



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109219387 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201680081629.0

(22)申请日 2016.12.29

(30)优先权数据

62/272,223 2015.12.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/069085 2016.12.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/117335 EN 2017.07.06

(71)申请人 生命Q全球有限公司

地址 爱尔兰都柏林

(72)发明人 劳伦斯·理查德·奥利弗

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 郑建晖 关丽丽

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/05(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 34/10(2006.01)

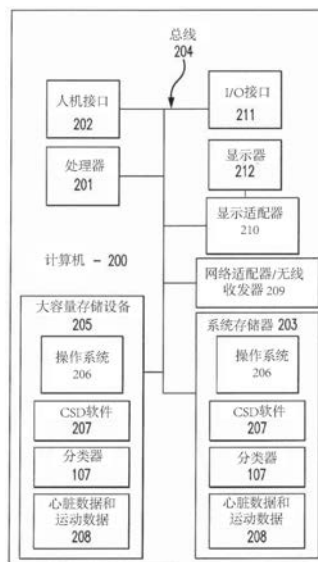
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于评估睡眠生理的心脏动力学交叉谱密度

(57)摘要

本发明包括能够同时处理所测量的心脏信号和运动信号的方法和系统,从所述信号中选择用于交叉谱密度计算的最优心脏信号和运动信号组合,此后,根据各个构成频率和由公共潜在生理状态施加在所述频率上的效应来逐条列举共享信息。该信息被传递通过分类器,其中所述信息被用来量化潜在生理状态,潜在生理状态例如但不限于影响睡眠稳定性的睡眠阶段、睡眠质量和/或睡眠紊乱。例如,通过所描述的方法做出的推断可以被采用,以辅助基于家庭的睡眠分析和患有睡眠紊乱的患者的自动筛选。



1. 一种评估对象的睡眠生理状态的方法,包括:
 - a) 使用包含对象的心脏活动程度和运动数据的至少两个测量信号作为输入;
 - b) 对所述至少两个测量信号执行交叉谱密度计算,以确定在所述至少两个所述信号的频率范围内共享活动的程度;以及
 - c) 使用共享活动特征来对不同的潜在生理状态进行分类。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括与执行所述交叉谱密度计算一起使用频谱相干性,以在心脏通道与运动通道之间的不同频率处检测共享活动。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括计算质量度量,所述质量度量允许对潜在生物状态进行条件预测,以将预测限制到采集了足够质量的数据的时段。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述生理状态包括睡眠阶段、睡眠病状和睡眠质量。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法被配置为检测发作性睡眠病,所述方法还包括区分REM状态和清醒状态,其中通过识别在睡眠期期间从清醒到REM的早期/直接转变来检测发作性睡眠病。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中通过数据获取设备采集所述至少两个测量信号,其中所述数据获取设备被配置为将数据无线地传送到另外的设备和/或平台。
7. 根据权利要求6所述的系统和方法,其中来自所述数据获取设备的数据可以被无线地传送到基于云的平台。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括利用背景数据来将对象的不同的潜在生理状态进行分类。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中通过ECG记录器和/或PPG记录器来捕获所述心脏活动。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中通过加速度计和/或BCG记录器来捕获所述运动数据。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中在时间窗口中采集所述输入。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中使用共享活动特征来对不同的潜在生理状态进行分类还包括使用多导睡眠描记图数据。
13. 一种用于非侵入地评估对象的睡眠生理状态的系统,包括:
 - a. 数据获取设备,所述数据获取设备被配置为捕获包含对象的心脏活动程度和运动数据的至少两个测量信号;以及
 - b. 计算设备,所述计算设备被配置为:
 - i. 对所述至少两个测量信号执行交叉谱密度计算,以确定在至少两个所述信号的频率范围内共享活动的程度;以及
 - ii. 使用共享活动特征来对对象的不同的潜在生理状态进行分类。
14. 根据权利要求13所述的系统,其中所述数据获取设备包括可穿戴设备。
15. 根据权利要求13所述的系统,其中所述计算设备还被配置为与交叉谱密度计算一起使用谱相干性,以在心脏通道与运动通道之间的不同频率处检测共享活动。
16. 根据权利要求13所述的系统,其中所述计算设备还被配置为计算质量度量,所述质量度量允许对所述潜在生物状态进行条件预测,以将预测限制到采集了足够质量的数据的

时段。

17. 根据权利要求13所述的系统,其中所述数据获取设备还包括ECG记录器、PPG记录器、加速度计和BCG记录器,其中所述ECG记录器和所述PPG记录器被配置为产生心脏数据的信号,且所述加速度计和所述BCG记录器被配置为产生运动数据的信号。

18. 根据权利要求13所述的系统,其中所述计算设备被配置为从对象获得背景数据,其中在对对象的不同的潜在生理状态进行分类中使用所述背景数据。

用于评估睡眠生理的心脏动力学交叉谱密度

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求享有于2015年12月29日提交的临时专利申请No.62/272,223的优先权,依赖于所述临时专利申请的公开内容并且所述临时专利申请的公开内容通过引用整体纳入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及非侵入式数字健康监测、生理信号处理和生物数据计算的领域。特别地,本发明涉及检测、测量和评估与个体的睡眠阶段/清醒阶段相关的生理状态的系统和方法。

背景技术

[0004] 睡眠是人类自然、周期性反复出现的不动状态,在此期间神经系统基本上不活动、眼睛闭着、姿势肌放松并且意识几乎暂停。然而,大脑仍然活动。相反,清醒被定义为没有睡觉,且由个体的意识、认识和有意活动来证明。虽然知道睡眠的主要功能是恢复,但是睡眠的确切目的是未知的。检查睡眠剥夺的效应的研究已经表明,有效睡眠对身心健康是关键的。此外,推断睡眠在记忆巩固和神经可塑性方面起关键作用。经历令人满意的睡眠质量是必要的,且已经被证明是影响清醒生活的多个方面,其中精神敏锐度、生产力、身体活力和情绪平衡是最重要的。

[0005] 睡眠紊乱(也称为睡眠障碍)是睡眠模式的医学紊乱,例如但不限于睡眠性癫痫、阻塞性睡眠呼吸暂停、发作性睡眠病、特发性嗜睡症、猝倒症和夜惊。这些紊乱严重影响患者的生活,且可以从像略微体重增加如此良性的状况变化到像免疫反应减弱、抑郁症以及意外死亡如此严重的状况。

[0006] 当前,仅存在一种用于睡眠评估的黄金标准方法,即,多导睡眠描记图(PSG)。PSG需要记录大脑动态、血液中的含氧量、心率和呼吸率,以及眼球运动和骨骼肌激活。尽管此方法是综合性的,但是它是昂贵且耗时的,因为它需要被监测的个体在睡眠诊所中度过至少一个晚上。此外,对于一些对象,去睡眠诊所进行监测几乎不可能。例如,农村地区很少具有睡眠诊所或在合理距离内具有这样的设施,使农村居民放弃测试或走很远的距离来进行监测。此外,当对象能够到达睡眠诊所进行睡眠研究时,对象被装配有许多表面电极和接线。在这样的情形下,监测设备可能对对象的睡眠造成不适当的影响,这是由于不适和要求对象改变他们习惯的睡姿造成的。

[0007] 因此,我们认识到现有的用来评估睡眠阶段的机构极其昂贵、耗时,且对对象造成不可避免的不适。因此,迫切需要一种对对象造成最小不适或没有不适,且以便宜且非侵入方式评估睡眠阶段的机构。

发明内容

[0008] 所要求保护的发明包括同时利用宽范围的心脏信号和运动信号且以非侵入方式

来评估对象的睡眠阶段的计算机实施的方法。一方面,所述方法可以从一系列数据获取设备、数据库和基于云的平台或它们的组合来获得这样的心脏信号和运动信号,所述一系列数据获取设备能够检测和测量这些信号,所述基于云的平台存储和组织这样的信息。一方面,用于交叉谱密度计算的最优信号选自该范围的心脏信号和运动信号,且被共享作为根据各个构成频率和由公共潜在状态施加在所述频率上的效应的逐条列举的信息。此后,该逐条列举的信息被传递通过分类器。然后,该分类器可以将该信息分离成状态,以及对这样的睡眠状态做出推断。一方面,所述状态和推断例如但不限于睡眠阶段、睡眠质量、睡眠稳定性和睡眠紊乱。这些推断可以例如被采用,以辅助基于家庭的睡眠分析和对患有睡眠紊乱的患者的自动筛选。此外,通过数据获取设备所采集的数据还可以通过无线连接和通信而被发送到另外的数据获取设备、移动设备和/或基于云的平台并且在它们之间中继。从数据获取设备、移动设备和/或基于云的平台,信息可以与第三方共享,所述第三方例如但不限于医疗护理、保险和健康护理提供者。

[0009] 通过阅读和理解具体实施方式和附图,可以认识到本发明的这些和其他方面。

附图说明

[0010] 图1是根据本发明的一方面的数据获取设备的示意性表示。

[0011] 图1(a)例示了根据本发明的一方面的分类器。

[0012] 图2例示了根据本发明的一方面的计算机的框图。

具体实施方式

[0013] 以下缩写词用于下文的整个详细描述中:ACC-加速度计;BCG-投影心搏描记术;CSD-交叉谱密度;DSP-数字信号处理;ECG-心电图;HR-心率;PPG-光学体积描记术;RR-连续的R-尖峰之间的间隔。

[0014] 一方面,本发明利用计算机实施的方法,所述计算机实施的方法能够使用通过非侵入式数据获取设备获取的或通过相关联的基于云的平台和数据库或它们的组合获得的广泛的一系列心脏信号和运动信号,以监测和推断个体的睡眠阶段(例如,醒着和五个睡眠阶段1、2、3、4和REM中的一个,按顺序从1至REM返回到阶段1)、睡眠质量(即,睡眠量和睡眠中的运动)、睡眠稳定性(即,保持睡眠)和可能的睡眠紊乱。一方面,睡眠紊乱可以被分为三个类别:睡眠不足(例如,失眠和睡眠剥夺)、受扰睡眠(睡眠呼吸暂停、REM睡眠行为紊乱和不安腿综合症)和过度睡眠(例如,发作性睡眠病、猝倒症、睡眠麻痹症和入睡前幻觉)。

[0015] 一方面,本发明利用数据获取设备101,该数据获取设备101被配置为同时检测和测量该范围的心脏信号和运动信号,从该范围中选择用于交叉谱密度计算的最优信号,以及根据各个构成频率和由公共潜在状态施加在所述频率上的效应来逐条列举共享信息。数据获取设备101可以包括能够从对象获取数据且更具体地获取心脏信号和运动信号的任何设备。例如,数据获取设备101可以包括可植入设备(例如,插入人的手腕处的芯片)、可摄取设备(例如,穿过消化系统的胶囊)以及纳米技术系统。此外,背景信息(即,可能对对象的睡眠模式具有影响的关于先前诊断状况和疾病、行为习惯、饮食等的细节)可以由对象提供给多种部件(例如,数据获取设备、其他移动设备、基于云的平台),以由本文描述的系统和方法使用。

[0016] 图1是所描述的包含在数据获取设备101内的系统和方法的示意性表示。一方面,数据获取设备101通过使用非侵入式技术(包括但不限于,用于检测运动的压电加速度计,以及ECG记录器和PPG记录器)而允许在睡眠期间采集大量的生理信号。一方面,数据获取设备101是可穿戴设备。这样的可穿戴设备101可以包括但不限于美国专利申请No.14/128,675中所公开的可穿戴数据获取设备,所述美国专利申请通过引用整体纳入。

[0017] 一方面,可以在时间窗口106内采集心脏信号和运动信号。时间窗口106可以具有多种长度。例如,参考图1,利用用于同时采集心脏信号和运动信号的3.5分钟的公共时间窗口。在其他方面,可以使用其他时间窗口。可以横跨几个时间窗口106捕获心脏信号和运动信号,所述几个时间窗口形成一系列窗口106,其中每个窗口106包括相同数目的样本(即,具有相同长度)。一方面,为了跟踪窗口,初始窗口等于 n 。随着数据采集持续进行,窗口106累积为 $(n+1)$ 、 $(n+2)$ 、 $(n+3)$ 等和/或 $(n-1)$ 、 $(n-2)$ 、 $(n-3)$ 等的序列。在某些情况下,可能发生窗口重叠,这能够传送更频繁的输出。可以为两个事件(即,重叠窗口和非重叠窗口)产生矢量(即,示出输入值并且可以进行变换的矩阵)。

[0018] 参考图1,窗口106的起始点是原始心脏信号和原始运动信号可以由数据获取设备101检测和/或从任何原点传送以便适合于处理的点。通过数据获取设备101,通道102(诸如,ECG 102(a)和PPG 102(b))使得能够提取关于对象的每次心跳何时开始的准确估计。在数字信号处理(DSP)103之后,连续的心跳的开始之间的距离提供类似于所谓的RR间隔104的信息,RR间隔104指的是从ECG 102(a)数据流所获得的两个R尖峰之间的时间。通过此信号所测量的心脏活动可以通过几个生理因素来调节。这些因素(例如,影响心率的交感神经系统紧张度)表现出不同程度,且主要取决于穿戴者的睡眠状态/清醒状态。其他因素包括但不限于清醒状态/睡眠状态、睡眠阶段、呼吸率和由影响呼吸的疾病(诸如,COPD)造成的贯通呼吸率效应。

[0019] 除了心脏活动之外,可以与心脏数据同时且在公共时间窗口106(例如,3.5分钟)内,通过数据获取设备101从对象采集运动数据。一方面,数据获取设备101可以利用加速度计102(c)和/或BCG记录器102(d)来获取运动数据。所得到的反映运动的数据流受大量生理状态108影响,所述生理状态108包括但不限于不安腿综合症、睡眠性癫痫、阻塞性睡眠呼吸暂停和其他睡眠相关的呼吸紊乱,以及发生快速眼球运动(REM)睡眠的睡眠阶段/清醒阶段,在此期间,随意肌麻痹且对信号几乎没有贡献。对于失眠和相关状况,运动数据流还可以携带关于睡眠质量和稳定性的信息。

[0020] 可以通过分析心脏活动通道102s(a-b)中的信号与运动通道102(c-d)中所记录的信号如何相关来对许多上文提及的状态做出推断。一方面,计算特征的一个集合(包括但不限于心脏通道和运动通道102(a-d)这二者的交叉谱密度(CSD)105),以量化公共潜在状态,所述公共潜在状态生成前面提及的心脏数据和运动数据。CSD 105找到其中两个信号彼此最强相关的时段。一方面,对于心率和呼吸率数据,这将在一个呼吸的长度(大约5秒)处发生,因为呼吸调节心率。根据各个构成频率以及每个构成频率受公共潜在状态影响的强烈程度来逐条列举所述通道102(a-d)之间的合成关系。一方面,CSD 105可以由下文讨论的CSD软件207确定。此分析提供了关于公共处理的信息,以找到运动活动数据和心脏活动数据二者中的共享证据,且根据各个构成频率以及每个构成频率受公共潜在状态影响的强烈程度来逐条列举共享信息。前面提及的状态可以使用此方法来推断,且例如可以被用来

辅助基于家庭的睡眠分析和患有睡眠紊乱的患者的自动筛选。

[0021] 通过对真实对象数据使用机器学习/统计方法来解决交叉谱密度矢量和特定生理状态之间的复杂关系,以训练可以区分所提及的所有不同状态的分类器107。例如,计算CSD 105以确定心率和呼吸率信号耦合时的主频率(或时段),其中经由PPG来测量心率且经由加速度计通道来测量呼吸率。频率成为供应给机器学习训练算法的许多特征(例如,心率本身、心率变异性)中的一个。此外,供应睡眠多导睡眠描记图数据,其告知机器学习训练算法哪些睡眠阶段/清醒阶段与已经传递给它的特征集合相关联。一方面,睡眠多导睡眠描记图数据是通用数据,且不特定于被监测的对象。然而,在其他方面,睡眠多导睡眠描记图可以来自先前时间采集的对象。一方面,此信息可以示例在三十秒的出现时间(epoch)中,因为多导睡眠描记图睡眠评分器监测该长度的窗口(在此情况下,窗口是非重叠的)中的睡眠。

[0022] 类似地,还可以计算许多其他度量(诸如,频谱相干性)作为前面提及的机器学习层的输入,以将通道之间的共享活动映射到生理状态。频谱相干性被用来确定两个信号彼此最强烈影响的频率。它在数学上与上文描述的交叉谱密度密切相关,但是包括用于对每个通道中的本地活动(native activity)进行标准化的额外项。因为呼吸率对心率的影响程度在不同睡眠状态之间改变,所以此频谱相干性值也改变。呼吸率对心率的影响(呼吸性窦性心律不齐)的此程度强烈依赖于交感神经/副交感神经平衡,当副交感神经活动占主导地位时,呼吸率最强烈地影响心率。应力状态或锻炼状态增加交感紧张,因此降低呼吸率对心率的影响。

[0023] 一方面,该系统可以被配置为计算允许对潜在生物状态进行条件预测的质量度量。该质量度量可以被用来指示所接收的信号的质量。例如,该质量度量可以包括以正被跟踪的信号的频带中的功率与频谱的其余部分中的功率的比率来取得信号的傅里叶频谱。在最好的情况下,所有功率都是由信号引起的,但是在现实中,噪声会几乎与信号中的总活动占据的同样多。因此,可以建立该质量度量来指示信号的质量(即,实际活动相对于噪声)。此外,该质量度量可以被配置为将预测限制到采集了足够质量的数据的时段。例如,当对象正在睡觉且设备101测量对象的呼吸率时,有时对象将睡在手腕上,且没有呼吸信号可用于执行计算。在这样的情形下,该系统将不利用机器学习算法中的HR-BR耦合特征来对睡眠评分,而是替代地利用其余特征。

[0024] 如上文所讨论的,该系统可以被配置为确定睡眠紊乱。例如,该系统可以通过以下方式来检测对象发作性睡眠病的存在:通过识别在睡眠期期间从清醒到REM的早期/直接转变来区分REM状态和清醒状态。同样可以确定其他睡眠紊乱。

[0025] 在一方面,该系统可以包括多个数据获取设备101,所述多个数据获取设备101操作以采集数据。如上文所讨论的,通过数据获取设备所采集的数据还可以通过无线连接和通信而被发送到其他数据获取设备、移动设备和/或基于云的平台,且在它们之间中继。从数据获取设备、移动设备和/或基于云的平台,信息可以与第三方共享,所述第三方例如但不限于医疗护理、保险和健康护理提供者。

[0026] 如上文所讨论的,所述系统和方法利用计算机和软件以确定不同数据信号之间的关系。图2是例示了计算机200的框图,该计算机200是用于执行根据本发明的一个实施方案的公开方法的一部分的示例性操作环境。此示例性操作环境仅是操作环境的一个实施例,且不意在暗示任何关于操作环境架构的使用范围或功能的限制。也不应将操作环境解释为

具有与示例性操作环境中所例示的部件中的任何一个或组合相关的任何依赖性要求。

[0027] 此外,本领域技术人员将理解,本文所公开的系统和方法可以利用计算机200形式的通用计算设备。例如,计算机200执行计算心脏通道和运动通道的CSD 105、与其他设备无线通信,以及多种所讨论的其他过程的职责和责任。此外,计算机200可以包含在数据获取设备101本身中、是基于云的平台的一部分(其中来自数据获取设备101的采集数据被传输)或某个其他设备。

[0028] 计算机200的部件可以包括但不限于一个或多个处理器或处理单元201、人机界面202、系统存储器203以及将多种系统部件(包括处理器201)耦合到系统存储器202的系统总线204。在多个处理单元201的情况下,计算机200可以利用并行计算。

[0029] 系统总线204表示几种可能类型的总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、加速图形端口,以及使用各种总线架构中的任何总线架构的处理器或局部总线。举例而言,这样的架构可以包括工业标准架构(ISA)总线、微通道架构(MCA)总线、增强型ISA(EISA)总线、视频电子标准协会(VESA)局部总线、加速图形端口(AGP)总线,以及外围部件互连(PCI)、PCI-Express总线、个人计算机存储卡行业协会(PCMCIA)、通用串行总线(USB)等。总线204和本说明书中指定的所有总线也可以通过有线或无线网络连接和每个如下所述的子系统来实施,所述子系统包括处理器201、大容量存储设备205、操作系统206、CSD软件207、分类器107、心脏数据和运动数据208、网络适配器/无线收发器209、输入/输出界面211、显示适配器210和显示设备212。

[0030] 计算机200通常包括多种计算机可读介质。示例性可读介质可以是计算机200可访问的任何可用介质,且包括(例如并非意味着限制)易失性介质和非易失性介质、可移动介质和不可移动介质。系统存储器203包括易失性存储器(诸如,随机存取存储器(RAM))和/或非易失性存储器(诸如,只读存储器(ROM))形式的计算机可读介质。系统存储器203通常包含数据(诸如,心脏数据和运动数据208)和/或处理单元201能够立即访问或目前由处理单元201操作的程序模块(诸如,操作系统206、分类器107和CSD软件207)。

[0031] 另一方面,计算机200还可以包括其他可移动/不可移动、易失性/非易失性计算机存储介质。举例而言,图2例示了大容量存储设备205,该大容量存储设备205可以为计算机200提供计算机代码、计算机可读指令、数据结构、程序模块和其他数据的非易失性存储。例如且不意味着限制,大容量存储设备205可以是硬盘、可移动磁盘、可移动光盘、磁带盒或其他磁性存储设备、闪速存储器卡、CD-ROM、数字通用光盘(DVD)或其他光学存储、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM),尤其是电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)等。

[0032] 可选地,任何数目的程序模块可以被存储在大容量存储设备205上,例如包括操作系统206和CSD软件207。心脏数据和运动数据208也可以被存储在大容量存储设备205上。心脏数据和运动数据208可以被存储在本领域已知的一个或多个数据库中的任何一个中。这样的数据库的实施例包括**DB2®**、**Microsoft® Access**、**Microsoft® SQL Server**、**Oracle®**、**mySQL**、**PostgreSQL**等。数据库在多个系统上可以是集中式的或分布式的。

[0033] 另一方面,用户可以经由输入设备(未示出)将命令和信息录入到计算机200中。这样的输入设备的实施例包括但不限于键盘、定点设备(例如,“鼠标”)、触摸屏界面、麦克风、操纵杆、扫描仪、触觉输入设备(诸如,手套和其他身体覆盖物)等。这些和其他输入设备可以经由耦合到系统总线204的人机界面202连接到处理单元201,但是可以通过其他界面和

总线结构(诸如,并行端口、游戏端口、IEEE 1394端口(也称为火线端口)、串行端口或通用串行总线(USB))连接。

[0034] 又一方面,显示设备212还可以经由界面(诸如,显示适配器210)连接到系统总线204。可以预期的是,计算机200可以具有一个以上的显示适配器210和显示设备212。例如,显示设备可以是监测器、LCD(液晶显示器)或投影仪。除了显示设备212之外,还有经由输入/输出界面211的其他输出外围设备。所述方法的任何步骤和/或结果可以以任何形式输出到输出设备。这样的输出可以是任何形式的视觉表示,包括但不限于文本、图形、动画、音频、触觉等。

[0035] 因此,已经描述了确定睡眠阶段和其他相关数据的方法的示例性实施方案,本领域技术人员应注意,本公开内容仅是示例性的,且可以在本公开内容的范围内做出多种其他替代、适配和修改。因此,本发明不限于如在此例示的具体实施方案,而是仅受所附权利要求限制。

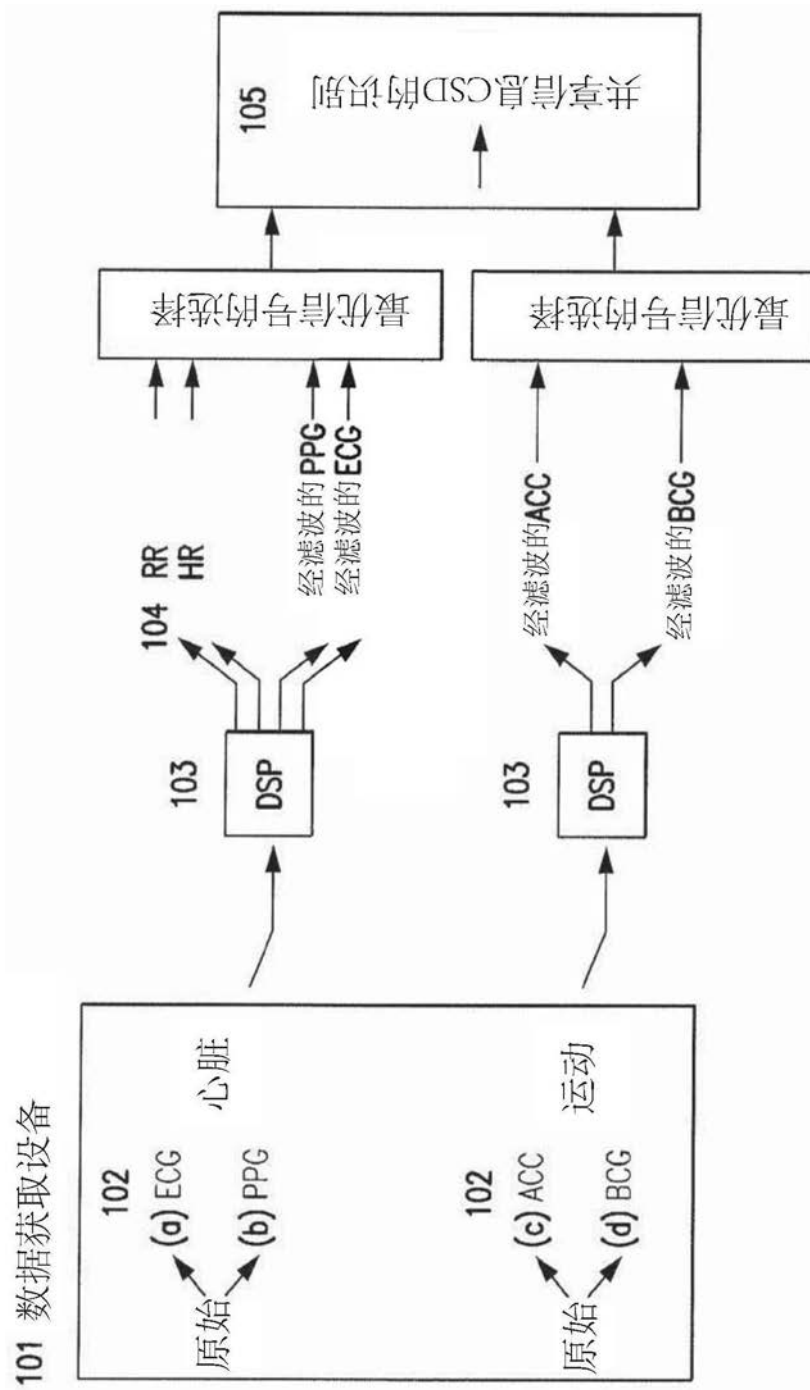
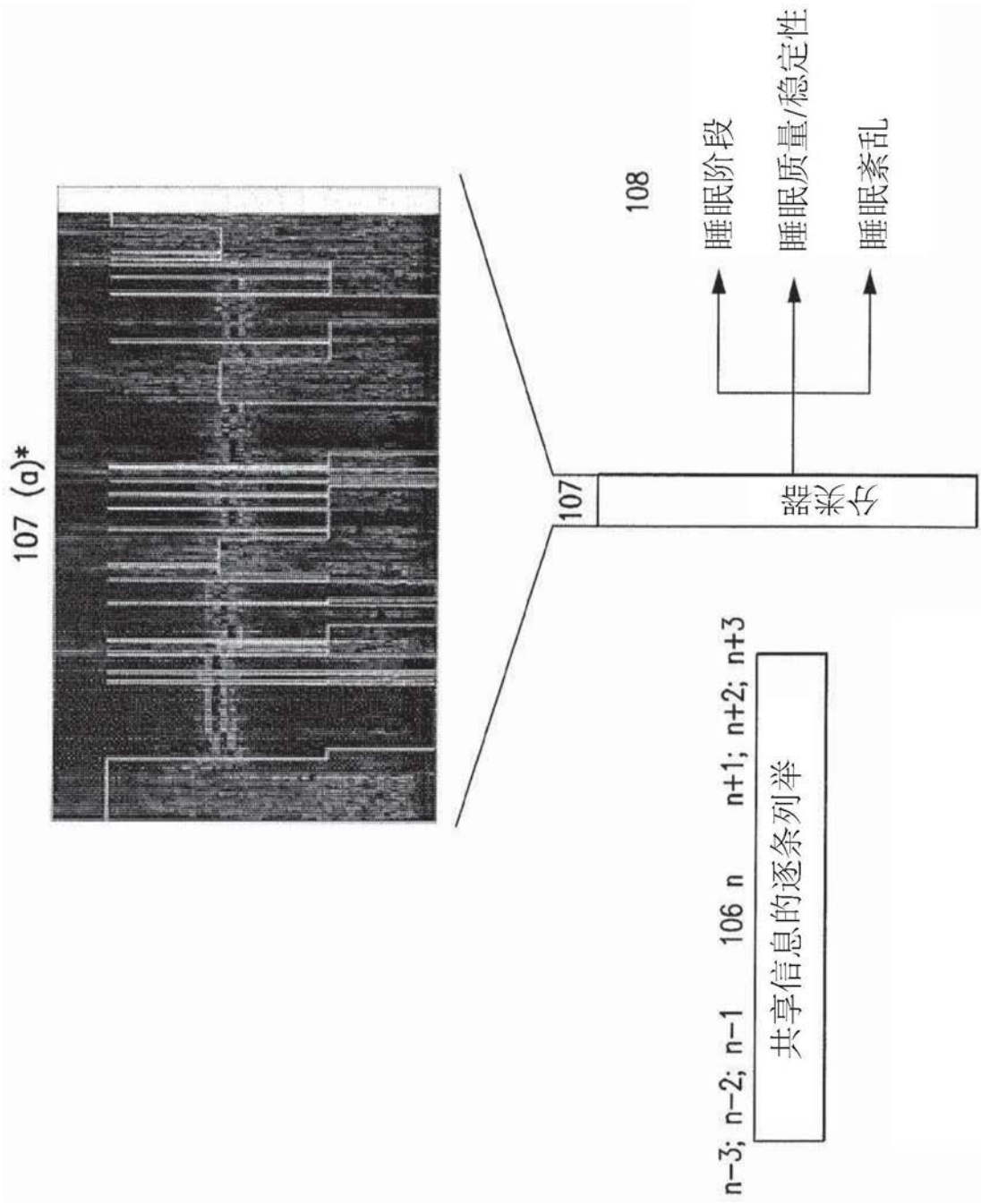


图1



续图1

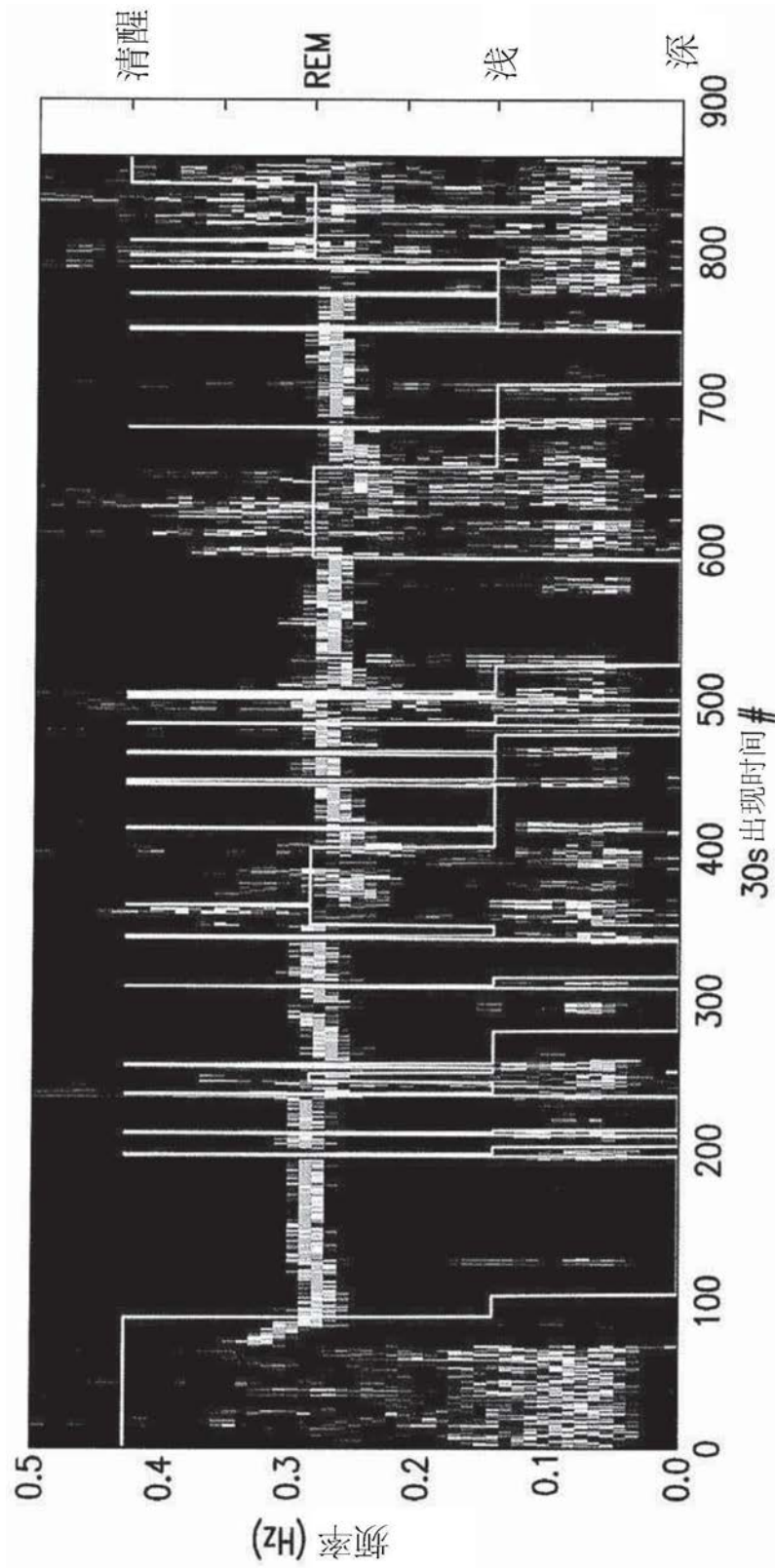


图1A

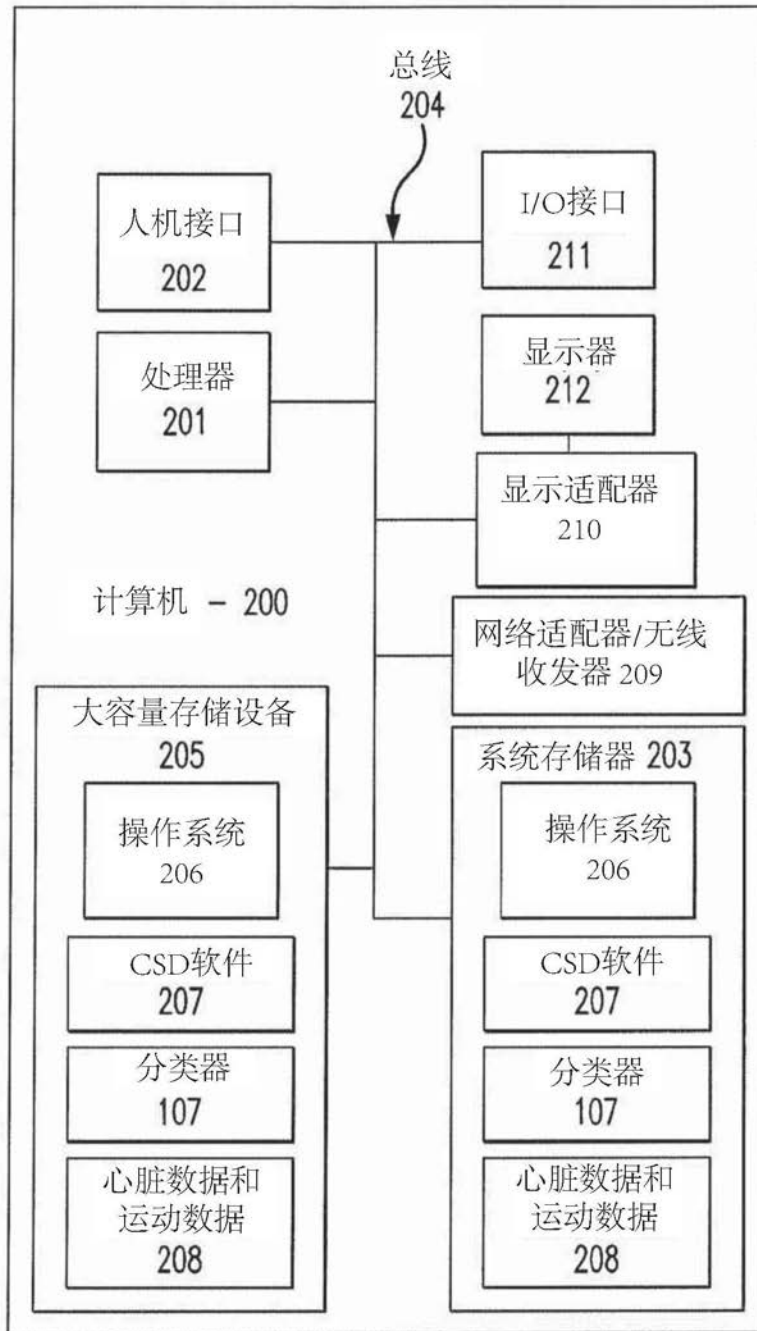


图2

专利名称(译)	用于评估睡眠生理的心脏动力学交叉谱密度		
公开(公告)号	CN109219387A	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201680081629.0	申请日	2016-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	生命Q全球有限公司		
申请(专利权)人(译)	生命Q全球有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	生命Q全球有限公司		
[标]发明人	劳伦斯理查德奥利弗		
发明人	劳伦斯·理查德·奥利弗		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/05 A61B5/08 A61B5/024 A61B34/10		
CPC分类号	A61B5/4812 A61B5/0006 A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/1102 A61B5/4815 A61B5/6802 A61B5/7221 A61B5/7278 A61B5/742 A61B2562/0219		
代理人(译)	关丽丽		
优先权	62/272223 2015-12-29 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明包括能够同时处理所测量的心脏信号和运动信号的方法和系统，从所述信号中选择用于交叉谱密度计算的最优心脏信号和运动信号组合，此后，根据各个构成频率和由公共潜在生理状态施加在所述频率上的效应来逐条列举共享信息。该信息被传递通过分类器，其中所述信息被用来量化潜在生理状态，潜在生理状态例如但不限于影响睡眠稳定性的睡眠阶段、睡眠质量和/或睡眠紊乱。例如，通过所描述的方法做出的推断可以被采用，以辅助基于家庭的睡眠分析和患有睡眠紊乱的患者的自动筛选。

