



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107569219 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710983757.0

(22)申请日 2017.10.20

(71)申请人 福建工程学院

地址 350100 福建省福州市闽侯县上街镇
福州地区大学新校区学园路3号

(72)发明人 张堂贤 吕英志 杨超 刘菁瑶
梁世汉 林旖铭

(74)专利代理机构 福州市博深专利事务所(普通合伙) 35214

代理人 林志峥

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

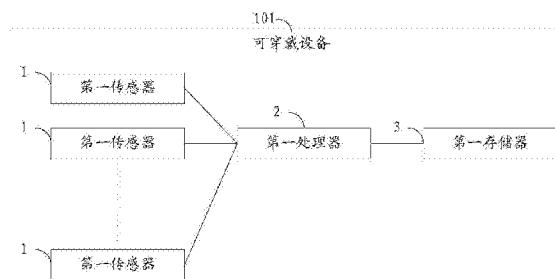
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种生命体征监测系统

(57)摘要

本发明涉及数据监测领域,尤其涉及一种生命体征监测系统。本发明提供一种生命体征监测系统,包括可穿戴设备;所述可穿戴设备包括三个以上第一传感器、第一处理器和第一存储器;所述第一传感器用于实时获取脉搏数据;三个以上所述第一传感器和所述第一存储器分别与所述第一处理器连接;三个以上所述第一传感器之间的间距小于预设的距离阈值。实现提高实时获取用作分析被测体身体状况的生命体征数据的准确度。



1. 一种生命体征监测系统,其特征在于,包括可穿戴设备;

所述可穿戴设备包括三个以上第一传感器、第一处理器和第一存储器;所述第一传感器用于实时获取脉搏数据;

三个以上所述第一传感器和所述第一存储器分别与所述第一处理器连接;

三个以上所述第一传感器之间的间距小于预设的距离阈值。

2. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述可穿戴设备还包括陀螺仪和加速度传感器;

所述陀螺仪和所述加速度传感器分别与所述第一处理器连接。

3. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述可穿戴设备还包括温度传感器、血糖传感器、血氧饱和度传感器中的一种或两种以上传感器的组合,所述传感器的组合中的每一个传感器分别与所述第一处理器连接。

4. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,还包括预警终端;所述预警终端包括第二处理器、第二存储器和第二通信模块;

所述第二存储器和所述第二通信模块分别与所述第二处理器连接;

所述可穿戴设备还包括第一通信模块;所述第一通信模块和所述第二通信模块建立通信连接;

所述第一存储器存储有程序,并且被配置成由所述第一处理器执行以下步骤:

封装与所述第一处理器连接的所有传感器实时获取到的数据,得到生命体征数据包;

发送所述生命体征数据包至所述预警终端;

所述第二存储器存储有程序,并且被配置成由所述第二处理器执行以下步骤:

获取所述生命体征数据包;

解析所述生命体征数据包,得到生命体征数据;

分析所述生命体征数据,得到分析结果;所述分析结果包括生命体征正常和生命体征异常;

发送所述分析结果至所述可穿戴设备。

5. 根据权利要求4所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述可穿戴设备还包括LED灯;

所述LED灯与所述第一处理器连接;

当所述可穿戴设备接收到来自预警终端的生命体征异常预警信息时,所述第一处理器控制所述LED灯由第一状态转换为第二状态。

6. 根据权利要求4所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述预警终端还包括定位模块;

所述定位模块与所述第二处理器连接;

所述第二处理器执行的步骤还包括:接收所述定位模块发送的定位信息;发送所述定位信息和所述分析结果至预设的终端。

7. 根据权利要求4所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述预警终端还包括显示屏;

所述显示屏与所述第二处理器连接。

8. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述可穿戴设备还包括无线

充电模块。

9. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,所述第一传感器为心率传感器、脉搏压力传感器、脉搏速率传感器或激光测距传感器。

10. 根据权利要求1所述的生命体征监测系统,其特征在于,还包括:
三个以上所述第一传感器并联连接。

一种生命体征监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数据监测领域,尤其涉及一种生命体征监测系统。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,汽车已成为首选代步工具,汽车数量的增加也加重了道路运行压力,随之而来的是车辆行驶过程中的安全问题,如何让司机在驾驶过程中初步预知自己的身体状况是安全驾驶面临的较大问题,一般公交车司机都会在早晨出车前测量血压以判断身体状况是否符合安全驾驶要求,但因为血压判断身体状况不准确且无法实时监测,司机在其他时段存在发病的风险,则会发生其他时段的危险驾驶等情况,让车辆司机以及当下相关人(乘客、路人)处于危险中。

[0003] 为了解决上述问题,申请号为201510545474.9的专利文献公开一种便携式心率检测手环,包括手环本体,手环本体的内侧设置有心率传感器,能够及时检测到使用者的脉搏跳动,并能获知心率状况,当检测结果不正常时,蜂鸣器发出提示声音提醒使用者身体欠佳。

[0004] 人体心脏每舒张一次,动脉系统发生压力和血流量的改变,即产生一个周期脉搏波,因此,同一时刻心率传感器在动脉血管不同点所采集到的脉搏数据会有所差异。但是现有的心率检测手环只包含一个用于实时获取脉搏数据的传感器,根据一个传感器实时获取的数据作为被测体的实时生命体征数据,其准确度较低,从而造成根据实时生命体征数据分析得到的实时身体状况不够准确。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:如何提高实时获取用作分析被测体身体状况的生命体征数据的准确度。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0007] 本发明提供一种生命体征监测系统,包括可穿戴设备;

[0008] 所述可穿戴设备包括三个以上第一传感器、第一处理器和第一存储器;所述第一传感器用于实时获取脉搏数据;

[0009] 三个以上所述第一传感器和所述第一存储器分别与所述第一处理器连接;

[0010] 三个以上所述第一传感器之间的间距小于预设的距离阈值。

[0011] 本发明的有益效果在于:本发明通过在可穿戴设备上设置三个以上用于实时获取脉搏数据的第一传感器,且三个以上所述第一传感器沿动脉血管的血流方向紧邻排列,使得可穿戴设备可同时采集同一动脉上相近的三个以上位置的动脉搏动数据。根据中医把脉时使用三指同时探测脉搏可知,本发明提供的可穿戴设备通过同时获取三个以上位置的动脉搏动数据作为用作分析被测体当前身体状况的生命体征数据具有较高的准确度。

附图说明

- [0012] 图1为本发明提供的一种生命体征监测系统的具体实施方式的结构框图；
- [0013] 图2为本发明提供的一种生命体征监测系统的实施例的结构框图；
- [0014] 图3为人工神经网络示意图；
- [0015] 标号说明：
- [0016] 101、可穿戴设备；102、预警终端；
- [0017] 1、第一传感器；2、第一处理器；3、第一存储器；4、陀螺仪；5、温度传感器；6、血糖传感器；7、血氧饱和度传感器；8、第二处理器；9、第二存储器；10、第二通信模块；11、第一通信模块；12、LED灯；13、定位模块；
- [0018] 14、显示屏；15、无线充电模块；16、加速度传感器。

具体实施方式

- [0019] 为详细说明本发明的技术内容、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图予以说明。
- [0020] 请参照图1至图3，
- [0021] 如图1所示，本发明提供一种生命体征监测系统，包括可穿戴设备101；
- [0022] 所述可穿戴设备101包括三个以上第一传感器1、第一处理器2和第一存储器3；所述第一传感器1用于实时获取脉搏数据；
- [0023] 三个以上所述第一传感器1和所述第一存储器3分别与所述第一处理器2连接；
- [0024] 三个以上所述第一传感器1之间的间距小于预设的距离阈值。
- [0025] 进一步地，所述可穿戴设备101还包括陀螺仪4和加速度传感器16；
- [0026] 所述陀螺仪4和所述加速度传感器16分别与所述第一处理器2连接。
- [0027] 由上述描述可知，根据陀螺仪和加速度传感器实时获取到的数据，可识别佩戴所述可穿戴设备传感器的被测体的运动状态。由于在不同运动状态下，人体的生命体征数据会有所差异，例如，正常成人在安静时的脉搏速率为每分钟60-100次，而在剧烈运动状态下，脉搏速率可达到每分钟150次。本发明结合被测体当前的运动状态和实时获取的生命体征数据对被测体进行身体状况分析，具有较高的准确度。
- [0028] 进一步地，所述可穿戴设备101还包括温度传感器5、血糖传感器6、血氧饱和度传感器7中的一种或两种以上传感器的组合，所述传感器的组合中的每一个传感器分别与所述第一处理器2连接。
- [0029] 由上述描述可知，本发明通过多种传感器获取多种生命体征数据，有利于提高分析当前佩戴可穿戴设备的被测体的身体状况的准确度。
- [0030] 进一步地，还包括预警终端102；所述预警终端102包括第二处理器8、第二存储器9和第二通信模块10；
- [0031] 所述第二存储器9和所述第二通信模块10分别与所述第二处理器8连接；
- [0032] 所述可穿戴设备101还包括第一通信模块11；所述第一通信模块11和所述第二通信模块10建立通信连接；
- [0033] 所述第一存储器3存储有程序，并且被配置成由所述第一处理器2执行以下步骤：
- [0034] 封装与所述第一处理器2连接的所有传感器实时获取到的数据，得到生命体征数据包；

- [0035] 发送所述生命体征数据包至所述预警终端102;
- [0036] 所述第二存储器9存储有程序,并且被配置成由所述第二处理器8执行以下步骤:
- [0037] 获取所述生命体征数据包;
- [0038] 解析所述生命体征数据包,得到生命体征数据;
- [0039] 分析所述生命体征数据,得到分析结果;所述分析结果包括生命体征正常和生命体征异常;
- [0040] 发送所述分析结果至所述可穿戴设备101。
- [0041] 由上述描述可知,为了根据可穿戴设备实时采集的生命体征数据,实时分析得到准确度较高的被测体身体状况的结果,需采用较为复杂的人工智能算法,其对处理器的数据处理能力较高。而现有的用于可穿戴设备的微处理器的处理能力较弱,为了降低可穿戴设备的成本,并实现实时得到准确度较高的被测体身体状况,本发明将可穿戴设备实时采集到的生命体征数据实时发送至独立于可穿戴设备,且数据处理能力强的预警终端进行数据分析。极大程度上降低了可穿戴设备上处理器的负荷,能够同时提高可穿戴设备采集生命体征数据的实时性,以及获得被测体当前身体状况的实时性。
- [0042] 进一步地,所述可穿戴设备101还包括LED灯12;
- [0043] 所述LED灯12与所述第一处理器2连接;
- [0044] 当所述可穿戴设备101接收到来自预警终端102的生命体征异常预警信息时,所述第一处理器2控制所述LED灯12由第一状态转换为第二状态。
- [0045] 进一步地,所述预警终端102还包括定位模块13;
- [0046] 所述定位模块13与所述第二处理器8连接;
- [0047] 所述第二处理器8执行的步骤还包括:接收所述定位模块发送的定位信息;发送所述定位信息和所述分析结果至预设的终端。
- [0048] 由上述描述可知,当佩戴所述可穿戴设备的被测体的生命体征数据异常时,预警终端立刻发送被测体的当前位置信息以及生命体征数据异常的信息至被测体家人、朋友的终端或救助中心的终端上,有利于提高被救治的速度。
- [0049] 进一步地,所述预警终端102还包括显示屏14;
- [0050] 所述显示屏14与所述第二处理器8连接。
- [0051] 由上述描述可知,所述显示屏可实时显示生命体征数据以及分析结果。
- [0052] 进一步地,所述可穿戴设备101还包括无线充电模块15。
- [0053] 进一步地,所述第一传感器1为心率传感器、脉搏压力传感器、脉搏速率传感器或激光测距传感器。
- [0054] 进一步地,还包括:
- [0055] 三个以上所述第一传感器1并联连接。
- [0056] 由上述描述可知,三个以上用于实时采集脉搏数据的第一传感器采用并联的方式连接,使得即使有一个第一传感器出现异常状况不可使用,仍可实时采集脉搏数据,提高了可穿戴设备的可靠性。
- [0057] 本发明的实施例为:
- [0058] 本实施例提供一种生命体征监测系统,包括可穿戴设备101和预警终端102;
- [0059] 所述可穿戴设备101包括三个以上第一传感器1、第一处理器2和第一存储器3、陀

螺仪4、加速度传感器16、温度传感器5、血糖传感器6、血氧饱和度传感器7、第一通信模块11、LED灯12和无线充电模块15；所述第一传感器1用于实时获取脉搏数据；

[0060] 三个以上所述第一传感器1、所述第一存储器3、所述陀螺仪4、所述加速度传感器16、所述温度传感器5、所述血糖传感器6、所述血氧饱和度传感器7、所述第一通信模块11、所述LED灯12和所述无线充电模块15分别与所述第一处理器2连接；

[0061] 三个以上所述第一传感器1之间的间距小于预设的距离阈值；三个以上所述第一传感器1并联连接；

[0062] 可选地，所述第一传感器1为心率传感器、脉搏压力传感器、脉搏速率传感器或激光测距传感器。

[0063] 可选地，三个以上所述第一传感器1为链式集成传感器；即一链式集成传感器上包含有三个以上所述第一传感器1。

[0064] 可选地，所述可穿戴设备101为腕带。

[0065] 可选地，所述预设的距离阈值为10mm；

[0066] 其中，三个以上所述第一传感器之间的距离可根据个人体位调适，但一般不超过10mm。

[0067] 其中，所述可穿戴设备可佩戴于人体任一关联环节，例如，手腕、手肘、脚腕和脚肘，被测体可根据自己的喜好选择佩戴的位置。

[0068] 所述预警终端102包括第二处理器8、第二存储器9、第二通信模块10、定位模块13和显示屏14；

[0069] 所述第二存储器9、所述第二通信模块10、定位模块13和显示屏14分别与所述第二处理器8连接；

[0070] 所述第一通信模块11和所述第二通信模块10建立通信连接。

[0071] 其中，所述第一通信模块11和所述第二通信模块10以有线或无线方式建立通信连接。所述第一通信模块11和所述第二通信模块10可以为2G、3G、4G或5G无线移动通信模块、蓝牙模块、Wifi模块、NB-IOT模块、或LoRa无线收发器，但不仅限于上述所列举的通信模块。

[0072] 其中，所述预警终端102包括但不限于，智能手机、笔记本电脑和平板电脑等移动终端。所述预警终端上安装有与第二处理器执行步骤对应的应用程序。

[0073] 所述第一存储器3存储有程序，并且被配置成由所述第一处理器2执行以下步骤：

[0074] 封装与所述第一处理器2连接的所有传感器实时获取到的数据，得到生命体征数据包；发送所述生命体征数据包至所述预警终端102；

[0075] 当接收到来自预警终端102的生命体征异常预警信息时，所述第一处理器2控制所述LED灯12由第一状态转换为第二状态。

[0076] 例如，预警终端根据可穿戴设备实时采集的生命体征数据得到的分析结果为生命体征正常时，可穿戴设备的LED灯为不亮的状态，当接收到来自预警终端的生命体征异常的预警信息时，LED灯为亮状态，以提示佩戴者身体状态存在异常。

[0077] 其中，所述预设的终端为被测体家人、朋友的终端或救助中心的终端。当佩戴所述可穿戴设备的被测体的生命体征数据异常时，预警终端立刻发送被测体的当前位置信息以及生命体征数据异常的信息至被测体家人、朋友的终端或救助中心的终端上，有利于提高被救治的速度。

[0078] 所述第二存储器9存储有程序,并且被配置成由所述第二处理器8执行以下步骤:
 [0079] 获取所述生命体征数据包;
 [0080] 解析所述生命体征数据包,得到生命体征数据;
 [0081] 分析所述生命体征数据,得到分析结果;所述分析结果包括生命体征正常和生命体征异常;
 [0082] 接收来自所述定位模块13的所述定位信息;发送所述定位信息和所述分析结果至预设的终端;

[0083] 发送所述分析结果至所述可穿戴设备101;

[0084] 显示屏14显示所述分析结果和所述生命体征数据。

[0085] 可选地,发送所述生命体征数据至云端计算服务器,以使云端计算服务器收集多个预警终端发送的生命体征数据,通过大数据分析提高分析结果的精确度。

[0086] 其中,预警终端用于接收、处理和存储数据,主要包括大量数据的实时存储,并利用波动数学理论对多点的脉搏数据进行处理。可穿戴设备所包含的传感器在被测体关联检测环节的相应部位实时采集多点的脉搏速率、压力、体温等数据。心脏每舒张一次,动脉系统发生压力和血流量的改变,即产生一个周期脉搏波,采取脉搏压力传感器,可以输出波形数据。脉搏信号采取自适应的分离方法实现波形分离,调制同一基准线上的脉波波形,继而在后台形成脉搏的实时波动图像面式波动方程,基于短时阶取样,即便是非线性亦可近似以一(1)多维高阶线性微分方程式(high-degree Differential Equation,DE)或(2)傅立叶变换函数(Fourier Transformation,FT)表示,或各种延伸形式如Harr-Wavelet, Hilbert, Hilbert-Huang Transformation(HHT)等:

[0087] (1) DE:

[0088] 单维 $y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_2y^{(2)} + a_1y^{(1)} + a_0y = b$

[0089] 多维 $X'(t) = A(t)X(t) + B(t)$

[0090] 其中,

[0091] $x_1 = y; x_2 = x_1^{(1)} = y^{(1)}; x_3 = x_2^{(1)} = y^{(2)} \dots$

[0092] $X(t) = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]^T$

[0093] y是变数,A(t),B(t), $a_i, i=1,2,\dots,n$.b,均为参数。

[0094] (2) FT:

[0095]
$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos\left(\frac{n\pi}{L_f}t\right) + b_n \sin\left(\frac{n\pi}{L_f}t\right) \right) \approx a_0 + \sum_{n=1}^N (a_n \cos nt + b_n \sin nt)$$

[0096] 其中, a_0 =常数, a_n, b_n =傅立叶参数,分别为余弦及正弦函数的系数。 L_f =傅立叶变换存在之时间域。 N =累加傅立叶级数次数。

[0097] 在人工智能AI算法实时对比分析波动图像面式波动方程之参数与其核(Kernel, Eigenvalue)变动(时间函数),结合医学或脉学知识,即可以辨识生命体征健康走向。如今的人工智能算法根据算法的功能和形式的类似性基本可以分为回归(Regression)算法、正态化(Normalization)方法、决策树(Decision Tree)学习、贝叶斯方法(Bayesian Method)、人工神经网络(Artificial Neural Network,ANN)、深度学习(Deep Learning, DL)、模糊数学法(Fuzzy Logic)、混沌法(Chaotic)、降维算法、集成算法...等等。此举有学

习功能的ANN为例：

[0098] 如图3所示，人工神经网络(ANN)可看成是以人工神经元为节点，用有向加权弧连接起来的有向图，人工神经元就是对生物神经元的模拟。对于某个处理单元(神经元)来说，假设来自其他处理单元(神经元) i 的信息为 x_i ，它们与本处理单元的互相作用强度即连接权值为 $w_i, i=0, 1, \dots, n-1$ ，处理单元的内部阈值为 θ 。那么本处理单元(神经元)的输入为：

$$[0099] \quad \sum_{i=0}^{n-1} w_i x_i$$

[0100] 而处理单元的输出为：

$$[0101] \quad y = f\left(\sum_{i=0}^{n-1} w_i x_i - \theta\right)$$

[0102] 从ANN可得到生命体征参数稳定情况或不稳定情况或其走向。

[0103] 同时，本发明根据陀螺仪和加速度传感器实时获取到的数据，可识别佩戴所述可穿戴设备传感器的被测体的运动状态。由于在不同运动状态下，人体的生命体征数据会有所差异，例如，正常成人在安静时的脉搏速率为每分钟60-100次，而在剧烈运动状态下，脉搏速率可达到每分钟150次。本发明结合被测体当前的运动状态和实时获取的生命体征数据对被测体进行身体状况分析，具有较高的准确度。并且，本发明还通过多种传感器获取多种生命体征数据，有利于提高分析当前佩戴可穿戴设备的被测体的身体状况的准确度。

[0104] 由上述描述可知，本实施例通过将可穿戴设备固定于人体关联检测环节(手腕、手肘、脚腕或脚肘)，并在可穿戴设备上设置三个以上传感器实时检测人体关联检测环节(类中医学尺、寸、关三点)的脉搏速率、压力、体温等生命体征数据，并将检测信号传输至可穿戴设备内置的第一处理器2，并由第一处理器2控制可穿戴设备内置的第一通信模块11以无线或有线方式将可穿戴设备实时采集到的生命体征数据传输至预警终端，预警终端存储实时获取到的生命体征数据并以波动数学理论对数据进行处理，数据计算将形成实时波动图像(脉搏尺、寸、关复数点的函数图像)，并以人工智能AI算法实时判断检测数据是否正常，从而可通过实时警报系统进行预警，达到实时监测人体健康的目的。

[0105] 综上所述，本发明提供一种生命体征监测系统，通过在可穿戴设备上设置三个以上用于实时获取脉搏数据的第一传感器，且三个以上所述第一传感器沿动脉血管的血流方向紧邻排列，使得可穿戴设备可同时采集同一动脉上相近的三个以上位置的动脉搏动数据。根据中医把脉时使用三指同时探测脉搏可知，本发明提供的可穿戴设备通过同时获取三个以上位置的动脉搏动数据作为用作分析被测体当前身体状况的生命体征数据具有较高的准确度。进一步地，结合被测体当前的运动状态和实时获取的生命体征数据对被测体进行身体状况分析，具有较高的准确度。进一步地，通过多种传感器获取多种生命体征数据，有利于提高分析当前佩戴可穿戴设备的被测体的身体状况的准确度。进一步地，将可穿戴设备实时采集到的生命体征数据实时发送至独立于可穿戴设备，且数据处理能力强的预警终端进行数据分析。极大程度上降低了可穿戴设备上处理器的负荷，能够同时提高可穿戴设备采集生命体征数据的实时性，以及获得被测体当前身体状况的实时性。进一步地，当佩戴所述可穿戴设备的被测体的生命体征数据异常时，预警终端立刻发送被测体的当前位置信息以及生命体征数据异常的信息至被测体家人、朋友的终端或救助中心的终端上，有

利于提高被救治的速度。进一步地,所述显示屏可实时显示生命体征数据以及分析结果。进一步地,三个以上用于实时采集脉搏数据的第一传感器采用并联的方式连接,使得即使有一个第一传感器出现异常状况不可使用,仍可实时采集脉搏数据,提高了可穿戴设备的可靠性。

[0106] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

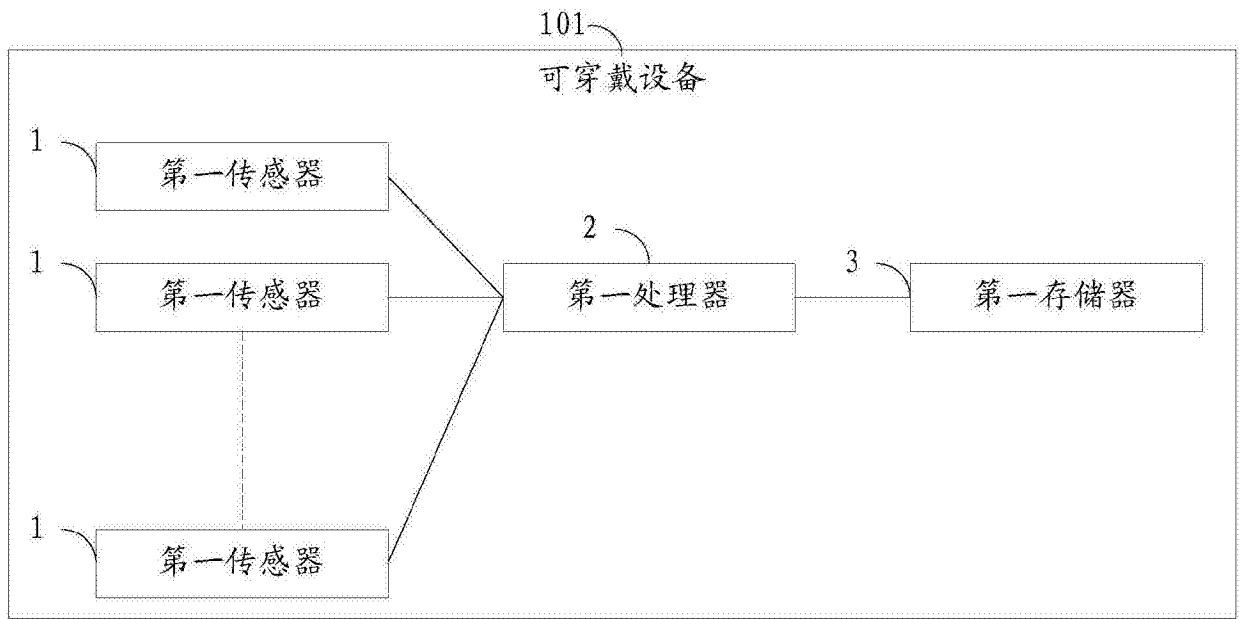


图1

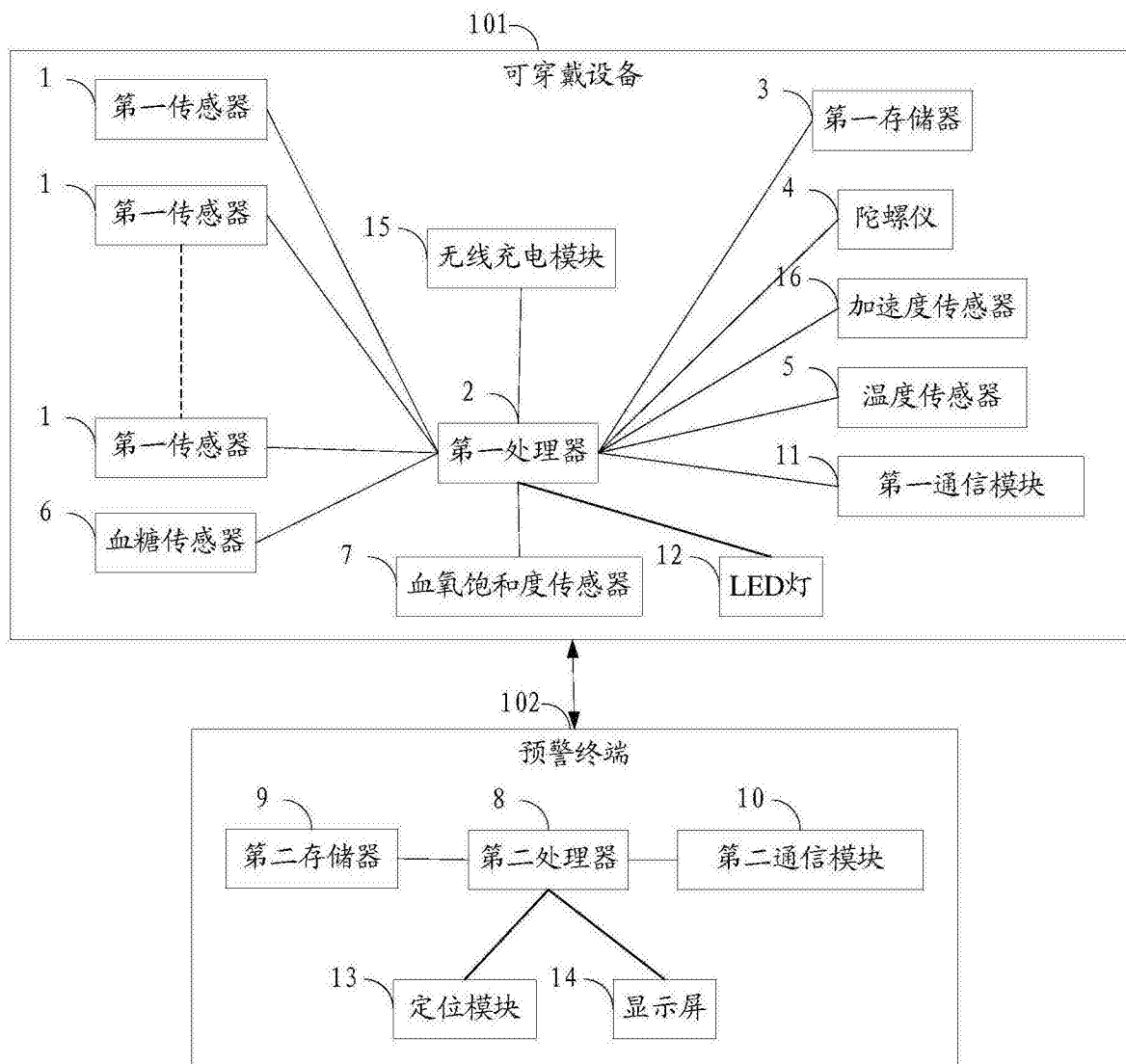


图2

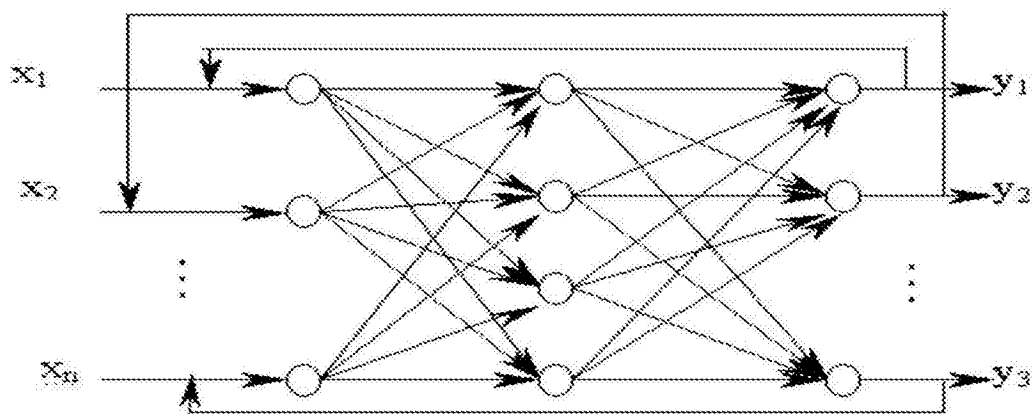


图3

专利名称(译)	一种生命体征监测系统		
公开(公告)号	CN107569219A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN2017110983757.0	申请日	2017-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	福建工程学院		
申请(专利权)人(译)	福建工程学院		
当前申请(专利权)人(译)	福建工程学院		
[标]发明人	张堂贤 吕英志 杨超 刘菁瑶 梁世汉 林旃铭		
发明人	张堂贤 吕英志 杨超 刘菁瑶 梁世汉 林旃铭		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/145 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及数据监测领域，尤其涉及一种生命体征监测系统。本发明提供一种生命体征监测系统，包括可穿戴设备；所述可穿戴设备包括三个以上第一传感器、第一处理器和第一存储器；所述第一传感器用于实时获取脉搏数据；三个以上所述第一传感器和所述第一存储器分别与所述第一处理器连接；三个以上所述第一传感器之间的间距小于预设的距离阈值。实现提高实时获取用作分析被测体身体状况的生命体征数据的准确度。

