

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510134052.9

[51] Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)
G08C 17/00 (2006.01)
G06F 19/00 (2006.01)
G08B 21/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年6月27日

[11] 公开号 CN 1985751A

[22] 申请日 2005.12.21

[21] 申请号 200510134052.9

[71] 申请人 香港理工大学

地址 香港九龙红磡

[72] 发明人 郑永平 王从知 周永进 麦福达

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 高龙鑫

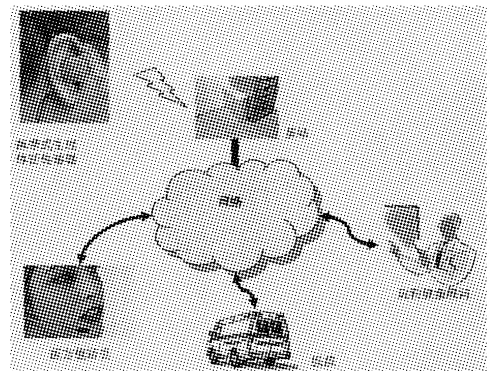
权利要求书6页 说明书16页 附图7页

[54] 发明名称

佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统和方法

[57] 摘要

一种佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统和方法，系统包括生理体征检测器、分析判断基站及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式发送感测到的生理体征信息，在紧急事件发生时，分析判断基站自动向应急处理装置通过无线或有线的方式发送急救信号和感测到的生理体征信息；本发明从佩戴者的耳后部感测 PPG 信号，增加了佩戴者的佩戴舒适度，由脉搏信号、运动和皮肤表面或环境温度的信号，综合感测佩戴者体态的突然改变，且运动和脉搏信号相互关联以便对运动伪影进行补偿，减少了运动伪影的干扰。本发明可加入自动紧急报警器服务系统，出现紧急情况时，能自动向应急处理装置或急救中心发出呼叫并传输生理体征信息。



1、一种佩戴式生理体征检测器，应用于生理体征遥测和警报系统的前端，该佩戴式生理体征检测器包括生理体征传感器和主体固定架，生理体征传感器设置于主体固定架内，用于感测佩戴者的生理体征信息；其特征在于，所述的主体固定架为耳挂式主体固定架（7），其挂于佩戴者的耳廓后部且将生理体征传感器紧贴于佩戴者耳后部位。

2、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述的生理体征传感器包括光电传感器（1），光电传感器（1）至少由一对可见光/红外发光二极管和一个光电晶体管组成，来感测位于佩戴者的耳后部位计算脉搏率和氧饱和度的生理体征信息。

3、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述的生理体征传感器包括多组光电传感器（1），多组光电传感器（1）分别安装于所述耳挂式主体固定架的不同部位。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述生理体征传感器还包括：

信号放大模块（4），其与光电传感器（1）电性相连，对感测到的生理体征信息进行放大；

CPU 微处理器模块（5），其与光电传感器（1）和信号放大模块（4）分别电性相连，其控制光电传感器（1）感测生理体征信息以及将感测到的生理体征信息输入到信号放大模块（4）中进行放大，并接收经信号放大模块（4）传输的生理体征信息；

发送模块（6），其与 CPU 微处理器模块（5）相连，在 CPU 微处理器模块（5）控制下，通过无线或有线方式将感测到的生理体征信息发送出去。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述生理体征传感器还包括运动传感器（2），设置于所述耳挂式主体固定架（7）内并与所述信号放大模块（4）和 CPU 微处理器模块（5）分别相连，在所述 CPU 微处理器模块（5）的控制下感测佩戴者的头部运动参数并进行放大。

6、根据权利要求 5 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述

的 CPU 微处理器模块 (5) 还包括运动补偿模块, 该运动补偿模块接收运动传感器 (2) 的信号, 并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式; 当该运动传感器 (2) 感测到的运动参数小于一门限值 A 时, 不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值; 当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值 A 而同时又小于另一门限值 B 时, 通过该运动参数对光电传感器 (1) 传输来的信号进行补偿, 并将补偿后的信号值作为该生理体征检测器的输出, 同时缓存该生理体征传感器的输出值; 当该运动传感器 (2) 感测到的运动参数大于门限值 B 时, 不对光电传感器传输来的信号进行复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

7、根据权利要求 2 或 3 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述生理体征传感器还包括温度传感器 (3), 设置于所述耳挂式主体固定架 (7) 内并与所述 CPU 微处理器模块 (5) 和信号放大模块 (4) 分别相连, 在所述 CPU 微处理器模块 (5) 的控制下感测环境或皮肤表面的温度并进行放大。

8、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述耳挂式主体固定架 (7) 上安装有光电传感器 (1) 的部位, 通过一层透明的物质与耳朵皮肤紧贴。

9、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述耳挂式主体固定架 (7) 的形状和大小可弹性调节。

10、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述的耳挂式主体固定架 (7) 固定在眼镜架上。

11、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述生理体征传感器还包括 LCD 显示器用来显示感测到的生理体征信息。

12、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述生理体征传感器还包括语音合成模块, 该语音合成模块用于将感测到的生理体征信息转换成语音信号并通过发声装置发出。

13、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器, 其特征在于, 所述生理体征传感器还包括提示模块, 如果检测到生理体征属于不正常, 所述提

示模块就会通过发声装置、光闪装置或震动装置来提醒佩戴者。

14、根据权利要求 1 所述的佩戴式生理体征检测器，其特征在于，所述生理体征传感器的 CPU 微处理器模块还包括一个电源管理模块来优化电池的寿命和对电池电压进行监测。

15、一种生理体征遥测和警报系统，包括佩戴式生理体征检测器；其特征在于，所述的佩戴式生理体征检测器紧贴于佩带者耳后部位；该生理体征遥测和警报系统还包括：

分析判断基站，与生理体征传感器通过无线连接，其包括：

接收模块，用于接收生理体征传感器发送来的感测生理体征信息；

存储模块，用于存储所述接收模块接收到的感测生理体征信息；

紧急事件发送判断模块，用于对感测到的生理体征信息进行分析，并判断紧急事件的发生；

紧急事件自动发送模块，用于紧急事件的发生时通过无线方式自动发出急救信号，并发送所感测的信息；

应急处理装置，接收分析判断基站发送来的急救信号和感测的信息，产生应急对策。

16、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，该佩戴式生理体征检测器包括：

耳挂式主体固定架（7），其挂于佩带者的耳廓后部且将生理体征传感器紧贴于佩带者耳后部位；

光电传感器（1），设置于耳挂式主体固定架（7）内，其感测点位于佩带者的耳后部位，用于感测计算脉搏率和氧饱和度的生理体征信息；

信号放大模块（4），其与光电传感器（1）电性相连，对接收到的生理体征信息进行放大；

CPU 微处理器模块（5），其与光电传感器（1）和信号放大模块（4）分别电性相连，其控制光电传感器（1）感测生理体征信息以及将感测到的生理体征信息输入到信号放大模块（4）中进行放大，并接收经信号放大模块（4）传输的信号；

发送模块（6），其与 CPU 微处理器模块（5）相连，在 CPU 微处理器

模块（5）控制下，通过无线或有线方式发送感测到的生理体征信息。

17、根据权利要求 16 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，该佩戴式生理体征检测器还包括运动传感器（2），设置于所述耳挂式主体固定架（7）内并与所述 CPU 微处理器模块（5）和信号放大模块（4）分别相连，在所述 CPU 微处理器模块（5）的控制下感测佩戴者的头部运动参数并进行放大。

18、根据权利要求 17 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述的 CPU 微处理器模块（5）还包括运动补偿模块，该运动补偿模块接收运动传感器（2）的信号，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；当该运动传感器（2）感测到的运动参数小于一门限值 A 时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值；当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值 A 而同时又小于另一门限值 B 时，通过该运动参数对光电传感器（1）传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征检测器的输出，同时缓存该生理体征传感器的输出值；当该运动传感器（2）感测到的运动参数大于门限值 B 时，不对光电传感器传输来的信号进行复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

19、根据权利要求 16 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述的佩戴式生理体征检测器还包括温度传感器（3），设置于所述耳挂式主体固定架（7）内并与所述 CPU 微处理器模块（5）和信号放大模块（4）分别相连，在所述 CPU 微处理器模块（5）的控制下感测环境或皮肤表面的温度并进行放大。

20、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述紧急事件自动发送模块，还用于紧急事件的发生时手动发出急救信号，并发送所感测的信息。

21、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述的分析判断基站为个人电脑，其与所述的佩戴式生理体征检测器通过天线（8）以无线的方式相连。

22、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，

所述的分析判断基站为网络服务器。

23、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述的应急处理装置为网络服务器。

24、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述感测的生理体征信息为当前的生理体征信息和呼叫前生理体征历史记录。

25、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述生理体征传感器还包括一个通信接收模块，接收来自分析判断基站和应急处理中心的数字，文字或语音信息并将这些信息以相应方式告知佩戴者。

26、根据权利要求 15 所述的生理体征遥测和警报系统，其特征在于，所述生理体征传感器还包括一个双向语音通信模块，该双向语音通信模块用于进行佩戴者与应急处理装置的通信。

27、一种生理体征遥测和警报方法，实施其方法配置的生理体征遥测和警报系统包括生理体征检测器、分析判断基站以及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式相连，分析判断基站通过有线或无线的方式相连；该生理体征遥测和警报方法包括如下步骤：

步骤 1、由佩戴于佩带者耳后部位的生理体征检测器感测生理体征信息，接下来将感测到的生理体征信息进行放大，然后通过无线或有线方式将感测到的生理体征信息发送到分析判断基站；

步骤 2、由分析判断基站接收生理体征检测器发送来的感测信息，接下来对传输来的感测信息进行存储并分析判断是否有紧急事件的发生，如果有，执行步骤 3，如果没有，执行步骤 1；

步骤 3、由分析判断基站向应急处理装置通过无线的方式自动地发出急救信号，并发送所感测的生理体征信息。

步骤 4、应急处理装置接收分析判断基站发送来的急救信号和感测的生理体征信息，产生应急对策。

28、根据权利要求 27 所述的生理体征遥测和警报方法，其特征在于，所述步骤 1 中生理体征检测器感测的生理体征信息包括待测者的脉搏率和氧饱和度、头部运动参数和/或体温以及环境温度。

29、根据权利要求 28 所述的生理体征遥测和警报方法，其特征在于，如果感测的生理体征信息包括头部运动参数，则所述的步骤 2 中还包括根据头部运动参数对感测的生理体征信息进行运动伪影的补偿步骤。

30、根据权利要求 29 所述的生理体征遥测和警报方法，其特征在于，所述的根据头部运动参数对感测的生理体征信息进行运动伪影的补偿步骤具体包括：将该运动传感器感测到的运动参数与预设的门限值进行比较，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；当该运动传感器感测到的运动参数小于一门限值 A 时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值。当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值 A 而同时又小于另一门限值 B 时，通过该运动参数对光电传感器传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征传感器的输出，同时缓存该佩戴式生理体征检测器的输出值，当该运动传感器感测到的运动参数大于门限值 B 时，认为光电传感器传输来的信号已经难以复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统及方法

技术领域

本发明涉及一种佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统及方法，特别涉及一种从佩戴者的耳后部位感测 PPG 信号并计算脉搏率和氧饱和度的佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统及方法。

背景技术

众所周知，全球已进入人口老龄化时代。如何保障老年人安度晚年是诸多社会问题中的一个特殊问题。据有关专家和医学保健部门数字提供表明，突发性疾病，近几年在老年人中呈上升趋势，并且快速年轻化。以香港为例，现在超过 60 岁的老年人有一百万之众，同时，他们中超过 65 岁的老年人有 800,000 人。更值得关注的是锐增“高寿人群”，也就是那些超过 80 岁的老年人。目前这些老年人之中，超过 100,000 独自居住。另外还有 400,000 老年人，当其他家庭成员外出工作时，独自在家。他们面临着与单独居住的老年人非常相似的问题。全球其它国家都具有类似的情况。

跟随全球的趋势，香港正将昂贵的医疗养老保障制度的模式转换到更节俭的以社区为基础的和以家庭为基础的养老模式。然而家庭和社区经常也不能十分周到地履行这些职责。随着老年人口的增加，连续密切监视老年人的生理体征变得十分重要。

基于上述原因，从 1996 年后，香港建立了一个对中老年人服务的 24 小时的自我紧急报警器服务（EAS）。在紧急情况时，佩戴者能按下佩戴在身上或置于身边的求救按钮，急救信号就可以经由电话线路发给服务中心。尽管 EAS 是成功的，但当突发事故发生时，佩戴者情况危急，可能来不及或不能给 EAS 送出急救信号时，非常需要即时自动启动对服务中心的紧急呼叫，即由佩戴式生理体征检测器随时监测佩戴者的生理体征信息，当佩戴者的生理体征信息出现危急情况，马上将监视到的危急情况和老年人目前生理体征信号和在呼叫之前生理体征历史记录发送到服务中心，从而为老年人增

加更安全的保障。

佩戴式生理体征检测器的实现方案目前均采用两种技术，一种是使用电极感测胸部心电图（ECG）的信号，另外一种方法为使用光敏传感器感觉脉搏或其他的相关参数。感测监测对象的胸部的心电图（ECG）信号需要在胸部附着电极，由于 ECG 电极附着在胸部皮肤上，对佩戴者的亲和性很差；使用光敏传感器（photoplethysmography, PPG），已报道的感测方法其传感器位于手指夹子、戒指，耳垂夹子、耳塞、腕带上，在手指或手腕的部位感测脉搏信号，由于手指和手腕经常运动，感测到的 PPG 信号易受运动伪影的干扰；除此之外，使用该方法在上述部位获得可靠的 PPG 信号，需对测量部位施加一定的压力，使监测对象感到不很舒服。还有一种用耳垂作为传输脉搏血氧测试的位置点使用，然而，用于在耳垂之上支撑传感器的夹紧装置，对佩戴者来说，长期佩戴是不舒服的；也曾经报告过在耳道中插入光学传感器传感接触组织的 PPG 信号。但该方式的佩戴舒适度还是不太理想。

这些方法要么需要压力作用在感测部位，要么当身体移动时其测试结果由于易受运动伪影的干扰而变的不很可靠。另一方面，传统的佩戴式生理体征检测器没有对佩戴者的运动状态或能力进行监测。

发明内容

本发明的目的为提供一种从耳廓后的部位感测 PPG 信号并计算脉搏率，血氧饱和度的生理体征检测器，该生理体征检测器佩戴在耳廓后部，可以增加佩戴者的佩戴舒适度。另外，结合温度传感器可以测量佩戴者的皮肤部位或环境温度的信号。且结合脉搏信号、运动以信号可以提供佩戴者体态突然改变时的综合感测，并使运动和脉搏信号相互关联以便对运动伪影进行补偿，从而减少运动伪影的干扰。

本发明另一个目的为提供一种生理体征遥测和警报系统和方法，当佩戴者出现情况紧急时，能自动向应急处理装置或急救中心发出呼叫并传输目前生理体征信号和在呼叫之前生理体征历史记录。

基于上述目的，本发明提供一种佩戴式生理体征检测器，应用于生理体征遥测和警报系统的前端，该佩戴式生理体征检测器包括生理体征传感器和

主体固定架，生理体征传感器设置于主体固定架内，用于感测佩戴者的生理体征信息；所述的主体固定架为耳挂式主体固定架，其挂于佩戴者的耳廓后部且将生理体征传感器紧贴于佩戴者耳后部位。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述的生理体征传感器包括光电传感器，光电传感器至少由一对可见光/红外发光二极管和一个光电晶体管组成，来感测位于佩戴者的耳后部位计算脉搏率和氧饱和度的生理体征信息。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述的生理体征传感器包括多组光电传感器，多组光电传感器分别安装于所述耳挂式主体固定架的不同部位。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括：信号放大模块，其与光电传感器电性相连，对感测到的生理体征信息进行放大；CPU 微处理器模块，其与光电传感器和信号放大模块分别电性相连，其控制光电传感器感测生理体征信息以及将感测到的生理体征信息输入到信号放大模块中进行放大，并接收经信号放大模块传输的生理体征信息；发送模块，其与 CPU 微处理器模块相连，在 CPU 微处理器模块控制下，通过无线或有线方式将感测到的生理体征信息发送出去。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括运动传感器，设置于所述耳挂式主体固定架内并与所述信号放大模块和 CPU 微处理器模块分别相连，在所述 CPU 微处理器模块的控制下感测佩戴者的头部运动参数并进行放大。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述的 CPU 微处理器模块还包括运动补偿模块，该运动补偿模块接收运动传感器的信号，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；当该运动传感器感测到的运动参数小于一门限值 A 时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值；当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值 A 而同时又小于另一门限值 B 时，通过该运动参数对光电传感器传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征检测器的输出，同时缓存该生理体征传感器的输出值；当该运动传感器感测到的运动参数大于门限值 B 时，不对光电传感器传输来的信号进行复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括温度传感器，设置于所述耳挂式主体固定架内并与所述 CPU 微处理器模块和信号放大模块分别相连，在所述 CPU 微处理器模块的控制下感测环境或皮肤表面的温度并进行放大。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述耳挂式主体固定架上安装有光电传感器的部位，通过一层透明的物质与耳朵皮肤紧贴。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述耳挂式主体固定架的形状和大小可弹性调节。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述的耳挂式主体固定架固定在眼镜架上。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括 LCD 显示器用来显示感测到的生理体征信息。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括语音合成模块，该语音合成模块用于将感测到的生理体征信息转换成语音信号并通过发声装置发出。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器还包括提示模块，如果检测到生理体征属于不正常，所述提示模块就会通过发声装置、光闪装置或震动装置来提醒佩戴者。

根据所述的佩戴式生理体征检测器，所述生理体征传感器的 CPU 微处理器模块还包括一个电源管理模块来优化电池的寿命和对电池电压进行监测。

本发明还提供一种生理体征遥测和警报系统，包括佩戴式生理体征检测器；所述的佩戴式生理体征检测器紧贴于佩带者耳后部位；该生理体征遥测和警报系统还包括：分析判断基站，与生理体征传感器通过无线连接，其包括：接收模块，用于接收生理体征传感器发送来的感测生理体征信息；存储模块，用于存储所述接收模块接收到的感测生理体征信息；紧急事件发送判断模块，用于对感测到的生理体征信息进行分析，并判断紧急事件的发生；紧急事件自动发送模块，用于紧急事件的发生时通过无线方式自动发出急救信号，并发送所感测的信息；应急处理装置，接收分析判断基站发送来的急

救信号和感测的信息，产生应急对策。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，该佩戴式生理体征检测器包括：耳挂式主体固定架，其挂于佩戴者的耳廓后部且将生理体征传感器紧贴于佩戴者耳后部位；光电传感器，设置于耳挂式主体固定架内，其感测点位于佩戴者的耳后部位，用于感测计算脉搏率和氧饱和度的生理体征信息；信号放大模块，其与光电传感器电性相连，对接收到的生理体征信息进行放大；CPU微处理器模块，其与光电传感器和信号放大模块分别电性相连，其控制光电传感器感测生理体征信息以及将感测到的生理体征信息输入到信号放大模块中进行放大，并接收经信号放大模块传输的信号；发送模块，其与CPU微处理器模块相连，在CPU微处理器模块控制下，通过无线或有线方式发送感测到的生理体征信息。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，该佩戴式生理体征检测器还包括运动传感器，设置于所述耳挂式主体固定架内并与所述CPU微处理器模块和信号放大模块分别相连，在所述CPU微处理器模块的控制下感测佩戴者的头部运动参数并进行放大。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述的CPU微处理器模块还包括运动补偿模块，该运动补偿模块接收运动传感器的信号，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；当该运动传感器感测到的运动参数小于一门限值A时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值；当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值A而同时又小于另一门限值B时，通过该运动参数对光电传感器传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征检测器的输出，同时缓存该生理体征传感器的输出值；当该运动传感器感测到的运动参数大于门限值B时，不对光电传感器传输来的信号进行复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述的佩戴式生理体征检测器还包括温度传感器，设置于所述耳挂式主体固定架内并与所述CPU微处理器模块和信号放大模块分别相连，在所述CPU微处理器模块的控制下感测环境或皮肤表面的温度并进行放大。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述紧急事件自动发送模块，还用于紧急事件的发生时手动发出急救信号，并发送所感测的信息。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述的分析判断基站为个人电脑，其与所述的佩戴式生理体征检测器通过天线以无线的方式相连。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述的分析判断基站为网络服务器。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述的应急处理装置为网络服务器。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述感测的生理体征信息为当前的生理体征信息和呼叫前生理体征历史记录。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述生理体征传感器还包括一个通信接收模块，接收来自分析判断基站和应急处理中心的数字，文字或语音信息并将这些信息以相应方式告知佩戴者。

根据所述的生理体征遥测和警报系统，所述生理体征传感器还包括一个双向语音通信模块，该双向语音通信模块用于进行佩戴者与应急处理装置的通信。

本发明还提供一种生理体征遥测和警报方法，实施其方法配置的生理体征遥测和警报系统包括生理体征检测器、分析判断基站以及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式相连，分析判断基站通过有线或无线的方式相连；该生理体征遥测和警报方法包括如下步骤：

步骤 1、由佩戴于佩戴者耳后部位的生理体征检测器感测生理体征信息，接下来将感测到的生理体征信息进行放大，然后通过无线或有线方式将感测到的生理体征信息发送到分析判断基站；

步骤 2、由分析判断基站接收生理体征检测器发送来的感测信息，接下来对传输来的感测信息进行存储并分析判断是否有紧急事件的发生，如果有，执行步骤 3，如果没有，执行步骤 1；

步骤 3、由分析判断基站向应急处理装置通过无线的方式自动地发出急救信号，并发送所感测的生理体征信息。

步骤 4、应急处理装置接收分析判断基站发送来的急救信号和感测的生

理体征信息，产生应急对策。

根据所述的生理体征遥测和警报方法，所述步骤1中生理体征检测器感测的生理体征信息包括待测者的脉搏率和氧饱和度、头部运动参数和/或体温以及环境温度。

根据所述的生理体征遥测和警报方法，如果感测的生理体征信息包括头部运动参数，则所述的步骤2中还包括根据头部运动参数对感测的生理体征信息进行运动伪影的补偿步骤。

根据所述的生理体征遥测和警报方法，所述的根据头部运动参数对感测的生理体征信息进行运动伪影的补偿步骤具体包括：将该运动传感器感测到的运动参数与预设的门限值进行比较，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；即当该运动传感器感测到的运动参数小于一门限值A时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值。当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值A而同时又小于另一门限值B时，通过该运动参数对光电传感器传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征传感器的输出，同时缓存该佩戴式生理体征检测器的输出值，当该运动传感器感测到的运动参数大于门限值B时，认为光电传感器传输来的信号已经难以复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

从以上技术方案我们可以看出：本发明的佩戴式生理体征检测器有如下优点：

1) 当佩戴者佩戴它时，感测点位于耳后，传感器完全固定在耳朵后面，它对耳朵所施加的压力很和缓，改善了佩戴者的佩戴舒适度，并且与其它方法比较起来运动伪影较小；由于传感器被藏在耳后，所以不影响美观。

2) 生理体征传感器包括运动传感器，以同时监测了佩戴者的头部运动参数。即能发现如发生跌倒这种反常的运动姿态；并且该头部运动参数和脉搏信号相互关联对运动伪影进行了补偿，为发现佩戴者的紧急反常情况提供了全面准确的信息。

3) 使用者传感器还包括温度传感器，用于感测皮肤表面的温度和环境温度。

本发明还提供了基于这一佩戴式生理体征检测器的系统的生理体征遥测和警报方法。完整的考虑了电源的优化，低电源电压的警告，异常生理体征的检测和通知，佩带者与应急处理中心之间的通信。

本发明的生理体征遥测和警报系统及方法对独自在家的老年人和失去生活能力人的生理体征进行了监视。其加入目前的现有的“平安钟”系统，当有时发现佩带者有反常生理体征的情况时，尤其是情况十分紧急，佩带者没有时间或能力自己去按动按钮启动对服务器的紧急呼叫时，本发明的生理体征遥测和警报系统能自动启动对服务器的紧急呼叫，为老年人增加了安全的保障。

除此之外，当佩带者手动启动或生理体征遥测和警报系统自动启动对服务器的驱动监视系统，值班员能即时监测佩带者的目前生理体征信号和即时查看他/她在呼叫之前生理体征的历史记录。

附图说明

图 1 为本发明实施例的生理体征检测器的电路图；

图 2 (a) 为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的方法流程图；

图 2 (b) 为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的 PIC 单片机软件程序流程图；

图 3 (a) 为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器中的 1 对发光二极管、光电二极管与耳挂式主体固定架的结构，此时已去除耳机；

图 3 (b) 为本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的耳挂式主体固定架、传感器、电路板和电池整体放大图；

图 4 为本发明实施例的生理体征检测器的在身体静止时记录的脉冲信号波形；

图 5 (a) 为本发明实施例的生理体征检测器由于佩带者轻微跳动所记录的脉冲信号波形的失真；

图 5 (b) 和 5 (c) 为本发明实施例的生理体征检测器通过两通道加速度器感测的运动信号；

图 6 为本发明实施例的生理体征遥测和警报系统的结构；

图 7 为显示本发明实施例佩戴式生理体征遥测和警报系统中 PC 机软件程序流程图。

其中，附图标记说明如下：

- 1 光电传感器
- 2 运动传感器
- 3 温度传感器
- 4 信号放大模块
- 5 CPU 微处理器
- 6 发送模块
- 7 耳挂式主体固定架
- 8 天线

具体实施方式

请参阅图 1 和图 2 (a)，图 1 为本发明实施例的生理体征检测器的电路图；图 2 (a) 为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的方法流程方框图；从上述图中可以看到，该佩戴式生理体征检测器具体可以包括：用于感测脉搏率和氧饱和电平的信号光电传感器 1、用于感测佩戴者的头部运动的运动传感器 2 和用于感测环境或皮肤表面温度的温度传感器 3，这些传感器设置于耳挂式主体固定架 7 内，其感测点位于佩戴者的耳后部位；信号放大模块 4，其与上述光电传感器 1、运动传感器 2 和温度传感器 3 电性相连接，接收上述传感器传输来的生理体征信息并进行放大处理；CPU 微处理器 5，其与光电传感器 1、运动传感器 2、温度传感器 3 和信号放大模块 4 分别电性相连，其控制上述这些传感器感测生理体征信息以及将感测到的生理体征信息输入到信号放大模块 4 中进行放大，并接收经信号放大模块 4 传输的生理体征信息；发送模块 6，其与 CPU 微处理器 5 相连，在 CPU 微处理器 5 控制下，通过天线将感测到的生理体征信息发送出去。

请参阅图 2 (b)，图 2 (b) 为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的 PIC 单片机软件程序流程图；如图所示，光电传感器 1 采用一对红外

发光二极管和光电晶体管，在反射模式中通过 1 个或 2 个信道感测 PPG 信号，也就是两者的光传送和接收传感器皆位于的耳朵之后。如只用于监测脉搏，可使用可见光或红外线的一对发光二极管（LED）和光电晶体管。当监测血氧饱和度时，一对不同波长（一个红光和另一个为红外光）的发光二极管和光电晶体管通过二个信道监测 PPG 信号。不同的波长的光也可以共用一个用于接收的光电晶体管。血氧饱和度的运算法非常成熟，在此就不再赘述。

请参阅图 3（a）和图 3（b），图 3（a）为显示本发明实施例的佩戴式生理体征检测器中的 1 对发光二极管、光电二极管与耳挂式主体固定架的结构，此时已去除耳机；图 3（b）为本发明实施例的佩戴式生理体征检测器的耳挂式主体固定架、传感器探头、电路板和电池的整体放大图。

如图 3（a）和图 3（b）所示，耳挂式主体固定架 7 是有弹性的，从而在戴到耳廓上时会在光电传感器 1 的位置给皮肤施加一很小的力，以使光电传感器 1 与皮肤紧贴。耳挂式主体固定架 7 的形状和大小在一定范围内是可以调节的，以使适合不同形状和大小的耳朵。耳挂式主体固定架 7 还可以固定在眼镜架上。

光电传感器 1 能安装于耳挂式主体固定架 7 上的不同位置：如紧贴耳廓的顶部，耳垂的后部，耳廓的中部，以及耳廓的其它部位。光电传感器 1 与耳朵皮肤之间是紧贴的。光电传感器 1 通过一层透明的物质与耳朵皮肤之紧贴的。透明的物质一般为硅胶或其它类似的材料。

光电传感器 1 还可以有若干对的可见光/红外发光二极管和光电晶体管安装在所述耳挂式主体固定架 7 的不同位置，以供 CPU 微处理器模块 5 自动选择信号最强的一对。光电传感器 1 也可以有若干个可见光/红外发光二极管和一个光电晶体管安装在耳挂式主体固定架 7 的同一位置，以供 CPU 微处理器模块 5 自动选择需要点亮多少个及哪几个可见光/红外发光二极管，以达到强的信号而同时又功耗较小。若干个可见光/红外发光二极管可以排列成特定的形状，比如环形、直线形、弧形等。

基于上述的佩戴式生理体征检测器的基本配置，再整合加入运动传感器，运动传感器选自以下集合的其中之一：加速度计、陀螺仪、角加速度计和光学运动传感器；其设置于耳挂式主体固定架 7 内并与 CPU 微处理器 5

相连，用于感测佩戴者的头部运动参数。结合运动参数的感测和脉搏率，对佩戴者的突然跌倒的报警十分有效，在跌倒的大振动之后，脉搏率将会反常增加，两个信号相关联监测，可以提高确信度。该运动传感器的多重功能如下：

- 1) 用来感测佩戴者的活动度，以便对佩戴者的实际物理状态进行监视；
- 2) 运动传感器如加速度仪能感受重力和提供头部姿势的信息以便大概估计佩戴者是站着还是躺着的；
- 3) 运动传感器能感觉佩戴者的突然跌倒，这种情形下，运动传感器能给我们提供了一个大的加速度；
- 4) 运动参数能用来补偿 PPG 信号的运动伪影的干扰。

在这种情况下，CPU 微处理器模块 5 还包括了运动补偿模块，该运动补偿模块接收运动传感器 2 的信号，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式。当该运动传感器感 2 测到的运动参数小于一门限值 A 时，不对光电传感器 1 传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值。当该运动传感器 2 感测到的运动参数大于一门限值 A 而同时又小于另一门限值 B 时，通过该运动参数对光电传感器 1 传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征传感器的输出，同时缓存该佩戴式生理体征检测器的输出值，当该运动传感器 2 感测到的运动参数大于门限值 B 时，认为光电传感器 1 传输来的信号已经难以复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

运动参数能用来补偿 PPG 信号的运动伪影具体参见由本发明人在 2004 年 8 月 5 日申请的题为一种可进行运动补偿的便携式保健监测装置及其补偿方法的发明申请。

另外，该佩戴式生理体征检测器还进一步包括温度传感器 3，其设置于耳挂式主体固定架 7 内并与 CPU 微处理器 5 相连，其用于感测环境或皮肤表面的温度，用于感测环境或皮肤表面的温度，脉搏率和环境或身体皮肤表面温度之间参数的关联，能为佩戴者提供比较全面的监视。

佩戴者佩戴耳挂式主体固定架 7 时，感测点位于耳后部位，传感器是隐藏在耳廓后的。还因为传感器的固定部分在耳廓顶部和耳后部位，而且它能

对耳垂施予和缓的压力，增加了佩戴的舒适度。和其他的方法，比如检测手腕或手指，比较起来，由于头部的运动较手腕的运动较小，由此产生的运动伪影比较小，并且运动参数和脉搏信号、皮肤表面和环境温度相互关联以便对运动伪影进行补偿，且提供全面信息发现使用对象的反常情况。

生理体征传感器还包括 LCD 显示器用来显示感测到的脉搏率、血氧饱和度和、运动幅度及温度中的任何一个或几个生理体征信息。

生理体征传感器的 CPU 微处理器模块还包括一个语音合成模块来将感测到的脉搏率、血氧饱和度、运动幅度及温度中的任何一个或几个生理体征信息转换成语音信号，并通过发声装置让佩戴者听到。发声装置可以是安装在所述耳挂式主体固定架内的微型扬声器，安装在所述生理体征传感器内的微型扬声器，或与耳挂式主体固定架连成一体的耳机中的任意一个。

生理体征传感器的 CPU 微处理器模块还包括一个警报提示模块。如果检测到生理体征属于不正常，所述警报提示模块就会通过发声装置，光闪装置或震动装置来提醒佩戴者。

生理体征传感器的 CPU 微处理器模块还包括一个电源管理模块来优化电池的寿命和对电池电压进行监测。电源管理模块可以控制所述生理体征传感器的信号驱动放大模块、CPU 微处理器模块、发送模块及其它相关模块工作在开关模式，即工作一段时间暂停一段时间，以延长电池的工作寿命。当有需要时，比如检测到异常情况，电源管理模块可以控制所有或部分模块进入连续工作状态以提高测量的可靠性。另外，电源管理模块可以控制光电传感器的信号驱动的幅度和信号放大的倍数以达到信号质量和电源功耗之间的折衷。电源管理模块还可以对电池电压进行监测，一旦发现电池电压将要低于正常工作电压，就会通过发声装置，光闪装置或震动装置来提醒佩戴者，同时也可以通过发送模块将这一信息发送出去。

生理体征传感器的全部模块与耳挂式主体固定架集成为一体。生理体征传感器的用来告知生理体征信息的 LCD 显示器或发声装置可以与便携式电子产品中已有的 LCD 显示器或发声装置共用。

上述佩戴式生理体征检测器，应用于生理体征遥测和警报系统的前端，用于紧急事件的发生时自动或手动发出急救信号，并发送所感测的信息。请

参阅图 6 和图 7，图 6 为本发明实施例的生理体征遥测和警报系统的结构；图 7 为显示本发明实施例佩戴式生理体征遥测和警报系统中 PC 机软件程序流程图；如图所示，该生理体征遥测和警报系统，包括生理体征检测器、分析判断基站以及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式发送感测到的生理体征信息；该分析判断基站与生理体征检测器通过无线或有线连接，其包括用于接收生理体征检测器发送来的感测生理体征信息的接收模块、用于存储所述接收模块接收到的感测生理体征信息的存储模块、用于对感测到的生理体征信息进行分析并判断紧急事件的发生的紧急事件发送判断模块以及用于紧急事件的发生时通过无线或有线方式自动发出急救信号和发送所感测的生理体征信息的紧急事件自动发送模块。分析判断基站在紧急事件的发生时向应急处理装置自动或手动通过无线的方式发出急救信号，并发送所感测的生理体征信息；感测的生理体征信息为当前的生理体征信息和呼叫前生理体征历史记录。应急处理装置，接收分析判断基站发送来的急救信号和感测的信息，产生应急对策。

佩戴式生理体征检测器感测的生理体征的信息传送到分析判断基站。分析判断基站可能是个人计算机或达到此目的特定装置，应急处理中心为一网络服务器（Web server）。它可以通过互联网(Internet)或内联网(Intranet)将由所述佩戴式生理体征检测器传送来的生理体征参数或/和生理体征信号传送给授权的互联网或内联网的使用者。本实施例中分析判断基站为个人计算机和分析判断应用软件，该分析判断应用软件如图 7 所示，该应用软件完成从 PC 串口读取数据、存储和更新数据、计算即时心率、计算平均心率、发出脉搏音、显示心率数据、绘制脉搏波及加速度波的实时动态波曲线等功能。当该软件判断紧急事件的发生时，则通过调制解调器（modem）经由无线或有线的通信网络（比如有线电话，GSM，CDMA 或 3G 移动电话，有线 Internet 网络，WiFi 或 WiMAX 无线网络或其他类似的网络）自动向应急处理中心或急救中心发送求救信号和感测的生理体征信息，该感测的生理体征信息为当前的生理体征信息和呼叫前生理体征历史记录。当佩带者去户外的活动时，佩戴式传感器监测佩戴者的运动参数和脉搏信号、皮肤表面和环境温度等参数，检测到的生理体征信息也可以通过无线通信网络送到佩戴者的家中安装

的分析判断基站或应急处理中心。

PPG 信号由佩戴式生理体征装置的微处理器处理或分析判断基站处理。反常情况能通过感测佩戴者的脉搏率和血氧饱和度。请参阅图 4、图 5 (a) 和图 5 (b) 和 5 (c)，图 4 为本发明实施例的生理体征检测器的在身体静止时记录的脉冲信号波形；图 5 (a) 为本发明实施例的生理体征检测器由于佩戴者轻微跳动所记录的脉冲信号波形的失真；图 5 (b) 和 5 (c) 为本发明实施例的生理体征检测器通过两通道加速度器感测的运动信号。在紧要关头，分析判断基站收到佩戴者的反常生理体征，马上发送不同的报警信号给所有佩戴者的照顾人，佩戴者在紧急情况中也可按传感器上专用按钮发送帮忙信号。通过声音报警器向与佩戴者住在同一公寓另一个房间的家庭成员报警，也可通过电话向在佩戴者的近邻或公寓的保安人员报警，当然也可通过电话向佩戴者的照顾者报警。然后，相关人员对该紧急情况采取适当的急救行动。

生理体征传感器还包括一个双向语音通信模块。当佩戴者手动发出所述急救信号后或收到来自分析判断基站和应急处理中心的数字，文字或语音信息后，佩戴者可以通过所述双向语音通信模块与应急处理中心的服务人员进行对话。同时，生理体征传感器还包括一个通信接收模块负责接收来自分析判断基站和应急处理中心的数字，文字或语音信息并将这些信息以相应方式告知佩戴者。所述的数字，文字或语音信息可以是有关生理体征异常情况，更换电池提醒，或其它相关的服务信息。

因此，本发明的一种生理体征遥测和警报方法，实施其方法配置的生理体征遥测和警报系统包括生理体征检测器、分析判断基站以及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式相连，分析判断基站通过有线或无线的方式相连；该生理体征遥测和警报方法包括如下步骤：

步骤 1、由佩戴于佩戴者耳后部位的生理体征检测器感测生理体征信息，接下来将感测到的生理体征信息进行放大，然后通过无线或有线方式将感测到的生理体征信息发送到分析判断基站；

步骤 2、由分析判断基站接收生理体征检测器发送来的感测信息，接下

来对传输来的感测信息进行存储并分析判断是否有紧急事件的发生，如果有，执行步骤3，如果没有，执行步骤1；

步骤3、由分析判断基站向应急处理装置通过无线的方式自动地发出急救信号，并发送所感测的生理体征信息。

步骤4、应急处理装置接收分析判断基站发送来的急救信号和感测的生理体征信息，产生应急对策。

步骤1中生理体征检测器感测的生理体征信息包括待测者的脉搏率和氧饱和度、头部运动参数和/或体温以及环境温度。如果感测的生理体征信息包括头部运动参数，则所述的步骤2中还包括根据头部运动参数对感测的生理体征信息进行运动伪影的补偿步骤。补偿步骤具体包括：将该运动传感器感测到的运动参数与预设的门限值进行比较，并根据感测到的运动信号的特征选择合适的补偿方式；当该运动传感器感测到的运动参数小于一门限值A时，不对光电传感器传输来的信号进行任何补偿并缓存该生理体征检测器的输出值。当该运动传感器感测到的运动参数大于一门限值A而同时又小于另一门限值B时，通过该运动参数对光电传感器传输来的信号进行补偿，并将补偿后的信号值作为该生理体征传感器的输出，同时缓存该佩戴式生理体征检测器的输出值，当该运动传感器感测到的运动参数大于门限值B时，认为光电传感器传输来的信号已经难以复原并将该缓存的输出值作为该生理体征检测器的输出值。

本发明期望对独自在家的老年人和失去生活能力人的生理体征进行监视。本发明揭示的佩戴式生理体征检测器，将运动传感器、温度传感器连同光敏传感器一起佩戴在耳后部位。当出现反常的生理体征情况的时候，在情况十分紧急时，佩戴者如果没有能力和时间自己向应急处理装置发出呼叫，此时该呼叫能自动进行。这一发明也可以给从事高危险性工作的人士使用，比如执行工作的消防员和警察等。在这种情况下，本发明揭示的佩戴式生理体征检测器可以与消防员和警察等使用的无线对讲机结合在一起。另外这一发明也可以给任何有需要人士做户外运动时作生理体征参数的检测。运动员可以用揭示的佩戴式生理体征检测器来更好地检测训练时的各项生理体征参数以便达到更好的训练效果。即使一般人士也可以用所揭示的佩戴式生理

体征检测器来记录和检测一天的生理体征参数和运动量以便维持更佳的身体状态。

除此之外，当佩戴者手动启动或自动驱动应急处理装置时，值班员能立即监测佩戴者的目前生理体征信号和立即查看他/她在呼叫之前生理体征历史记录。该佩戴式生理体征检测器的电池组能置于佩戴者的颈部，与置于手指或手腕的传感器比较起来，可以相对较大，因此该佩戴式生理体征检测器工作寿命较长。

以上所述，仅为本发明中的较佳实施例而已，并非用来限定本发明的实施范围；即凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰，皆为本发明专利范围所涵盖。

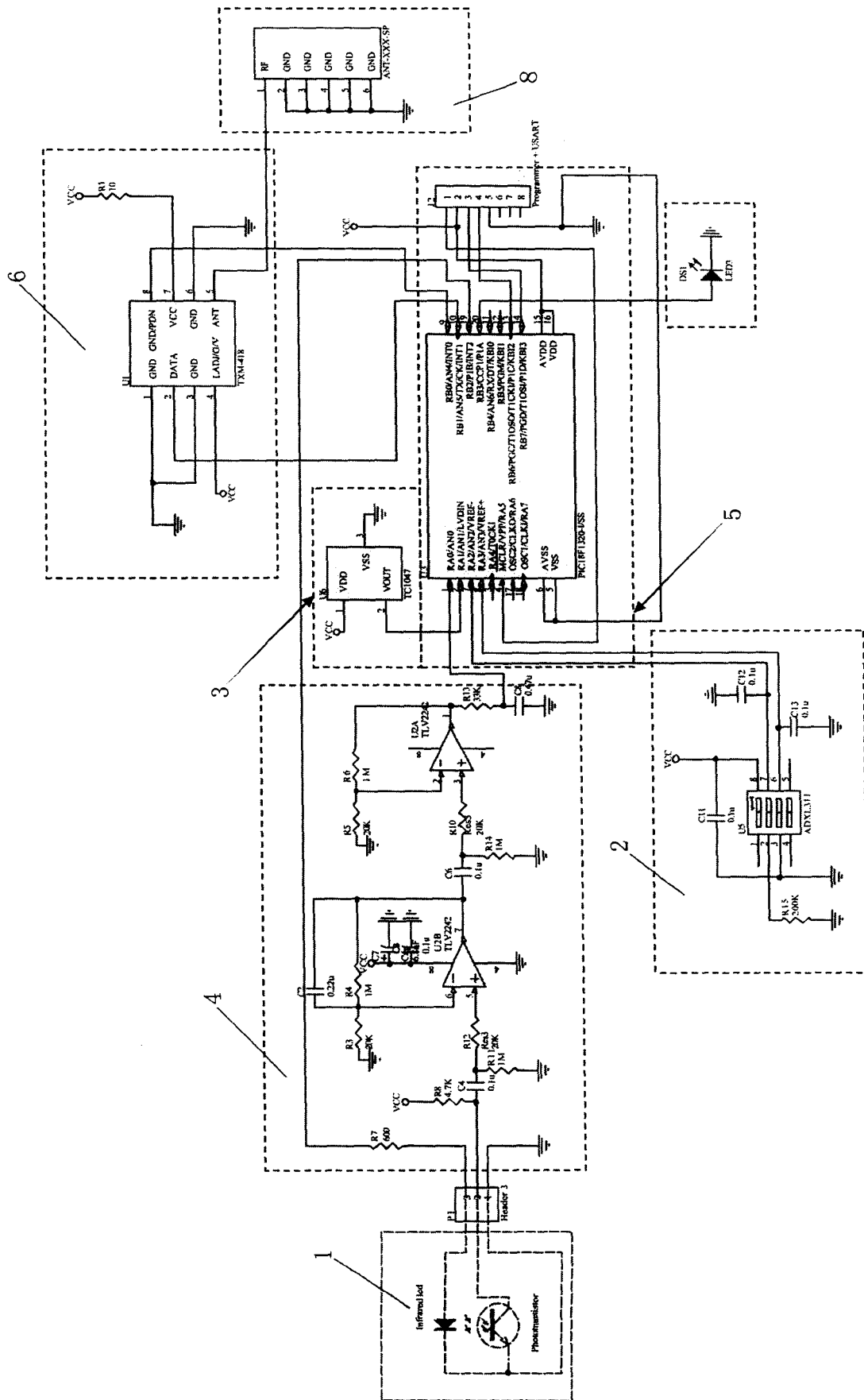


图 1

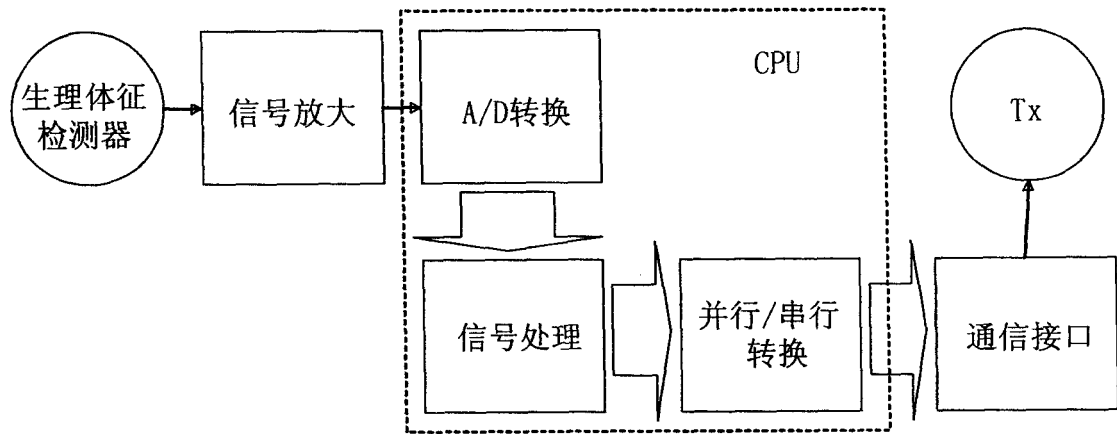


图2(a)

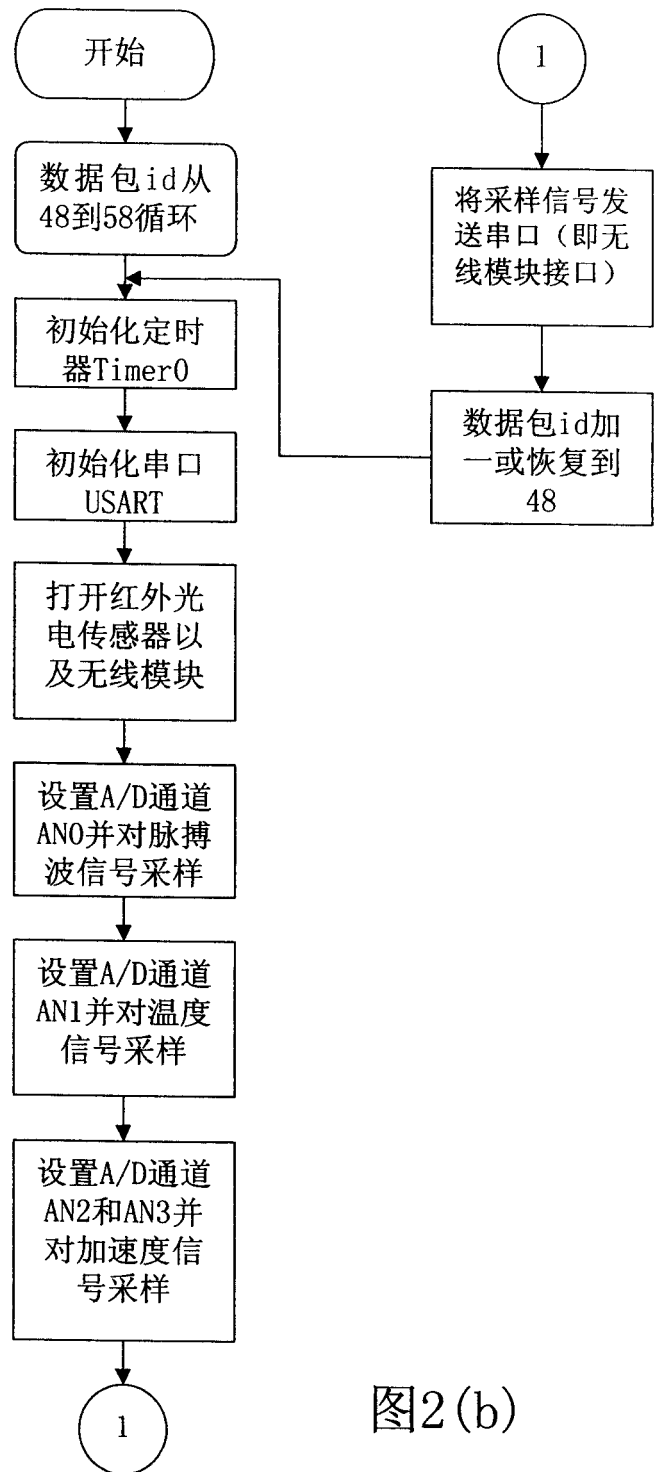


图2(b)

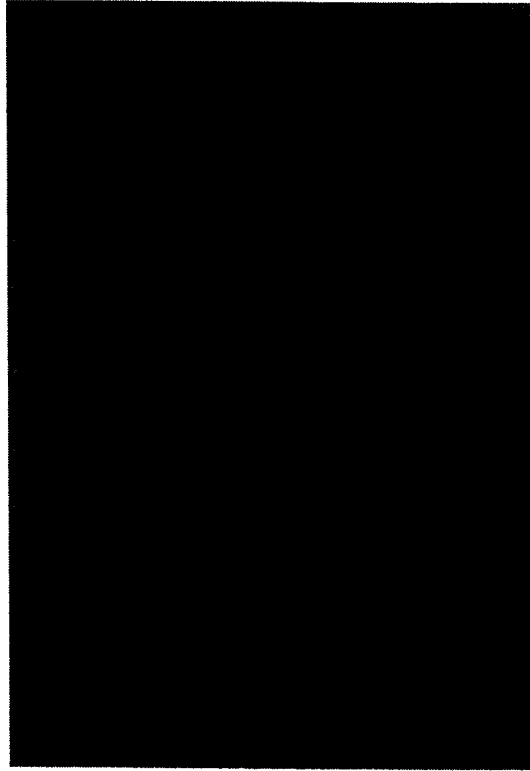


图 3 (b)



图 3 (a)

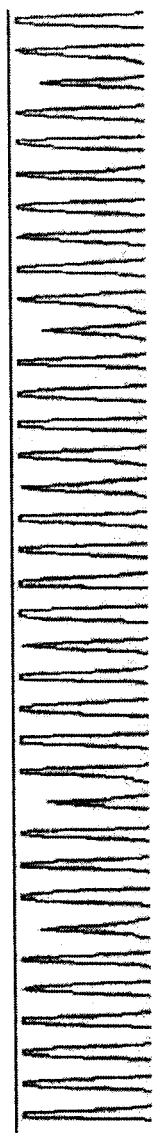


图 4

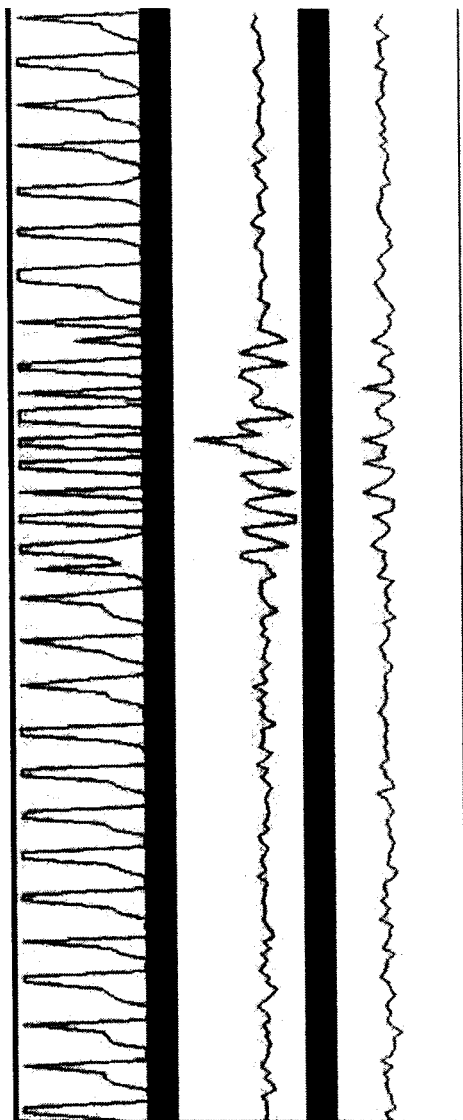


图 5 (a)

图 5 (b)

图 5 (c)

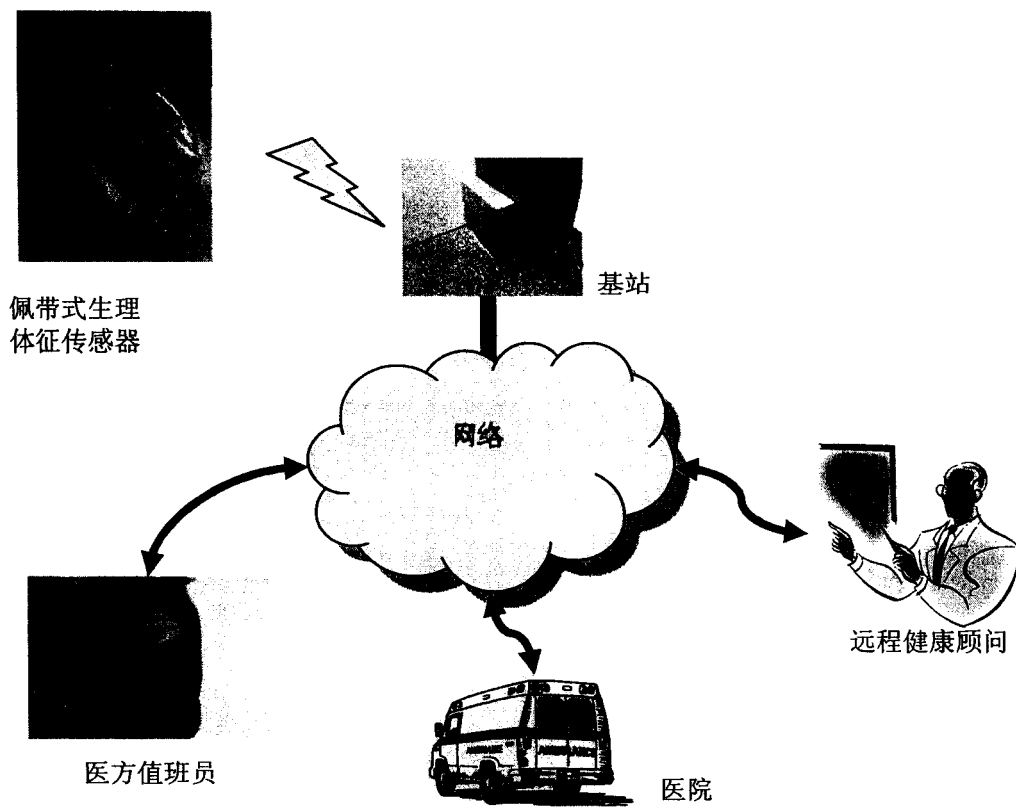


图6

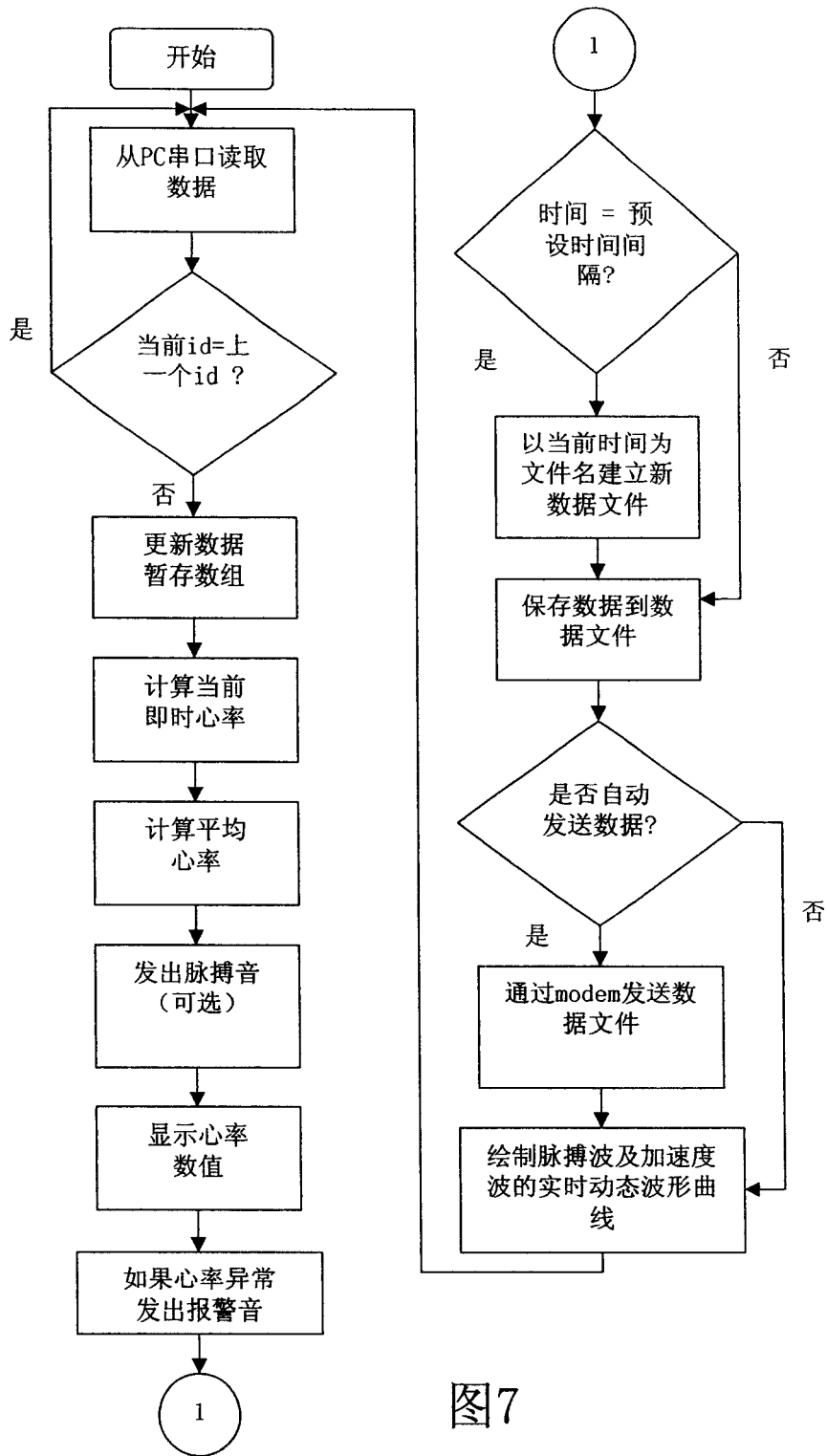


图7

专利名称(译)	佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统及方法		
公开(公告)号	CN1985751A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	CN200510134052.9	申请日	2005-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	香港理工大学		
[标]发明人	郑永平 王从知 周永进 麦福达		
发明人	郑永平 王从知 周永进 麦福达		
IPC分类号	A61B5/00 G08C17/00 G06F19/00 G08B21/00		
代理人(译)	王玉双		
其他公开文献	CN1985751B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种佩戴式生理体征检测器、生理体征遥测和警报系统及方法，系统包括生理体征检测器、分析判断基站及应急处理装置，生理体征检测器和分析判断基站间通过无线或有线方式发送感测到的生理体征信息，在紧急事件发生时，分析判断基站自动向应急处理装置通过无线或有线的方式发送急救信号和感测到的生理体征信息；本发明从佩戴者的耳后部感测PPG信号，增加了佩戴者的佩戴舒适度，由脉搏信号、运动和皮肤表面或环境温度的信号，综合感测佩戴者体态的突然改变，且运动和脉搏信号相互关联以便对运动伪影进行补偿，减少了运动伪影的干扰。本发明可加入自动紧急报警器服务系统，出现紧急情况时，能自动向应急处理装置或急救中心发出呼叫并传输生理体征信息。

