



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105434122 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201410389757.4

(22)申请日 2014.08.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105434122 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 上海宽带技术及应用工程研究中心

地址 201201 上海市浦东新区卡园二路108号8幢302A室

专利权人 上海孝通天地信息科技有限公司

(72)发明人 李超

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 余明伟

(51)Int.Cl.

A61G 7/00(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202568219 U,2012.12.05,全文.

审查员 张京美

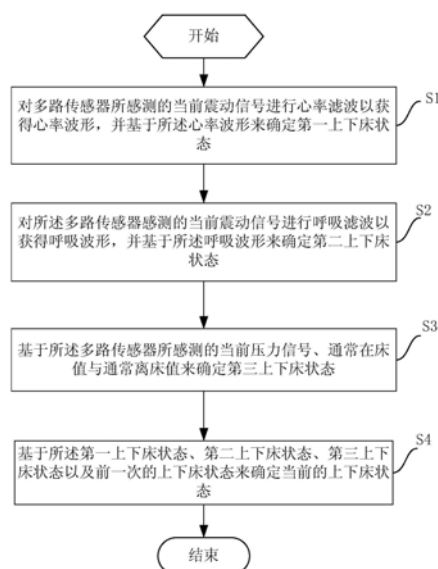
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统。根据本发明的方法,首先对多路传感器所感测的当前震动信号分别进行心率滤波及呼吸滤波以获得心率波形、呼吸波形,并基于心率波形来确定第一上下床状态、基于呼吸波形来确定第二上下床状态,同时还基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态;其中,多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚;随后再基于第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态,由此可准确确定被监测人员的上下床状态,为其睡眠质量及健康状况等提供参考依据。



1. 一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法,其特征在于,所述基于多路传感器来确定上下床状态的方法至少包括:

对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得心率波形,并基于所述心率波形来确定第一上下床状态;其中,多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚;

对所述多路传感器感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态;

基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态;

基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

2. 根据权利要求1所述的基于多路传感器来确定上下床状态的方法,其特征在于:各上下床状态包括上、下、疑似上、疑似下及无法确定中的一种。

3. 根据权利要求1所述的基于多路传感器来确定上下床状态的方法,其特征在于:所述多路传感器由多个采集震动信号及多个采集压力信号的传感器构成的压电传感器。

4. 根据权利要求1所述的基于多路传感器来确定上下床状态的方法,其特征在于:当前一次的上下床状态为上时,若基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为下,则确定当前的上下床状态为下;若当前一次的上下床状态为下,而基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为上,则确定当前的上下床状态为上。

5. 一种基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统,其特征在于,所述基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统至少包括:

第一确定模块,用于对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得心率波形,并基于所述心率波形来确定第一上下床状态;其中,所述多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚;

第二确定模块,用于对所述多路传感器所感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态;

第三确定模块,用于基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态;

综合模块,用于基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

6. 根据权利要求5所述的基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统,其特征在于:各上下床状态包括上、下、疑似上、疑似下及无法确定中的一种。

7. 根据权利要求5所述的基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统,其特征在于:所述多路传感器由多个采集震动信号及多个采集压力信号的传感器构成的压电传感器。

8. 根据权利要求5所述的基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统,其特征在于:当前一次的上下床状态为上时,若基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为下,则所述综合模块确定当前的上下床状态为下床;若当前一次的上下床状态为下,而基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为上,则所述综合模块确定当前的上下床状态为上。

基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及监控领域,特别是涉及一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统。

背景技术

[0002] 2000年11月底第五次人口普查,65岁以上老年人口已达8811万人,占总人口6.96%,60岁以上人口达1.3亿人,占总人口10.2%,以上比例按国际标准衡量,均已进入了老年型社会,老龄化已成为21世纪不可逆转的世界性趋势,也是社会进步的表现。据一些大城市调查,空巢家庭已占30%,京、沪、津大城市已达30%以上;第五次人口普查,在65岁以上老年人中80岁以上的高龄老人有1199万人,占13.6%,丧偶的老人占38%。而且,随着独生子女家庭增多、家庭小型化和市场经济的发展,传统家庭养老已面临挑战,代际之间的孝道、赡养、照料老人的观念日益淡化,家庭对老人提供最基本生活保障的传统不断削弱,获得子女经济支持的老人比例下降。在精神慰藉方面更为缺乏,一些孤独老人因无人照料导致早亡等现象应引起社会关注,传统的养老方式和观念应向社会养老转变,而当前社会养老和社区服务都还较为薄弱。据民政部统计,2001年老年收养性覆盖率只有78%,农村五保户由集体供养的占64%,由敬老院供养的占13.6%,还有114万人占五分之一的五保户得不到供养,城镇的孤老残幼有150万人,大部分老年人还是居家养老。

[0003] 然而,无论是居家养老还是社区养老,由于老年人的作息与其健康状况息息相关,因此,如何有效自动监控老年人的作息,已在行业内引起关注。此外,对于某些特定人员,如病人等,也往往需要对其的作息进行监控。

[0004] 而传感器(transducer/sensor)作为一种检测装置,能感受到被测量的信息,并能将感受到的信息,按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出,以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求,是实现自动检测和自动控制的首要环节。因此,如何基于传感器来对特定人群的作息进行监控,实已成为本领域技术人员需要解决的技术课题。

发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统,以实现特定人群的上下床的监控。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法,其至少包括:对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得心率波形,并基于所述心率波形来确定第一上下床状态;其中,多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚;对所述多路传感器感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态;基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态;以及基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

[0007] 本发明还提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统,其至少包括:第一确定模块,用于对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得心率波形,并基于所述心率波形来确定第一上下床状态;其中,所述多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚;第二确定模块,用于对所述多路传感器所感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态;第三确定模块,用于基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态;以及综合模块,用于基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

[0008] 优选地,各上下床状态包括上、下、疑似上、疑似下及无法确定中的一种。

[0009] 优选地,所述多路传感器由多个采集震动信号及多个采集压力信号的传感器构成的压电传感器。

[0010] 优选地,当前一次的上下床状态为上时,若基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为下,则确定当前的上下床状态为下;若当前一次的上下床状态为下,而基于所述第一上下床状态、第二上下床状态及第三上下床状态确定至少有一者为上,则确定当前的上下床状态为上。

[0011] 如上所述,本发明的基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统,具有以下有益效果:能有效确定被监测人员的上下床状态,为其睡眠质量及健康状况等提供参考。

附图说明

[0012] 图1显示为本发明的基于多路传感器来确定上下床状态的方法的流程图。

[0013] 图2显示为本发明的基于多路传感器来确定上下床状态的系统示意图。

[0014] 元件标号说明

[0015]	1	确定系统
[0016]	11	第一确定模块
[0017]	12	第二确定模块
[0018]	13	第三确定模块
[0019]	14	综合模块
[0020]	S1~S4	步骤

具体实施方式

[0021] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0022] 请参阅图1至图2。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0023] 如图1所示,本发明提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法。其中,根

据本发明的方法主要通过确定系统来完成,该确定系统包括但不限于安装在计算机设备中且能够实现本发明方案的诸如应用模块等。

[0024] 其中,本发明的方法至少包括步骤S1至S4。

[0025] 在步骤S1中,所述确定系统对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得心率波形,并基于所述心率波形来确定第一上下床状态;其中,多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚。

[0026] 优选地,所述多路传感器由多个采集震动信号及多个采集压力信号的传感器构成的压电传感器,例如,由2个采集震动信号及2个采集压力信号的传感器构成的压电传感器等。

[0027] 具体地,先在被监测人员睡眠所使用的床的床脚,优选为床头部的床脚设置多路传感器,随后所述确定系统获取该多路传感器所感测的当前震动信号,进行工频干扰滤波,然后再进行心率高通滤波及心率低通滤波获得心率波形,再通过心率算法分析来确定心率波形的幅度、是否有规律等,并基于以下第一规则来确定第一上下床状态:

[0028] ●如果心率波形幅度够大,有明显规律,则所述确定系统确定第一上下床状态为上床,同时确定当前心率值;

[0029] ●如果心率波形由不明显慢慢变明显,则所述确定系统确定第一上下床状态为疑似上床,同时估算出当前心率值;

[0030] ●如果没有心率波形,则所述确定系统确定第一上下床状态为下床,同时确定心率为0;

[0031] ●如果心率波形由明显慢慢变不明显,则所述确定系统确定第一上下床状态为疑似下床,同时估算的心率值,或者直接确定心率为0;

[0032] ●如果波形非常不稳定,没有幅度,没有规律,则所述确定系统确定第一上下床状态为无法确定。

[0033] 在步骤S2中,所述确定系统对所述多路传感器感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态。

[0034] 具体地,所述确定系统获取设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚的多路传感器所感测的当前震动信号,并进行工频干扰滤波,然后再进行呼吸高通滤波及呼吸低通滤波以获得呼吸波形,再通过呼吸算法分析得到呼吸波形的幅度及是否有规律并等,再基于以下第二规则来确定第二上下床状态:

[0035] ●如果呼吸波形幅度够大,有明显规律则所述确定系统确定第二上下床状态为上床,同时确定呼吸值;

[0036] ●如果呼吸波形由不明显慢慢变明显,则所述确定系统确定第二上下床状态为疑似上床,同时估算出呼吸值;

[0037] ●如果没有呼吸波形,则所述确定系统确定第二上下床状态为下床,同时确定呼吸值为0;

[0038] ●如果呼吸波形由明显慢慢变不明显,则所述确定系统确定第二上下床状态为疑似下床,同时估算的呼吸值,或者直接确定呼吸值为0;

[0039] ●如果呼吸波形非常不稳定,没有幅度,没有规律,则所述确定系统确定第二上下床状态为无法确定。

[0040] 在步骤S3中,所述确定系统基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态。

[0041] 其中,通常在床值与通常离床值基于历史数据预先确定。

[0042] 具体地,所述确定系统先基于设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚的多路传感器所感测的当前压力信号W、通常在床值A与通常离床值B按照以下方式来确定第三上下床状态:

[0043] 若 $W \geq A - 10$,则所述确定系统确定第三上下床状态为上床;

[0044] 若 $M < W < A - 10$,则所述确定系统确定第三上下床状态为疑似上;

[0045] 若 $B + 10 < W \leq M$,则所述确定系统确定第三上下床状态为疑似下;

[0046] 若 $W < B + 10$,则所述确定系统确定第三上下床状态为下床;

[0047] 其中, $M = (A - B) \times 40\% + B$ 。

[0048] 在步骤S4中,所述确定系统基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

[0049] 具体地,所述确定系统基于以下规则来确定当前的上下床状态:

[0050] ●两个疑似上床状态视为一个上床状态、两个疑似下床状态视为一个下床状态,例如:若第一上下床状态与第二上下床状态均为疑似上床状态,则所述确定系统将该两个状态合并为一个上床状态;又例如,第一上下床状态与第二上下床状态均为疑似下床状态,则所述确定系统将该两个状态合并为一个下床状态。

[0051] ●如果上一次上下床状态是上床状态,则若第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态综合后的下床状态个数大于或等于1,则所述确定系统确定当前的上下床状态是下床状态。

[0052] ●如果上一次上下床状态是下床状态,则若第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态综合后的上床状态个数大于或等于1,则所述确定系统确定当前的上下床状态是上床状态。

[0053] ●如果状态是不知道,则不被考虑在内。

[0054] 具体如下表一所示:

[0055] 表一:

[0056]

上一次上下床状态	第一上下床状态	第二上下床状态	第三上下床状态	规则	当前上下床状态
上	上	上	下	上一次为“上”，则看“下”的总个数，“下”的个数=1，即认为“下”	下
上	疑似上	疑似上	疑似下	上一次为“上”，则看“下”的总个数，“下”的个数=0，则保持不变	上
上	疑似上	不知道	下	上一次为“上”，则看“下”的总个数，“下”的个数=1，则认为“下”	下
上	疑似下	疑似下	不知道	上一次为“上”，则看“下”的总个数，两个“疑似下”合并成一个“下”，即“下”的个数=1，则认为“下”	下
.....					
下	上	上	下	上一次为“下”，则看“上”的总个数，“上”的个数	上

[0057]

				=2，则认为“上”	
下	疑似上	疑似上	下	上一次为“下”，则看“上”的总个数，两个“疑似上”合并成一个“上”，“上”的个数=1，则认为“上”	上
下	疑似上	不知道	下	上一次为“下”，则看“上”的总个数，“上”的个数=0，则保持不变	下
下	疑似下	疑似下	下	上一次为“下”，则看“上”的总个数，“上”的个数=0，则保持不变	下
....					

[0058] 需要说明的是，本领域技术人员应该理解，上述步骤S1至S3的顺序仅仅只是列示，而非对本发明的限制，事实上，步骤S1可在S2或S3之后执行，也可与S2及S3同时执行等等。

[0059] 如图2所示，本发明提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的确定系统。所述确定系统1至少包括：第一确定模块11、第二确定模块12、第三确定模块13以及综合模块14。

[0060] 所述第一确定模块11对多路传感器所感测的当前震动信号进行心率滤波以获得

心率波形,进而基于心率算法来获得当前心率,并基于所述当前心率来确定第一上下床状态;其中,所述多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚。

[0061] 优选地,所述多路传感器由多个采集震动信号及多个采集压力信号的传感器构成的压电传感器,例如,由2个采集震动信号及2个采集压力信号的传感器构成的压电传感器等。

[0062] 具体地,先在被监测人员睡眠所使用的床的床脚,优选为床头部的床脚设置多路传感器,随后所述第一确定模块11获取该多路传感器所感测的当前震动信号进行工频干扰滤波,然后再进行心率高通滤波及心率低通滤波获得心率波形,再通过心率算法分析来确定心率波形的幅度、是否有规律等,并基于以下第一规则来确定第一上下床状态:

[0063] ●如果心率波形幅度够大,有明显规律则所述第一确定模块11确定第一上下床状态为上床,同时确定心率值;

[0064] ●如果心率波形由不明显慢慢变明显,则所述第一确定模块11确定第一上下床状态为疑似上床,同时估算出心率值;

[0065] ●如果没有心率波形,则所述第一确定模块11确定第一上下床状态为下床,同时确定心率值为0;

[0066] ●如果心率波形由明显慢慢变不明显,则所述第一确定模块11确定第一上下床状态为疑似下床,同时估算的心率值,或者直接确定心率值为0;

[0067] ●如果波形非常不稳定,没有幅度,没有规律,则所述第一确定模块11确定第一上下床状态为无法确定。

[0068] 所述第二确定模块12对所述多路传感器感测的当前震动信号进行呼吸滤波以获得呼吸波形,并基于所述呼吸波形来确定第二上下床状态。

[0069] 具体地,所述第二确定模块12获取设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚的多路传感器所感测的当前震动信号并进行工频干扰滤波,然后再进行呼吸高通滤波及呼吸低通滤波以获得呼吸波形,再通过呼吸算法分析得到呼吸波形的幅度及是否有规律并等,再基于以下第二规则来确定第二上下床状态:

[0070] ●如果 呼吸波形幅度够大,有明显规律则所述第二确定模块12确定第二上下床状态为上床,同时确定呼吸值;

[0071] ●如果 呼吸波形由不明显慢慢变明显,则所述第二确定模块12确定第二上下床状态为疑似上床,同时估算出呼吸值;

[0072] ●如果 没有呼吸波形,则所述第二确定模块12确定第二上下床状态为下床,同时确定呼吸值为0;

[0073] ●如果 呼吸波形由明显慢慢变不明显,则所述第二确定模块12确定第二上下床状态为疑似下床,同时估算的呼吸值,或者直接确定呼吸值为0;

[0074] ●如果 呼吸波形非常不稳定,没有幅度,没有规律,则所述第二确定模块12确定第二上下床状态为无法确定。

[0075] 所述第三确定模块13基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态。

[0076] 其中,通常在床值与通常离床值基于历史数据预先确定。

[0077] 具体地,所述第三确定模块13先基于设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚的

多路传感器所感测的当前压力信号W、通常在床值A与通常离床值B按照以下方式来确定第三上下床状态：

[0078] 若 $W \geq A - 10$ ，则所述第三确定模块13确定第三上下床状态为上床；

[0079] 若 $M < W < A - 10$ ，则所述第三确定模块13确定第三上下床状态为疑似上；

[0080] 若 $B + 10 < W \leq M$ ，则所述第三确定模块13确定第三上下床状态为疑似下；

[0081] 若 $W < B + 10$ ，则所述第三确定模块13确定第三上下床状态为下床；

[0082] 其中， $M = (A - B) \times 40\% + B$ 。

[0083] 所述综合模块14基于所述第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态。

[0084] 具体地，所述综合模块14基于以下规则来确定当前的上下床状态：

[0085] ●两个疑似上床状态视为一个上床状态、两个疑似下床状态视为一个下床状态，例如：若第一上下床状态与第二上下床状态均为疑似上床状态，则所述综合模块14将该两个状态合并为一个上床状态；又例如，第一上下床状态与第二上下床状态均为疑似下床状态，则所述综合模块14将该两个状态合并为一个下床状态。

[0086] ●如果上一次上下床状态是上床状态，则若第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态综合后的下床状态个数大于或等于1，则所述综合模块14确定当前的上下床状态是下床状态。

[0087] ●如果上一次上下床状态是下床状态，则若第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态综合后的上床状态个数大于或等于1，则所述综合模块14确定当前的上下床状态是上床状态。

[0088] ●如果状态是不知道，则不被考虑在内。

[0089] 具体如上表一所示。

[0090] 需要说明的是，本领域技术人员应该理解，上述第一确定模块、第二确定模块及第三确定模块各自执行各自操作的顺序仅仅只是列示，而非对本发明的限制，事实上，第一确定模块所执行的操作可在第二确定模块所执行的操作或第三确定模块所执行的操作之后执行，也可与第二确定模块及第三确定模块各自所执行的操作同时进行等等。

[0091] 综上所述，本发明的基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统基于多路传感器所感测的信号可确定被监测人员的上下床状态，为其睡眠质量及健康状况等提供参考。所以，本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0092] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

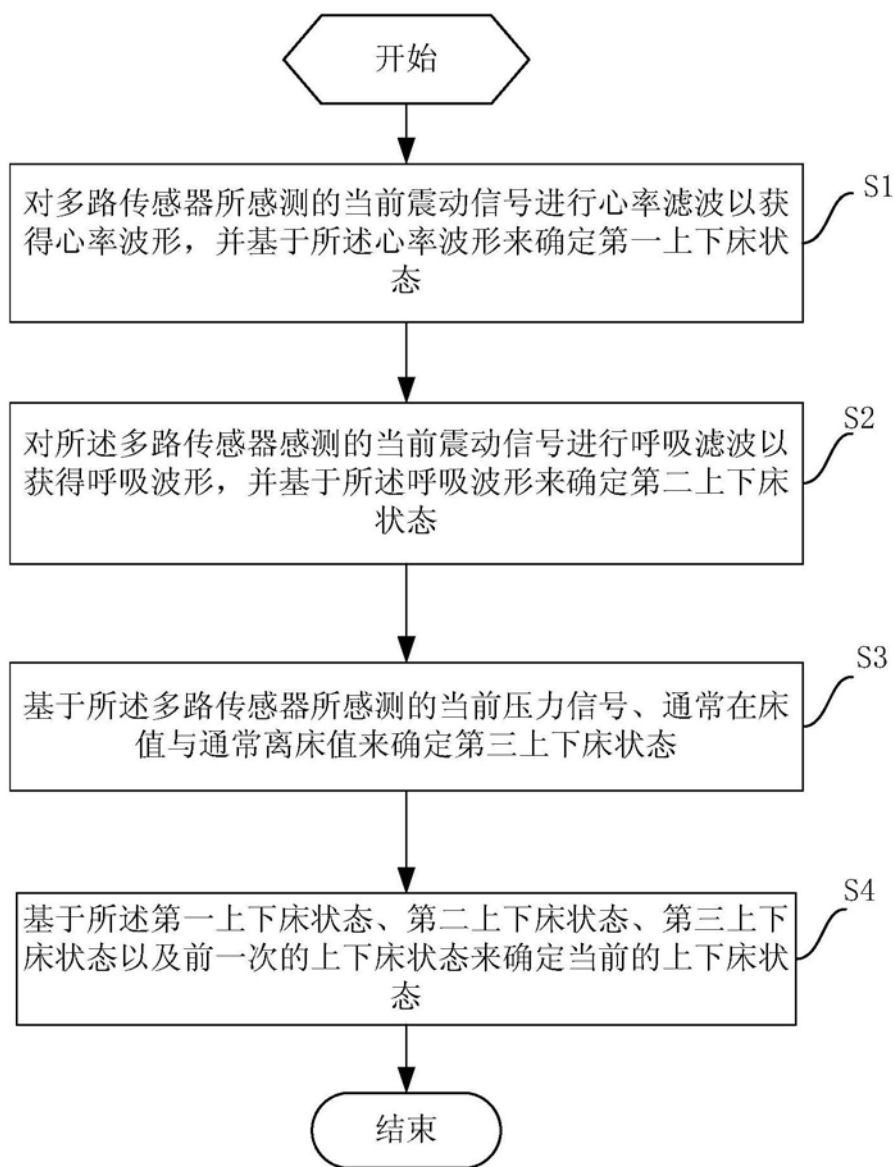


图1

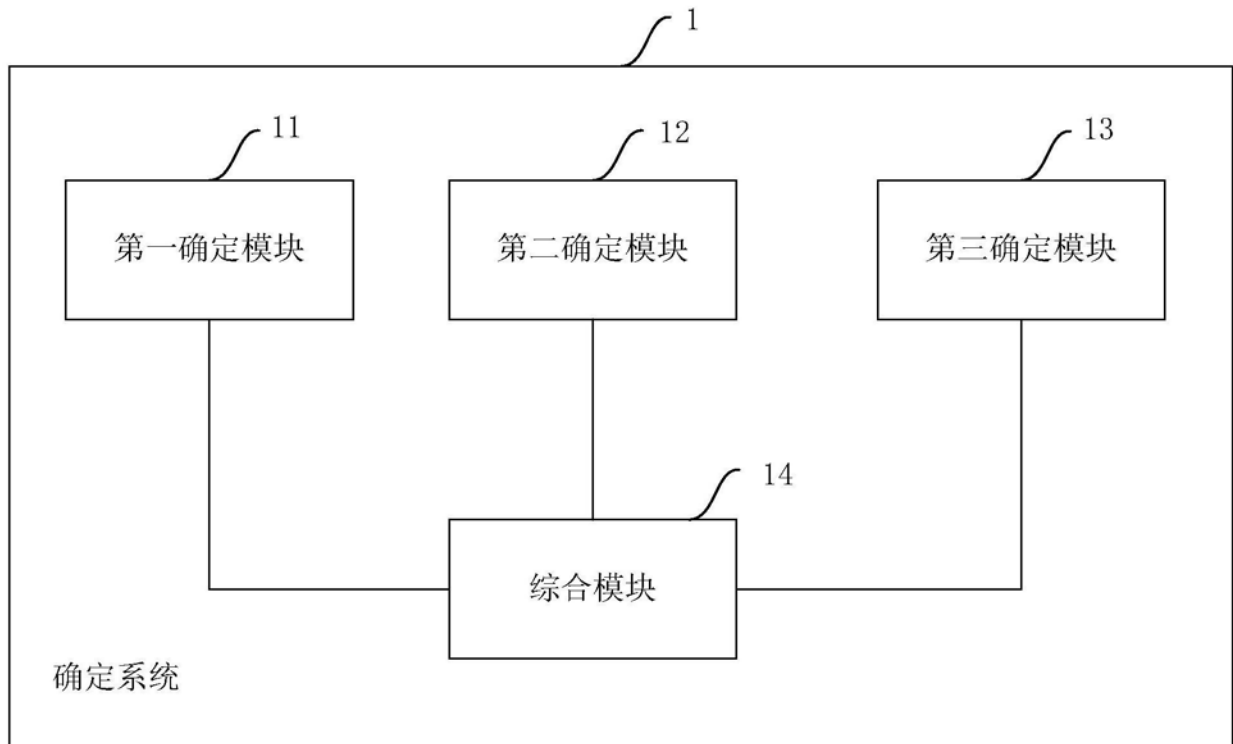


图2

专利名称(译)	基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统		
公开(公告)号	CN105434122B	公开(公告)日	2018-02-09
申请号	CN201410389757.4	申请日	2014-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海宽带技术及应用工程研究中心 上海孝通天地信息科技有限公司		
[标]发明人	李超		
发明人	李超		
IPC分类号	A61G7/00 A61B5/11 A61B5/00		
代理人(译)	余明伟		
其他公开文献	CN105434122A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种基于多路传感器来确定上下床状态的方法及系统。根据本发明的方法，首先对多路传感器所感测的当前震动信号分别进行心率滤波及呼吸滤波以获得心率波形、呼吸波形，并基于心率波形来确定第一上下床状态、基于呼吸波形来确定第二上下床状态，同时还基于所述多路传感器所感测的当前压力信号、通常在床值与通常离床值来确定第三上下床状态；其中，多路传感器设置在被监测人员睡眠所使用的床的床脚；随后再基于第一上下床状态、第二上下床状态、第三上下床状态以及前一次的上下床状态来确定当前的上下床状态，由此可准确确定被监测人员的上下床状态，为其睡眠质量及健康状况等提供参考依据。

