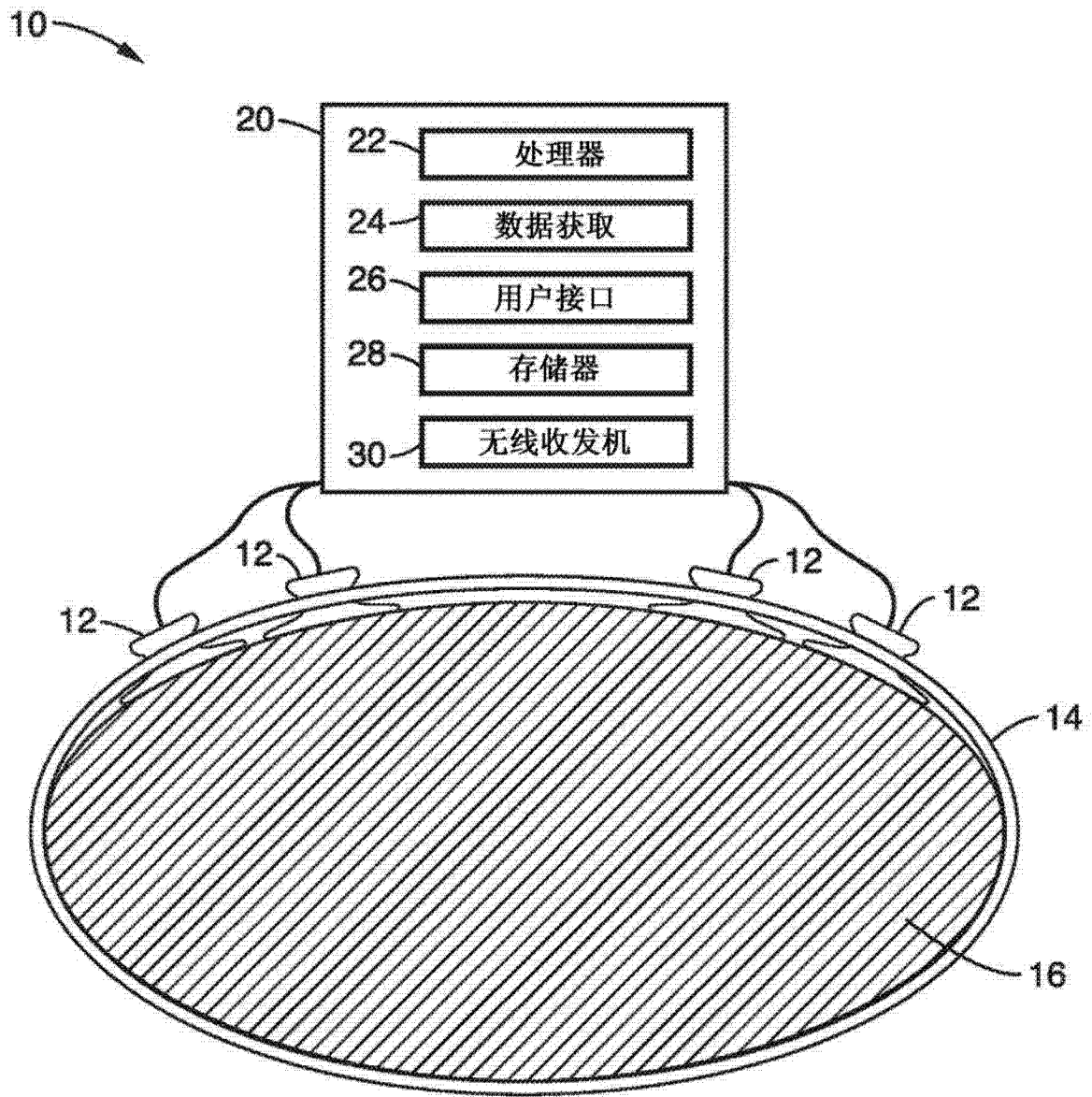


图 1

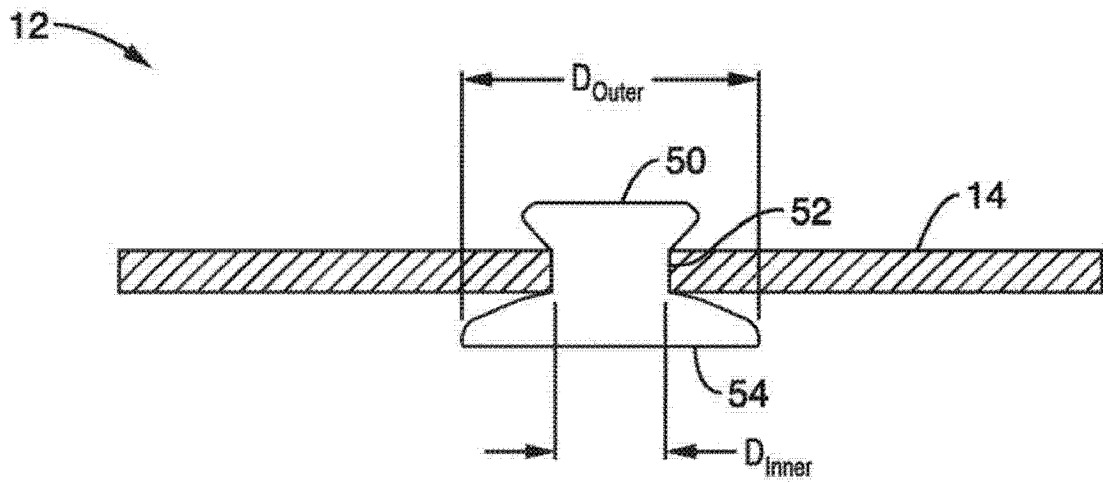


图 2

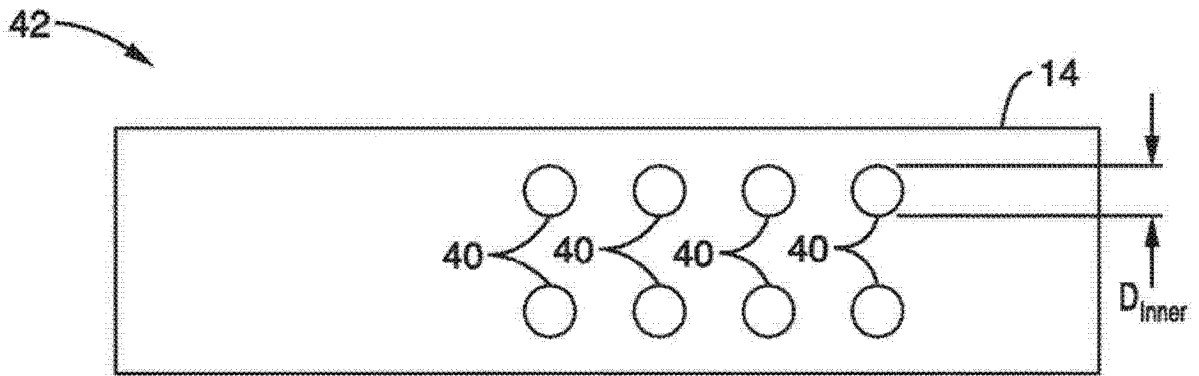


图 3

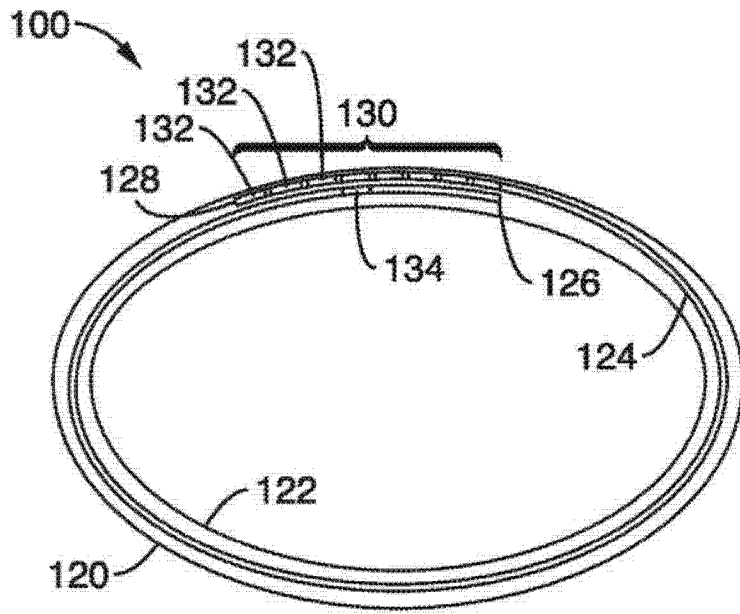


图 4A

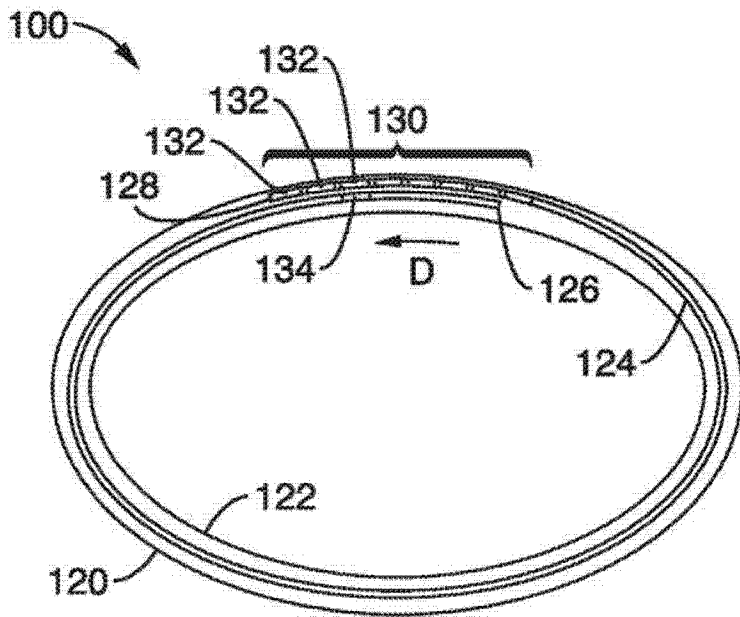


图 4B

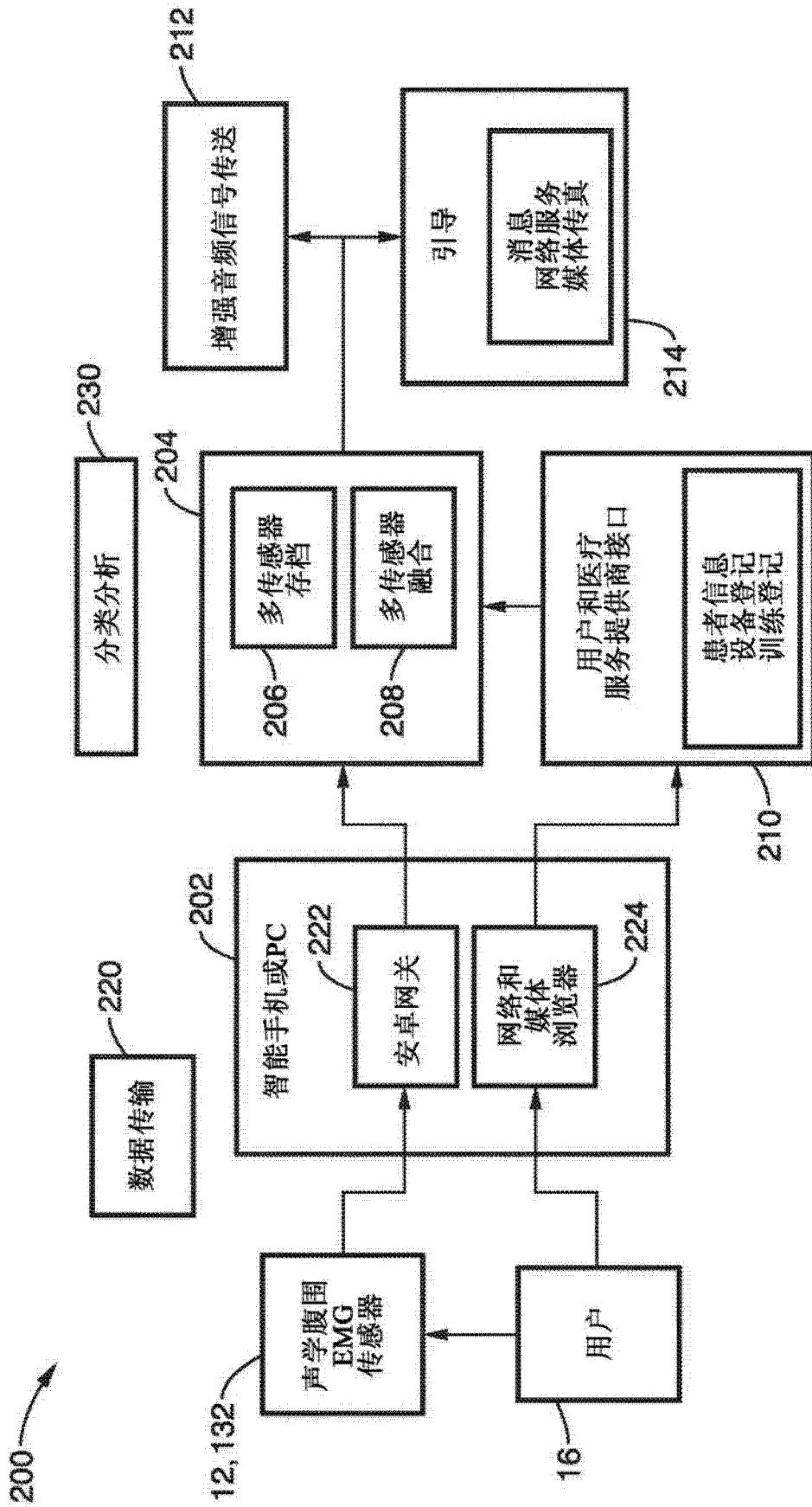


图 5

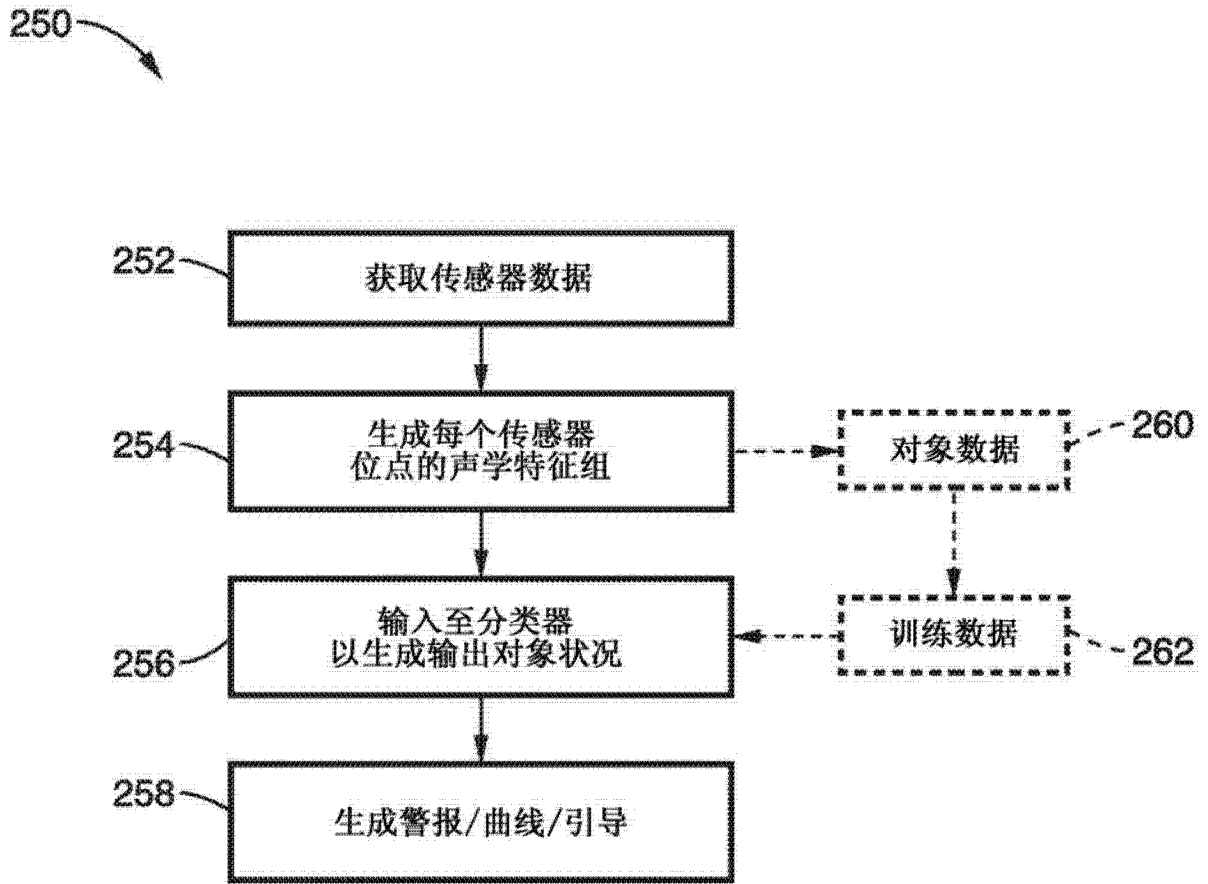


图 6

专利名称(译)	多传感器无线腹部监测装置,系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104736043A</a>	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201380049635.4	申请日	2013-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	加利福尼亚大学董事会 美国政府为代表的退伍军人事务部		
申请(专利权)人(译)	加利福尼亚大学董事会 美国政府为代表的退伍军人事务部		
当前申请(专利权)人(译)	加利福尼亚大学董事会 美国政府为代表的退伍军人事务部		
[标]发明人	布伦南施皮格尔 威廉凯泽		
发明人	布伦南·施皮格尔 威廉·凯泽		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00 A61B7/04 G16H10/60		
CPC分类号	A61B5/0015 A61B5/04884 A61B5/0533 A61B5/107 A61B5/1135 A61B5/42 A61B5/6823 A61B5/6831 A61B5/7264 A61B5/7275 A61B5/74 A61B7/008 A61B5/0002 A61B5/0488 A61B5/0816 A61B5/1072 A61B5/113 A61B7/04		
优先权	61/697951 2012-09-07 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种多传感器无线腹部监测系统，包括适佩于腹部周围，并嵌入了专用无线传感器的薄型带。该系统被配置为连续地监测胃肠和腹壁的一系列功能。该系统将数据无线地发送到诸如智能电话或计算机的外部设备，用来存储和下载到中央服务器。所获取的数据可以通过专用软件进行远程监测，所述专用软件生成能够通过图形用户界面呈现的临床可解释的信息。该装置提供可以为不同临床环境下带有高流行疾病的大范围住院患者和门诊患者立即采取行动的数据。

