



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104684472 B

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201380050587.0

(22)申请日 2013.09.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104684472 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据

61/706,903 2012.09.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/058536 2013.09.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/049484 EN 2014.04.03

(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 C·M·恩内特 S·德韦勒

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

审查员 孙晓彤

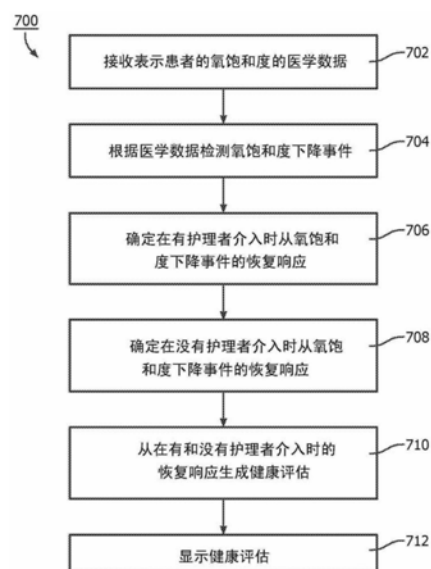
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

### (54)发明名称

用于基于从氧饱和度下降的恢复响应对患者健康状况进行评估的系统和方法

### (57)摘要

一种用于评估患者的健康状况的系统(10)包括:一个或多个传感器(32),其生成表示患者的氧饱和度的医学数据;以及健康评估系统(12),其确定从根据所述医学数据检测到的氧饱和度下降事件的恢复响应,并且基于所述患者的恢复响应生成健康评估。所述恢复响应是通过以下中的至少一个来确定的:确定从对所述氧饱和度和下降事件的检测到所述患者达到预定氧饱和度的时间段,确定在对所述氧饱和度和下降事件的检测之后的固定时间量之后所述氧饱和度的增加,并且确定所述氧饱和度的增加的速率。



1. 一种用于评估患者的健康状况的健康评估系统 (12), 所述系统 (12) 适于:  
接收表示患者的氧饱和度的医学数据;  
根据所述医学数据检测氧饱和度下降事件;  
确定继所述氧饱和度下降事件之后的恢复响应; 以及  
基于所述患者的恢复响应生成健康评估, 其中, 所述健康评估基于有护理者介入和没有护理者介入时所述患者的恢复响应。
2. 根据权利要求1所述的系统 (12), 其中, 护理者介入是通过吸入氧气水平的变化和对护理者活动的检测中的至少一个来检测的。
3. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 其中, 所述恢复响应是基于在检测到所述氧饱和度下降事件之后所述患者的恢复时间来确定的。
4. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 其中, 所述恢复响应是基于从对所述氧饱和度下降事件的检测到所述患者恢复到预定氧饱和度的时间段来确定的。
5. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 其中, 所述恢复响应基于在对所述氧饱和度下降事件的检测之后恢复的速率。
6. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 其中, 所述恢复响应基于在对所述氧饱和度下降事件的检测之后的固定时间量之后氧饱和度的增加。
7. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 其中, 响应于所述健康评估来调节通气机 (16) 的设置和患者处置中的至少一个。
8. 根据权利要求1-2中的任一项所述的系统 (12), 所述系统 (12) 还适于:  
显示以下中的至少一个: 对所述恢复响应的指示物和根据所述恢复响应的健康评估。
9. 一种用于评估患者的健康状况的系统 (10), 所述系统 (10) 包括:  
一个或多个传感器 (32), 其用于生成表示患者的氧饱和度的医学数据;  
根据权利要求1-8中的任一项所述的健康评估系统 (12)。

## 用于基于从氧饱和度下降的恢复响应对患者健康状况进行评估的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及评估患者健康状况。其具体应用于与用于评估患者的健康状况的系统和方法的联合应用,并且将具体参考其进行描述。然而,应当理解,其也应用于其他使用情境,并且不必限于前述应用。

### 背景技术

[0002] 在新生儿重症监护中,监测多个生理参数,包括氧饱和度 $SpO_2$ 和吸入氧 $FiO_2$ 。通常,婴儿具有众多短暂的呼吸暂停事件,通过监测这些生理参数来监测所述呼吸暂停事件。这些呼吸暂停事件中的许多未被察觉,或者婴儿在能够执行介入之前恢复。介入可以简单如触摸婴儿的脚丫或温柔的轻推。

[0003] 评估对正在接受补氧和通气支持的婴儿的充氧和通气的充分性一般是以特设的方式完成的。充氧指的是进入婴儿体内且进入细胞用于氧交换的氧气的量。通气指的是二氧化碳从细胞中的去除。在确定婴儿的充氧和通气状态时有许多因素要考虑。护理者必须对婴儿的健康状态有清楚的理解,以评估当前的支持是否充分,是否需要转换到另一种形式的支持,或者是否不再需要支持。

[0004] 当前,护理者整合来自多个源(实验室信息系统、通气机、脉搏血氧计等)的临床数据(动脉血气、通气设置、血糖等),以评估对婴儿的充氧和通气的充分性。呼吸暂停事件发生而未被察觉常常是由于护理者同时管理许多患者并且因此不能够连续地监测每个新生儿。

[0005] 本申请提供了克服了前述问题和其他问题的新的且改进的方法和系统。

### 发明内容

[0006] 根据一个方面,提供了一种用于评估患者的健康状况的系统。所述系统包括:一个或多个传感器,其生成表示患者的氧饱和度的医学数据;以及健康评估系统,其确定从根据所述医学数据检测到的氧饱和度下降事件的恢复响应,并且基于所述患者的恢复响应来生成健康评估。

[0007] 根据另一方面,提供了一种用于评估患者的健康状况的系统。所述系统包括:一个或多个处理器,其被编程为接收表示患者的氧饱和度的医学数据,根据所述医学数据检测氧饱和度下降事件,确定继所述氧饱和度下降事件之后的恢复响应,并且显示以下中的至少一个:对所述恢复响应的指示和根据所述恢复响应的健康评估。

[0008] 根据另一方面,提供了一种用于评估患者的健康状况的方法。所述方法包括:接收表示患者的氧饱和度的医学数据,根据所述医学数据检测氧饱和度下降事件,确定从所述氧饱和度下降事件的恢复响应,并且显示以下中的至少一个:所确定的恢复响应和基于所确定的恢复响应的健康评估。

[0009] 一个优点在于基于从氧饱和度下降的恢复响应对患者健康状况的评估。

[0010] 另一优点在于基于从氧饱和度下降的恢复响应对患者支持的分析。

[0011] 本领域普通技术人员在阅读并理解了以下详细描述的基础上将认识到本发明其他优点。

## 附图说明

[0012] 本发明可以采取各种部件和部件的布置,以及各种步骤和步骤的安排的形式。附图只是出于图示优选实施例的目的,并且不应被解读为对本发明进行限制。

[0013] 图1是根据本申请的IT基础设施的方框图。

[0014] 图2是根据本申请通过时间导数/斜率对恢复的量化。

[0015] 图3是根据本申请通过时间间隔对恢复的另一量化。

[0016] 图4图示根据本申请的若干恢复和支持情境以及针对维持或撤回/减少通气支持的推荐。

[0017] 图5是对根据本申请对恶化的健康状况事件的响应的示例性图示。

[0018] 图6是对根据本申请对恶化的健康状况事件的响应的另一示例性图示。

[0019] 图7是对根据本申请对恶化的健康状况事件的响应的其他示例性图示。

[0020] 图8是根据本申请的用于评估患者健康状况的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0021] 本申请利用氧饱和度 ( $SpO_2$ ) 波形和关于通气设置的信息 (包括吸入氧气 ( $FiO_2$ ) 的分数) 来评估患者的健康状态。在有护理者介入 (被定义为  $FiO_2$  的增加) 时和在没有护理者介入时,将从氧饱和度下降事件的  $SpO_2$  波形节段与小于 85% 的  $SpO_2$  测量结果进行比较。有护理者介入和没有护理者介入时患者对氧饱和度下降的恢复响应是对患者健康状况的指示物。除了  $FiO_2$  的应用以外,介入也能够包括刺激宝宝来靠其自己重新启动呼吸。护理者与新生儿的存在例如能够从保育箱被打开的事实来检测。

[0022] 例如,新生儿重症监护室 (NICU) 中的婴儿常常经历氧饱和度下降事件,其中,由脉搏血氧计测量的血氧水平下降到 85% 以下。在一些情况中,婴儿能够在无介入时下从饱和度下降恢复,并且在其他时间,向婴儿提供护理者介入使得吸入氧气分数增加。本申请利用这些事件以基于在有介入和没有介入时对饱和度下降的响应来评估婴儿的健康状态。具体地,本申请将有介入与没有介入时的饱和度下降事件进行比较,并且利用该信息来评估婴儿的健康状态。健康状况较好的婴儿比健康状况较差的婴儿更快地从饱和度下降恢复。也应当理解,健康状况较好的婴儿通常在有介入和没有介入时同样快地从饱和度下降事件恢复,并且健康状况较差的婴儿通常在有介入和没有介入时同样差地从饱和度下降恢复。用于评估患者的健康状况的标准是所要求的氧气支持的持续时间,这是因为健康状况较好的患者比健康状况较差的患者具有更短持续时间的通气支持。

[0023] 参考图1,方框图图示了医学机构 (例如医院) 的信息技术 (IT) 基础设施 10 的一个实施例。IT 基础设施 10 合适地包括经由通信网络 24 相互连接的一个或多个健康评估系统 12、一个或多个患者监测系统 14、一个或多个通气设备 16、一个或多个实验室信息系统 18、患者信息系统 20、临床决策支持系统 22 等。预期通信网络 24 包括内联网、局域网、广域网、无线网络、有线网络、蜂窝网络、数据总线等中的一个或多个。

[0024] 健康评估系统12评估受医学机构护理的患者(未示出)的健康状况。健康评估系统12为临床医生提供对患者的健康状况的评估,并且生成指示所述患者的健康状态的健康评估。健康评估系统12包括:显示器26(例如CRT显示器、液晶显示器、发光二极管显示器),其用于显示医学数据和/或健康评估;以及针对护理者的用户输入设备28(例如键盘和鼠标),其用于解读医学数据并生成健康评估。健康评估系统12从一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18、患者信息系统20等采集医学数据。在采集了医学数据之后,健康评估系统12评估患者的健康状况并生成健康评估,其在下文中进行进一步地详细描述。合适的医学数据包括生理数据、实验室数据、呼吸数据等。

[0025] 在一个实施例中,在健康评估系统12处显示健康评估。在另一实施例中,健康评估是电子文件并且被保存在IT基础设施10中,例如在患者信息系统20中。在一些实施例中,使用例如电子邮件将健康评估以电子方式发送消息给临床医生和/或使用例如激光打印机、喷墨打印机等打印健康评估。在其他实施例中,健康评估被显示在一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18、患者信息系统20等上。健康评估系统12也将健康评估存储到健康评估数据库30中。

[0026] 例如,患者监测系统14获得受医学机构护理的患者(未示出)的生理数据。生理数据合适地包括指示一个或多个生理参数(例如氧饱和度、吸入氧气、血气水平、ECG数据、心率、呼吸数据、温度、血氧饱和度、意识水平等)的数据。对于前者,能够采用测量患者的生理参数的传感器32,例如脉搏血氧计、心电图(ECG)电极、透皮血气监测器、血压传感器等。例如,脉搏血氧计使用红外技术间接地测量患者的血液的氧饱和度(被称为 $SpO_2$ )。心电图(ECG)捕获患者的心脏波形,并且从这些波形提取患者的心率和呼吸速率。透皮血气监测器无创地捕获患者的血气水平,包括但不限于氧气( $TcPO_2$ )、二氧化碳( $TcPCO_2$ )等。也应当理解,患者监测系统14包括监测设置,所述监测设置包括,但不限于,采样率、警报设置等。在一个实施例中,根据对患者的健康评估来自动地调节患者监测系统14的设置,并且将在下文中进行进一步地详细描述。另外,能够自动和/或手动地生成患者数据。对于后者,能够采用用户输入设备34。在一些实施例中,患者监测系统14包括显示设备36,所述显示设备36为用户提供用户接口,在所述用户接口之内手动地输入患者数据和/或用于显示生成的患者数据。所收集的生理数据被同时传输到患者信息系统14,在这里显示并存储生理数据。

[0027] 同样地,通气设备16获得患者的呼吸数据。通气设备16包括持续气道正压通气(CPAP)设备、通气机、氧通风帽、鼻套管、其他氧气递送设备等。通气设备16具有包括但不限于吸入氧气分数( $FiO_2$ )、应用于患者的气体压力(针对通气机的呼气末正压通气[PEEP]、吸气压力等)的设置。在一个实施例中,根据如下文中进一步详细描述的对患者的健康评估来自动地调节通气设备16的设置。呼吸数据合适地包括指示一个或多个呼吸参数的数据,所述呼吸参数例如氧饱和度、吸入氧、气体压力、呼吸数据等。另外,呼吸数据能够被自动和/或手动地生成。对于后者,能够采用用户输入设备38。在一些实施例中,通气设备16包括显示设备42,所述显示设备42为用户提供用户接口,在所述用户接口之内手动地输入呼吸数据和/或用于显示生成的呼吸数据。所收集的呼吸数据被同时传输到患者信息系统14,在这里显示并存储生理数据。

[0028] 类似地,实验室信息系统18根据测试生成实验室数据,所述测试是在临床样本上完成的,以便得到与患者的健康状况有关的信息,如涉及对疾病的诊断、处置以及预防的信

息。实验室测试包括心房血气、贫血、血液学血液测试,凝固实验室测试,化学血液、尿液和体液测试,微生物测试,尿液实验室测试,血清学实验室测试,细胞学、组织学和病理学测试,免疫血液学和血库测试等。实验室信息系统18生成反映实验室测试的实验室数据,并且将所生成的实验室数据存储到实验室数据库46。在一些实施例中,实验室信息系统18包括显示设备48和用户接口50,在用户接口50之内手动地输入实验室数据和/或用于向临床医生显示生成的实验室数据。所收集的实验室数据被同时传输到患者信息系统14,在这里显示并存储实验室数据。健康评估系统12采集并显示临床医生请求的实验室数据以进行解读。

[0029] 患者信息系统20存储来自IT基础设施10(例如来自IT基础设施10的一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18、一个或多个数据库52中)的生理数据、呼吸数据以及实验室数据。患者信息系统20也将由健康评估系统12生成的健康评估存储在IT基础设施的一个或多个数据库52中。患者信息系统20还存储人口统计学患者信息,所述人口统计学患者信息包括但不限于患者的姓名、出生日期、出生体重、胎龄、母体信息、生产方法、用药等。也预期患者信息系统20存储从其他IT基础设施生成的生理数据、呼吸数据、实验室数据以及健康评估。在一些实施例中,患者信息系统20也将从用户输入设备54生成的生理数据、呼吸数据、实验室数据以及医学报告存储在数据库52中和/或允许在显示设备56上观看存储的生理数据、呼吸数据、实验室数据以及医学报告。患者信息系统的范例包括,但不限于,电子病历系统、科室系统等。

[0030] 如上所述,健康评估系统12评估受医学机构护理的患者(未示出)的健康状况。健康评估系统12分析从一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18以及患者信息系统20接收的医学数据,并且生成对患者的健康评估。具体地,健康评估系统12量化在有护理者介入和没有护理者介入时患者对氧饱和度下降的恢复响应。为了量化恢复响应并生成健康评估,健康评估系统12确定恢复响应的斜率或时间。具体地,健康评估系统12分析生理参数或呼吸参数,例如 $SpO_2$ 。生理参数或呼吸参数的高值指示患者的良好的健康状态,而低值指示恶化的健康状况。低值是通过监测生理参数或呼吸参数何时与预定的低阈值相交来检测的。然后识别在恶化之后生理参数或呼吸参数的时间导数或斜率,以评估患者的健康状况。也应当理解,在生理参数或呼吸参数在预定的低阈值与恢复到高于预定的高阈值之间的时间间隔也被用于评估患者的健康状况。在另一实施例中,在恶化发生之后的固定时间量之后的生理参数或呼吸参数的增加被用于评估患者的健康状况。

[0031] 例如,分析由患者监测系统14和/或通气设备16测量的 $SpO_2$ 波形。捕获并存储指示小于85%的氧饱和度下降的 $SpO_2$ 波形节段以用于分析。从患者监测系统14和/或通气设备16提取的或由护理者输入的关于 $FiO_2$ 的变化的信息用于确定是否存在由护理者对患者的饱和度下降的响应。对患者的饱和度下降的响应包括增加通气设备上的 $FiO_2$ 设置,调节患者的位置等。在一个实施例中,健康评估系统12通过检测 $FiO_2$ 的变化的发生或连续的高 $FiO_2$ 值,或者通过对护士活动的检测(例如,通过检测保育箱打开或者灯打开的事实)来确立支持的存在。在后一种情况中,可以通过对婴儿的手动刺激来给予支持。健康评估系统12然后将 $SpO_2$ 波形节段分类为有护理者响应或没有护理者响应并且比较所述节段。所述分析还指示对饱和度下降的响应是否与有护理者响应或没有护理者响应时的那些相同或不同。当响

应在有护理者响应或没有护理者响应时相同且患者快速恢复时,则所述患者被认为健康状况良好。当响应在有护理者响应或没有护理者时相同且患者没有快速恢复时,则患者被认为健康状况差。

[0032] 在另一实施例中,健康评估系统12合并从实验室信息系统18和医学信息系统20接收的医学数据。例如,在对医学数据的分析中合并关于患者正在服用的影响呼吸响应的药物的信息,以确定患者的健康状况。在另一实施例中,健康评估系统12合并指示通气和充氧健康状况的实验室结果。在其他实施例中,健康评估系统12合并活跃的问题列表,所述活跃的问题列表提供关于患者的当前健康状态的信息和可以影响呼吸响应的并存症。

[0033] 在对医学数据的分析之后,健康评估系统12生成并显示健康评估,以向护理者指示对患者的健康状态的评估。在其他实施例中,健康评估被显示在一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18、患者信息系统20等上。在另一实施例中,根据健康评估来调节患者监测系统14和/或通气设备16的设置。例如,如果患者被确定为健康状况差,则可以增加与患者支持一起应用于患者的吸入氧气分数( $FiO_2$ )和/或气体压力。如果患者被确定为健康状况良好,则可以去除或减小患者的吸入氧气分数( $FiO_2$ )、应用于患者的气体压力或患者支持。

[0034] 在另一实施例中,临床决策支持系统(CDSS)22从IT基础设施10(例如从一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18、报告医学系统12和/或患者信息系统14)接收医学数据,并且评估受医学机构护理的患者(未示出)的健康状况。CDSS 22为临床医生提供对患者的健康状况的评估,并且生成描述患者的健康状态的健康评估。在采集到医学数据之后,CDSS 22评估患者的健康状况,并且生成如上所述的健康评估。具体地,健康评估系统12分析从一个或多个患者监测系统14、一个或多个通气设备16、一个或多个实验室信息系统18以及患者信息系统20接收的医学数据,并且生成对患者的健康评估。在对医学数据的分析之后,CDSS 22生成并显示健康评估,以向护理者指示对患者的健康状态的评估。

[0035] 也应当理解,本申请能够被推广到被手动调节的其他类型的患者支持,因此产生受支持和不受支持的恢复的类似模式。例如,对重症监护室(ICU)中的儿科患者或成人患者的心动过缓事件的比较可以使得能够区分稳定和不稳定的心动过缓患者,这将要求不同的临床介入。在另一范例中,针对呼吸暂停事件监测成人患者、儿科患者或新生儿患者的呼吸速率可以在患者经历较少的呼吸暂停并且有介入或没有介入时从呼吸暂停较快速地恢复时指示患者的状况的改善,或者其可以在呼吸暂停事件更为频繁并且患者在有介入或没有介入时花费较长时间从呼吸暂停事件恢复时指示临床恶化。

[0036] IT基础设施10的部件合适地包括处理器64,所述处理器64运行实施前述功能的计算机可运行指令,其中,计算机可运行指令被存储在与处理器64相关联的存储器66上。然而,预期前述功能中的至少一些能够无需使用处理器而在硬件中实施。例如,能够采用模拟电路。另外,IT基础设施10的部件包括通信单元68,所述通信单元68为处理器64提供接口,从所述接口在通信网络24上进行通信。甚至,尽管IT基础设施10的前述部件是以离散的方式被描述的,但应当理解所述部件能够被组合。

[0037] 参考图2,图示了通过时间导数/斜率对恢复的量化。图表100包括表示生理/呼吸参数的值的轴x 102和表示时间的轴t 104。线106图示了生理/呼吸参数随时间推移的值。

图表100也包括低阈值108,例如85%的氧饱和度下降,所述低阈值108指示患者的恶化的健康状况。如图表100中所示,在点110处,患者正在经历恶化的健康状况,例如氧饱和度下降。识别在恶化112之后的生理/呼吸参数的时间导数或斜率并将其用于评估患者的健康状况。陡峭的斜率(快速恢复)指示良好的健康状况。平缓的斜率(缓慢恢复)指示差的健康状况。

[0038] 参考图3,图示了通过时间间隔对恢复的另一量化。图表200包括表示生理/呼吸参数的值的轴x 202和表示时间的轴t 204。线106图示了生理/呼吸参数随时间推移的值。图表200也包括指示患者的恶化的健康状况的低阈值208和指示患者的恢复的高阈值210。如在图表200中所示,在点212处,患者正在经历恶化的健康状况,例如氧饱和度下降。在点214处,患者已经从恶化的健康状况恢复。确定在生理/呼吸参数在低阈值208以下与恢复高阈值210之间的时间间隔 $dt$  216并将其用于评估患者的健康状况。短的时间间隔指示强恢复。备选地,在固定时间间隔中x的增加的变化能够被用作对患者健康状况的指示;这里,x的大幅增加的变化指示良好的健康状况。

[0039] 图4图示了若干恢复和支持情境以及针对维持或撤回/减少通气支持的推荐300。如在情境302中所示,患者在有支持时具有快速恢复(陡峭的斜率/短的恢复时间 $dt/x$ 的大幅增加的变化),并且在没有支持时具有缓慢恢复(平缓的斜率/长的恢复时间 $dt/x$ 的小幅增加的变化),这指示差的健康状况。针对情境302的推荐是对患者维持相同的支持。在情境304中,患者在有支持时具有缓慢恢复,并且在没有支持时具有缓慢恢复,这指示差的健康状况。针对情境304的推荐是对患者维持相同的支持。在情境306中,患者在有支持时具有快速恢复,并且在没有支持时具有快速恢复,这指示良好的健康状况。针对情境306的推荐是撤回或减小患者支持。

[0040]

| 患者 | 对于 30%的 $SpO_2$ 降低的 80 秒之后的 $SpO_2 \Delta$ |         | 针对支持的建议 |
|----|--------------------------------------------|---------|---------|
|    | 有支持时                                       | 没有支持时   |         |
| 1  | 9% (慢)                                     | 16% (快) | 维持      |
| 2  | 10% (慢)                                    | 10% (慢) | 维持      |
| 3  | 14% (快)                                    | 14% (快) | 撤回/减小   |

[0041] 例如,恢复与支持情境包括监测在30%的 $SpO_2$ 降低之后80秒内的 $SpO_2$ 的变化,如上表中所示。选择80秒间隔是由于这在改变 $FiO_2$ 设置与 $SpO_2$ 中的生理响应之间的时间延迟的范围中。然而,应当预期利用其他时间间隔。具体地,在患者经历 $SpO_2$ 的30%的降低或下降之后,健康评估系统在80秒内监测 $SpO_2$ 的变化,以评估患者的健康状况。如所示,在80秒间隔上,患者1在有支持时 $SpO_2$ 有9%的增加(缓慢恢复),并且在没有支持时 $SpO_2$ 有16%的增加(快速恢复),针对患者1的情境的推荐是对患者维持相同的支持。在80秒间隔上,患者2在有支持时 $SpO_2$ 有10%的增加(缓慢恢复),并且在没有支持时 $SpO_2$ 有10%的增加(缓慢恢复),针对患者2的情境的推荐是对患者维持相同的支持。在80秒间隔上,患者3在有支持时 $SpO_2$ 有14%的增加(快速恢复),并且在没有支持时 $SpO_2$ 有14%的增加(快速恢复),针对患者3的情



境的推荐是撤回或减小对患者的支持。

[0042] 参考图5,图示了对呼吸暂停或其他氧饱和度下降事件的响应的示例性图示。图表400图示包括表示 $SpO_2$ 的变化的 $SpO_2 \Delta$ 轴402和表示 $SpO_2$ 的降低或下降的 $SpO_2$ 降低轴404。图表400还包括指示在有响应和没有响应时对 $SpO_2$ 降低的响应406的指示物。该图表也包括对在有响应408和没有响应410时对 $SpO_2$ 降低的平均响应的指示物。如在图表400中所示,患者在有支持时具有快速恢复,并且在没有支持时具有缓慢恢复,并且因此对患者的支持应当被维持。

[0043] 图6图示了对呼吸暂停或其他氧饱和度下降事件的响应的另一示例性图示。图表500包括表示 $SpO_2$ 的变化的 $SpO_2 \Delta$ 轴502和表示 $SpO_2$ 的降低的 $SpO_2$ 降低轴504。图表500还包括指示在有响应和没有响应时对 $SpO_2$ 降低的响应506的指示物。图表也包括对在有响应508和没有响应510时对 $SpO_2$ 降低的平均响应的指示物。如在图表500中所示,患者在有支持时具有缓慢恢复,并且在没有支持时具有缓慢恢复,并且因此对患者的支持应当被维持。

[0044] 参考图7,图示了对呼吸暂停或其他氧饱和度下降事件的响应的示例性图示。图表600图示包括表示 $SpO_2$ 的变化的 $SpO_2 \Delta$ 轴602和表示 $SpO_2$ 的降低的 $SpO_2$ 降低轴604。图表600还包括指示在有响应和没有响应时对 $SpO_2$ 降低的响应606的指示物。该图表也包括对在有响应608和没有响应610时对 $SpO_2$ 降低的平均响应的指示物。如在图表600中所示,患者在有支持时具有快速恢复,并且在没有支持时具有快速恢复,并且因此对患者的支持能够被撤回或减小。

[0045] 参考图8,图示了用于评估患者的健康状况的方法700。在步骤702中,接收表示患者的氧饱和度的医学数据。在步骤704中,根据所述医学数据检测氧饱和度下降事件。在步骤706中,确定在有护理者介入时从氧饱和度下降事件的恢复响应。在步骤708中,确定在没有护理者介入时从氧饱和度下降事件的恢复响应。应当理解,所述氧饱和度下降事件不是被规划的,而是在随机的时间处自然发生的。例如,在没有护理者介入时确定的从氧饱和度下降事件的恢复响应能够发生在有护理者介入时确定从氧饱和度下降事件的恢复响应之前。在步骤710中,从在有护理者介入和没有护理者介入时的恢复响应生成健康评估。在步骤712中,显示所述健康评估。

[0046] 本文中使用的存储器包括以下中的一个或多个:非瞬态计算机可读介质;磁盘或其他磁性存储介质;光盘或其他光学存储介质;随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或其他电子存储设备或芯片或以操作方式互相连接的芯片组;可以经由互联网/内联网或局域网从其检索所存储的指令的互联网/内联网服务器等。另外,本文中使用的处理器包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)等中的一个或多个;用户输入设备包括鼠标、键盘、触屏显示器、一个或多个按钮、一个或多个开关、一个或多个触发器等中的一个或多个;并且显示设备包括LCD显示器、等离子显示器、投影显示器、触屏显示器等中的一个或多个。

[0047] 已经参考优选实施例描述了本发明。他人在阅读和理解以上具体实施方式的情况下可能想到修改或替代。本文旨在将本发明解释为包括所有这种修改和替代,只要它们落入权利要求书及其等价方案的范围之内。

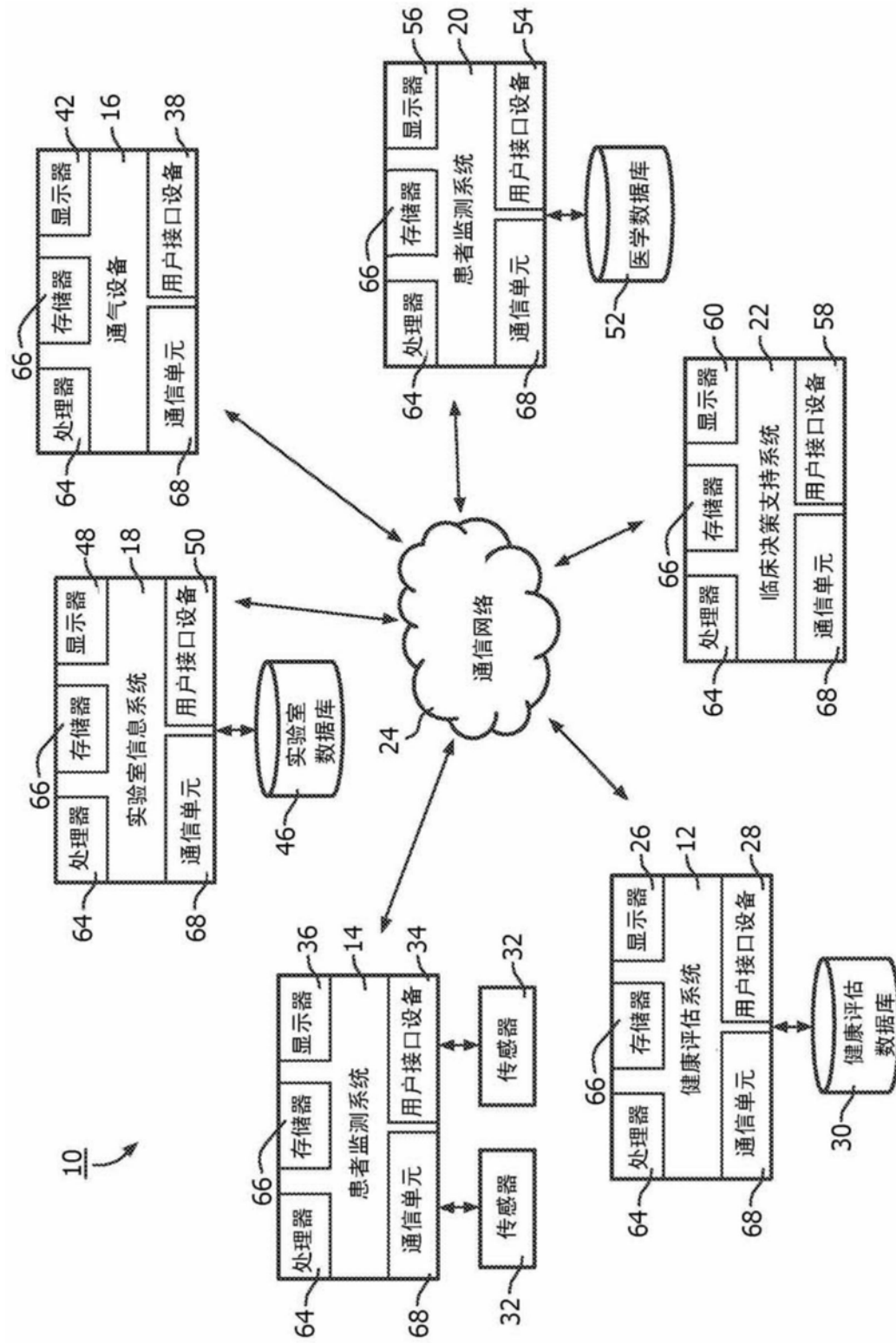


图1

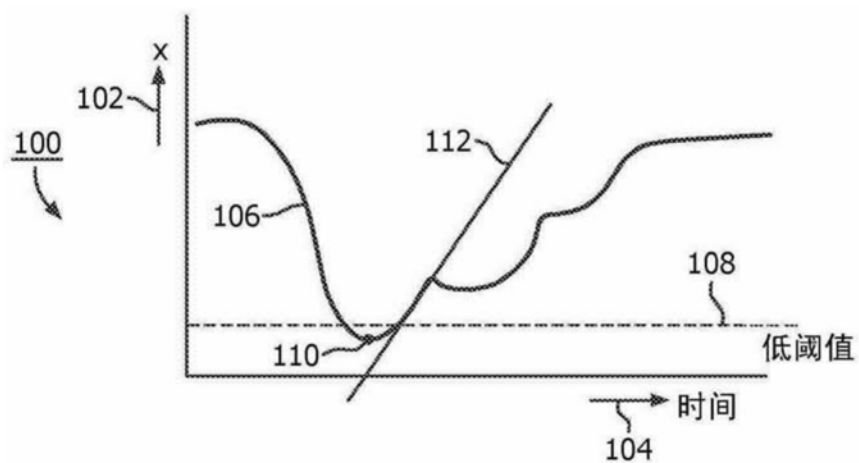


图2

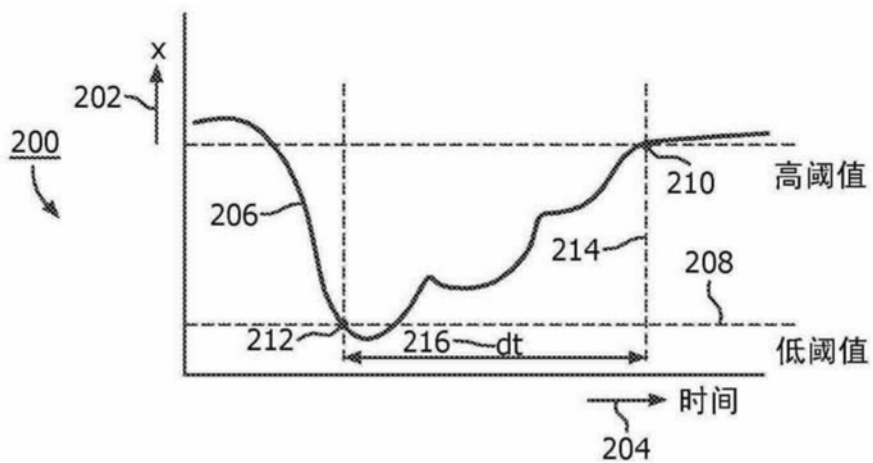


图3

|     |      |      |      |             |
|-----|------|------|------|-------------|
| 300 | 302  |      |      |             |
|     |      | 快速恢复 | 缓慢恢复 |             |
| 300 | 有支持  | X    |      | = 维持支持      |
|     | 没有支持 |      | X    |             |
| 304 | 302  |      |      |             |
|     |      | 快速恢复 | 缓慢恢复 |             |
| 304 | 有支持  |      | X    | = 维持支持      |
|     | 没有支持 |      | X    |             |
| 306 | 302  |      |      |             |
|     |      | 快速恢复 | 缓慢恢复 |             |
| 306 | 有支持  | X    |      | = 撤回支持或减小支持 |
|     | 没有支持 | X    |      |             |

图4

|      | 快速恢复 | 缓慢恢复 | = 维持支持 |
|------|------|------|--------|
| 有支持  | X    |      |        |
| 没有支持 |      | X    |        |

宝宝6 |  $T_{\Delta} = 80\text{ s}$  | 降低恢复  
有/没有FiO2响应 (有响应/没有响应)

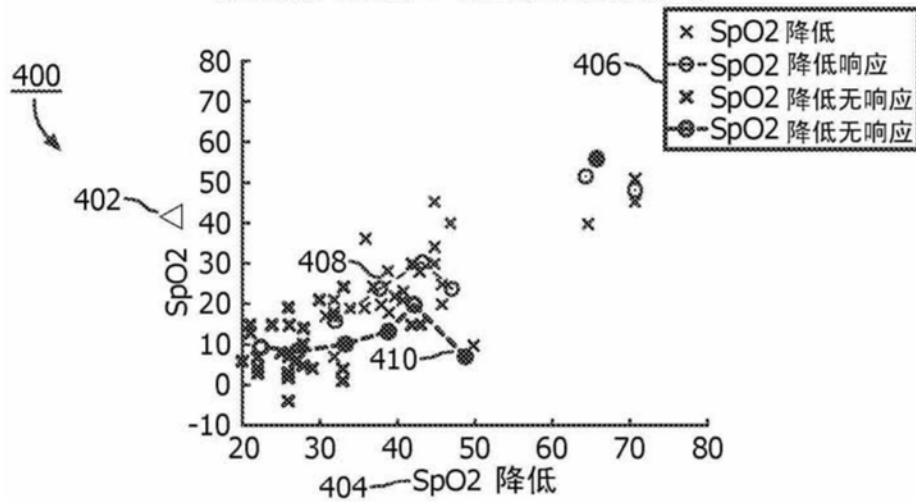


图5

|      | 快速恢复 | 缓慢恢复 | = 维持支持 |
|------|------|------|--------|
| 有支持  |      | X    |        |
| 没有支持 |      | X    |        |

宝宝 13 |  $T_{\Delta} = 80\text{ s}$  | 降低恢复  
有/没有FiO2响应 (有响应/没有响应)

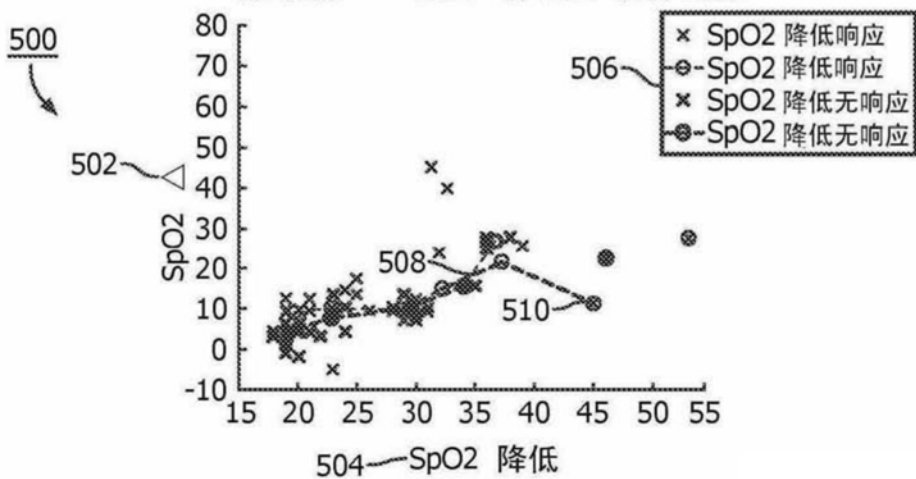


图6

|      | 快速恢复 | 缓慢恢复 |
|------|------|------|
| 有支持  | X    |      |
| 没有支持 | X    |      |

= 撤回支持或减小支持

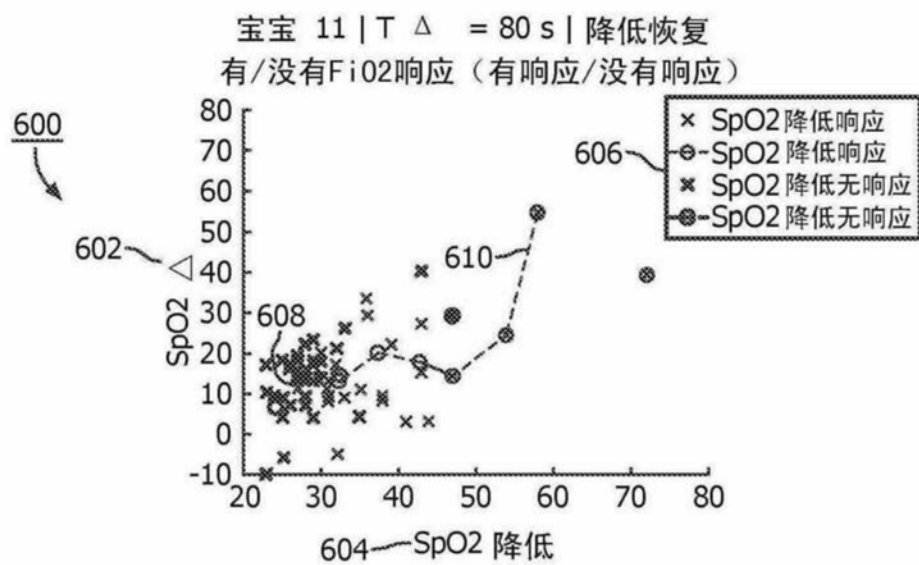


图7

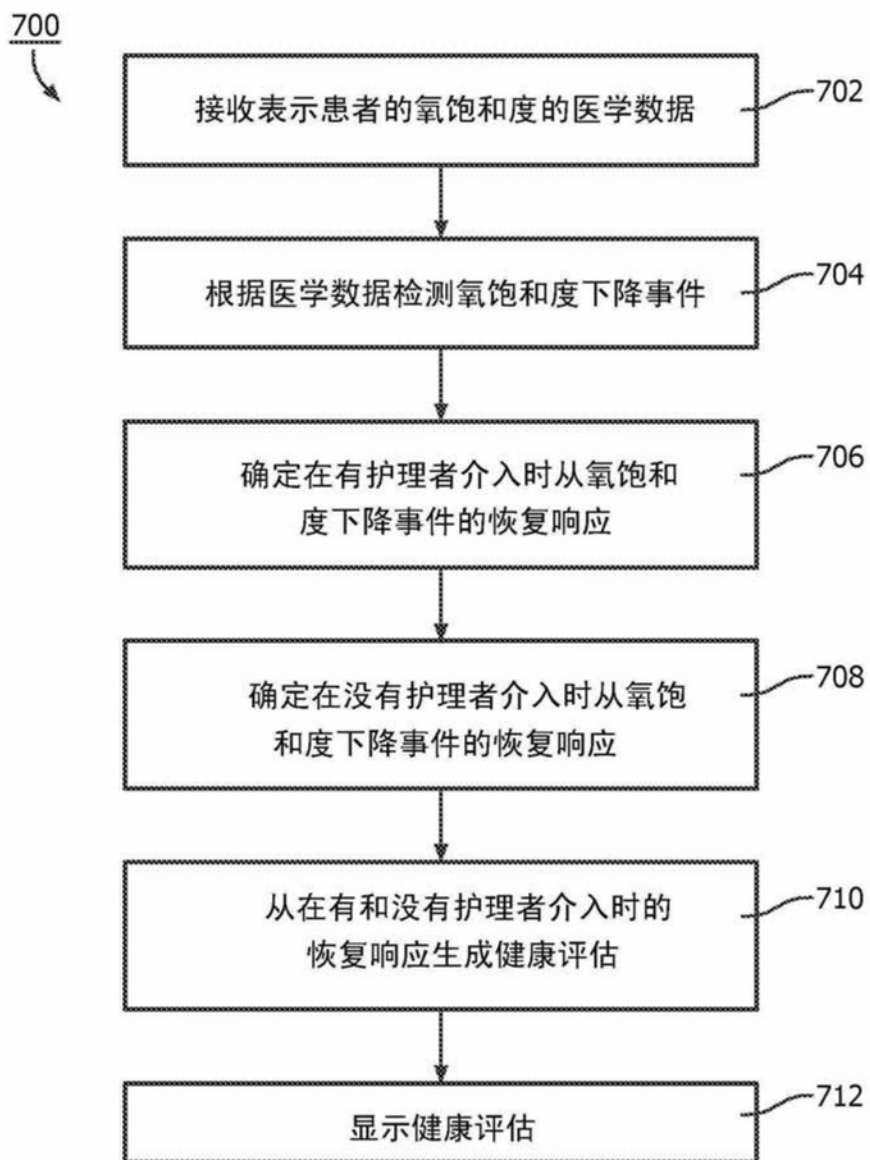


图8

|                |                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于基于从氧饱和度下降的恢复响应对患者健康状况进行评估的系统和方法                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104684472B</a>                                                                                                                | 公开(公告)日 | 2017-08-15 |
| 申请号            | CN201380050587.0                                                                                                                            | 申请日     | 2013-09-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 皇家飞利浦电子股份有限公司                                                                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 皇家飞利浦有限公司                                                                                                                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 皇家飞利浦有限公司                                                                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | CM恩内特<br>S德韦勒                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | C·M·恩内特<br>S·德韦勒                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/145 A61B5/08 A61B5/00                                                                                                                 |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/14552 A61B5/0022 A61B5/082 A61B5/0826 A61B5/14542 A61B5/14551 A61B2503/045<br>A61B2505/03 A61M16/0003 A61M2240/00 G16H40/63 G16H50/20 |         |            |
| 代理人(译)         | 李光颖<br>王英                                                                                                                                   |         |            |
| 审查员(译)         | 孙晓彤                                                                                                                                         |         |            |
| 优先权            | 61/706903 2012-09-28 US                                                                                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN104684472A                                                                                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                              |         |            |

## 摘要(译)

一种用于评估患者的健康状况的系统(10)包括：一个或多个传感器(32)，其生成表示患者的氧饱和度的医学数据；以及健康评估系统(12)，其确定从根据所述医学数据检测到的氧饱和度下降事件的恢复响应，并且基于所述患者的恢复响应生成健康评估。所述恢复响应是通过以下中的至少一个来确定的：确定从对所述氧饱和度下降事件的检测到所述患者达到预定氧饱和度的时间段，确定在对所述氧饱和度下降事件的检测之后的固定时间量之后所述氧饱和度的增加，并且确定所述氧饱和度的增加的速率。

