



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107374600 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710625985.0

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2017.07.27

G01D 21/02(2006.01)

(71)申请人 中国科学院苏州生物医学工程技术
研究所

地址 215163 江苏省苏州市高新区科技城
科灵路88号

(72)发明人 钟君 于涌 郭凯 郑陈帆
王丽荣 朱文亮 赵晓东

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 韩飞

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

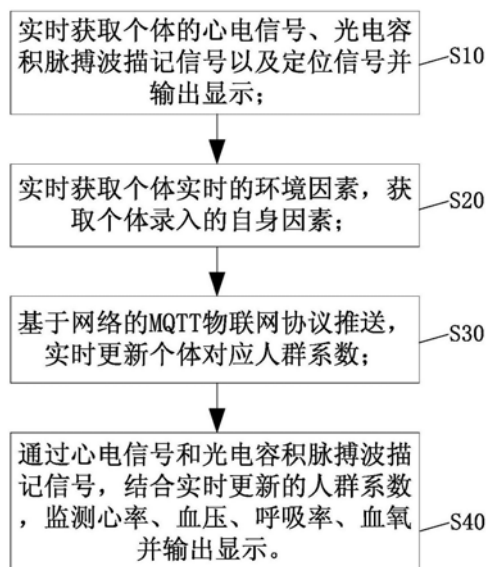
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

基于多生理参数的实时监测方法及系统

(57)摘要

本发明公开一种基于多生理参数的实时监测方法及系统,方法包括以下步骤:实时获取个体的心电信号和光电容积脉搏波描记信号,并输出显示;实时获取个体的自身因素和环境因素;基于网络的MQTT物联网协议推送,实时更新人群系数;通过所述心电信号和所述光电容积脉搏波描记信号,结合实时更新的所述人群系数,监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示;其中,所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化。本发基于网络的MQTT物联网协议推送,在线实时更新人群系数,实现多种类生理参数的实时监测与更新。



1. 一种基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,其包括以下步骤:
实时获取个体的心电信号、光电容积脉搏波描记信号以及定位信号并输出显示;
实时获取个体实时的环境因素,获取个体录入的自身因素;
基于网络的MQTT物联网协议推送,实时更新个体对应人群系数;
通过所述心电信号和所述光电容积脉搏波描记信号,结合实时更新的所述人群系数,监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示;

其中,所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化。

2. 如权利要求1所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,所述个体的自身因素至少包括实时获取的性别、年龄、体重;所述个体的环境因素至少包括实时获取的昼夜、气温、海拔高度。

3. 如权利要求1或2所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,监测所述血压包括步骤:

根据一时间段内所述心电信号R波峰值出现时间和对应心拍的所述光电容积脉搏波描记信号峰值出现时间的差值PTT来监测收缩压和舒张压:

其中,舒张压为:

$$DBP = SBP_0 / 3 + 2 * DBP_0 / 3 + A * \ln(PTT_0 / PTT) - (SBP_0 - DBP_0) / 3 * PTT_0^2 / PTT^2;$$

收缩压为: $SBP = DBP + (SBP_0 - DBP_0) * PTT_0^2 / PTT^2$;

SBP_0 、 DBP_0 、 PTT_0 为对个体进行初始定标过程时,个体获得的收缩压初始值、舒张压初始值以及根据所述收缩压初始值和所述舒张压初始值对应获得的PTT初始值;A为所述人群系数。

4. 如权利要求1所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,

根据一时间段内心电信号的RR间期 T_{R-R} 、光电容积脉搏波描记信号峰值间期 T_{p-p} ,计算出心率 r ,则 $r = 1/T_{R-R}$ 或 $r = 1/T_{p-p}$ 。

根据检测的两路波长不同光源所产生的光电容积脉搏波描记信号衰减程度,基于Lambert-Bear定律,计算出血氧的特征值 R ,带入经验公式: $SaO_2 = A * R^2 + B * R + C$;其中,A、B、C通过初始定标得到。

5. 如权利要求1所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,还包括步骤:

根据心电信号的RR间期 T_{R-R} 构成的心率变异性信号,提取时域特征值和频域特征值,并根据所述时域特征值和所述频域特征值对精神压力状态进行分类;

其中,所述时域特征至少包括RR间期标准差、相邻RR间期标准差、相邻RR间期之差大于50ms的个数占有RR间期个数的百分比;所述频域特征至少包括总频率功率、高频功率以及低频功率。

6. 如权利要求1所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,还包括步骤:

云服务器基于网络对各个信号参数进行获取、存储、数据处理、推送、更新。

7. 如权利要求1所述的基于多生理参数的实时监测方法,其特征在于,还包括步骤:

通过移动终端与所述云服务器通信,向所述云服务器发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。

8. 一种基于多生理参数的实时监测系统,其特征在于,其包括:

云服务器,其用于数据的获取、存储、处理、推送以及更新;
心电电极,其用于实时监测心电信号;
光电容积脉搏波描记探头,其用于实时监测光电容积脉搏波描记信号;
GPS定位组件,其用于实时监测个体的定位与海拔信息;以及,
控制器,其分别与所述云服务器、所述心电电极、所述光电容积脉搏波描记探头以及所述GPS定位组件通信连接;

其中,所述云服务器基于MQTT物联网协议推送实时更新的人群系数;所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化;

所述控制器对实时的所述人群系数、所述心电信号、所述光电容积脉搏波描记信号进行处理,获得心率、血压、呼吸率以及血氧并输出至所述云服务器存储;

所述云服务器与GPS定位组件通信连接,所述云服务器根据个体的所述定位与海拔信息,联网实时获取对应包括昼夜、气温、海拔高度的环境因素。

9.如权利要求8所述的基于多生理参数的实时监测系统,其特征在于,监测个体的所述定位与海拔信息是基于GPRS网络的基本定位以及AGPS网络的辅助定位。

10.如权利要求8所述的基于多生理参数的实时监测系统,其特征在于,还包括:

至少一个移动终端,其通信连接到所述云服务器,用于发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。

基于多生理参数的实时监测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生理参数监测技术领域,更具体地说,本发明涉及一种基于多生理参数的实时监测方法及系统。

背景技术

[0002] 生理参数辨识是一种临床常用的身体监测功能。对个体用户的状态监测(如生体参数监测)具有一定的社会效益和经济效益,尤其是对特殊人群的状态监测与定位,例如老人、小孩以及其他需监测的人群。

[0003] 现阶段,对个体状态监测多集中在心电、脉搏、血压等生理参数,监测设备由大型设备过渡到无线、可穿戴、可实时监测的小型产品上。生理参数监测的种类并不多,而且,不能识别个体的位置、运动状态、身体状态以及环境等因素对生理参数实时监测的影响,造成生理参数的监测精确不高。

发明内容

[0004] 针对上述技术中存在的不足之处,本发明提供一种基于多生理参数的实时监测方法及系统,基于网络的MQTT物联网协议推送,在线实时更新人群系数,实现实时更新的多种类生理参数的监测与更新。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 本发明提供一种基于多生理参数的实时监测方法,其包括以下步骤:

[0007] 实时获取个体的心电信号、光电容积脉搏波描记信号以及定位信号并输出显示;

[0008] 实时获取个体实时的环境因素,获取个体录入的自身因素;

[0009] 基于网络的MQTT物联网协议推送,实时更新个体对应人群系数;

[0010] 通过所述心电信号和所述光电容积脉搏波描记信号,结合实时更新的所述人群系数,监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示;

[0011] 其中,所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化。

[0012] 优选的是,所述个体的自身因素至少包括实时获取的性别、年龄、体重;所述个体的环境因素至少包括实时获取的昼夜、气温、海拔高度。

[0013] 优选的是,监测所述血压包括步骤:

[0014] 根据一时间段内所述心电信号R波峰值出现时间和对应心拍的所述光电容积脉搏波描记信号峰值出现时间的差值PTT来监测收缩压和舒张压:

[0015] 其中,舒张压为:

[0016] $DBP = SBP_0 / 3 + 2 * DBP_0 / 3 + A * \ln(PTT_0 / PTT) - (SBP_0 - DBP_0) / 3 * PTT_0^2 / PTT^2$;

[0017] 收缩压为: $SBP = DBP + (SBP_0 - DBP_0) * PTT_0^2 / PTT^2$;

[0018] SBP_0 、 DBP_0 、 PTT_0 为对个体进行初始定标过程时,个体获得的收缩压初始值、舒张压初始值以及根据所述收缩压初始值和所述舒张压初始值对应获得的PTT初始值;A为所述人

群系数。

[0019] 优选的是,根据一时间段内心电信号的RR间期 T_{R-R} 、光电容积脉搏波描记信号峰值间期 T_{p-p} ,计算出心率 r ,则 $r=1/T_{R-R}$ 或 $r=1/T_{p-p}$ 。

[0020] 根据检测的两路波长不同光源所产生的光电容积脉搏波描记信号衰减程度,基于Lambert-Bear定律,计算出血氧的特征值 R ,带入经验公式: $SaO_2=A*R^2+B*R+C$;其中, A 、 B 、 C 通过初始定标得到。

[0021] 优选的是,还包括步骤:

[0022] 根据心电信号的RR间期 T_{R-R} 构成的心率变异性信号,提取时域特征值和频域特征值,并根据所述时域特征值和所述频域特征值对精神压力状态进行分类;

[0023] 其中,所述时域特征至少包括RR间期标准差、相邻RR间期标准差、相邻RR间期之差大于50ms的个数占所有RR间期个数的百分比;所述频域特征至少包括总频率功率、高频功率以及低频功率。

[0024] 优选的是,还包括步骤:

[0025] 云服务器基于网络对各个信号参数进行获取、存储、数据处理、推送、更新。

[0026] 优选的是,还包括步骤:

[0027] 通过移动终端与所述云服务器通信,向所述云服务器发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。

[0028] 一种基于多生理参数的实时监测系统,其包括:

[0029] 云服务器,其用于数据的获取、存储、处理、推送以及更新;

[0030] 心电电极,其用于实时监测心电信号;

[0031] 光电容积脉搏波描记探头,其用于实时监测光电容积脉搏波描记信号;

[0032] GPS定位组件,其用于实时监测个体的定位与海拔信息;以及,

[0033] 控制器,其分别与所述云服务器、所述心电电极、所述光电容积脉搏波描记探头以及所述GPS定位组件通信连接;

[0034] 其中,所述云服务器基于MQTT物联网协议推送实时更新的人群系数;所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化;

[0035] 所述控制器对实时的所述人群系数、所述心电信号、所述光电容积脉搏波描记信号进行处理,获得心率、血压、呼吸率以及血氧并输出至所述云服务器存储;

[0036] 所述云服务器与GPS定位组件通信连接,所述云服务器根据个体的所述定位与海拔信息,联网实时获取对应包括昼夜、气温、海拔高度的环境因素。

[0037] 优选的是,监测个体的所述定位与海拔信息是基于GPRS网络的基本定位以及AGPS网络的辅助定位。

[0038] 优选的是,还包括:

[0039] 至少一个移动终端,其通信连接到所述云服务器,用于发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。

[0040] 本发明至少包括以下有益效果:

[0041] 本发明提供的基于多生理参数的实时监测方法及系统,通过心电信号和光电容积脉搏波描记信号,结合MQTT物联网协议推送以实时更新的人群系数,监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示,实现多种类生理参数的实时监测与更新,监测准确率和有效度高。

[0042] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0043] 图1为本发明所述的基于多生理参数的实时监测方法的流程示意图；

[0044] 图2为本发明所述的基于多生理参数的实时监测系统的通信示意图；

[0045] 图中：

[0046] 10-云服务器；20-心电电极；30-光电容积脉搏波描记探头；40-GPS定位组件；50-控制器；60-移动终端。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0048] 应当理解，本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0049] <实施例1>

[0050] 如图1所示，本发明所述的基于多生理参数的实时监测方法，其包括以下步骤：

[0051] S10，实时获取个体的心电信号、光电容积脉搏波描记信号以及定位信号并输出显示；

[0052] S20，实时获取个体实时的环境因素，获取个体录入的自身因素；

[0053] S30，基于网络的MQTT物联网协议推送，实时更新个体对应人群系数；

[0054] S40，通过心电信号和光电容积脉搏波描记信号，结合实时更新的人群系数，监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示；

[0055] 步骤S10中，可以通过任意设备实时获取心电信号和光电容积脉搏波描记信号，为了提高监测的实时和便捷，优选可穿戴式设备，例如手表、眼镜等，本发明不作具体限定，满足实时、便利监测即可。

[0056] 步骤S20中，个体的自身因素，优选为至少包括实时获取的性别、年龄、体重。个体的环境因素优选为至少包括实时获取的昼夜、气温、海拔高度。其中，性别、年龄、体重等自身因素可以通过个体自己输入获取，个体还可以根据步骤S10中获取的定位信息进行数据分析，获得该定位信息对应的昼夜、气温以及海拔高度等环境因素。

[0057] 步骤S30中，人群系数是与动脉弹性相关的参考系数，即人群系数至少随着个体的性别、年龄、体重以及所处环境的昼夜、气温以及海拔高度来实时变化，并不是一成不变的。平时计算中常优选经验值64.5，但随着个体自身因素和环境因素随时变化，该人群系数也会出现一定变化，一般在60至69之间波动。因此，基于步骤S20中实时获得个体的自身因素和环境因素，并在网络的MQTT物联网协议推送下，在线获得实时更新的人群系数，十分有利于后续步骤S40中获取更高精度和有效性的生理参数。至于人群系数与个体的自身因素以及环境因素之间的具体关联关系，个体可根据实际生理参数的监测需求进行设置，本发明示例为海拔、温度等因素与人群系数呈负相关关系，而年龄、体重等因素与人群系数呈正相关关系，并且人群系数男性小于女性、夜晚大于白昼，可结合这些因素以64.5为初始值进行

综合评估计算人群系数。

[0058] 步骤S40中,监测心率,优选的是,包括步骤:

[0059] S41,根据一时间段内心电信号的RR间期 T_{R-R} 、光电容积脉搏波描记信号峰值间期 T_{p-p} ,计算出心率 r ,则 $r=1/T_{R-R}$ 或 $r=1/T_{p-p}$ 。该实施方式为实时监测提供了心率监测。作为优选,一时间段的范围是10-15s。

[0060] 步骤S40中,监测血压,优选的是,包括步骤:

[0061] S42,根据一时间段内心电信号R波峰值出现时间和对应心拍的光电容积脉搏波描记信号峰值出现时间的差值PTT来监测收缩压和舒张压:

[0062] 该实施方式中,舒张压为:

[0063] $DBP = SBP_0/3 + 2*DBP_0/3 + A*\ln(PTT_0/PTT) - (SBP_0 - DBP_0)/3*PTT_0^2/PTT^2$;

[0064] 收缩压为: $SBP = DBP + (SBP_0 - DBP_0)*PTT_0^2/PTT^2$; SBP_0 、 DBP_0 、 PTT_0 为对个体进行初始定标过程时,个体获得的收缩压初始值、舒张压初始值以及根据收缩压初始值和舒张压初始值对应获得的PTT初始值;A为人群系数。该实施方式为实时监测提供血压监测,尤其是收缩压和舒张压的各自监测。因为A人群系数的实时更新,导致舒张压的实时更新,有利于获得更精确的血压监测。作为进一步优选,一时间段的范围是10-15s。

[0065] 步骤S40中,监测血氧,优选的是,包括步骤:

[0066] S43,根据检测的两路波长不同光源所产生的光电容积脉搏波描记信号衰减程度,基于Lambert-Bear定律,计算出血氧的特征值R,带入经验公式: $SaO_2 = A*R^2 + B*R + C$;其中,A、B、C通过初始定标得到。

[0067] 该实施方式为实时监测提供了血氧监测。需要补充说明的是,血氧的特征值R会因为个体是否处于运动状态(及环境因素)的影响而使测量产生误差,可根据个体所处状态进行一定的修正。而人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,因此,通过人群系数也可以对血氧的特征值R进行修正。

[0068] 作为上述实施方式的进一步优选,还包括步骤:

[0069] S50,根据心电信号的RR间期 T_{R-R} 构成的心率变异性信号,提取时域特征值和频域特征值,并根据时域特征值和频域特征值对精神压力状态进行分类。

[0070] 该实施方式为实时监测提供了精神压力的分类。作为进一步优选,时域特征至少包括RR间期标准差、相邻RR间期标准差、相邻RR间期之差大于50ms的个数占有RR间期个数的百分比;频域特征至少包括总频率功率、高频功率以及低频功率。至于时域特征值和频域特征值对精神压力状态的具体分类,本发明示例为利用支持向量机SVM对前期的实验数据进行训练,根据训练结果建立分类模型,从而通过实时测量的特征参数进行精神压力分类。

[0071] 作为上述实施方式的进一步优选,还包括步骤:

[0072] S60,云服务器基于网络对各个信号参数进行获取、存储、数据处理、推送、更新。

[0073] 该实施方式中,云服务器为整个实时监测过程中产生的参数进行上传、下达、以及相应的数据处理,有利于后续对数据的进一步分析,例如,对于步骤S50中,根据时域特征值和频域特征值对精神压力状态进行分类,云服务器可以先给予样本数据训练相应的精神压力分类器,以对后续实时提取的时域特征值和频域特征值进行精神压力分类,输出对应的精神压力分析报告。再例如,云服务器的数据处理,体现在云服务器依据与GPS定位组件通

信获取个体的定位与海拔信息,联网获取个体的定位与海拔信息对应的包括昼夜、气温、海拔高度的环境因素。

[0074] 作为上述实施方式的进一步优选,还包括步骤:

[0075] S70,通过移动终端与云服务器通信,向云服务器发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。

[0076] 该实施方式中,移动终端可以向云服务器发出测试和/或定位请求,也可以获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。至于移动终端的形式,本发明示例为具有相应实时监测APP的手机、平板电脑、手表以及其他手持装置中的一种。

[0077] 综合上述,本发明实施例提供了一种基于多生理参数的实时监测方法,通过心电信号和光电容积脉搏波描记信号,结合MQTT物联网协议推送以在线实时更新的人群系数,监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示,实现多种类生理参数的实时监测与更新,监测准确率和有效度高。

[0078] <实施例2>

[0079] 在实施例1的基础上,本实施例提供一种基于多生理参数的实时监测系统,如图2所示,其包括云服务器10、心电电极20、光电容积脉搏波描记探头30、GPS定位组件40以及控制器50。云服务器10用于数据的获取、存储、处理、推送以及更新。心电电极20用于实时监测心电信号。光电容积脉搏波描记探头30用于实时监测光电容积脉搏波描记信号。GPS定位组件40用于实时监测个体的定位与海拔信息。控制器50分别与云服务器10、心电电极20、光电容积脉搏波描记探头30以及GPS定位组件40通信连接。

[0080] 该实施方式中,云服务器10基于MQTT物联网协议推送实时更新的人群系数,人群系数是与动脉弹性相关的参考系数,随着个体自身因素和环境因素随时变化。个体的自身因素,优选为至少包括实时获取的性别、年龄、体重;环境因素优选为至少包括实时获取的昼夜、气温、海拔高度。控制器50对实时的人群系数、心电信号、光电容积脉搏波描记信号进行处理,获得心率、血压、呼吸率以及血氧并输出至云服务器10存储。云服务器10与GPS定位组件40通信连接,云服务器10根据个体的定位与海拔信息,联网实时获取对应包括昼夜、气温、海拔高度的环境因素。

[0081] 作为上述实施方式的优选,监测个体的定位与海拔信息是基于GPRS网络的基本定位以及AGPS网络的辅助定位。该实施方式中,个体的定位信息包括GPRS三边定位算法的基本定位以及AGPS网络的辅助定位,以提高个体定位的准确度。

[0082] 作为上述实施方式的优选,还包括至少一个移动终端60。移动终端60通信连接到云服务器10,用于发出测试和/或定位请求、获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示。该实施方式中,移动终端可以向云服务器发出测试和/或定位请求,也可以获取个体的各个生理参数和/或定位信息并显示,主要用于第三方监管。至于移动终端的形式,本发明示例为具有相应实时监测APP的手机、平板电脑、手表以及其他手持装置中的一种。

[0083] 综合本实施例的上述说明,通过心电电极20实时监测的心电信号、光电容积脉搏波描记探头30实时监测的光电容积脉搏波描记信号以及GPS定位组件40实时获得的定位与地理信息,结合云服务器10基于MQTT物联网协议推送以实时更新的人群系数,控制器50可以监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出至云服务器10存储,供后续分析查看,实现多种类生理参数的实时监测与更新,监测准确率和有效度高。

[0084] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

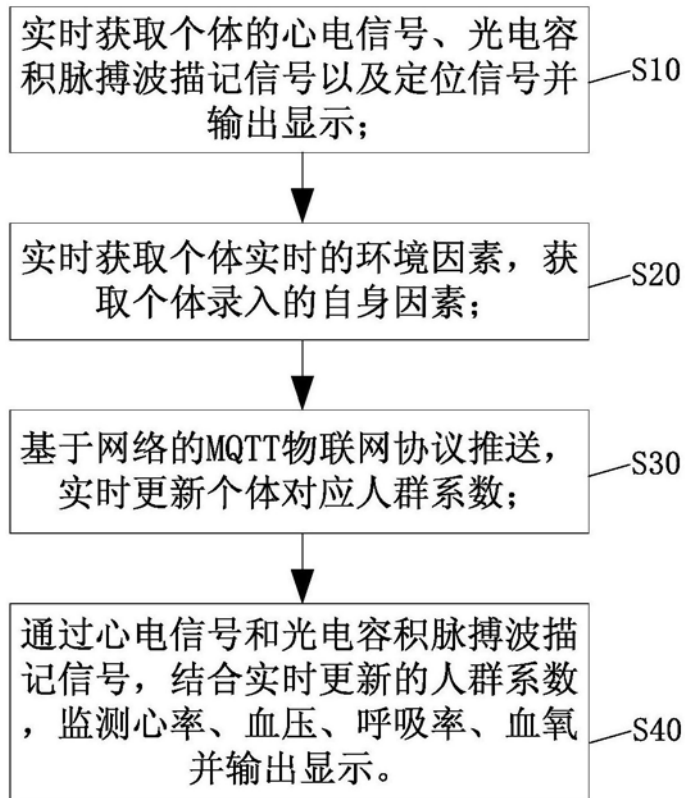


图1

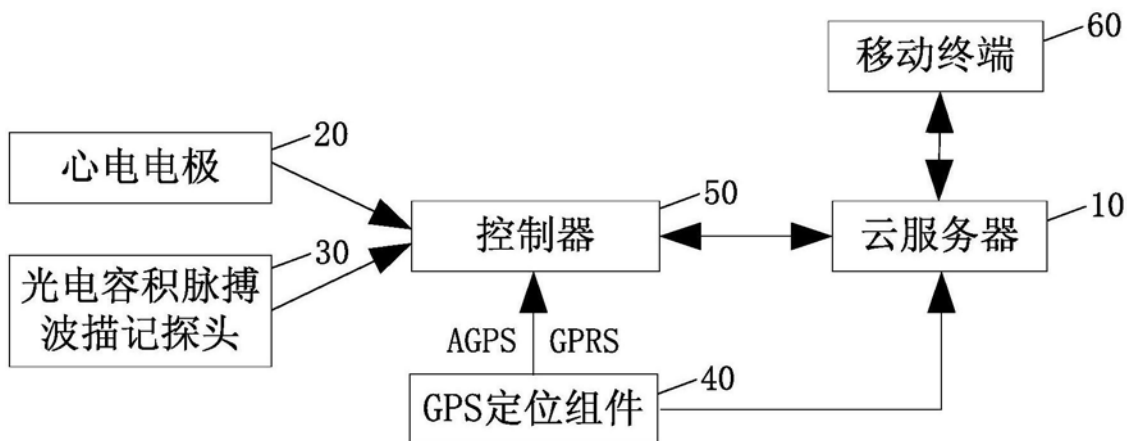


图2

专利名称(译)	基于多生理参数的实时监测方法及系统		
公开(公告)号	CN107374600A	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	CN201710625985.0	申请日	2017-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
[标]发明人	钟君 于涌 郭凯 郑陈帆 王丽荣 朱文亮 赵晓东		
发明人	钟君 于涌 郭凯 郑陈帆 王丽荣 朱文亮 赵晓东		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/1455 A61B5/0402 A61B5/00 G01D21/02		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0002 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0402 A61B5/0816 A61B5/14551 G01D21/02		
代理人(译)	韩飞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种基于多生理参数的实时监测方法及系统，方法包括以下步骤：实时获取个体的心电信号和光电容积脉搏波描记信号，并输出显示；实时获取个体的自身因素和环境因素；基于网络的MQTT物联网协议推送，实时更新人群系数；通过所述心电信号和所述光电容积脉搏波描记信号，结合实时更新的所述人群系数，监测心率、血压、呼吸率、血氧并输出显示；其中，所述人群系数是与动脉弹性相关的参考系数，随着个体自身因素和环境因素随时变化。本发基于网络的MQTT物联网协议推送，在线实时更新人群系数，实现多种类生理参数的实时监测与更新。

