



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106073757 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610379841.7

(22)申请日 2016.05.31

(71)申请人 成都九十度工业产品设计有限公司

地址 610000 四川省成都市武侯区武侯新
城管委会武科东一路15号2栋1单元2
层231号

(72)发明人 曾丽

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 郭彩红

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

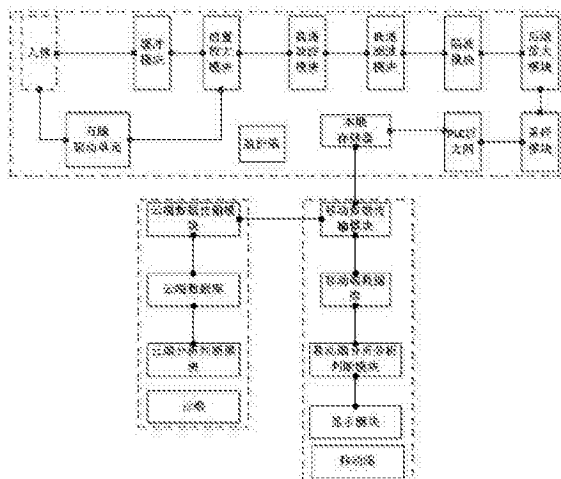
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其
分析方法

(57)摘要

本发明提供了一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法,涉及医疗领域。其特征在于,所述系统包括:监护仪、云端和移动端;所述监护仪包括:缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器;所述移动端包括:移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块。本发明具有抗干扰、测定信号稳定、信号增强和大数据分析、智能化等优点。



1. 一种智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述系统包括:监护仪、云端和移动端;所述监护仪包括:缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器;所述移动端包括:移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块;所述云端包括:云端数据传输模块、云端数据库、云端分析判断模块;

所述缓冲模块信号连接于前置放大模块;所述右腿驱动单元信号连接于前置放大模块;所述前置放大模块信号连接于高通滤波模块;所述高通滤波模块信号连接于低通滤波模块;所述低通滤波模块信号连接于陷波模块;所述陷波模块信号连接于后级放大模块;所述后级放大模块信号连接于采样模块;所述采样模块信号连接于PLC以太网;所述PLC以太网信号连接于本地存储器;所述本地存储器信号连接于移动数据传输模块;所述移动数据传输模块分别信号连接于云端数据传输模块和移动端数据库;所述移动端数据库信号连接于移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块信号连接于显示模块;所述云端数据传输模块信号连接于云端数据库;所述云端数据库信号连接于云端分析判断模块。

2. 如权利要求1所述的智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述缓冲模块,用于在接收到心电信号的时候对系统电路进行保护;所述右腿驱动单元,用于消除由人体引入的共模干扰;所述前置放大模块,用于对心电信号进行放大;所述高通滤波模块,用于对发送过来的放大心电信号进行高通滤波;所述低通滤波模块,用于对发送过来的高通滤波后的心电信号进行低通滤波;所述陷波模块,用于滤除心电信号的干扰波;所述后级放大模块,用于对处理后的心电信号进行放大;所述采样模块,用于对心电信号进行采样;所述本地数据库,用于存储采样后的信号,将采样信号发送至移动数据传输单元。

3. 如权利要求2所述的智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述移动数据传输单元,用于接收来自本地数据库发送过来的采样信号,将采样信号分别发送至云端数据传输模块和移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块,用于对发送过来的采样信号进行分析判断,将分析判断结果发送至显示模块;所述显示模块,用于显示判断结果和将云端发送过来的大数据分析结果进行显示。

4. 如权利要求3所述的智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述云端数据库,用于存储云端数据传输模块发送过来的采样信号;所述云端分析判断模块,首先采用和移动端分析判断模块同样的分析方法对采样信号进行分析,将分析结果存储在云端数据库,然后根据设定的时间周期,定期对分析结果进行大数据分析,得出大数据分析结果,将大数据分析结果存储在云端数据库和将大数据分析结果经云端数据传输模块发送至移动端。

5. 一种基于权利要求1至4之一所述的智能化家庭心电监护系统的监护仪,其特征在于,所述监护仪包括:缓冲电路、右腿驱动电路、前置放大器、高通滤波器、低通滤波器、陷波器、后级放大器、采样设备和本地存储器;

所述缓冲电路信号连接有前置放大器;所述右腿驱动电路信号连接于前置放大器;所述前置放大器信号连接于高通滤波器;所述高通滤波器信号连接于低通滤波器;所述低通滤波器信号连接于陷波器;所述陷波器信号连接于后级放大器;所述后级放大器信号连接于采样设备;所述采样设备信号连接于本地存储器。

6. 如权利要求5所述的智能化家庭心电监护仪,其特征在于,所述陷波电路器的陷波电路中的R1、R2和R4为滑动变阻器,三者的最大阻值都相等,为600k Ω ;电容C1、C2、C3和C4电

容相等,均为 $0.02\mu\text{F}$;所固定电阻R3的阻值为 $60\text{k}\Omega$;固定R5的阻值为固定电阻R3阻值的 $1/2$;用于去除50HZ的工频干扰。

7.一种基于权利要求一种基于权利要求1至4之一所述的智能化家庭心电监护系统的移动端分析判断模块和云端分析判断模块的分析判断方法包括以下步骤:

步骤1:根据采样信号,计算心率;根据计算结果找到一个最大值;

步骤2:判断该极大值是否有效,如果有效,则记录该极大值的位置,然后返回,如果无效,则进行极大值标志判断;

步骤3:如果极大值标志有效,则寻找一个极小值,如果无效则返回;

步骤4:判断极小值的有效性,如果无效,则返回,如果有效则记录该极小值的位置,再进行极值间距的判断,如果两个极值间距小于12则更新极大值,如果两个极值间距大于等于12则返回;

步骤5:如果极值的间距不符合要求则返回,如果符合则更新极大值;并进行两次极大值间距的判断,如果两次极大值的间距符合要求,则认定一次R波,并更新阈值,然后记录该次极大值的位置;如果第一次极大值大于第二次极大值,则记录第一次极大值。

一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备领域,特别涉及一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法。

背景技术

[0002] 对于疾病,更重要的不是进行治疗,而是预防,随着互联网的普及和智能化技术的快速发展。越来越多的家庭化医疗器械进入人们的视野。为人们的健康实时提出建议,将疾病的威胁扼杀在摇篮中,从某种意义上来说,这比单纯的治疗医学的进步更加富有意义。

[0003] 而在这其中,对人体心电的监测能从很大程度上判断一个人的身体健康,但由于人体心电信号具有如下特点,导致心电信号的监测非常困难:

[0004] 1、微弱性。人体体表的心电信号很微弱,一般只有0.05-5mV。在测量中,对于如此微弱的信号,很难进行直接记录或处理,必须通过放大器适当放大,同时必须滤波处理。

[0005] 2、低频特性。人体心电信号的频谱范围在0.05-100Hz,其能量谱主要集中在0.5-35Hz,频率是比较低的。

[0006] 3、高阻抗特性。作为心电的信号源,人体源阻抗一般较大,可达几千欧姆至几万欧姆,这将给心电测量带来误差和失真。

[0007] 4、不稳定性和随机性。人体是在内部环境与外部环境相适应的条件下维持新陈代谢的,为适应外部环境的变化,人体内各种系统的活动都会在相互影响中不断调整,以便与外部环境保持平衡,同时遗传等因素也会造成人体的个体差异性,这使得人体心电信号表现出不稳定性和随机性。

[0008] 因此需要研制一种能够稳定测定人体心电信号的家用心电监护仪就显得格外重要。

发明内容

[0009] 鉴于此,本发明提供了一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法,该发明具有抗干扰、测定信号稳定、信号增强和大数据分析、智能化等优点。

[0010] 本发明采用的技术方案如下:

[0011] 一种智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述系统包括:监护仪、云端和移动端;所述监护仪包括:缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器;所述移动端包括:移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块;所述云端包括:云端数据传输模块、云端数据库、云端分析判断模块;

[0012] 所述缓冲模块信号连接于前置放大模块;所述右腿驱动单元信号连接于前置放大模块;所述前置放大模块信号连接于高通滤波模块;所述高通滤波模块信号连接于低通滤波模块;所述低通滤波模块信号连接于陷波模块;所述陷波模块信号连接于后级放大模块;所述后级放大模块信号连接于采样模块;所述采样模块信号连接于PLC以太网;所述PLC以

太网信号连接于本地存储器;所述本地存储器信号连接于移动数据传输模块;所述移动数据传输模块分别信号连接于云端数据传输模块和移动端数据库;所述移动端数据库信号连接于移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块信号连接于显示模块;所述云端数据传输模块信号连接于云端数据库;所属云端数据库信号连接于云端分析判断模块。

[0013] 所述缓冲模块,用于在接收到心电信号的时候对系统电路进行保护;所述右腿驱动单元,用于消除由人体引入的共模干扰;所述前置放大模块,用于对心电信号进行放大;所述高通滤波模块,用于对发送过来的放大心电信号进行高通滤波;所述低通滤波模块,用于对发送过来的高通滤波后的心电信号进行低通滤波;所述陷波模块,用于滤除心电信号的干扰波;所述后级放大模块,用于对处理后的心电信号进行放大;所述采样模块,用于对心电信号进行采样;所述本地数据库,用于存储采样后的信号,将采样信号发送至移动数据传输单元。

[0014] 所述移动数据传输单元,用于接收来自本地数据库发送过来的采样信号,将采样信号分别发送至云端数据传输模块和移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块,用于对发送过来的采样信号进行分析判断,将分析判断结果发送至显示模块;所述显示模块,用于显示判断结果和将云端发送过来的大数据分析结果进行显示。

[0015] 所述云端数据库,用于存储云端数据传输模块发送过来的采样信号;所述云端分析判断模块,首先采用和移动端分析判断模块同样的分析方法对采样信号进行分析,将分析结果存储在云端数据库,然后根据设定的时间周期,定期对分析结果进行大数据分析,得出大数据分析结果,将大数据分析结果存储在云端数据库和将大数据分析结果经云端数据传输模块发送至移动端。

[0016] 所述监护仪包括:缓冲电路、右腿驱动电路、前置放大器、高通滤波器、低通滤波器、陷波器、后级放大器、采样设备和本地存储器;

[0017] 所述缓冲电路信号连接有前置放大器;所述右腿驱动电路信号连接于前置放大器;所述前置放大器信号连接于高通滤波器;所述高通滤波器信号连接于低通滤波器;所述低通滤波器信号连接于陷波器;所述陷波器信号连接于后级放大器;所述后级放大器信号连接于采样设备;所述采样设备信号连接于本地存储器。

[0018] 所述陷波电路器的陷波电路中的R1、R2和R4为滑动变阻器,三者的最大阻值都相等,为600k Ω ;电容C1、C2、C3和C4电容相等,均为0.02 μ F;所固定电阻R3的阻值为60k Ω ;固定R5的阻值为固定电阻R3阻值的1/2;用于去除50HZ的工频干扰。

[0019] 所述移动端分析判断模块和云端分析判断模块的分析判断方法包括以下步骤:

[0020] 步骤1:根据采样信号,计算心率;根据计算结果找到一个最大值;

[0021] 步骤2:判断该极大值是否有效,如果有效,则记录该极大值的位置,然后返回,如果无效,则进行极大值标志判断;

[0022] 步骤3:如果极大值标志有效,则寻找一个极小值,如果无效则返回;

[0023] 步骤4:判断极小值的有效性,如果无效,则返回,如果有效则记录该极小值的位置,再进行极值间距的判断,如果两个极值间距小于12则更新极大值,如果两个极值间距大于等于12则返回;

[0024] 步骤5:如果极值的间距不符合要求则返回,如果符合则更新极大值;并进行两次极大值间距的判断,如果两次极大值的间距符合要求,则认定一次R波,并更新阈值,然后记

录该次极大值的位置;如果第一次极大值大于第二次极大值,则记录第一次极大值。

[0025] 采用以上技术方案,本发明产生了以下有益效果:

[0026] 1、抗干扰能力强:本发明的监护系统和监护仪中,有多种去除干扰的设备和模块,包括:右腿驱动电路、高通滤波器、低通滤波器和陷波器等,这些设备能够有效降低心电信号传输过程中的工频干扰、电极极化电压干扰、肌电信号干扰、测量设备自身产生的干扰和高频电磁场干扰。

[0027] 2、信号增强:本发明采用了多种途径对信号进行放大包括前置放大器和后级放大器,通过这些放大器的处理,可以有效避免信号在传递过程中因为衰减导致的最终接收信号的微弱。避免了因为心电信号的微弱导致的测定结果不准确的问题

[0028] 3、智能化:本发明采用的自动分析算法可以自动的对采集的记过进行分析,并生成分析报告,将分析报告显示在移动端,用户可以非常方便的查看自己的分析报告。

[0029] 4、大数据分析:本发明将云存储的概念运用到监护系统中,可以针对用户每一次测定的心电信号中分析出用户的健康状况,并将这些状况实时反馈给用户。最大程度上将疾病扼杀在摇篮中。

附图说明

[0030] 图1是本发明的一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法的系统结构示意图。

具体实施方式

[0031] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0032] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0033] 本发明实施例1中提供了一种智能化家庭心电监护系统,系统结构图如图1所示:

[0034] 一种智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述系统包括:监护仪、云端和移动端;所述监护仪包括:缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器;所述移动端包括:移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块;所述云端包括:云端数据传输模块、云端数据库、云端分析判断模块;

[0035] 所述缓冲模块信号连接于前置放大模块;所述右腿驱动单元信号连接于前置放大模块;所述前置放大模块信号连接于高通滤波模块;所述高通滤波模块信号连接于低通滤波模块;所述低通滤波模块信号连接于陷波模块;所述陷波模块信号连接于后级放大模块;所述后级放大模块信号连接于采样模块;所述采样模块信号连接于PLC以太网;所述PLC以太网信号连接于本地存储器;所述本地存储器信号连接于移动数据传输模块;所述移动数据传输模块分别信号连接于云端数据传输模块和移动端数据库;所述移动端数据库信号连接于移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块信号连接于显示模块;所述云端数据传输模块信号连接于云端数据库;所属云端数据库信号连接于云端分析判断模块。

[0036] 所述缓冲模块,用于在接收到心电信号的时候对系统电路进行保护;所述右腿驱动单元,用于消除由人体引入的共模干扰;所述前置放大模块,用于对心电信号进行放大;所述高通滤波模块,用于对发送过来的放大心电信号进行高通滤波;所述低通滤波模块,用于对发送过来的高通滤波后的心电信号进行低通滤波;所述陷波模块,用于滤除心电信号的干扰波;所述后级放大模块,用于对处理后的心电信号进行放大;所述采样模块,用于对心电信号进行采样;所述本地数据库,用于存储采样后的信号,将采样信号发送至移动数据传输单元。

[0037] 所述移动数据传输单元,用于接收来自本地数据库发送过来的采样信号,将采样信号分别发送至云端数据传输模块和移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块,用于对发送过来的采样信号进行分析判断,将分析判断结果发送至显示模块;所述显示模块,用于显示判断结果和将云端发送过来的大数据分析结果进行显示。

[0038] 所述云端数据库,用于存储云端数据传输模块发送过来的采样信号;所述云端分析判断模块,首先采用和移动端分析判断模块同样的分析方法对采样信号进行分析,将分析结果存储在云端数据库,然后根据设定的时间周期,定期对分析结果进行大数据分析,得出大数据分析结果,将大数据分析结果存储在云端数据库和将大数据分析结果经云端数据传输模块发送至移动端。

[0039] 本发明实施例2中提供了一种智能化家庭心电监护仪:

所述监护仪包括:缓冲电路、右腿驱动电路、前置放大器、高通滤波器、低通滤波器、陷波器、后级放大器、采样设备和本地存储器;

所述缓冲电路信号连接有前置放大器;所述右腿驱动电路信号连接于前置放大器;所述前置放大器信号连接于高通滤波器;所述高通滤波器信号连接于低通滤波器;所述低通滤波器信号连接于陷波器;所述陷波器信号连接于后级放大器;所述后级放大器信号连接于采样设备;所述采样设备信号连接于本地存储其。

[0040]

[0041]

[0042] 所述陷波电路器的陷波电路中的R1、R2和R4为滑动变阻器,三者的最大阻值都相等,为600k Ω ;电容C1、C2、C3和C4电容相等,均为0.02 μ F;所固定电阻R3的阻值为60k Ω ;固定R5的阻值为固定电阻R3阻值的1/2;用于去除50HZ的工频干扰。

[0043] 本发明实施例3中提供了一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法,系统结构图如图1所示:

一种智能化家庭心电监护系统,其特征在于,所述系统包括:监护仪、云端和移动端;所述监护仪包括:缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器;所述移动端包括:移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块;所述云端包括:云端数据传输模块、云端数据库、云端分析判断模块;

所述缓冲模块信号连接于前置放大模块;所述右腿驱动单元信号连接于前置放大模块;所述前置放大模块信号连接于高通滤波模块;所述高通滤波模块信号连接于低通滤波模块;所述低通滤波模块信号连接于陷波模块;所述陷波模块信号连接于后级放大模块;所述后级放大模块信号连接于采样模块;所述采样模块信号连接于PLC以太网;所述PLC以太

网信号连接于本地存储器;所述本地存储器信号连接于移动数据传输模块;所述移动数据传输模块分别信号连接于云端数据传输模块和移动端数据库;所述移动端数据库信号连接于移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块信号连接于显示模块;所述云端数据传输模块信号连接于云端数据库;所属云端数据库信号连接于云端分析判断模块。

[0044]

[0045]

[0046] 所述缓冲模块,用于在接收到心电信号的时候对系统电路进行保护;所述右腿驱动单元,用于消除由人体引入的共模干扰;所述前置放大模块,用于对心电信号进行放大;所述高通滤波模块,用于对发送过来的放大心电信号进行高通滤波;所述低通滤波模块,用于对发送过来的高通滤波后的心电信号进行低通滤波;所述陷波模块,用于滤除心电信号的干扰波;所述后级放大模块,用于对处理后的心电信号进行放大;所述采样模块,用于对心电信号进行采样;所述本地数据库,用于存储采样后的信号,将采样信号发送至移动数据传输单元。

[0047] 所述移动数据传输单元,用于接收来自本地数据库发送过来的采样信号,将采样信号分别发送至云端数据传输模块和移动端分析判断模块;所述移动端分析判断模块,用于对发送过来的采样信号进行分析判断,将分析判断结果发送至显示模块;所述显示模块,用于显示判断结果和将云端发送过来的大数据分析结果进行显示。

[0048] 所述云端数据库,用于存储云端数据传输模块发送过来的采样信号;所述云端分析判断模块,首先采用和移动端分析判断模块同样的分析方法对采样信号进行分析,将分析结果存储在云端数据库,然后根据设定的时间周期,定期对分析结果进行大数据分析,得出大数据分析结果,将大数据分析结果存储在云端数据库和将大数据分析结果经云端数据传输模块发送至移动端。

[0049] 所述监护仪包括:缓冲电路、右腿驱动电路、前置放大器、高通滤波器、低通滤波器、陷波器、后级放大器、采样设备和本地存储器;

[0050] 所述缓冲电路信号连接有前置放大器;所述右腿驱动电路信号连接于前置放大器;所述前置放大器信号连接于高通滤波器;所述高通滤波器信号连接于低通滤波器;所述低通滤波器信号连接于陷波器;所述陷波器信号连接于后级放大器;所述后级放大器信号连接于采样设备;所述采样设备信号连接于本地存储器。

[0051] 所述陷波电路器的陷波电路中的R1、R2和R4为滑动变阻器,三者的最大阻值都相等,为600k Ω ;电容C1、C2、C3和C4电容相等,均为0.02 μ F;所固定电阻R3的阻值为60k Ω ;固定R5的阻值为固定电阻R3阻值的1/2;用于去除50HZ的工频干扰。

[0052] 所述移动端分析判断模块和云端分析判断模块的分析判断方法包括以下步骤:

[0053] 步骤1:根据采样信号,计算心率;根据计算结果找到一个最大值;

[0054] 步骤2:判断该极大值是否有效,如果有效,则记录该极大值的位置,然后返回,如果无效,则进行极大值标志判断;

[0055] 步骤3:如果极大值标志有效,则寻找一个极小值,如果无效则返回;

[0056] 步骤4:判断极小值的有效性,如果无效,则返回,如果有效则记录该极小值的位置,再进行极值间距的判断,如果两个极值间距小于12则更新极大值,如果两个极值间距大于等于12则返回;

[0057] 步骤5:如果极值的间距不符合要求则返回,如果符合则更新极大值;并进行两次极大值间距的判断,如果两次极大值的间距符合要求,则认定一次R波,并更新阈值,然后记录该次极大值的位置;如果第一次极大值大于第二次极大值,则记录第一次极大值。

[0058] 所述移动端为手机和安装于手机上的应用程序软件。

[0059] 本发明的监护系统和监护仪中,有多种去除干扰的设备和模块,包括:右腿驱动电路、高通滤波器、低通滤波器和陷波器等,这些设备能够有效降低心电信号传输过程中的工频干扰、电极极化电压干扰、肌电信号干扰、测量设备自身产生的干扰和高频电磁场干扰。

[0060] 本发明采用了多种途径对信号进行放大包括前置放大器和后级放大器,通过这些放大器的处理,可以有效避免信号在传递过程中因为衰减导致的最终接收信号的微弱。避免了因为心电信号的微弱导致的测定结果不准确的问题

[0061] 本发明采用的自动分析算法可以自动的对采集的记过进行分析,并生成分析报告,将分析报告显示在移动端,用户可以非常方便的查看自己的分析报告。

[0062] 本发明将云存储的概念运用到监护系统中,可以针对用户每一次测定的心电信号中分析出用户的健康状况,并将这些状况实时反馈给用户。最大程度上将疾病扼杀在摇篮中。

[0063] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

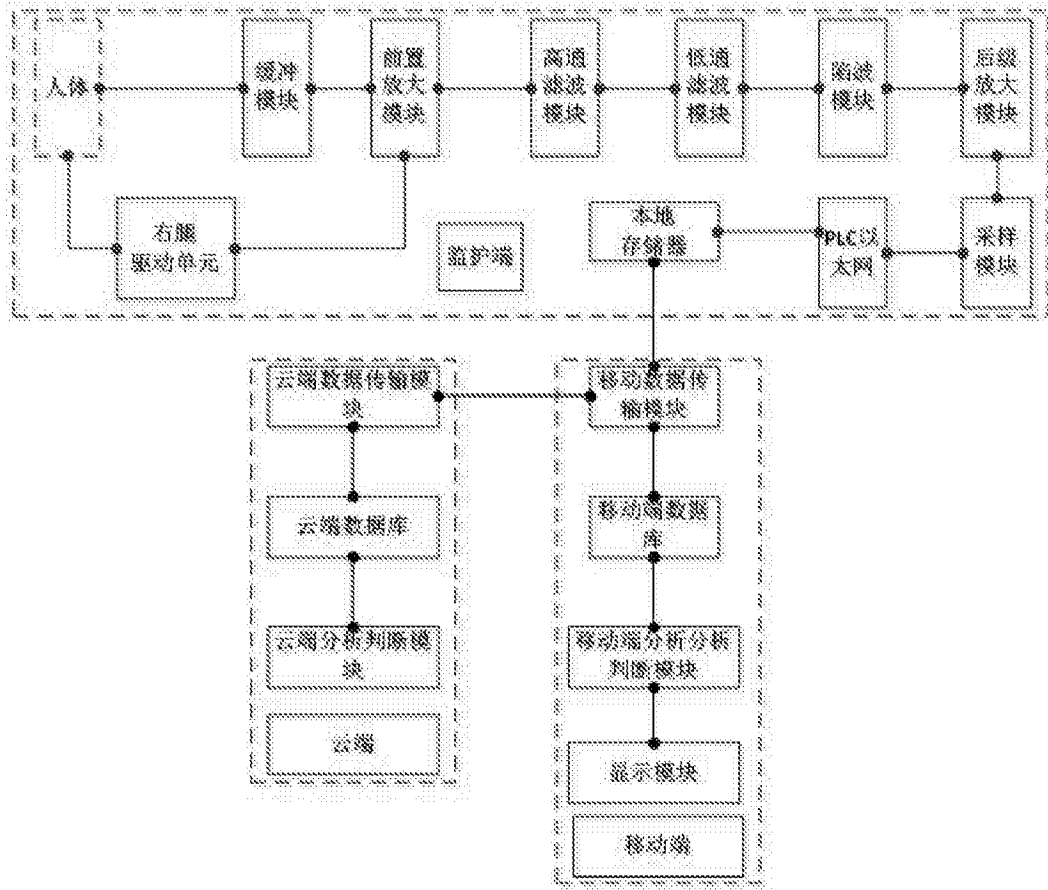


图1

专利名称(译)	一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法		
公开(公告)号	CN106073757A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	CN201610379841.7	申请日	2016-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	成都九十度工业产品设计有限公司		
申请(专利权)人(译)	成都九十度工业产品设计有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都九十度工业产品设计有限公司		
[标]发明人	曾丽		
发明人	曾丽		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/7203		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种智能化家庭心电监护系统、监护仪及其分析方法，涉及医疗领域。其特征在于，所述系统包括：监护仪、云端和移动端；所述监护仪包括：缓冲模块、右腿驱动单元、前置放大模块、高通滤波模块、低通滤波模块、陷波模块、后级放大模块、采样模块、PLC以太网和本地存储器；所述移动端包括：移动数据传输模块、移动端数据库、移动端分析判断单元和显示模块。本发明具有抗干扰、测定信号稳定、信号增强和大数据分析、智能化等优点。

