



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105105762 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510609571. X

G06F 19/00(2011. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 22

(71) 申请人 赖大坤

地址 610000 四川省成都市成华区建设北路二段4号

(72) 发明人 赖大坤 谢春柳 徐琦

(74) 专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通合伙) 51224

代理人 赵正寅

(51) Int. Cl.

A61B 5/145(2006. 01)

A61B 5/0402(2006. 01)

A61B 5/08(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

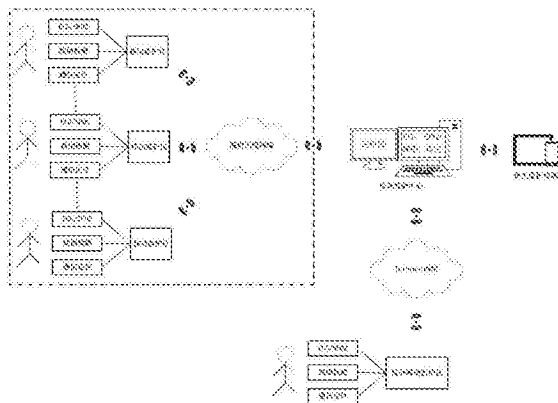
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护方法及系统。系统由患者随身携带的移动监护仪、院内中心监护系统、医生智能查询终端和无线通信网络等构成。其特点是:1、病区内区域定位功能实现对患者的准确定位,利用电子围栏技术实现对患者的防走失越界告警;2、多维预警机制,包括患者心电、血氧、呼吸的自动监护与门限告警,患者跌倒的自动告警和SOS呼叫的主动告警;3、快速响应功能,医护人员可在监护中心、病房查房、办公室乃至院外随时随地了解患者病情实况;4、监护数量增减灵活,而无需额外铺设线缆或系统升级。本发明将被动式监护系统变成了主动式监护系统,可应用于医院、养老院、社区等患者和老年人比较集中的区域。



1. 一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护系统,包括患者生理多参数移动监护仪、医院中心监护系统、医生智能查询终端和双向数字通信网络等部分;该系统针对医院内的自由走动患者,养老院或者社区内的自由活动老人,为其提供随时随地的集中、连续监护,并在紧急情况下,根据告警信息和地理位置信息,指导医护人员对患者或老人及时施救;其特征在于:

(1) 多参数监护及自动预警机制:所述的由患者随身携带的移动监护仪具有三轴加速度传感器和心电、血氧、呼吸的信号处理单元;其中,三轴加速度传感器用于感测患者步姿和实现跌倒检测,一旦患者跌倒,医院中心监护系统就会收到移动监护仪发送的信号进而快速响应并发出告警提示;心电、血氧、呼吸的信号处理单元用于分析所采集的生理信息,可对不同患者设置个体化门限,对超限情况自动的快速响应并发出告警提示;移动监护仪上还设置有主动求救 SOS 按键,患者可主动告警;

(2) 区域内快速定位及响应功能:基于最新的移动互联双向数字通信技术,所述的移动监护仪由患者随身携带,作为该遥测监护系统的患者端设备,在基本模块的基础上具有位置定位模块,该模块可由 WiFi,或者 RFID,或者 ZigBee 等无线定位技术实现;各移动终端可与病区内的无线路由基站互联,再通过基站连接至中心监护系统,亦可由各移动终端互联互通,形成自组织无线网络;由此,通过基站路由算法或者移动互联自组织网络算法,即可实现患者的位置信息准确定位,并可在医院中心监护系统的电脑上实时显示和记录患者的活动轨迹,尤其可通过设置电子围栏技术,实现对病区内患者的防走失区域越界告警;

(3) 双向查询及快速响应功能:所述的中心监护系统会在有上述告警信息时,立即通过屏幕提示、告警声等提示值班医护人员;同时,本发明包括的医生双向智能查询功能主要由手机/平板电脑和 APP 软件组成,APP 用于实时地显示患者的资料及其心电、血氧和呼吸等数据,并可以根据步姿等信息,统计和评估患者的身体综合机能;利用该功能,医护人员可在病房查房时、办公室乃至院外家里等地方,利用手机或平板电脑接入中心监护系统,随时随地地了解其所辖患者的病情实况,并给予及时有效的医护反馈指导;

(4) 移动终端数量的灵活增加:所述的遥测监护系统采用无线局域网式的双向数字通信技术,包括 WiFi、RFID、或者 ZigBee 等,通过灵活设置中继路由器,即可灵活增减接入中心监护系统的移动终端数量,而无需额外布设线缆或增加昂贵的通信设备,高效、低成本地满足病区患者的入院监护需求数量的增减;同时,移动监护终端亦可连接 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络,实现对院外患者的实时、连续监护,进一步提高系统终端接入的灵活性,满足不同患者的监护需求。

2. 根据权利要求 1 所述的一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护系统,其特征在于所述的移动监护仪具有以下基本模块:生理参数采集模块、嵌入式主控制模块、人机交互模块和无线通信/定位模块;其中,生理参数采集模块通过体表心电导联线和指压式血氧仪实时测量患者的心电呼吸信号和血氧饱和度;人机交互模块通过声、光等方式提示患者自身体征、导联电极和血氧仪脱落情况及所携带设备的运行状态;无线通信/定位模块接入院内的 WiFi/蓝牙等无线局域网或 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络,将处理后的生理参数信息、设备状态维护信息和告警信息上传到医院中心监护系统,权利要求 1 中所述的位置定位模块依靠移动监护仪接入的无线网络或移动通信网络,根据其相应的定位技术进行定位;上述模块和三轴加速度传感器均在嵌入式主控制模块的统一控制下协调工作,

实现移动监护仪对患者的遥测监护、定位和预警功能。

3. 根据权利要求 1 所述的一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护系统, 其特征在于所述的医院中心监护系统设置于医院或养老院内, 作为该遥测监护系统的信息交换、处理、存储和分发的中心, 由通信服务子系统、监护子系统、无线定位子系统、数据库子系统、运行维护子系统构成; 其中, 通信服务子系统是监护中心的网关, 实现医院中心监护系统与移动监护仪、医生智能查询终端之间的无线局域网、Internet 网络及 3G/4G 移动网络的数据交换和分发通讯方式的选择; 监护子系统实时监护每个患者的动态心电、血氧和呼吸信号, 并进行自动分析, 实施病发告警, 辅助医生进行早期诊断; 无线定位子系统在病区电子地图上跟踪显示患者所在位置; 运行维护子系统完成对各个移动监护仪的运行监控、诊断和维护, 对医院中心监护系统各子系统的运行状态、操作权限进行管理。

4. 一种利用权利要求 1 所述的一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护系统进行连续监护的方法, 其特征在于具体步骤如下:

(1) 受监护的患者每人随身携带一台移动监护仪, 实时采集该患者的心电、血氧、呼吸等生理参数信号, 以及跌倒状态、设备状态信息和患者的位置信息, 经压缩处理后上传至医院中心监护系统;

(2) 设置于医院内的医院中心监护系统同时对多名患者进行实时监护, 监护中心的通信服务子系统实时接收移动监护仪发送的数据, 对其进行解压缩、通信协议转换处理后, 将患者的监护信息保存到数据库子系统的监护信息库中、将移动监护仪的工作参数信息保存到数据库子系统的设备信息库中、将患者位置信息保存到数据库子系统的地理位置信息库中; 监护子系统实时分析监护信息库中每个患者的生理参数, 并根据预先设置的生理参数告警阈值进行告警; 每个受监护的患者的心电、血氧监护信息以及其预警信息均通过监护子系统实时显示出来, 实现值班医生在一个监护中心对院内多名患者的集中式实时监护;

(3) 当某受监护患者携带的移动监护仪出现异常情况时, 包括: 电极脱落、血氧探头脱落、电池电量低等, 移动监护仪采用声、光的方式自动发出告警并将相关信息上传至医院中心监护系统, 提醒患者、家属和医护人员对患者重新佩戴监护仪或更换电池; 当受监护患者自身出现异常情况时, 例如: 心率异常、血氧异常、呼吸异常、患者跌倒、超出监护区域和主动告警等, 移动监护仪自动分析出相应的信息, 上传至医院中心监护系统, 由监护中心发出告警, 提醒医护人员对患者进行救治;

(4) 医生利用遥测监护系统的智能查询功能, 通过手机或平板电脑上的 APP 软件读取并显示监护中心数据库中患者的资料及其监护数据, 查看患者的情况。

## 一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗电子技术领域,具体涉及一种具有多参数自动预警和快速定位响应功能的院内遥测监护方法及系统。

### 背景技术

[0002] 心电图 (ECG) 是利用心电图机从体表记录心脏每一心动周期所产生的电活动变化图像的技术。它是诊断心脏病的常规而有效的手段,各种不同的心脏疾病都会引起一定的心电图变化,尤其是高危心脏病在病发前、病发时、以至恶性的病发晕厥或猝死等都存在多种高危心电图表现。但由于高危心脏病的突发性及随机性,在常规的心电图检查中短时间的心电图检测常常无法捕捉到转瞬即逝的危险信息。动态心电图 (DCG) 可以连续记录 24 小时心电活动的全过程,有助于早期发现和及时诊断这类疾病。

[0003] 长期以来,为了给心脏患者和重病者提供有效监护、诊断各种异常病症和避免病发时因得不到及时抢救而导致猝死,先后出现了床旁监护技术和心电遥测监护技术。床旁监护仪可以实时监护患者的心电、呼吸、血压、血氧、脉搏以及体温等生命体征参数,可以对异常参数进行实时声光报警和简单的数据回放。但由于床旁监护仪体积较大,监护时患者必须在病床上,因此其主要应用于手术室、康复室、普通病房、重症加强护理病房 (ICU)、重症冠心病监护病房 (CCU) 等。心电遥测监护技术主要由患者随身携带的移动监护仪、医院中心监护系统和院内的局域网等部分组成。移动监护仪采集患者的心电信息,通过院内的局域网上传至监护中心,医生即可实时地查看患者的心电信息。虽然患者不受监护仪的限制,可以在病区内自由活动,但监护参数单一,一般只有心电图且导联少,不能满足心血管患者,老年患者多参数综合观察与分析的需求。

[0004] 已有的深圳迈瑞公司遥测监护系统 TMS-6016 及所采用的生理参数监护及通信技术,可连续监测患者的 3/5 导联心电、血氧和脉搏,监护中心可遥测监护十六床患者,且具有参数报警 (HR、ST、SpO<sub>2</sub>、PR 等)、心律失常报警、导联脱落报警等,并申请了中国专利 (CN103181751A、CN2870027Y 等) 对其技术进行保护。河南瑞迪公司也开发了一款无线遥测中央监护系统,该产品由患者佩戴的小型随身机和中央监护站两部分组成,可在病区组成单机 1-32 床位无线遥测中央监护系统。随身机可采集患者的心电、呼吸、血氧、脉搏、血压、体温等生理参数。虽然上述两个监护系统已经较好地满足医院对患者遥测监护的需求,但还存在如下一些主要不足,限制了其推广和应用:1、现有的系统不具有快速定位和预警响应功能,当自由移动的患者在病区内出现异常情况需要得到紧急救助时,自身无法向医护人员求救而周围又无其他人员可以帮忙,医护人员不能快速准确地确定患者的位置,从而延误最佳的救助时间;2、独自在病区内自由移动的患者突发严重性心律失常而丧失意识并跌倒时,患者无法自主呼叫,监护人员亦无法得知其跌倒情况,由此亦会错失宝贵的救治时间,该问题对于病区较大的医院显得尤为突出;3、由于患者监护终端不设有监护波形、监护信息等显示功能的黑盒子,当医护人员面对患者查房或者为患者穿戴该监护仪时,无法

现场获得患者的实时监护信息或查阅历史监护信息,亦无法有效判断和确定各种电极的贴放效果,为此常常需要到病区的中心监护系统去确认和查看,极大地影响了系统的使用便捷性;4、现有的部分系统所采用的通信技术需要在病区内广泛的布设铜缆和天线,成本高、工程复杂、可靠性低,尤其无法灵活增加可接入中心监护系统的移动终端数,从而极大地制约了临床应用过程不断适应患者数量增加的实际需求。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能克服现有技术不足的一种具有多参数自动预警和快速定位响应功能的院内遥测监护方法及系统。

[0006] 本发明的提出为了解决已有的院内遥测监护技术中缺少区域定位、主动预警、快速响应等功能,且系统构建复杂、监护终端增减困难等问题。

[0007] 本发明提出的一种具有区域定位和快速预警响应功能的多参数遥测监护系统,包括患者生理多参数移动监护仪、医院中心监护系统、医生智能查询终端和双向数字通信网络等部分;该系统针对医院内的患者,养老院和社区内的老人(例如,需要在病区内接受生理参数的连续监护或者潜在危重症突发的人群,他们既希望能获得医护人员随时随地的全方位看护和生理指标的连续监护,又渴望能在院内随意走动,保留一定的活动自由性,尤其是在危重症发作时能快速响应,获得及时的救治);应用最新的移动互联双向数字通信技术,使医院或机构养老院的中心监护系统与院内的多个移动监护仪及医生监护终端实时地互连互通,交换、传输患者实时心电、血氧、呼吸等监护信息、患者地理位置信息、患者的跌倒信息、设备是否正常工作等状态信息,进一步应用生理多参数智能分析、位置定位及跌倒信号的软件算法的快速处理,实现对院内有限距离范围内多个自由移动患者随时随地的集中、连续监护,并在出现突发症状或紧急情况时,该系统将在移动终端、中心监护系统,甚至医生查询端等处发出不同级别的预警提示和给出对应的响应策略,便于值班医护人员快速、准确地处理,由此极大地提高已有监护系统的实用性和响应速度,最大限度地方便和保护受监护患者及人员。本发明所公开的一种具有区域定位和快速预警响应功能的多参数遥测监护系统,其特征在于:

[0008] (1) 多参数监护与自动预警机制:所述的由患者随身携带的移动监护仪具有三轴加速度传感器和心电、血氧、呼吸的信号处理单元;其中,三轴加速度传感器用于感测患者步姿和实现跌倒检测,一旦患者跌倒,医院中心监护系统就会收到移动监护仪发送的信号进而快速响应并发出告警提示;心电、血氧、呼吸的信号处理单元用于分析所采集的生理信息,可对不同患者设置个体化门限,对越限情况自动的快速响应并发出告警提示;移动监护仪上还设置有主动求救 SOS 按键,患者可主动告警;

[0009] (2) 区域内快速定位及响应功能:基于最新的移动互联双向数字通信技术,所述的移动监护仪由患者随身携带,作为该遥测监护系统的患者端设备,在基本模块的基础上具有位置定位模块,该模块可由 WiFi,或者 RFID,或者 ZigBee 等无线定位技术实现;各移动终端可与病区内的无线基站互联,再通过基站连接至中心监护系统,亦可由各移动终端互联互通,形成自组织无线网络;由此,通过基站路由算法或者移动互联自组织网络算法,即可实现患者的位置信息准确定位,并可在医院中心监护系统的电脑上实时显示和记录患者的活动轨迹,尤其可通过设置电子围栏技术,实现对病区内患者的防走失区域越界

告警；

[0010] (3) 双向查询及快速响应功能：所述的中心监护系统会在有上述告警信息时，立即通过屏幕提示、告警声等提示值班医护人员；同时，本发明包括的医生双向智能查询功能主要由手机/平板电脑和 APP 软件组成，APP 用于实时地显示患者的资料及其心电、血氧和呼吸等数据，并可以根据步姿等信息，统计和评估患者的身体综合机能；利用该功能，医护人员可在病房查房时、办公室乃至院外家里等地方，利用手机或平板电脑接入中心监护系统，随时随地地了解其所辖患者的病情实况，并给予及时有效的医护反馈指导。

[0011] (4) 移动终端数量的灵活增加：所述的遥测监护系统采用无线局域网式的双向数字通信技术 (WiFi、或者 RFID、或者 ZigBee 等)，通过灵活设置中继路由器，即可灵活增减接入中心监护系统的移动终端数量，而无需额外布设线缆或增加昂贵的通信设备，高效、低成本地满足病区患者的入院监护需求数量的增减；同时，移动监护终端亦可连接 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络，实现对院外患者的实时、连续监护，进一步提高系统终端接入的灵活性，满足不同患者的监护需求。

[0012] 所述的一种具有区域定位和快速预警响应功能的多参数遥测监护系统，其特征在于所述的移动监护仪具有以下基本模块：生理参数采集模块、嵌入式主控制模块、人机交互模块和无线通信/定位模块；其中，生理参数采集模块通过体表心电导联线和指压式血氧仪实时测量患者的心电呼吸信号和血氧饱和度；人机交互模块通过声、光等方式提示患者自身体征、导联电极和血氧仪脱落情况及所携带设备的运行状态；无线通信/定位模块接入院内的无线局域网 (WiFi、或者 RFID、或者 ZigBee 等) 或 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络，将处理后的生理参数信息、设备状态维护信息和告警信息上传到医院中心监护系统，所述的位置定位模块依靠移动监护仪接入的无线网络或移动通信网络，根据其相应的定位技术进行定位；上述模块和三轴加速度传感器均在嵌入式主控制模块的统一控制下协调工作，实现移动监护仪对患者的遥测监护、定位和预警功能。

[0013] 所述的一种具有区域定位和快速预警响应功能的多参数遥测监护系统，其特征在于所述的医院中心监护系统设置于医院或养老院内，作为该遥测监护系统的信息交换、处理、存储和分发的中心，由通信服务子系统、监护子系统、无线定位子系统、数据库子系统、运行维护子系统构成；其中，通信服务子系统是监护中心的网关，实现医院中心监护系统与移动监护仪、医生智能查询终端之间的无线局域网、Internet 网络及 3G/4G 移动网络的数据交换和分发通讯方式的选择；监护子系统实时监护每个患者的动态心电、血氧和呼吸信号，并进行自动分析，实施病发告警，辅助医生进行早期诊断；无线定位子系统在病区电子地图上跟踪显示患者所在位置；运行维护子系统完成对各个移动监护仪的运行监控、诊断和维护，对医院中心监护系统各子系统的运行状态、操作权限进行管理。

[0014] 所述的一种具有区域定位和快速预警响应功能的多参数遥测监护系统进行连续监护的方法，其特征在于具体步骤如下：

[0015] (1) 受监护的患者每人随身携带一台移动监护仪，实时采集该患者的心电、血氧、呼吸等生理参数信号，以及跌倒状态、设备状态信息和患者的位置信息，经压缩处理后上传至医院中心监护系统；

[0016] (2) 设置于医院内的医院中心监护系统同时对多名患者进行实时监护，监护中心的通信服务子系统实时接收移动监护仪发送的数据，对其进行解压缩、通信协议转换处理

后,将患者的监护信息保存到数据库子系统的监护信息库中、将移动监护仪的工作参数信息保存到数据库子系统的设备信息库中、将患者位置信息保存到数据库子系统的地理位置信息库中;监护子系统实时分析监护信息库中每个患者的生理参数,并根据预先设置的生理参数告警阈值进行告警;每个受监护的患者的心电、血氧监护信息以及其预警信息均通过监护子系统实时显示出来,实现值班医生在一个监护中心对院内多名患者的集中式实时监护;

[0017] (3) 当某受监护患者携带的移动监护仪出现异常情况时(电极脱落、血氧探头脱落、电池电量低等),移动监护仪采用声、光的方式自动发出告警并将相关信息上传至医院中心监护系统,提醒患者、家属和医护人员对患者重新佩戴监护仪或更换电池;当受监护患者自身出现异常情况时(心率异常、血氧异常、呼吸异常、患者跌倒、超出监护区域和主动告警等),移动监护仪自动分析出相应的信息,上传至医院中心监护系统,由监护中心发出告警,提醒医护人员对患者进行救治。

[0018] (4) 医生利用遥测监护系统的智能查询功能,通过手机或平板电脑上的 APP 软件读取并显示监护中心数据库中患者的资料及其监护数据,查看患者的情况。

[0019] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0020] (1) 本发明具有多参数监护及自动预警机制:对心电、血氧和呼吸信号进行自动分析,当信号参数超过门限阈值时立刻在监护中心告警;移动监护仪具有跌倒检测功能,当患者跌倒后监护仪向监护中心自动告警;此外当患者想要呼叫医护人员时可按下 SOS 键进行主动告警;

[0021] (2) 本发明具有区域内快速定位响应功能:利用无线定位技术对患者进行定位跟踪,患者在监护区域内可以自由行动,其位置信息会在监护中心实时更新,确保医护人员可以在第一时间找到患者,并设置有电子围栏实现对病区内患者的防走失区域越界告警;

[0022] (3) 本发明具有医生双向智能查询功能:手机/平板电脑上的 APP 软件可以实时地显示患者的资料及其各项生理参数,统计和评估患者的身体综合机能,方便医生在病房、办公室乃至家里用手机或平板电脑实时地了解患者病情及生理机能变化情况。

[0023] (4) 本发明可灵活地增加移动终端的数量,无需额外布设线缆或增加昂贵的通信设备,高效、低成本地满足病区患者的入院监护需求数量的增减;同时,移动监护终端亦可连接 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络,实现对院外患者的实时、连续监护,进一步提高系统终端接入的灵活性,满足不同患者的监护需求。

## 附图说明

[0024] 图 1 是本发明的远程实时监护系统的拓扑结构图。

[0025] 图 2 是本发明区域定位及越界告警原理示意图。

[0026] 图 3 是本发明的跌倒检测算法流程图。

[0027] 图 4 是图 1 中的移动监护仪的硬件模块方框图。

[0028] 图 5 是本发明的系统工作流程图。

## 具体实施方式

[0029] 以下结合实施例和附图具体说明本发明的系统构成及方法。

[0030] 参照图 1,一种具有多参数自动预警和快速定位响应功能的院内遥测监护方法及系统,包括生理多参数移动监护仪、医院中心监护系统、医生监护终端和双向数字通信网络等部分,该系统针对医院内的自由走动患者,养老院和社区内的自由活动老人在监护和诊断等方面的需求;该遥测监护系统具有如下四个特点:(1)多参数监护和自动预警机制:移动监护仪具有三轴加速度传感器和心电、血氧、呼吸的信号处理单元;其中,三轴加速度传感器用于感测患者步姿和实现跌倒检测,一旦患者跌倒,医院中心监护系统就会收到移动监护仪发送的信号进而快速响应并发出告警提示;心电、血氧、呼吸的信号处理单元用于分析所采集的生理信息,可对不同患者设置个体化门限告警;移动监护仪上还设置有主动求救 SOS 按键,患者可主动告警;(2)区域内快速定位及响应功能:基于最新的移动互联双向数字通信技术,患者随身携带的移动监护仪在采集心电、血氧和呼吸三种生理信息的基础上具有位置定位模块,该模块可由 WiFi,或者 RFID,或者 ZigBee 等无线定位技术实现;各移动终端可与病区内的无线路由基站互联,再通过基站连接至中心监护系统,亦可由各移动终端互联互通,形成自组织无线网络;由此,通过基站路由算法或者移动互联自组织网络算法,即可实现患者的位置信息准确定位,并可在医院中心监护系统的电脑上实时显示并记录患者的活动轨迹,利用电子围栏技术实现对患者的防走失区域越界告警;(3)医生双向智能查询功能:主要由手机/平板电脑和 APP 软件组成,APP 用于实时地显示患者的资料及其心电、血氧和呼吸等数据,并可以根据步姿等信息,统计和评估患者的身体综合机能,方便医生在病房、办公室乃至家里利用手机或平板电脑实时地了解其所辖患者的病情及生理机能变化情况。另外,移动终端数量可灵活增加:所述的遥测监护系统采用无线局域网式的双向数字通信技术(WiFi、或者 RFID、或者 ZigBee 等),通过灵活设置中继路由器,即可灵活增减接入中心监护系统的移动终端数量,而无需额外布设线缆或增加昂贵的通信设备,高效、低成本地满足病区患者的入院监护需求数量的增减;同时,移动监护终端亦可连接 GPRS/3G/4G 等远程移动通信网络,实现对院外患者的实时、连续监护,进一步提高系统终端接入的灵活性,满足不同患者的监护需求。

[0031] 参照图 2,区域定位及越界告警原理示意图,定位原理由 WiFi 定位技术实现,定位越界告警原理及步骤如下:

[0032] (1) 每一个无线访问接入点(AP)都有一个全球唯一的 MAC 地址,并且无线 AP 是固定不变的;

[0033] (2) 移动监护仪上电后即可扫描并连接 AP 信号,并获取到 AP 广播出来的 MAC 地址;

[0034] (3) 移动监护仪将其所连接 AP 的 MAC 地址发送到医院中心监护系统,医院中心监护系统检索出每一个 AP 的地理位置,并结合每个信号的强度即可计算出患者的地理位置,并将患者的位置显示在电子地图上;

[0035] (4) 设置监护区域出入口的 AP 为告警 AP,当患者在该 AP 内活动时,医院中心监护系统即触发告警,防止患者走失。

[0036] 跌倒检测的原理:在患者随身携带的移动监护仪中设置有三轴加速度传感器,传感器的三个坐标分别与人体坐标相对应,x 轴代表人体左右方向加速度变化,y 轴代表人体前后方向的加速度变化,z 轴代表人体垂直方向的加速度变化。当人在站立或行走状态时,z 轴的加速度接近 g,x 轴和 y 轴加速度接近 0。当人体在摔倒过程中,三个轴的加速度及

其矢量和会发生变化,通过设定一定的阈值,判断三个轴向的加速度变化,判断患者是否摔倒。

[0037] 参考图 3,跌倒检测算法流程图,其中自由落体中断为当加速度值低于一定阈值并且持续超过一定的时间时,自由落体中断置位;运动中断为当加速度值超过一定阈值时,运动中断置位;静止中断为当加速度值低于一定阈值且持续超过一定时间时,静止中断置位。跌倒检测算法步骤如下:

[0038] (1) 失重检测:患者摔倒的过程中存在失重现象,加速度矢量和小于  $1g$ ,利用自由落体中断判断患者跌倒过程中的失重过程,将此作为摔倒状态的第一个判断依据;

[0039] (2) 运动检测:患者在摔倒时与地面发生撞击,加速度矢量和会产生一个峰值。利用运动检测,在此设置一个时间阈值,在失重检测和运动检测之间,设置时间间隔为  $200ms$ ,如果在自由落体中断之后  $200ms$  仍然会发生运动中断,认为患者没有跌倒,也可能是弯腰或下蹲动作造成的加速度变化;

[0040] (3) 静止检测:患者摔倒后不会立刻站起来,会有一段时间的静止状态。由于人体由垂直变为水平,此时加速度的矢量和会小于某值。利用静止中断来检测。设置运动中断和静止中断的时间间隔为  $2s$ ,在撞击后的  $3.5s$  内应该有静止状态,如果时间超过还未产生静止中断,认为没有跌倒;

[0041] (4) 与初始状态比较检测:患者在摔倒后与站立时的三个轴向的加速度是不同的。为了进一步检测患者是否跌倒,可以取人体跌倒之前的三个轴向加速度与跌倒后的加速度进行比较,如果各个轴向的加速度之差超过一定的阈值,判断为一次跌倒并报警。

[0042] 参照图 4,移动监护仪由患者随身携带,移动监护仪具有以下基本模块:生理参数采集模块、嵌入式主控制模块、人机交互模块和无线通信/定位模块;本发明,在硬件设计上对心电、血氧分成独立的模块进行研发,各模块都有相应的单片机进行控制,避免了个生理参数采样的相互干扰,解决了现有技术中多参数监护装置中的抗干扰问题,使采集到的生理数据精确而稳定。其中,生理参数采集模块通过体表心电导联线和指压式血氧仪实时测量患者的心电呼吸信号和血氧饱和度,采集的数据通过 UART 传输到嵌入式主控模块进行数据打包压缩;人机交互模块通过声、光等方式提示患者自身体征、导联电极和血氧仪脱落情况及所携带设备的运行状态;无线通信/定位模块接入院内的 WiFi 局域网,将处理后的生理参数信息、设备状态维护信息和告警信息及所连接 AP 的 MAC 地址上传到医院监护中心,监护中心根据事先设置的路由位置确定患者的位置;跌倒检测通过图 3 所示的方法判断患者是否跌倒,无线通信/定位模块接入院内的 WiFi 局域网,并且根据患者连接信号的位置信息对患者进行定位并且将处理后的生理参数信息、设备状态维护信息、告警信息上传到医院中心监护系统。

[0043] 一种具有多参数自动预警和快速定位响应功能的院内遥测监护方法及系统,其具体工作流程如图 5 所示:

[0044] (1) 受监护的患者每人随身携带一台移动监护仪,实时采集该患者的心电、血氧、呼吸信号、跌倒状态、设备状态信息和患者位置信息,经压缩处理后上传至医院中心监护系统;

[0045] (2) 设置于医院内的医院中心监护系统同时对多名患者进行实时监护,监护中心的通信服务子系统实时接收移动监护仪发送的数据,对其进行解压缩、通信协议转换处理

后,将患者的监护信息保存到数据库子系统的监护信息库中、将移动监护仪的工作参数信息保存到数据库子系统的设备信息库中、将患者位置信息保存到数据库子系统的地理位置信息库中;监护子系统实时分析监护信息库中每个患者的生理参数,并根据预先设置的生理参数告警阈值进行告警;每个受监护的患者的心电、血氧监护信息以及其预警信息均通过监护子系统实时显示出来,实现值班医生在一个监护中心对院内多名患者的集中式实时监护;

[0046] (3) 当某受监护患者携带的移动监护仪出现异常情况时(电极脱落、血氧探头脱落、电池电量低等),移动监护仪采用声、光的方式自动发出告警并将相关信息上传至医院中心监护系统,提醒患者、家属和医护人员对患者重新佩戴监护仪或更换电池;当受监护患者自身出现异常情况时(心率异常、血氧异常、呼吸异常、患者跌倒、超出监护区域和主动告警等),移动监护仪自动分析出相应的信息,上传至监护中心,由监护中心发出告警,提醒医护人员对患者进行救治。

[0047] (4) 医生利用遥测监护系统的智能查询功能,通过手机或平板电脑上的 APP 软件读取并显示监护中心数据库中患者的资料及其监护数据,查看患者的情况。

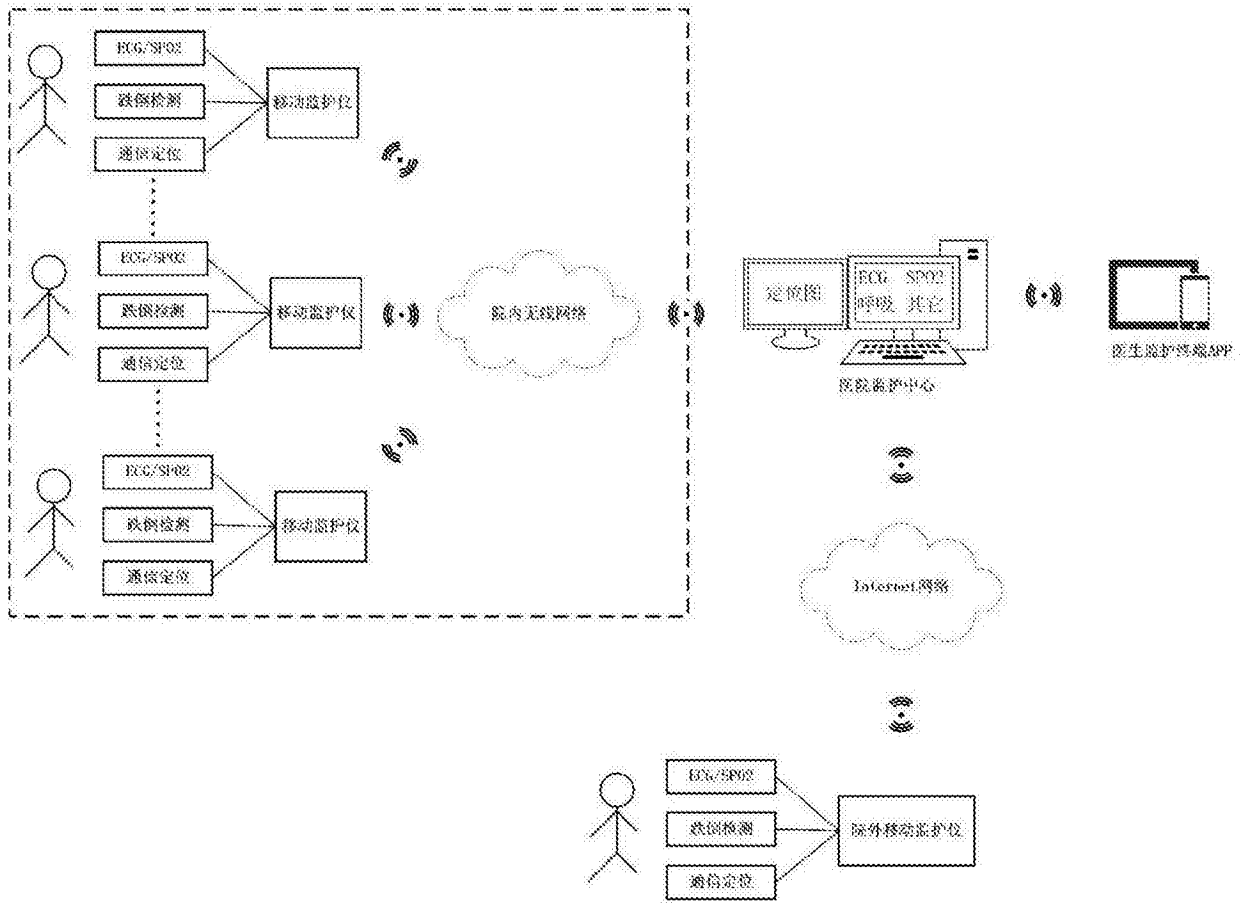


图 1

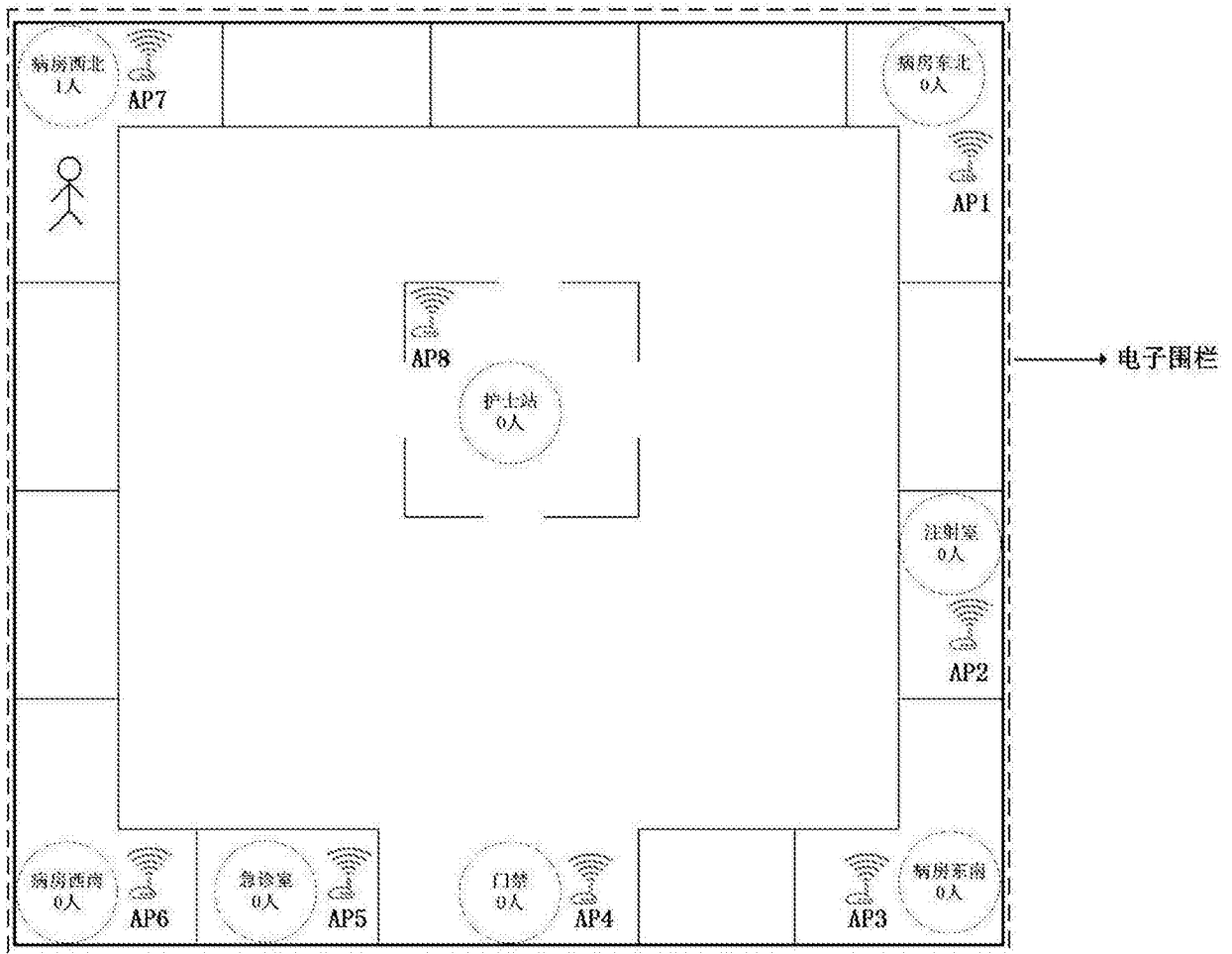


图 2

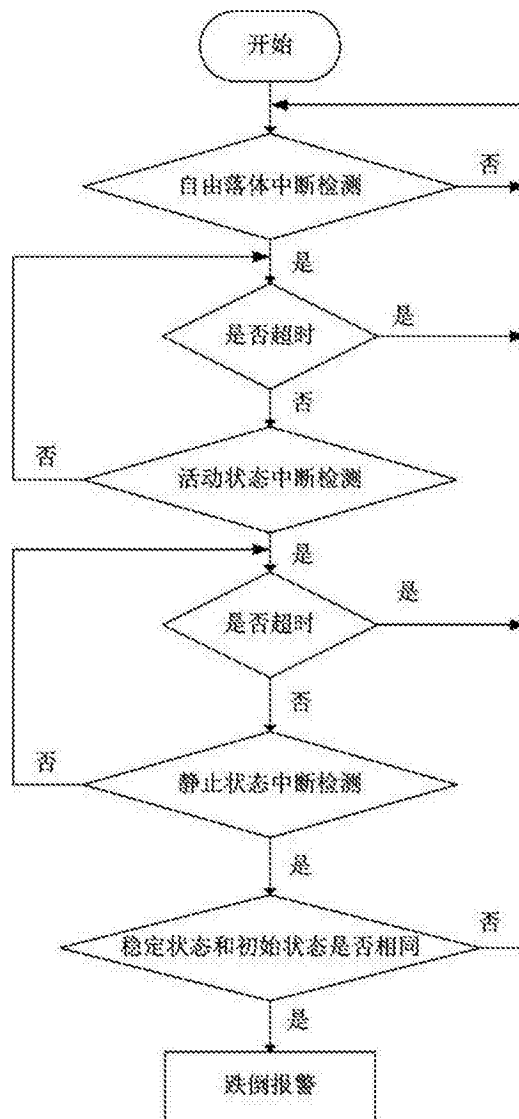


图 3

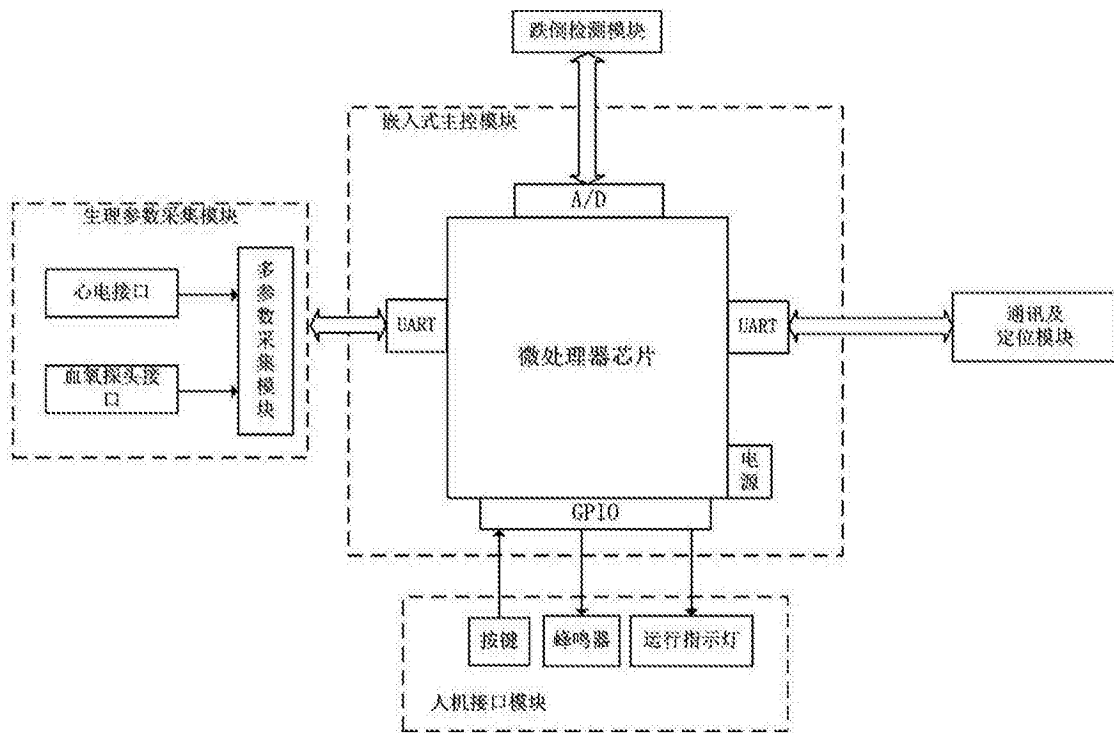


图 4

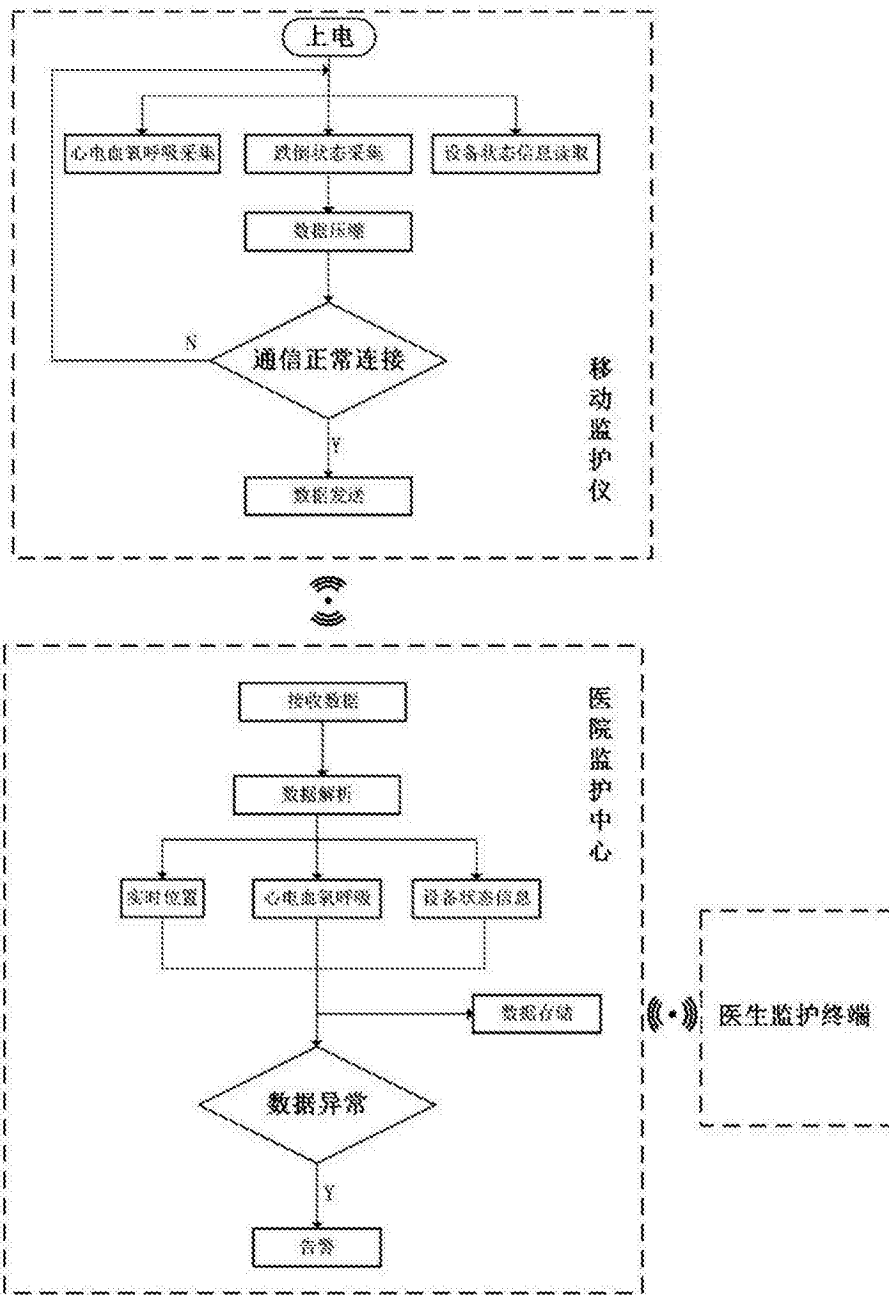


图 5

专利名称(译)	一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护方法及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN105105762A</a>	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	CN201510609571.X	申请日	2015-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	赖大坤		
申请(专利权)人(译)	赖大坤		
当前申请(专利权)人(译)	赖大坤		
[标]发明人	赖大坤 谢春柳 徐琦		
发明人	赖大坤 谢春柳 徐琦		
IPC分类号	A61B5/145 A61B5/0402 A61B5/08 A61B5/00 G06F19/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种多参数自动预警和快速定位响应的遥测监护方法及系统。系统由患者随身携带的移动监护仪、院内中心监护系统、医生智能查询终端和无线通信网络等构成。其特点是：1、病区区域内定位功能实现对患者的准确定位，利用电子围栏技术实现对患者的防走失越界告警；2、多维预警机制，包括患者心电、血氧、呼吸的自动监护与门限告警，患者跌倒的自动告警和SOS呼叫的主动告警；3、快速响应功能，医护人员可在监护中心、病房查房、办公室乃至院外随时随地了解患者病情实况；4、监护数量增减灵活，而无需额外铺设线缆或系统升级。本发明将被动式监护系统变成了主动式监护系统，可应用于医院、养老院、社区等患者和老年人比较集中的区域。

