



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103876708 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201310596972.7

H04L 29/08(2006.01)

(22)申请日 2013.11.25

G08C 17/02(2006.01)

G08C 19/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103876708 A

(56)对比文件

CN 101919684 A,2010.12.22,说明书第

【0061】-【0095】段.

CN 102096756 A,2011.06.15,说明书第

【0020】-【0026】段.

US 2003/0204274 A1,2003.10.30,说明书

第【0017】-【0032】、【0040】-【0048】段.

CN 200977153 Y,2007.11.21,全文.

WO 2009/157185 A1,2009.12.30,全文.

JP 特表2008-508616 A,2008.03.21,全文.

审查员 许流芳

(43)申请公布日 2014.06.25

(73)专利权人 北京大学人民医院

地址 100044 北京市西城区西直门南大街
11号

专利权人 北京易飞华通科技开发有限公司

(72)发明人 冯艺 吴一兵

(74)专利代理机构 北京万科园知识产权代理有
限责任公司 11230

代理人 张亚军 杜澄心

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

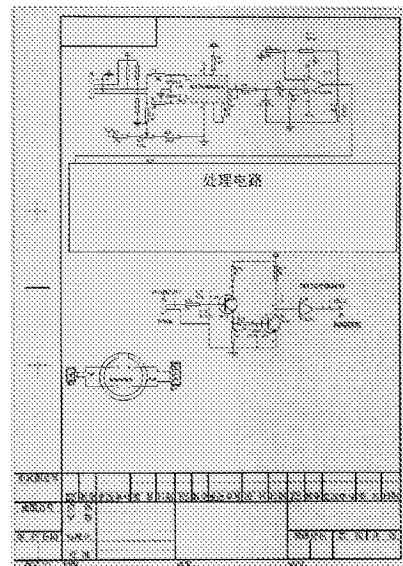
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动
信息交换系统

(57)摘要

本发明公开了一种实时互动疼痛应激及疼痛心理数据、疼痛治疗数据的无线移动信息交换方法。提供居家化疼痛的广域网络化管理的数据交换方法和实现,涵盖生命信息、PCA镇痛泵工作信息、主观感受信息的实时无线互联网传输、自动特征指标提取、实时在线交流互动的信息加工和数据交换方法。包含居家化和病房中疼痛信息的管理,病人的主观感受,疼痛应激反应。基于互联网通讯的急、慢性疼痛治疗、监护信息管理平台的建立,对于疼痛治疗和管理方法的科学研究提供强有力的支持手段。贯穿于全部疼痛治疗阶段的全信息采集模式,对于分析药物疗效、总结治疗方法、调整治疗方案、研究分析疼痛机理、收集大样本长时间临床疼痛相关信息等方面有重要的实用价值。



1. 疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统,其特征在于,该系统包括:

移动信息采集传输终端以及相关移动通信终端、固定终端、计算和数据管理软件、包含外周血管灌注波大小的采集处理部分和无创探头、脑电采集处理部分和无创探头、PCA镇痛泵工作状态采集处理部分和探头和数据交换控制单元;

移动信息采集传输终端包含了监护电路、计算控制电路、数据处理电路、动态数据链路缓存电路、无线互联网络接入控制电路、电源电路;各部分之间的连接关系是,通过病人身上的末梢灌注波、脑电感受器探头,转换病人的相应生命体征信号为电信号,该信号送入末梢灌注波、脑电的监护电路的滤波、噪音控制、放大输入部分,经相应监护模块HXD_I的各自计算处理、加工后,再经由监护模块的模拟信号输出口,分别送入计算控制电路的模、数转换电路;通过PCA镇痛泵的人工操作控制按钮上配置的压力感受器,将按动按钮的动作转变成电信号,信号送入滤波、噪音控制、放大电路处理,送入中心计算控制电路的模、数转换电路;在PCA镇痛泵的凸轮转动挤压输送药物的塑料管部位通过加装压力感受器,采集凸轮转动的速度转换成电信号,送入计算控制电路的模、数转换电路;主观感受信息包括自我疼痛感觉分级、自我呕吐感觉分级和生活质量、心理状态评分,其中,自我疼痛感觉分级和自我呕吐感觉分级经由移动信息采集传输终端采集,通过终端触屏的手动点击,配置其上的自我疼痛分级和呕吐分级APP软件生成数字信号经由串行232通信口传送至计算控制电路的相应通信口中;计算控制电路获得数字化的上述生命体征信号和主观感受数据后,分别送入加密、压缩、小波计算的数据处理电路;得到处理后的数据流,送入动态数据链路缓存队列中;动态数据链路缓存队列是变化的数据存储和输出结构;根据网络状态的不同,数据在存储区域内的结构不同;由计算控制电路在获得网络状态变化的中断事件触发后,控制采集到的数据的不同排列组合,在写指令控制下,写入存储队列数据;队列中的数据在计算控制电路的读指令控制下,经数据端口输出到无线互联网络接入控制电路;无线互联网络接入控制电路部分完成对网络的自动拨号、网络状态识别、TCP模式信号调制、分包、输出的功能,数据自动送到互联网接入部分;通过互联网平台自动传输至数据中心服务器中;主观感受信息中的生活质量和心理状态评分通过手持移动通信终端或固定电脑上的APP软件完成,手持移动通信终端分为一线医生手持和患者手持两种,医生手持移动通信终端是苹果iPad mini,其上配置医疗等级的疼痛信息采集和疼痛信息管理软件APP,患者手持移动通信终端是iPhone手机,配置疼痛分级和呕吐分级、镇静分级三项主观感受输入APP软件,固定电脑以B/S结构的网站操作方式实现上述三项主观感受输入;生活质量和心理状态评分、配置疼痛分级和呕吐分级、镇静分级信息同样经由互联网自动传输至数据中心服务器中。

2. 如权利要求1所述的疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统,其特征在于,生命体征信号的指容积波通过在手指上的发光装置发光,穿透组织后被接受装置接收,变化的信号分为两路,一路经放大器放大,A/D转换器,离散化后被单片机读取,得到数字化的指容积波曲线;第二路送入脉率识别电路,得到相等于心率跳动的脉冲,触发CPU计数,得到脉率;经RS232接口,将数据发送到计算机主机,获得指容积波曲线和脉率。

3. 如权利要求1所述的疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统,其特征在于,采集PCA镇痛泵的人工操作控制按钮的动作信号是在控制手柄上粘贴压力感受器,压力感受器连接到信号前置放大电路输入端,在患者按动开关时,压力信号产生变化,传导

到前置放大电路后,转换为数字信号被移动信息采集传输终端捕获并上传至互联网;同样,对于泵的凸轮转动信号,粘贴于药物输注管上的压力感受器通过导线连接至前置放大电路输入端,感知到压力的变化,传导至信号前置放大电路输入端,经过信号的滤波、整形、放大后输入数模转换电路,转换为数字信号后上传至互联网;两种片状压力感受器作为耗材,可以粘贴于不同型号的电子镇痛泵的相应部位,从而可以应用于不同类型的PCA镇痛泵。

4.如权利要求1所述的疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统,其特征在于,移动信息采集传输终端上配置的主观感受信息采集单元由单片计算机和触屏显示器组成,单片计算机管理屏幕的显示和触屏的点击输入,并将点击位置和不同的分级数字对应,组成有关疼痛和呕吐分级的数字流,通过单片计算机的串行通信口传输到移动信息采集传输终端的计算控制电路,和采集的生命体征信号组合并加密传输至互联网平台。

疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种新的疼痛诊疗模式的数据交换方法及设备,特别是涉及一种架构在无线物联网平台,居家、医院一体化的主动式交互式疼痛诊疗服务模式的实现。

背景技术：

[0002] 当今时代互联网技术和通讯技术是引领科学技术进步的支撑力量之一,结合临床医疗服务,在互联网平台上以无线通讯手段实现医疗信息集成交换,开创新的医疗服务模式。利用公共通讯和互联网服务平台实现医疗服务的新模式,在不稳定的移动互联网上实现稳定的信号传输,可以节省开创此项服务的大量投资,降低使用者的成本,随之可以将此项医疗服务扩展到农村、边远地区等地域中。是医疗信息化发展的趋势之一。在实现了新的诊疗模式下,医疗单位的诊疗过程可以发生改变。医疗单位的服务范围扩展了,诊断过程可以精细化分工,提供了大量的技术手段和技术服务岗位,在生物医学信号处理技术的辅助下,自动诊断、信息化管理、多中心并发信息处理等智能诊疗技术的实施,使医生可以在平时的工作条件下增加患者疾病诊断的数量,甚至医生在回到家里的情况下也可以开展医疗服务。大大的提高了医疗单位的诊疗效率。降低患者医疗费用以及改善患者看病难的现象。网络化医疗服务也可以弥补目前国内医疗资源分配不尽合理的现状,对于社区医疗服务和远程医疗服务提供一个具有实用化、精细化、完整化的补充。是现代生物—社会—心理医学模式内涵的延伸,是医疗资源科学配置的发展趋势。

[0003] 对于慢性疼痛患者,比如癌痛病人,在家庭环境下的镇痛治疗并不充分,患者往往是在极度疼痛中去世。对于急性疼痛患者,如术后患者的疼痛治疗,科学的管理和个性化的服务都有重要意义。提供全程、全口径、个性化的实时主动医疗服务,使在医院中不同科室之间或者在家庭生活环境下患者的疼痛治疗都能够享受到专业化的诊疗服务,并使疼痛诊疗服务质量提高到更合理、更科学的层面上。为专业医务人员对于疼痛患者的镇痛治疗提供实时在线的便捷通路。

实用新型内容：

[0004] 本实用新型的目的是提供一种居家化疼痛的广域网络化管理的数据交换方法和实现,涵盖生命信息、PCA镇痛泵工作信息、主观感受信息的实时无线互联网传输、自动特征指标提取、实时在线交流互动的信息加工和数据交换方法。

[0005] 本实用新型涉及制造一个模块或一台设备,移动信息采集传输终端以及相关移动通讯终端、固定终端、计算和数据管理软件等,包含外周血管灌注波大小的采集处理部分和无创探头、脑电采集处理部分和无创探头、PCA镇痛泵工作状态采集处理部分和探头、主观感受信息采集终端和数据交换控制软件。

[0006] 移动信息采集传输设备包含了监护电路、计算控制电路、数据处理电路、动态数据连路缓存电路、无线互联网络接入控制电路、电源电路等部分。各部分之间的连接关系如下：

[0007] 通过病人身上的末梢灌注波、脑电等感受器探头,转换病人的相应生命体征信号为电信号,该信号送入末梢灌注波、脑电的监护电路的滤波、噪音控制、放大输入部分,经相应监护模块(HXD_I)的各自计算处理、加工后,再经由模块的模拟信号输出口,分别送入中心计算控制部分的模、数转换电路。通过PCA镇痛泵的人工操作控制按钮上配置的压力感受器,将按动按钮的动作转变成电信号,信号送入滤波、噪音控制、放大电路处理,送入中心计算控制部分的模、数转换电路。在PCA镇痛泵的凸轮转动挤压输送药物的塑料管部位通过加装压力感受器,采集凸轮转动的速度转换成电信号,送入中心计算控制部分的模、数转换电路。主观感受信息包括自我疼痛感觉分级、自我呕吐感觉分级和生活质量、心理状态评分等信息,其中,疼痛分级和呕吐分级经由移动信息采集传输终端采集,通过终端触屏的手动点击,配置其上的疼痛分级和呕吐分级APP软件生成数字信号经由串行232通讯口传送至中心计算控制部分的相应通讯口中。中心计算控制部分获得数字化的上述生命体征数据和主观感受数据后,分别送入加密、压缩、小波计算的数据处理电路。得到处理后的数据流,送入动态数据链路缓存队列中。动态数据链路缓存队列是变化的数据存储和输出结构。根据网络状态的不同,数据在存储区域内的结构不同。由计算控制电路在获得网络状态变化的中断事件触发后,控制采集到的数据的不同排列组合。在写指令控制下,写入存储队列数据。队列中的数据在计算控制电路的读指令控制下,经数据端口输出到无线互联网络接入控制电路。互联网络接入控制电路部分完成对网络的自动拨号、网络状态识别、TCP模式信号调制、分包、输出的功能,数据自动送到互联网接入部分。通过互联网平台自动传输至数据中心服务器中。主观感受中的生活质量和心理状态感受信息通过手持移动通信终端或固定电脑上的APP软件完成,手持移动通信终端分为一线医生手持和患者手持两种,医生手持移动通信终端是苹果iPad mini,其上配置医疗等级的疼痛信息采集和疼痛信息管理软件APP,患者手持通讯终端以iPhase手机和固定家用计算机为主,配置疼痛分级和呕吐分级、镇静分级三项主观感受输入APP软件,固定计算机以B/S结构的网站操作方式实现上述三项居家化的主观感受输入。这些信息同样经由互联网自动传输至数据中心服务器中。见图4、图5、图6、图7、图10、图11。

[0008] 外周血管灌注波其原理是利用红光穿透血液时,对血红细胞的光吸收和反射的变化作为一次传感模式,在接受端通过光接受感受器接收到变化的透射光,反映末梢血流灌注容积的变化,得到周围血管收缩的相对定量数据。周围血管收缩的原因之一是和交感神经张力的大小有关,从而对于疼痛刺激引起的应激反应相关。脑电波采集原理是利用额部的三个金属电极和双耳部两个电极,分别组成双侧左右脑的电位差感受电路,电位差的变化代表了皮层电位的变化,达到采集双侧脑电波的目的。见图1

[0009] 氧合血红蛋白和非氧合血红蛋白对不同波长入射光有着不同的吸收率。当单色光垂直照射人体,动脉血液对光的吸收量将随透光区域动脉血管搏动而变化,而皮肤、肌肉、骨骼和静脉血等其他组织对光的吸收是恒定不变的。当用两种特定波长的恒定光 λ_1 、 λ_2 照射手指时,如果适当选择入射光波长 λ_1 (HbO₂、Hb在此处具有等吸收特性,即约805nm),即可获得关于血容量变化的光强度变化。指容积波通过在手指上的发光装置发光(发光器件),穿透组织后被接受装置接收(光电接收器件),变化的信号分为两路,一路经放大器放大,A/D转换器,离散化后被单片机(CPU)读取,得到数字化的指容积波曲线。第二路送入脉率识别电路,得到相等于心率跳动的脉冲,触发CPU计数,得到脉率。经RS232接口,将数据发

送到计算机主机,获得指容积波曲线和脉率。

[0010] 采集PCA镇痛泵的给药控制按钮的动作信号的原理是,在控制手柄上粘贴片状应变传感器,传感器连接到信号前置放大电路输入端,在患者按动开关时,压力信号产生变化,传导到前置放大电路后,转换为数字信号被终端捕获并上传至互联网。同样,对于泵的凸轮转动信号,粘贴于药物输注管上的片状压力应变感受器通过导线连接至前置放大电路输入端,感知到压力的变化,传导至信号前置放大电路输入端,经过信号的滤波、整形、放大后输入数模转换电路,转换为数字信号后上传至互联网。两种片状应变压力传感器作为耗材,可以粘贴于不同型号的电子镇痛泵的相应部位,从而可以应用于不同类型的PCA镇痛泵。使用次数以7天为限,随时更换传感器。见图3

[0011] 移动信息采集传输终端上配置的主观感受信息采集单元由单片计算机和触屏显示器组成,单片计算机管理屏幕的显示和触屏的点击输入,并将点击位置和不同的分级数字对应,组成有关疼痛和呕吐分级的数字流,通过单片计算机的串行通讯口传输到终端的中心计算控制电路,和采集的生命数据组合并加密传输至互联网平台。见图8

[0012] 数据中心服务器管理所有的移动信息采集传输终端发送的数据,每个终端设定唯一的地址编码,由机器号加服务器的固定IP地址组成:

[0013] 终端机器地址=组网范围内的唯一地址号+组网服务器的固定IP地址

[0014] 组网内最大机器数量=65535

[0015] 移动信息采集传输终端对于转换成数字信号的数据实施加密化处理和压缩。整合的数据流进入链路存储队列中。数据窗口为8个bety

[0016] $L_{\text{流窗口}} = \text{wavelet}(m1+m2+m3+m4+\text{addr}+\text{asyn}+\text{data1}+\text{data2})$

[0017] $m1, m2, m3, m4$ 为模块传送的数据, asyn 为同步, data 为数据和加密包

[0018] 系统数据发送和状态接受、命令接受是系统实用化的根本保证。也是系统能够安全使用的关键环节之一。GPRS或3G通讯技术在移动中并不是一个完全稳定的无线通讯平台。诸多环节可以影响数据传送的效果。对于数值型数据的传送,可以使用UDP包。采用多次发送的方式,保证服务器可以接受到一次有效数据实体。对于波形图像的传输,要求连续性和排他性。不能丢失数据。波形图像的传送必须采用TCP包。利用单片计算机的流控制能力,实时处理GPRS接入的状态和内部缓存大小。自动识别和自我修正网络通讯的实时进程,进而控制数据流的方向和网络呼叫拨号。设置了多达六分钟的数据链路动态队列区。保证数据的完整和容错能力的提高。

[0019] 数据在链路存储队列中等待入网。网络状态触发电路触发一个网络状态事件,计算控制单元的事件处理流程根据事件性质,分别进入不同的线程处理单元。在正常状态下,取得链路数据,以TCP协议分包,通过无线网络向网络中设置的网址和端口发送协议包。

[0020] $\text{TCP协议包} += (\text{save_point} - \text{read_point}) * \text{real_data} \rightarrow \text{read_point}++$

[0021] $\text{save_point}, \text{read_point}$ 为数据指针, real_data 为实时数据。

[0022] 如果非正常状态,系统启动等待拨号线程处理流程,网络接入状态识别电路定时尝试网络接通情况,同时,触发一个数据缓存事件,并重组数据结构。网络状态识别确定网络服务器忙还是网络断线发生,触发不同的消息,启动重新拨号电路或尝试连通服务器线程(见图2)。

[0023] $L_{\text{流窗口}} = (m1+m1+m1+m1+\text{addr}+\text{asyn}+\text{data})$

[0024] ml为传送的关键数据,asyn为同步,data为加密包

[0025] 动态数据链路管理包含了内存数据队列管理,数据加密管理,数据压缩管理。数据结构动态改变,数据流的重组。涵盖了回顾数据及当前数据发送的动态相互协调和关键数据快速传送的功能。

[0026] 系统的数据传输,采用公网和无线模式,数据的加密采用数据结构随数据内容动态改变的方法,改变规则其一:是根据各导联数值的动态大小,自动排列各导联在数据流中的位置。其二,采用16位二进制码加权算法,对数据流实时加权计算,生成加密的数据流发送至互联网平台。其三,数据流不包含使用者的个人身份信息,对应信息在中心工作站的使用登录系统中绑定。

[0027] 各个移动信息采集传输终端的实时数据首先传输到数据中心服务器中,连接到这台服务器的计算机称为中心工作站,中心工作站可以是任意多个计算机,中心工作站运行专用的中心机监控软件,通过服务器提取疼痛管理的实时数据显示和处理。服务器需要连接公共internet互联网,要求在路由器上配置固定IP地址,服务器安装Microsoft Windows 2003®Server版本服务器专用操作系统和sqlserver数据库系统。服务器可以和医院内网实现互联,建立内外网的VPN通道,在多重防火墙保护下使疼痛管理信息进入医院的内网,连接医院内网的计算机都可以作为中心工作站使用,由使用人员的权限控制进入本系统的软件服务。连接到数据中心服务器的中心工作站,其中的一台作为患者登记工作站使用,其上的软件对将终端地址与患者身份及数据库绑定,将患者主观输入通讯终端和患者身份及数据库绑定。所有使用过程的疼痛管理信息统一存储于其相应的数据库中保存。

[0028] 医务人员的个人电脑可以通过internet互联网在相应权限下直接获取不同患者的疼痛诊疗信息,个人电脑上要安装专用软件包。权限管理要划入医院整体管理权限范围。同时,所有操作记录将发回数据中心服务器,作为追踪、挖掘、分析的原始数据保存。医患之间和一线二线医生之间的实时在线互动由连接在服务器端的计算机或个人移动通讯终端之间实现,交流信息通过服务器的双向转发,达到实时双向通讯的目的。实时互动功能由系统软件功能实现。见图12、图7

[0029] 对于脑电波的处理,以采样频率为500/s、采样时间窗口为1.25s、采样精度为10位bite的离散化处理,采用波形识别、小波分析算法,计算出大脑的镇静程度。对于额部双侧采集的脑电波中,包含有眼动波形成分和额肌电成分。需要实时处理,分解出眼动信号和肌电信号。采用小波公式:

$$[0030] \quad WT_x(a, \tau) = \frac{\sqrt{a}}{2\pi} \int X(\omega) \Psi(a\omega) e^{j\omega\tau} d\omega$$

[0031] 对脑电向量组

$$[0032] \quad fi(x) = [x_1 x_2 x_3 \dots x_{m-2} x_{m-1} x_m]$$

[0033] i:脑电波导联数量,m:向量元素数量

[0034] 实时计算处理,以多尺度滤波器组算法,分解出各尺度窗口下的小波基函数

$$[0035] \quad (Wf(2^j, x))_{j \in z}$$

$$[0036] \quad (Wf(2^0, x)), (Wf(2^1, x)), \dots, (Wf(2^N, x))$$

[0037] 获得的一组时域重构函数如下:

$$[0038] \quad fj(x) = \sum Wf(2^j, x) * X^{2^j}(x)$$

[0039] $f_1(x), f_2(x), \dots, f_N(x)$; N =阶数;

[0040] 各个时域函数代表了不同频率段的脑电波,眼动电波和肌电波。对于分解的各个波形,采用波形识别算法提取眼动,脑电慢波,脑电快波等脑电镇静特征波成分。首先,求取各波形的一阶导数:

[0041] $D_i(x) = (f_i(x) - f_i(x+m)) / \Delta x$

[0042] 对 $D_i(x)$ 排序,得到极大值和极小值,设定阈值 a ,可以求取

[0043] $D_i(x)$ 的正负极性变异点,得到一组极值点向量:

[0044] $M_i(j)$ 和 $m_i(j)$; j 为极值点的数量。

[0045] 对眼动和肌电波分类函数采用积分算法:

[0046] $E = \int f_0(t)^2 \Delta t$

[0047] $E_1 = \int f_1(t)^2 \Delta t$

[0048] 得到肌电和眼动的功率值大小,通过阈值法,可以从原始的脑电波数据中分解出肌电成分和眼动成分。获得消除了眼动和肌电波的基本纯净的脑电波。对于眼动波和肌电波,所计算的功率值,作为大脑镇静程度的一个分量。

[0049] 对于分解的脑电波,采用功率谱算法:

[0050] $X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-j\omega t} dt$

[0051] 可以获得脑电波中功率谱的各个成分,包括 $\alpha\beta\delta\theta$ 波段的数值, F_{sef} , F_{max} 等边缘频率,优势频率等数值。

[0052] 对于上述各个定量数值的综合分类,得到一个20秒时间段内的镇静程度0-100的无量纲指数:

[0053] 镇静指数 = $(1 - 1/\exp(E)) \times 100$

[0054] $E = ((\beta + F_{sef}) / (\delta + \theta + 30))$

[0055] 对于末梢血流灌注波信号,计算末梢血流灌注指数 P_i ,计算采用复合算法,模式识别、波形识别、微积分。(图12)。

[0056] 对于采集的血流灌注信号波,以采样频率为500/秒、采样时间窗口为1.25秒、采样精度为10位bite的离散化处理,生成波形信号的向量组:

[0057] $X_i = [x_1 x_2 x_3 \dots x_{m-2} x_{m-1} x_m]$

[0058] 其中, m 为向量中元素个数,元素 x_i -波形某点的幅值,并且相邻两元素间的时间间隔 Δt 相等。 i 代表导联数量。血流导联数为3。

[0059] 对于上述的向量数值,求取特征组 $\{a, b, c, d\}$ 的各个点的数值。对向量实施微分计算:

[0060] $y(j) = x(j) - x(j-1) / \Delta t$

[0061] $j = 0, 1, 2, \dots, m$

[0062] 获取 $y(i)$ 中最大数值,可以获得特征指 (a) ,其中的正负反相点,就是特征值 (b) 和特征值 (d) ,特征值 (c) 采用模糊识别技术,对向量数据施加迭代微分算法:

[0063] $y(j, i) = \sum (x(j+i) - x(j+i-1)) / (\Delta t + i)$

[0064] i 为 Δt 的增量,从1..N, j 是从点 (b) 至点 (d) 之间的数值序号。

[0065] 对于矩阵 $y(j, i)$ 中的各个向量,选取向量中最小值,对应的 j 点代表了图中的 (c)

点。

[0066] 获得波形信号的时域信号向量 $X_i = [x_1 x_2 x_3 \dots x_m - 2x_{m-1} x_m]$, $D(a, b, c, d, e)$, $T(i = 1, 2, \dots, M)$, 将一个给定的模式归入 C 个类 $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_c$ 中, 然后根据模式之间的距离函数来判别分类。其中, T 表示转置; M 为样本点数; D 为样本特征数。每个模式类代表了多种血流灌注波形的不同形态, 计算各个血流灌注波的距离函数:

[0067] $Z(j) = (\omega_j - D) \quad j = 1, 2, \dots, c$

[0068] 获得一组向量 $Z(j)$, 选取最小值对应的 ω_j , 计算各个血流灌注波和他的距离函数, 得到:

[0069] $G = \sum (D_i - D_{i-1}) \quad i = a, b, c, d, e$

[0070] 作为各个血流灌注波的变异性大小。

[0071] 计算点(a)和点(b)之间的斜率和积分:

[0072] $H = [a - b] / \Delta t$

[0073] $T = \int y(i) * \Delta t \quad i = a, \dots, b$

[0074] 计算点(b)和点(c)之间的积分:

[0075] $T_1 = \int y(i) * \Delta t \quad i = b, \dots, c$

[0076] 计算点(c)和点(d)之间的积分:

[0077] $T_2 = \int y(i) * \Delta t \quad i = c, \dots, d$

[0078] 求得灌注指数:

[0079] $P = ((T * H) + T_1 + T_2) * L / G$

[0080] L 为点(a)和点(d)之间的距离, G 为各个血流灌注波的变异性。

[0081] 指数化 P , 得到

[0082] $P_i = (1 - 1 / \exp(P)) * 100$

[0083] 对于PCA镇痛泵的工作信息, 采集的是按键每次的动作信号, 如果在有按键动作信号时, 伴随有泵的进药数据(泵的凸轮转动信号), 本次控制进药为有效按动次数。如果没有伴随进药数据, 则为无效按动次数。屏幕上显示有效及无效按动次数的总和以及每次有效按动后进药量。

[0084] 对于疼痛主观感受和呕吐主观感受, 在输入触屏上显示11个区域, 代表0-10的分级数字。当手触屏幕上的一个位置时, 获得相应位置所对应的分级数量, 直接将此数值发送至数据中心服务器, 在中心工作站上显示当前的疼痛或呕吐分级。

具体实施方式

[0085] 基于互联网通讯的广域无线移动急慢性疼痛治疗、监护信息管理平台就是基于互联网医学创新模式下的疼痛诊疗新模式, 所能解决的问题主要包扩: 疼痛的客观生理信号采集和指标提取。镇痛泵及服用药物的相关信息提取。患者疼痛治疗主观感受信息的采集。疼痛患者睡眠结构分析。系统融合远程无线技术、疼痛监测技术以及患者自控镇痛泵(PCA)信息、口服药物信息、主观感受信息为一体, 为医疗机构搭建了针对疼痛患者的个体化、个性化疼痛、睡眠、心理疏导的监测、治疗和综合信息管理的技术、设备平台。

[0086] 基于互联网通讯的急、慢性疼痛治疗、监护信息管理平台的建立, 可以对于疼痛治疗和管理方法的科学研究提供强有力的支持手段。特别是贯穿于全部疼痛治疗阶段的全信

息采集模式,对于分析药物疗效、总结治疗方法、调整治疗方案、研究分析疼痛机理、收集大样本长时间临床疼痛相关信息等方面有重要的实用价值。

附图说明:

- [0087] 下面结合附图进一步说明。
- [0088] 图1是末梢血流灌注采集电路图。
- [0089] 图2是主观感受控制输入电路图。
- [0090] 图3是PCA镇痛泵进药量及按动传感电路图。
- [0091] 图4是移动信息采集传输终端计算控制电路图。
- [0092] 图5是末梢血流灌注放大电路图。
- [0093] 图6是脑电信号采集放大电路图。
- [0094] 图7是无线移动疼痛信息管理构架图。
- [0095] 图8是主观感受输入屏幕图。
- [0096] 图9是中心工作站显示界面图。
- [0097] 图10是一线医生用移动疼痛信息终端图。
- [0098] 图11是移动通讯终端主观感受输入图。
- [0099] 图12是系统使用架构图。
- [0100] 图13是波形识别图。

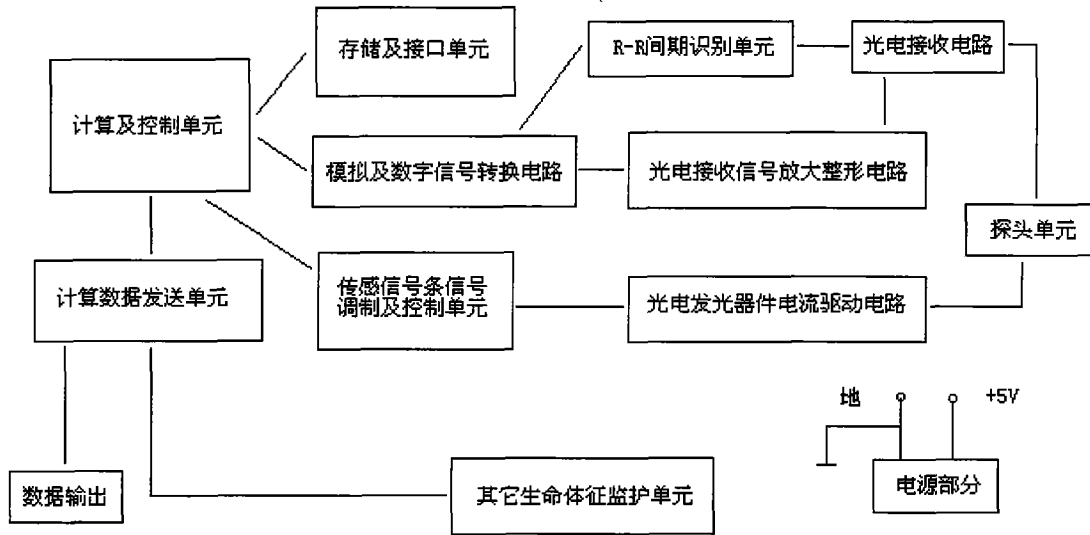


图1

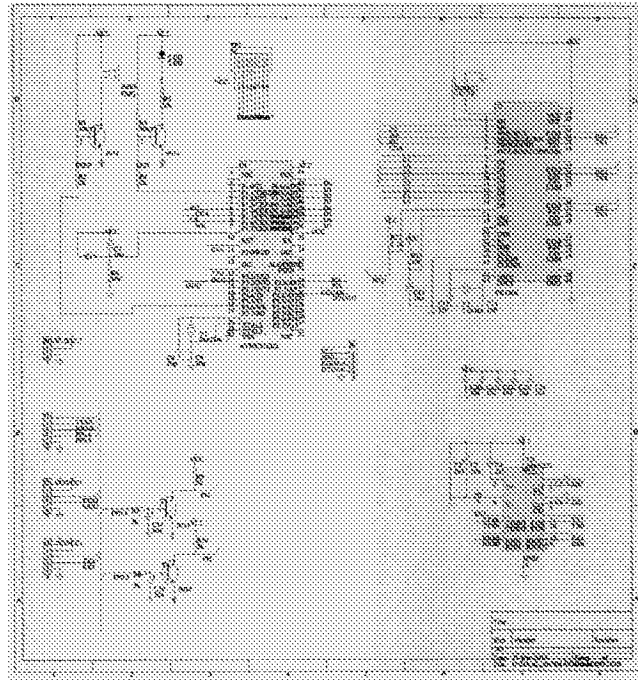


图2

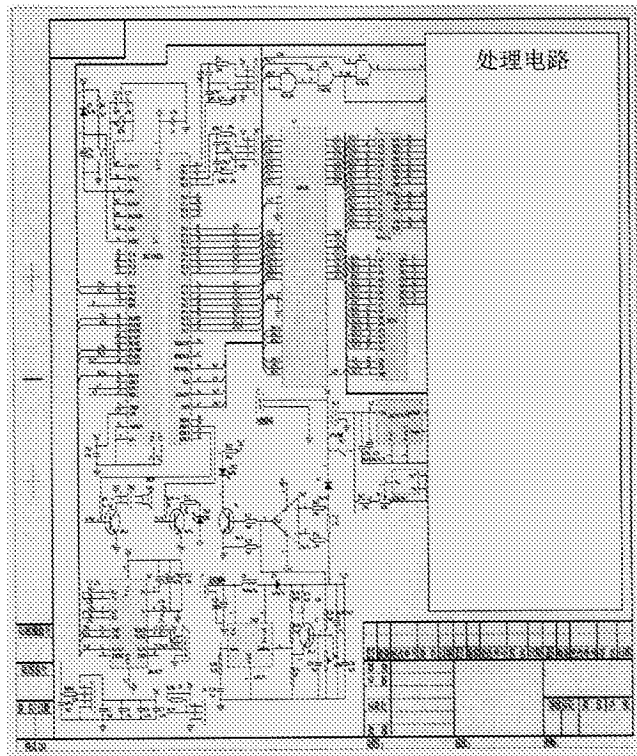


图4

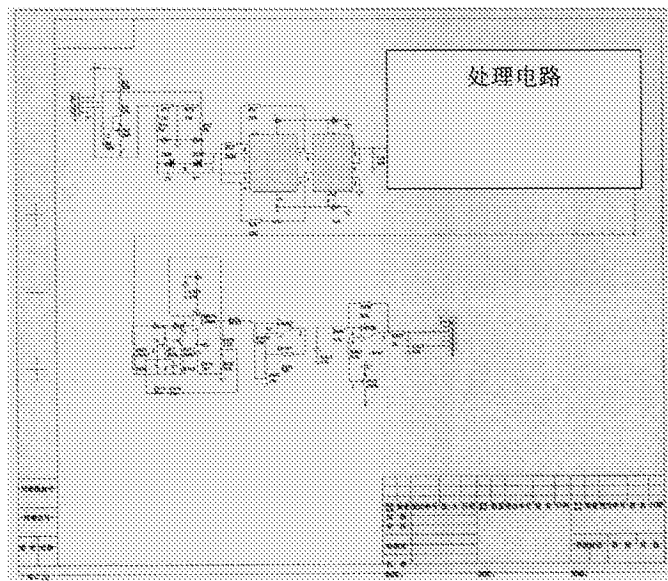


图5

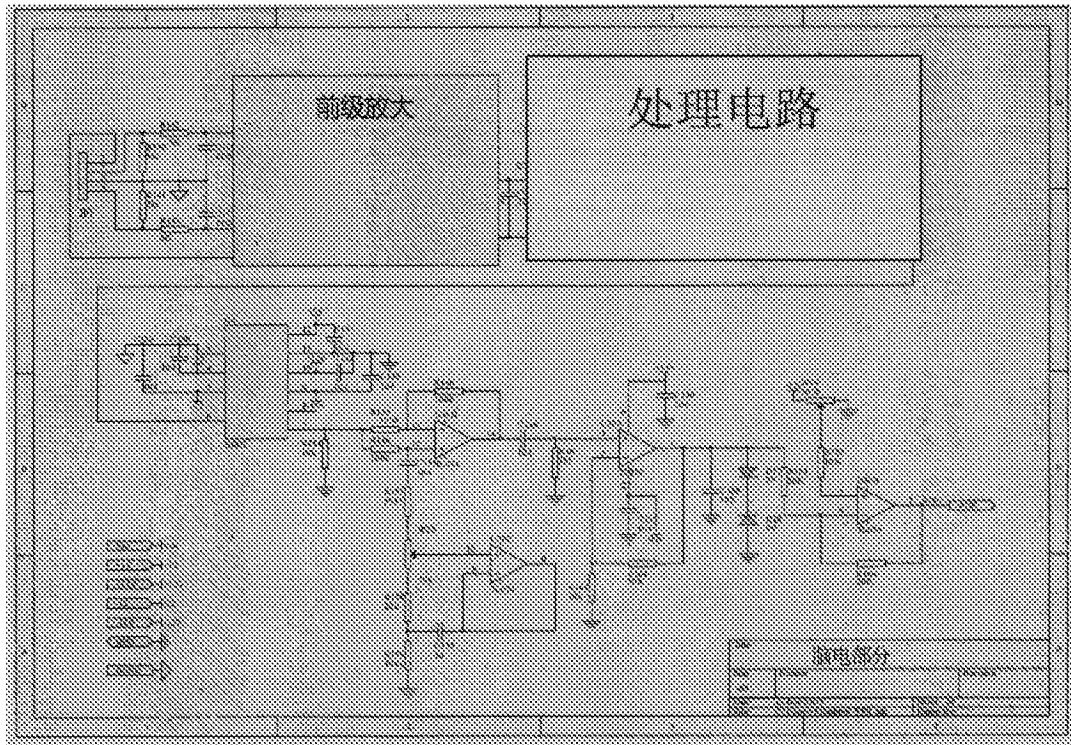


图6

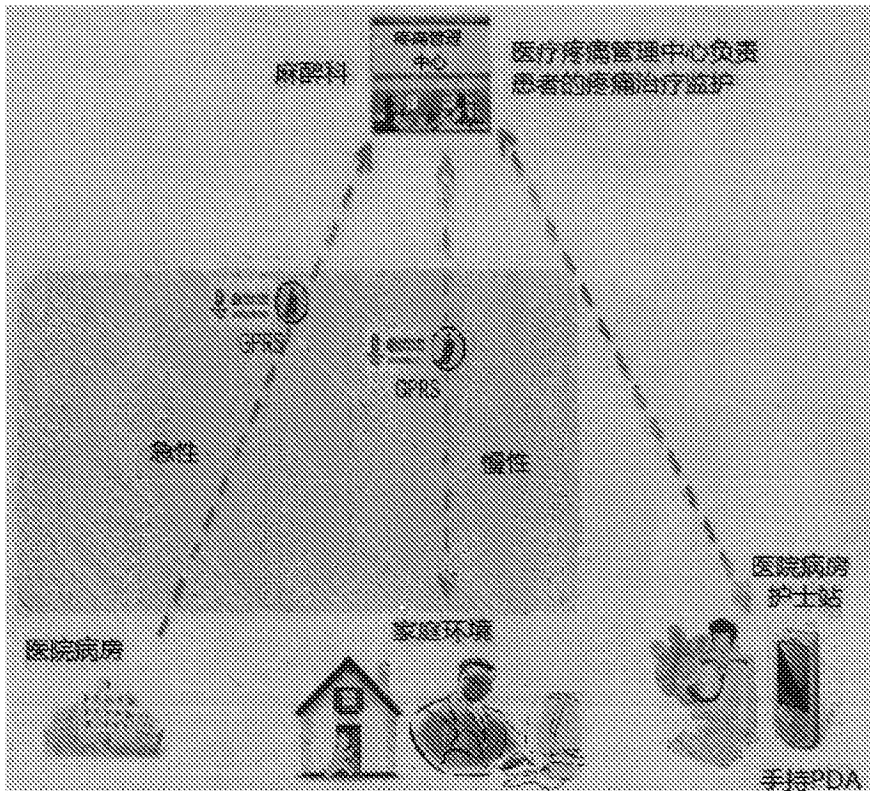


图7

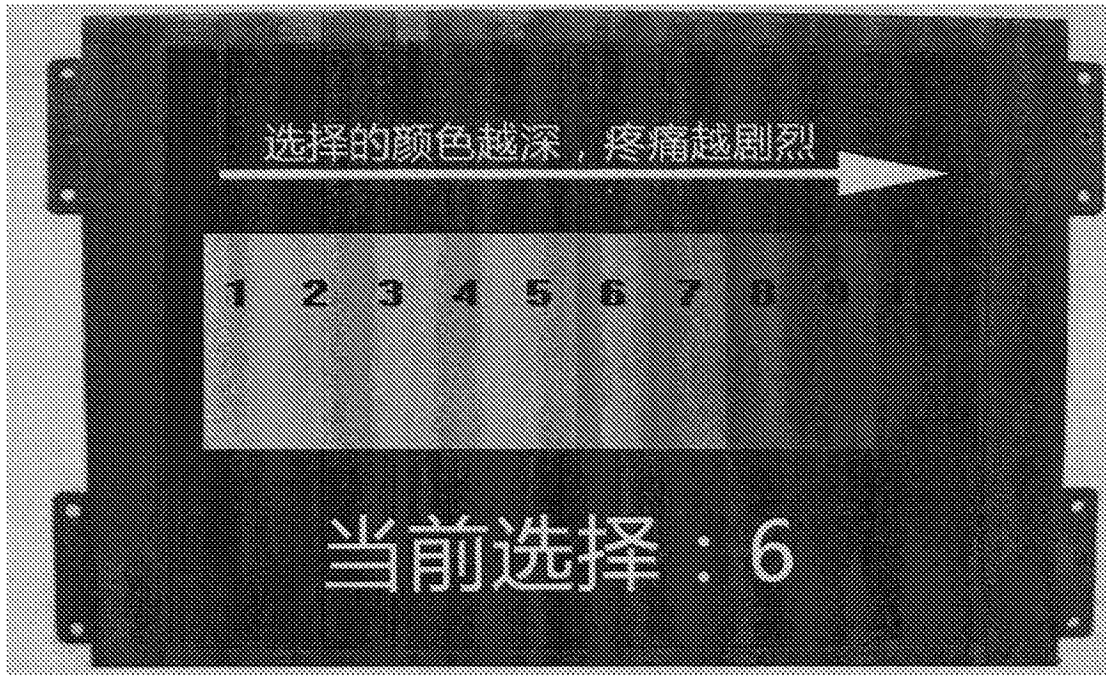


图8

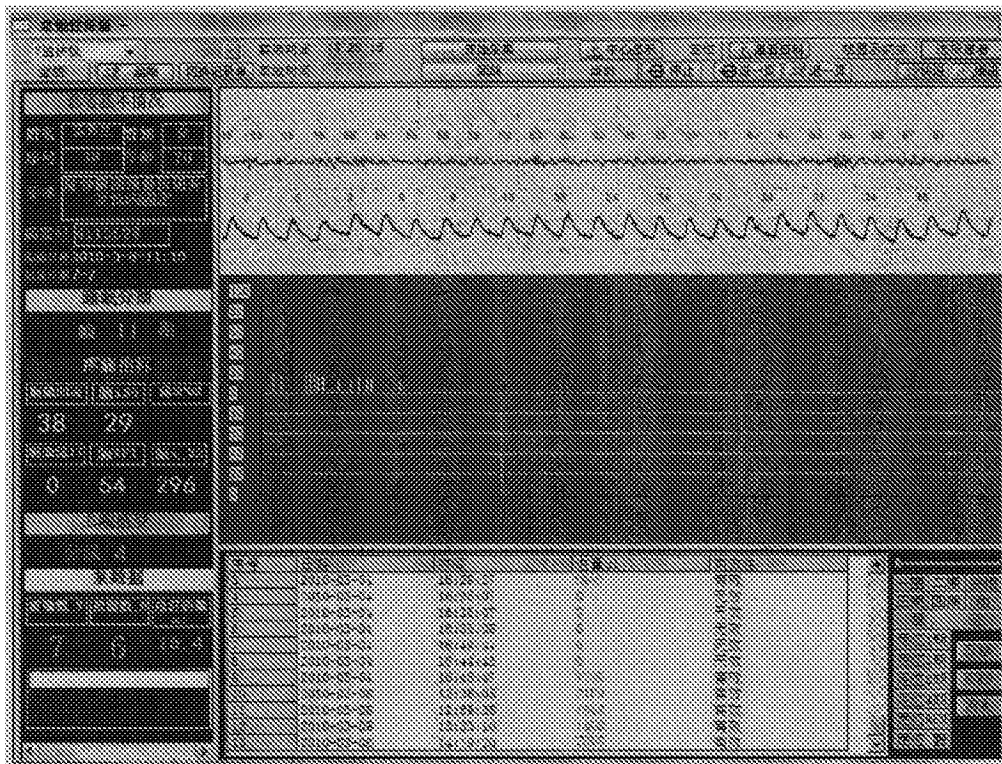


图9

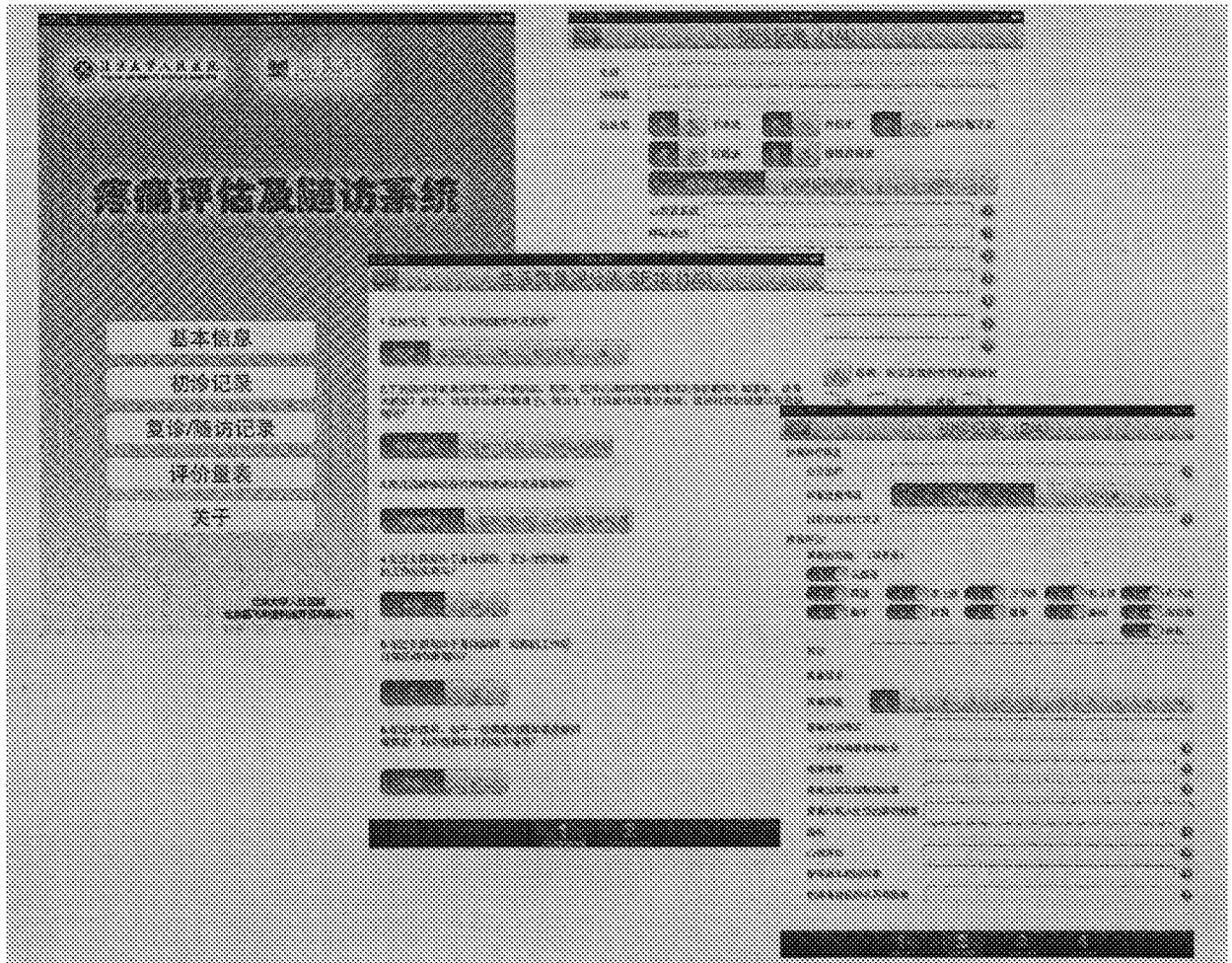


图10

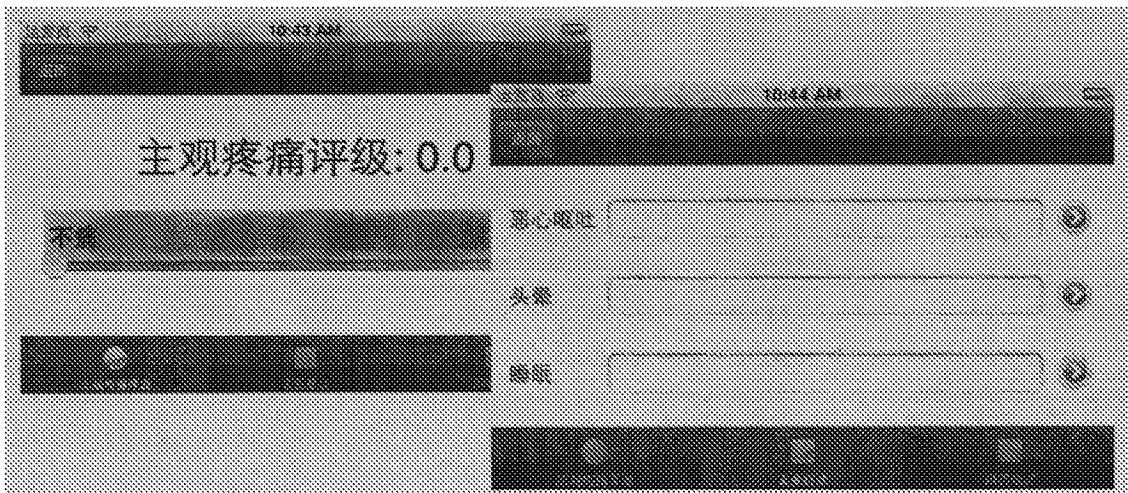


图11

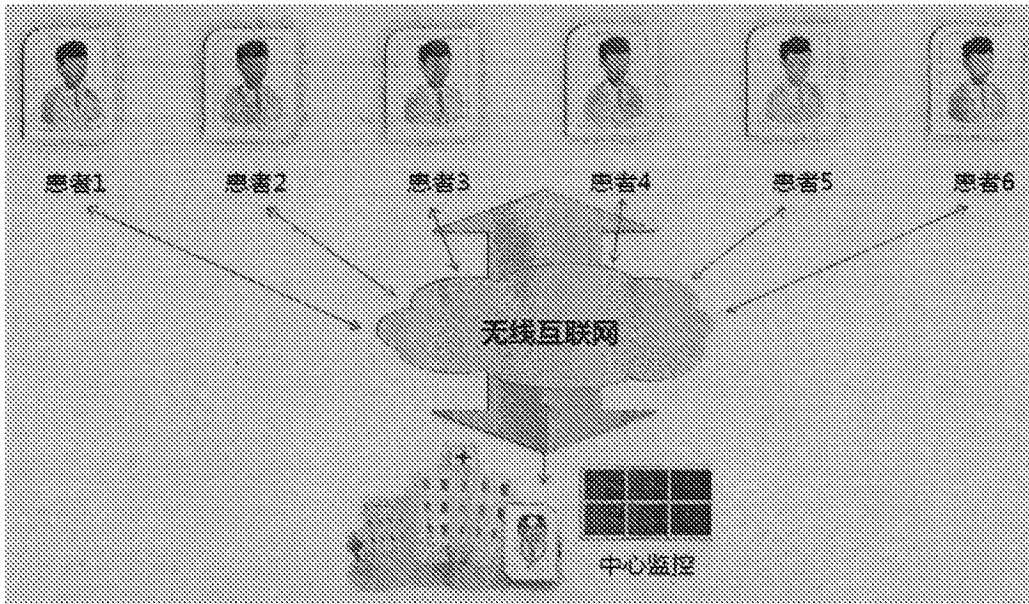


图13

图12

专利名称(译)	疼痛应激及主观感受、疼痛治疗的无线移动信息交换系统		
公开(公告)号	CN103876708B	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	CN201310596972.7	申请日	2013-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	北京大学人民医院 北京易飞华通科技发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京大学人民医院 北京易飞华通科技发展有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京大学人民医院 北京易飞华通科技发展有限公司		
[标]发明人	冯艺 吴一兵		
发明人	冯艺 吴一兵		
IPC分类号	A61B5/00 H04L29/08 G08C17/02 G08C19/00		
代理人(译)	张亚军		
其他公开文献	CN103876708A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种实时互动疼痛应激及疼痛心理数据、疼痛治疗数据的无线移动信息交换方法。提供居家化疼痛的广域网络化管理的数据交换方法和实现，涵盖生命信息、PCA镇痛泵工作信息、主观感受信息的实时无线互联网传输、自动特征指标提取、实时在线交流互动的信息加工和数据交换方法。包含居家化和病房中疼痛信息的管理，病人的主观感受，疼痛应激反应。基于互联网通讯的急、慢性疼痛治疗、监护信息管理平台的建立，对于疼痛治疗和管理方法的科学研究提供强有力的支持手段。贯穿于全部疼痛治疗阶段的全信息采集模式，对于分析药物疗效、总结治疗方法、调整治疗方案、研究分析疼痛机理、收集大样本长时间临床疼痛相关信息等方面有重要的实用价值。

