



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107126218 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(21)申请号 201710290380.0

(22)申请日 2017.04.27

(71)申请人 中国科学院电子学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路19号

(72)发明人 盛婷钰 方震 赵湛 陈贤祥
杜利东

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 曹玲柱

(51)Int.Cl.

A61B 5/113(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

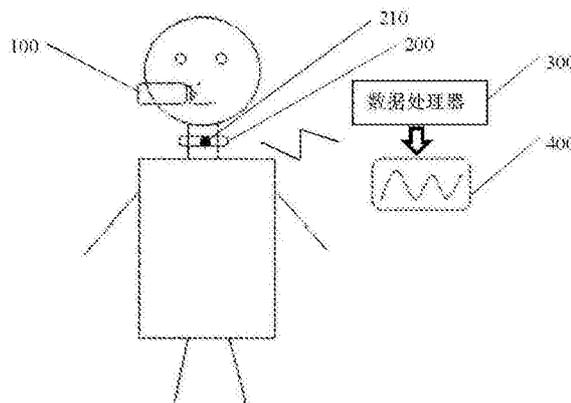
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统

(57)摘要

本公开提供了一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统,包括:呼吸传感器,集成于其使用状态靠近鼻腔的工具上,用于采集生命体的呼吸信号;压力传感器,用于采集新生儿的吞咽信号;数据处理器,用于对生命体的呼吸信号和吞咽信号进行处理,获取评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。本公开的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统无创、经济、便携、无辐射风险,被监护者接收程度高,具有较好的社会价值和经济价值。



1. 一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统,包括:
呼吸传感器,集成于其使用状态靠近鼻腔的工具上,用于采集生命体的呼吸信号;
压力传感器,用于采集生命体的吞咽信号;
数据处理器,用于对生命体的呼吸信号和吞咽信号进行处理,获取评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。
2. 根据权利要求1所述的监护系统,所述其使用状态靠近鼻腔的工具为辅助进食工具。
3. 根据权利要求2所述的监护系统,所述辅助进食工具为奶瓶。
4. 根据权利要求1所述的监护系统,所述压力传感器为柔性力敏电阻。
5. 根据权利要求1所述的监护系统,所述压力传感器集成于咽喉带上,该咽喉带为可调长度的弹性带。
6. 根据权利要求5所述的监护系统,在使用状态下:
所述弹性带围绕生命体的脖颈设置,两端可拆卸连接;
在所述弹性带的固定下,所述压力传感器对准生命体的甲状软骨,将吞咽时甲状软骨传递而来的压力转换为电压响应。
7. 根据权利要求1所述的监控系统,所述呼吸传感器和压力传感器通过无线方式与所述数据处理器连接。
8. 根据权利要求7所述的监控系统:
所述监控系统还包括:电子存储介质,用于将数据处理器得到的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数进行存储;和/或
所述呼吸传感器和压力传感器均设置无线发射模块,所述数据处理器设置无线接收模块,通过所述无线发射模块和无线接收模块,实现所述呼吸传感器和压力传感器通过无线方式与所述数据处理器连接。
9. 根据权利要求7所述的监控系统,所述无线方式为WiFi或蓝牙。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的监控系统,所述评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数包括:同步的呼吸和吞咽状态的波形;
所述监控系统还包括:显示部件,与所述数据处理器连接,用于显示同步的呼吸和吞咽状态的波形。
11. 根据权利要求10所述的监控系统:
所述数据处理器还用于:
基于呼吸信号,得到以下至少其中之一的呼吸相关参数:存在气流的时间、呼吸速率、吸入呼出时间比、呼吸暂停时间及次数;
基于吞咽信号,得到以下至少其中之一的吞咽相关参数:每次吞咽花费时间、吞咽-吞咽时间间隔及其均值和标准差;
所述显示部件还用于显示至少其中之一的呼吸相关参数和至少其中之一的吞咽相关参数。
12. 根据权利要求10所述的监控系统,所述评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数至少包括以下参数其中之一:
吞咽时间占总呼吸暂停时间的百分比;
每次吞咽发生之前和吞咽完成之后的呼吸状态;

九种吞咽-呼吸情况出现的频率；

连续三次吞咽时间内无呼吸事件发生的次数；

所述显示部件还用于显示至少其中之一的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。

评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统

技术领域

[0001] 本公开涉及医疗监控设备技术领域,尤其涉及一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统,该生命体可以是新生儿、危重病人或其他需要重点监控呼吸和吞咽协调能力的生命体。

背景技术

[0002] 营养是新生儿尤其是早产儿生长发育的基础,尽早经口喂养是摄取营养的最佳途径。正常人在吞咽时会厌软骨会盖住喉口使气道关闭,这种生理机制可以确保食物顺利进入食道而不会进入气管和肺里引起窒息。当食物被推进食道后,呼吸便会再次产生。最安全也是最常见的情况是在呼气阶段吞咽,因为吞咽后喉咙处很可能残留食物和唾液,立即吸气容易发生误吸。

[0003] 然而,很多新生儿尤其是早产儿呼吸系统发育不良,吞咽与呼吸协调性差,经口喂养的吞咽活动扰乱了呼吸节律,容易发生误吸、呼吸暂停或潮气量下降,导致缺氧时间过长,损伤孩子的中枢神经系统和器官功能,影响孩子的身体和智力发育。因此,新生儿尤其是支气管肺发育不良的新生儿在经口喂养的时需要密切监测呼吸和吞咽的协调能力来保证新生儿正常发育。

[0004] 对于新生儿来讲,其对医院呼吸监护设备适应性差,不可能长期在喂养时佩戴鼻导管或面罩来测量呼吸情况。

[0005] 此外,目前广泛使用的测量吞咽情况的方法是:(1) 吞咽硫酸钡作为造影剂然后使用X射线观察钡剂在口腔和喉咙中的分布情况,这种方法辐射大;(2) 在喉咙内放置光纤内窥镜来观察食物的位置,这种方法会使吞咽食物更加困难;(3) 在喉咙处粘贴一个加速度计测量甲状软骨的向上和向下运动,这种方法的测量结果会被头或躯干的震动信号干扰;(4) 记录吞咽的声音,这种方法容易被环境噪声干扰。总的来说,这些测量吞咽情况的方法或者造成来新生儿的痛苦,或者对新生儿具有负面影响,并且在新生儿不配合的情况下,测量的精度无法得到保证。

发明内容

[0006] (一) 要解决的技术问题

[0007] 本公开提供了一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统,以至少部分解决以上所提出的技术问题。

[0008] (二) 技术方案

[0009] 本公开提供了一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统,包括:呼吸传感器,集成于其使用状态靠近鼻腔的工具上,用于采集生命体的呼吸信号;压力传感器,用于采集新生儿的吞咽信号;数据处理器,用于对生命体的呼吸信号和吞咽信号进行处理,获取评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。

[0010] 在本公开的一些实施例中,其使用状态靠近鼻腔的工具为辅助进食工具。

- [0011] 在本公开的一些实施例中,辅助进食工具为奶瓶。
- [0012] 在本公开的一些实施例中,压力传感器为柔性力敏电阻。
- [0013] 在本公开的一些实施例中,压力传感器集成于咽喉带上,该咽喉带为可调长度的弹性带。
- [0014] 在本公开的一些实施例中,弹性带围绕生命体的脖颈设置,两端可拆卸连接;在弹性带的固定下,压力传感器对准生命体的甲状软骨,将吞咽时甲状软骨传递而来的压力转换为电压响应。
- [0015] 在本公开的一些实施例中,呼吸传感器和压力传感器通过无线方式与数据处理器连接。
- [0016] 在本公开的一些实施例中,监控系统还包括:电子存储介质,用于将数据处理器得到的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数进行存储;和/或呼吸传感器和压力传感器均设置无线发射模块,数据处理器设置无线接收模块,通过无线发射模块和无线接收模块,实现呼吸传感器和压力传感器通过无线方式与数据处理器连接。
- [0017] 在本公开的一些实施例中,无线方式为WiFi或蓝牙。
- [0018] 在本公开的一些实施例中,评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数包括:同步的呼吸和吞咽状态的波形;监控系统还包括:显示部件,与数据处理器连接,用于显示同步的呼吸和吞咽状态的波形。
- [0019] 在本公开的一些实施例中,数据处理器还用于:基于呼吸信号,得到以下至少其中之一呼吸相关参数:存在气流的时间、呼吸速率、吸入呼出时间比、呼吸暂停时间及次数;基于吞咽信号,得到以下至少其中之一吞咽相关参数:每次吞咽花费时间、吞咽-吞咽时间间隔及其均值和标准差;显示部件还用于显示至少其中之一呼吸相关参数和至少其中之一吞咽相关参数。
- [0020] 在本公开的一些实施例中,评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数至少包括以下参数其中之一:吞咽时间占总呼吸暂停时间的百分比;每次吞咽发生之前和吞咽完成之后的呼吸状态;九种吞咽-呼吸情况出现的频率;连续三次吞咽时间内无呼吸事件发生的次数;显示部件还用于显示至少其中之一的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。
- [0021] (三)有益效果
- [0022] 从上述技术方案可以看出,本公开评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统至少具有以下有益效果其中之一:
- [0023] (1)通过在使用状态靠近鼻腔的工具上集成呼吸传感器,通过压力传感器采集生命体的吞咽信号,由数据处理器获取评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数,无创、经济、便携、无辐射风险,被监护者接收程度高;
- [0024] (2)对于新生儿监护,在奶瓶盖上集成呼吸传感器,不影响新生儿正常喂养,咽喉带使用的长度可调节弹性带和柔性力敏电阻传感器,在测量信号时不妨碍正常吞咽,被监护者无太大的不适感,容易适应和配合,大大降低了信号采集难度,这种情况下信号采集的精度也会大大提高;
- [0025] (3)对于新生儿监护,同步测量新生儿经口喂养过程中时吞咽和呼吸信号,医生根据监护系统输出信号可以客观评估吞咽和呼吸之间的协调性,避免新生儿经口喂养时用肉眼观察遗漏了短时间的呼吸和吞咽事件;

[0026] (4)通过无线传输方式在呼吸传感器/压力传感器与数据处理器之间传输数据,增加了使用的便利性,同时避免了新生儿的翻身、蹬踏等动作造成信号的丢失;

[0027] (5)通过显示部件供实时呼吸和吞咽状态的波形显示输出,极大地方便了医生进行观察和判断。

[0028] 总的来说,本公开的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统无创、经济、便携、无辐射风险、被监护者接收程度高、信号采集质量高,并且避免了人工监测经常出现的遗漏,具有较好的社会价值和经济价值。

附图说明

[0029] 图1为根据本公开实施例评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统在使用状态的示意图。

[0030] 图2为图1所示监护系统中奶瓶及设置于其上的呼吸传感器的示意图。

[0031] 图3为图1所示监护系统中咽喉带及设置于其上的力敏电阻的示意图。

[0032] 图4为图1所示监护系统中数据处理器、显示部件及两者相关部件的示意图。

[0033] 图5显示了图1所示监护系统输出的同步的吞咽和呼吸信号。

[0034] **【附图中本公开实施例主要元件符号说明】**

[0035] 100-奶瓶; 110-呼吸传感器;

[0036] 200-咽喉带; 210-压力传感器;

[0037] 300-数据处理器; 400-显示部件;

[0038] 500-无线接收模块; 600-电子存储介质; 700-供电电源。

具体实施方式

[0039] 本公开提供了一种无创、经济、客观地评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统,其同样可推而广之用于成人或者人之外的其他生命体。

[0040] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本公开进一步详细说明。

[0041] 在本公开的一个示例性实施例中,提供了一种评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统。图1为根据本公开实施例评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统在使用状态的示意图。请参照图1,本实施例评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统包括:

[0042] 呼吸传感器110,集成于奶瓶100上,用于采集新生儿的呼吸信号;

[0043] 压力传感器210,集成于咽喉带200上,用于采集新生儿的吞咽信号;

[0044] 数据处理器300,用于对新生儿的呼吸信号和吞咽信号进行处理,获取评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的参数;

[0045] 显示部件400,用于实时显示新生儿的呼吸信号和吞咽信号,以及评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的量化参数。

[0046] 本实施例的评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统可以得到量化的评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的相关参数,避免新生儿经口喂养时用肉眼观察带来的主观性。

[0047] 以下分别对本实施例评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统的各个组成部分进行详细描述。

[0048] 图2为图1所示监护系统中奶瓶及设置于其上的呼吸传感器的示意图。如图2所示,呼吸传感器110被集成到奶瓶100的瓶盖上,该奶瓶的瓶身与普通奶瓶无异。在新生儿通过奶瓶100进餐时,呼吸传感器110采集新生儿的呼吸信号,即在经口喂养的同时测量呼吸信号。

[0049] 请结合图1和图2,呼吸传感器110可以将呼吸气流波形输出到数据处理器,然后可以由呼吸波形计算出存在气流的时间、呼吸速率、吸入呼出时间比、呼吸暂停时间等重要参数。

[0050] 本实施例中,利用集成于奶瓶上的呼吸传感器来采集呼吸信号,新生儿无太大的不适感,容易适应和配合,大大降低了信号采集难度,同时这种情况下信号采集的精度也会大大提高

[0051] 图3为图1所示监护系统中咽喉带及设置于其上的力敏电阻的示意图。如图3所示,压力传感器210集成在咽喉带200上。其中,咽喉带200为可调长度的弹性带,其宽度约为3厘米,围绕新生儿的脖颈设置,不妨碍正常吞咽,其两端通过尼龙搭扣连接。

[0052] 压力传感器210为柔性力敏电阻,其被布置在弹性带的中心。在实际使用时,压力传感器210对准甲状软骨,将吞咽时甲状软骨传递而来的压力转换为电压响应。

[0053] 吞咽和不吞咽时甲状软骨对其产生不同的压力,这样会改变其电阻值,串接一个微型恒流源使力敏电阻的产生不同的电压响应,数据处理器300可以根据电压响应确定吞咽开始到结束的时间。

[0054] 数据处理器300用于接收来自所述呼吸传感器110和压力传感器210的信号,并且提供实时呼吸和吞咽状态的波形显示处理、参数计算和数据存储功能。可选地,数据处理器还对呼吸和吞咽状态的波形进行去噪、平滑等处理。

[0055] 基于呼吸传感器的呼吸信号,数据处理器可以得到存在气流的时间、呼吸速率、吸入呼出时间比、呼吸暂停时间及次数等呼吸相关参数。

[0056] 基于压力传感器的吞咽信号,数据处理器可以得到每次吞咽花费时间、吞咽-吞咽时间间隔及其均值和标准差等吞咽相关参数。

[0057] 同时基于呼吸传感器的呼吸信号和压力传感器的吞咽信号,数据处理器可以得到吞咽引起的呼吸抑制时间(即吞咽时间)占总呼吸暂停时间的百分比、每次吞咽发生之前和吞咽完成之后的呼吸状态、所述九种吞咽-呼吸情况出现的频率、连续三次吞咽时间内无呼吸事件发生的次数等呼吸-吞咽协调相关参数。

[0058] 显示部件400同数据处理器相连,其提供实时呼吸和吞咽状态的波形显示输出,同时可以选择性地显示呼吸相关参数、吞咽相关参数和呼吸-吞咽协调相关参数。

[0059] 通过显示部件所显示的波形和相关参数,在经口喂养时,医生就可以根据所述输出可以客观评估吞咽和呼吸之间的协调性,避免肉眼观察遗漏了短时间的呼吸和吞咽事件,然后采取相应的治疗措施。

[0060] 图4为图1所示监护系统中数据处理器、显示部件及两者相关部件的示意图。请参看图4,对于本实施例评价新生儿呼吸和吞咽协调能力的监护系统而言,为了配合数据处理器300和显示部件400工作,监护系统还包括:无线接收模块500、电子存储介质600和供电电源700。

[0061] 其中,无线接收模块500可以是WiFi模块或蓝牙模块,而呼吸传感器110和压力传

感器210均设置相应的无线发射模块,在这种情况下,数据处理器300通过WiFi、蓝牙等无线方式与呼吸传感器110和压力传感器210进行数据传输,来自呼吸传感器的呼吸信号和来自压力传感器的吞咽信号经由无线方式提供给所述数据处理器,增加了使用的便利性,同时避免了新生儿的翻身、蹬踏等动作造成信号的丢失。

[0062] 此外,数据处理器300还可以将来自呼吸传感器的呼吸信号、基于呼吸信号获得的呼吸波形、来自压力传感器的吞咽信号、基于吞咽信号获得的吞咽模型、计算获得的呼吸相关参数、计算获得的吞咽相关参数、计算获得的呼吸-吞咽协调相关参数存储至电子存储介质600中。

[0063] 关于供电电源700,其主要负责为数据处理器300、显示部件400和无线接收模块500提供电力支持,此处不再赘述。

[0064] 图5显示了图1所示监护系统输出的同步的吞咽和呼吸信号。由于在正常情况下呼吸具有周期性,可以认为呼吸信号曲线上由正向或反向最大变为反向或正向最大,再由反向或正向最大变为正向或反向最大为一个呼吸周期。吞咽之前,柔性力敏电阻检测到来自弹性带和甲状软骨的初始压力。吞咽开始时,甲状软骨内缩,食物被推入食道,吞咽结束后甲状软骨返回到原来的位置。柔性力敏电阻检测到的压力从开始改变到恢复的时间就是吞咽时间。

[0065] 正常情况下,呼吸时会厌软骨静止不动,让空气进入气管;吞咽时会厌软骨覆盖喉口关闭气道,呼吸被暂停,食物顺利进入食道而不会进入气管和肺里引起窒息。吞咽完毕,会厌软骨迅速恢复原位,呼吸便会再次产生。最安全也是最常见的情况是在呼气阶段吞咽,因为吞咽后喉咙处很可能残留食物和唾液,立即吸气容易发生误吸。然而很多新生儿尤其是早产儿呼吸系统的发育不良,吞咽与呼吸协调性差,经口喂养的吞咽活动扰乱了呼吸节律,容易发生误吸、呼吸暂停或潮气量下降,导致缺氧时间过长。胃食管反流也是新生儿特别是早产儿常出现的情况,咽部迷走神经受返流物的刺激容易引起呼吸暂停。可能出现的情况有:(1)吸气-吞咽-吸气;(2)吸气-吞咽-呼吸暂停;(3)吸气-吞咽-呼气;(4)呼吸暂停-吞咽-吸气;(5)呼吸暂停-吞咽-呼吸暂停;(6)呼吸暂停-吞咽-呼气;(7)呼气-吞咽-吸气;(8)呼气-吞咽-呼吸暂停;(9)呼气-吞咽-呼气。呼吸系统发育不良的新生儿容易出现上述(1)、(2)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)的情况。成熟的呼吸和吞咽协调能力意味着吞咽和呼吸时间规律且(3)、(9)情况的发生频率高。

[0066] 至此,已经结合附图对本公开实施例进行了详细描述。需要说明的是,在附图或说明书正文中,未绘示或描述的实现方式,均为所属技术领域普通技术人员所知的形式,并未进行详细说明。此外,上述对各元件和方法的定义并不仅限于实施例中提到的各种具体结构、形状或方式,本领域普通技术人员可对其进行简单地更改或替换,例如:

[0067] (1)除了柔性力敏电阻之外,还可以采用其他类型的压力传感器;

[0068] (2)除了奶瓶之外,呼吸传感器还可以设置于其他靠近鼻腔的辅助工具,尤其是辅助进食工具上;

[0069] (3)除了无线方式之外,呼吸传感器和压力传感器还可以通过有线方式与数据处理器连接;

[0070] (4)除了新生儿监护之外,危重病人或其他生命体的监护也可以采用该套监护系统,其将带来比现有的监护系统更加良好的体验。

[0071] 依据以上描述,本领域技术人员应当对本公开评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统有了清楚的认识。

[0072] 综上所述,本公开评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统根据以上所述数据接收显示器显示的波形和处理器计算的量化参数,医生可以实时或远程评价被监护者呼吸和吞咽协调能力,避免被监护者经口喂养时用肉眼观察带来的主观性,同时,无创、经济、便携、无辐射风险,被监护者接收程度高,具有较好的社会价值和经济价值。

[0073] 还需要说明的是,实施例中提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅是参考附图的方向,并非用来限制本公开的保护范围。贯穿附图,相同的元素由相同或相近的附图标记来表示。在可能导致对本公开的理解造成混淆时,将省略常规结构或构造。

[0074] 并且图中各部件的形状和尺寸不反映真实大小和比例,而仅示意本公开实施例的内容。另外,在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。

[0075] 本公开可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。本公开的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本公开实施例的相关设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本公开还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本公开的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0076] 以上所述的具体实施例,对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本公开的具体实施例而已,并不用于限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

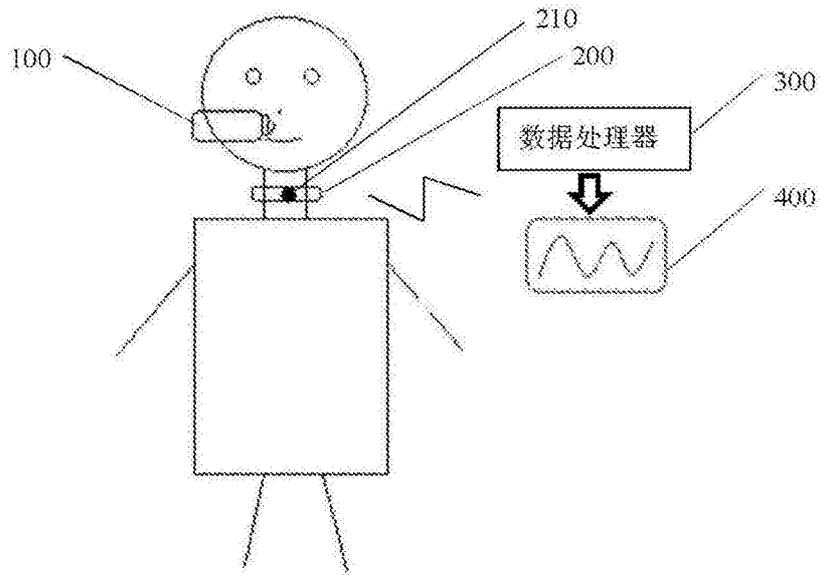


图1

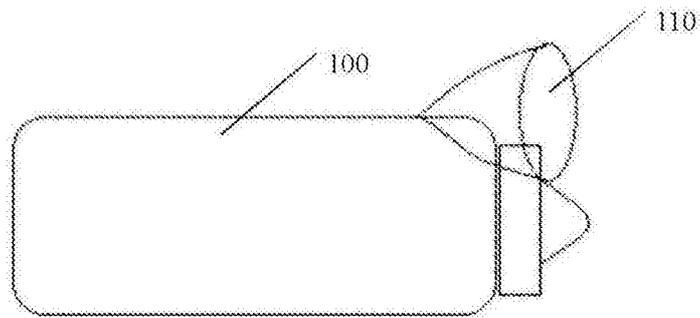


图2

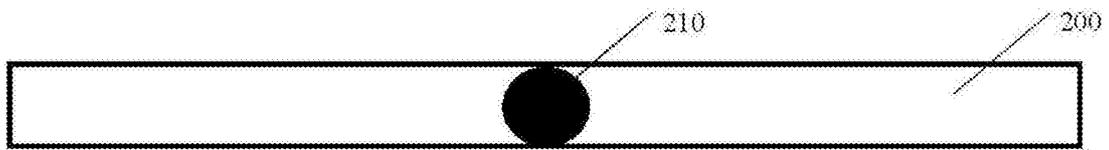


图3

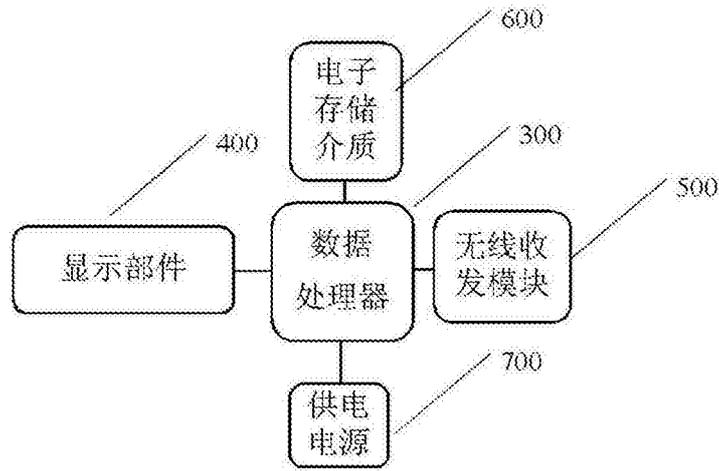


图4

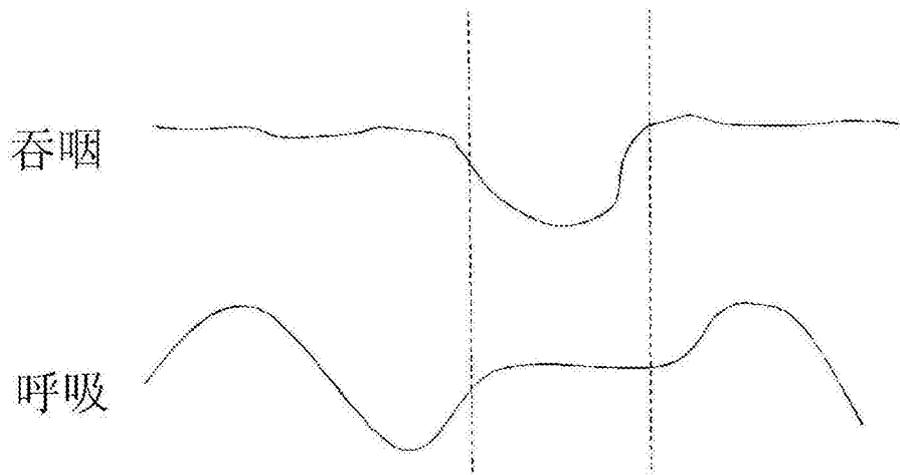


图5

专利名称(译)	评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统		
公开(公告)号	CN107126218A	公开(公告)日	2017-09-05
申请号	CN201710290380.0	申请日	2017-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院电子学研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院电子学研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院电子学研究所		
[标]发明人	盛婷钰 方震 赵湛 陈贤祥 杜利东		
发明人	盛婷钰 方震 赵湛 陈贤祥 杜利东		
IPC分类号	A61B5/113 A61B5/00		
代理人(译)	曹玲柱		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了一种评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统，包括：呼吸传感器，集成于其使用状态靠近鼻腔的工具上，用于采集生命体的呼吸信号；压力传感器，用于采集新生儿的吞咽信号；数据处理器，用于对生命体的呼吸信号和吞咽信号进行处理，获取评价生命体呼吸和吞咽协调能力的参数。本公开的评价生命体呼吸和吞咽协调能力的监护系统无创、经济、便携、无辐射风险，被监护者接收程度高，具有较好的社会价值和经济价值。

