



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108257680 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201810087930.3

(22)申请日 2018.01.29

(71)申请人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

(72)发明人 逯鹏 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪
韩昕哲 朱西昆 陈海洋 牛新
尚莉伽 张宏坡 张明慧

(51)Int.Cl.

G16H 80/00(2018.01)

A47G 19/22(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种心肌梗死预警急救系统

(57)摘要

本发明属于心电监护领域，一种心肌梗死预警急救系统，其特征在于，该系统分为四个模块，分别是采集模块、智能水杯模块、处理模块和云计算模块。所述的采集模块是由感应采集模块、预处理模块、蓝牙装置、定位装置和供电电路集成；所述的智能水杯模块有杯体、药盒夹仓，药盒开关构成，其药盒夹仓内置于水杯杯盖中通过药盒开关按钮触发行使其打开；所述的处理模块置于智能水杯模块杯底，包含蓝牙装置、存储设备、计算控制模块、wifi通信装置、供电电路和危机报警装置，所述的计算控制模块采用了STM32芯片；所述的采集模块通过蓝牙与处理模块传输数据；所述的云计算模块通过WiFi与处理模块更新算法。本发明对心肌梗死的预警和急救方面具有很好的应用前景。

1. 一种心肌梗死预警急救系统，其特征在于，该系统分为四个模块，分别是采集模块、智能水杯模块、处理模块和云计算模块；所述的采集模块是由感应采集模块、预处理模块、蓝牙装置、定位装置和供电电路集成；所述的智能水杯模块有杯体、药盒夹仓，药盒开关构成，其药盒夹仓内置于水杯杯盖中通过药盒开关按钮触发打开其仓门；所述的处理模块置于智能水杯模块杯底，包含蓝牙装置、存储设备、计算控制模块、wifi通信装置、供电电路和危机报警装置，所述的计算控制模块采用了STM32芯片；所述的采集模块通过蓝牙与处理模块传输数据；所述的云计算模块通过WiFi与处理模块更新算法。

2. 根据权利要求1，所述的一种心肌梗死预警系统，其特征在于：所述的采集模块内置MTK2503定位芯片，采用电容耦合式干电极。

3. 根据权利要求1，所述的一种心肌梗死预警系统，其特征在于：所述的智能水杯模块的杯盖内置有药盒夹仓，药盒夹仓底部置有挡板，挡板连接药盒开关；水杯杯底内置有HYY1027型震动器、TMB09A03型蜂鸣器、LED灯带。

4. 根据权利要求1，所述的一种心肌梗死预警系统，其特征在于：所述的处理模块采用STM32芯片，内置心肌梗死检测算法。

5. 根据权利要求4，所述的处理模块，其特征在于：心肌梗死检测算法包括以下步骤：

S1. 从蓝牙装置读取三导数据至STM32芯片；

S2. 提取测量数据的参数并计算各特征值；

S3. 根据特征值和图像形态与从云计算模块上更新的参数模型进行对比；

S4. 特征值若符合云平台上参数模型即为心肌梗死，进行危机报警。

一种心肌梗死预警急救系统

技术领域

[0001] 本专利属于心电监护领域,涉及一种心肌梗死预警急救系统。

背景技术

[0002] 心肌梗死常由①过劳、②激动、③暴饮暴食、④寒冷刺激、⑤便秘、⑥吸烟和⑦大量饮酒所致,每年新发至少50万,现患至少200万。患者发病时多呈现突发剧烈而持久的胸骨后或心前区疼痛、神志不清、心律失常、心力衰竭等症状,严重时会出现猝死。实时有效的监护预警是监测和预防心肌梗死的重要手段,院外监护仪针对以上情况对病人进行院外监护。

[0003] 目前,现有的院外监护设备集合了采集、计算、存储、转发等功能,由于过多功能的设计,使得心电采集装置过大,因此不便于携带。此外,现有的电极片大多是带导电胶的Ag/AgCl湿电机,使用前需要酒精清洁皮肤,而且贴在皮肤上具有刺激性,不能重复利用,对婴儿和皮肤过敏人群很难适用,使得范围受到了很大的限制。

[0004] 现有的采用云计算远程诊断模式的心电监护系统由于云服务器距离终端用户较远,超长距离的数据传输会占用大量网络带宽,且会使传输时延增大。由此人们在使用过程中,使得诊断效率降低,遇到信号质量不好时出现诊断延误等情况,造成了耽误治疗时机的问题。

[0005] 当病人突发心脏病时,其一表现为手指发麻,此时取急救药服用的动作十分困难。

[0006] 因此,本发明针对上述问题,将计算功能从采集装置中独立出来,将更新的算法从云计算模块提取出来组合成一种带定位和给药服务的一种心肌梗死预警急救系统。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于针对心电采集端太大佩戴不舒适的问题;针对信号传输过程中出现带宽受限与时延等延误治疗时机的问题;针对病人病发前危机报警问题与病发时所面临取药困难的问题;设计一个为心脏病患者提供预警、定位、报警、诊疗为一体的心肌梗死预警急救系统。

[0008] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0009] 本发明为一种心肌梗死预警急救系统,其特征在于,该系统分为四个模块,分别是采集模块、智能水杯模块、处理模块和云计算模块。所述的采集模块是由感应采集模块、预处理模块、蓝牙装置、定位装置和供电电路集成。所述的智能水杯模块内置有杯体、药盒夹仓,药盒开关构成,其中药盒夹仓内置于水杯杯盖中通过按钮触发打开其上的药盒仓门,可以通过仓门存放急救药品。所述的处理模块置于智能水杯模块杯底,包含蓝牙装置、存储设备、计算控制模块、wifi通信装置、供电电路和危机报警装置,所述的计算控制模块采用了STM32芯片。所述的采集模块通过蓝牙与处理模块传输数据,所述的云计算模块通过WiFi与处理模块更新算法。

[0010] 所述的采集模块内置MTK2503定位芯片,用于向处理模块发送定位信息确保监护

病人位置实时更新,感应采集模块采用电容耦合式干电极测量位移电流的方式实现采集心电信号,其非接触的特性避免了皮肤的过敏反应与导电膏干涸后信噪比下降、采集灵敏度低的问题。

[0011] 所述的智能水杯模块的杯盖内置有药盒夹仓,药盒夹仓底部置有挡板,挡板连接药盒开关。水杯杯底内置有HYY1027型震动器、TMB09A03型蜂鸣器、LED灯带。在收到震动器、蜂鸣器、LED灯提醒时用户可以触发开关将药物落入水中并饮用,预防或缓解病情。

[0012] 所述的处理模块采用STM32芯片,内置心肌梗死监测算法。

[0013] 所述的心肌梗死检测算法包括以下步骤:

S1. 从蓝牙装置读取三导数据至STM32芯片。

S2. 提取测量数据的参数并计算各特征值。

S3. 根据特征值和图像形态与从云计算模块上更新的参数模型进行对比。

S4. 特征值若符合云平台上参数模型即为心肌梗死,进行危机报警。

在云计算模块与采集模块之间建立处理模块,采集模块的部分功能得到分离,采集模块可以做的小巧,同时利用云计算模块提供的更新算法可以提高监护的准确性。

[0014] 采用本发明提供方案与现有云计算平台方案相比,具有如下有益特点:

[0015] (1) 所述的心电信号采集模块,与市面上的采集装置比该采集模块仅做信号采集与数据发送,因此可以做的小巧(直径3cm)、低功耗、低成本、贴片式。此外非接触贴片式的采集模块避免了过长导联线带来的传导干扰,使信号传输更加稳定。

[0016] (2) 所述的心电信号采集模块通过采用电容耦合式的原理实现了非接触式采集心电,解决了导电膏隔一段时间干涸后造成信号采集灵敏度和信噪比下降的问题,同时不会像接触式心电采集那样当长时间皮肤接触后引起瘙痒、起泡等过敏反应。

[0017] (3) 智能水杯模块杯盖含有一个密封药盒,存放一些急救药,如硝酸甘油或速效救心丸,在收到报警时,可以按动杯盖上的按钮使药品从杯盖内置的管道中落入水中,使急救病人服用达到更快的急救效果。

[0018] (4) 本发明的“心电诊断”智能水杯模块,不仅具有可以盛水的效果,而且其杯底的处理模块还内置信号收发与处理芯片,在检测到危机时可以改变电源指示灯使五个凸起的LED电源灯带同时闪烁状态,内置的危机报警模块触发震动与蜂鸣模式,用触感听三种方式提醒病人可能出现心脏危机事件,同时云平台将在此时向用户及家人报告危机,并提供准确的位置信息,以便更快捷找到患者,节省救援时间。

[0019] (5) 本发明在云计算模块与采集模块之间建立处理模块,采集模块的部分功能得到分离,采集模块可以做的小巧,同时利用云计算模块提供的更新算法可以提高监护的准确性,可在没有网络的区域也可通过处理模块继续提供服务。相比现有采集模块/云计算模块的模式,该发明提供的方案具有时延低,服务节点在网络边缘,客户端与服务器避免多跳,安全性更高,还有位置感知,支持无线移动性。

附图说明

[0020] 图1是分布式分层计算心电信号诊断系统框架图。

[0021] 图2是采集装置底部的示意图。

[0022] 图3是采集装置5层PCB板结构图。

- [0023] 图4是采集装置的拆解图。
- [0024] 图5是智能水杯模块的功能集成层拆解图。
- [0025] 图6是智能水杯模块杯盖的透视图。
- [0026] 图7是智能水杯模块的示意图。

具体实施方式

- [0027] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。
- [0028] 参看图1,本发明心肌梗死预警急救系统,包括采集模块1、处理模块2、云计算模块3和智能水杯模块4。
- [0029] 参看图1,采集模块1用于实现采集数据并向处理模块2转发数据,此设备由于没有计算与存储功能以及采用电容耦合技术,因此其产品设计特性:小巧、非接触贴片式、低功耗。
- [0030] 参看图1,处理模块(杯底功能集成层)2,通过主动存储云计算模块3中的心电大数据最新分类方法的关键特征与相应数据,通过计算更新处理模块2存储的特征与相应数据;在接收到采集模块1发送的数据时可根据最新分类方法的关键特征与相应数据来判断是否会出现危机,发生危机时将进行提醒;在无WiFi情况下,自动存储采集模块1发来的数据,在有WiFi情况下向云计算模块3传送新的数据以供其进行深度学习更新算法。
- [0031] 参看图1,云计算模块3,采用中心式集群云服务器的搭建方式,通过对全国范围内无限量心电体征检测数据的存储,以存储中的ECG时间序列数据作为对卷积神经网络的输入,通过自主学习心电疾病的关键特征提出可基于深度学习(DL)的智能心电信号分类方法并用新数据对该方法进行修正,提取该方法的关键特征与代表性数据供处理模块2设备使用。
- [0032] 参看图2、图3,采集模块1包括感应采集模块6、预处理模块7、蓝牙装置8、定位装置9和供电装置10。
- [0033] 参看图2、图3、图4,采集模块1为五层印制电路板(PCB板),感应采集模块6为最底层包括电容耦合式干电极11,阻抗电路12和波过滤13。通过覆有铜与焊接层的电极底面11连接屏蔽环5,使圆形电极底面11与人体表面形成耦合电容,以测量位移电流的方式采集心电信号,将阻抗电路12放置在电极底面11的上方,进行阻抗变换形成屏蔽结构阻抗噪声并进行波过滤12;采集模块1第二层为预处理模块7,分为差分放大14、模数转换15和右腿驱动电路16。由右腿驱动电路16传输的信号值进行差分计算14后,传递信号到模数转换15中将模拟信号转为数字信号并传向上层;采集模块1第三层为定位装置8实现定位功能;采集模块1第四层为蓝牙装置9实现向处理模块2的数据传输;采集设备1最顶层为供电电路10为装置提供供电并实现更换电池的功能。
- [0034] 所述的感应模块6采用三导联方式测量心电信号,分别贴在人体左胸与右胸部位的衣物上,衣物厚度最好为0.8mm。
- [0035] 所述的阻抗转换7由TLC2272芯片构成,具有阻抗转换12和波过滤13的功能。
- [0036] 所述的定位装置8采用MTK2503芯片,每5分钟向蓝牙装置传送一次定位信息。
- [0037] 所述的蓝牙装置9是基于IEEE802.15.1协议蓝牙4.0的CC2540芯片,其具有全新的协议栈可快速建立链接且功耗需求极低。

[0038] 所述的供电装置10由纽扣电池供电,当纽扣电池的电量低时通过蓝牙装置9向处理模块2发送数据包使LED灯带两端灯为闪烁状。

[0039] 参看图5(杯底功能集成层),包括:蓝牙装置17、计算与控制模块18、存储设备19、WiFi通信模块20、电源模块21、危机报警模块22。

[0040] 参看图5,WiFi通信模块20自动下载云端深度学习处理过的数据存入存储设备19中;当蓝牙装置17接收到采集装置的数据后,传入计算与控制模块18进行比对,若诊断为危机情况时,从接收到的最新数据中提取定位信息,由蓝牙装置17发送报警信息;此时危机报警模块22产生震动与蜂鸣、电源模块21连接的五个凸起的LED电源灯带29呈现同时闪烁状态;计算与控制模块18处理过的数据存储在存储设备19中,在连接WiFi的情况下由WiFi通信模块20上传至云平台,上传过的数据由计算与控制模块18执行删除操作将存储设备19内的对应数据删除;电源模块21可以进行充电控制,LED电源灯带29指示剩余电量,当水杯电量仅为一格时,闪烁灯带29中心的一个LED灯,当采集装置1电量较低时,闪烁灯带29两侧的LED灯。

[0041] 所述的蓝牙装置17用于接收采集模块1发送的数据,并在出现危机时转发信号进行报警,采用蓝牙4.0的CC2540芯片,约为15mm×20mm。

[0042] 所述的存储设备19采用256G的SX8000芯片用于存储自动下载的云端数据与采集模块发来的数据。其理论读取速度为2000MB/s,写入速度为1100MB/s,约为22mm×80mm。

[0043] 所述的计算与控制模块18是该系统的计算与控制的中心用于对比数据,得出危机并控制各模块相互协作,采用STM32F101RB芯片,为是高性能、低成本、低功耗的嵌入式应用专门设计的ARM Cortex-M3内核。

[0044] 所述的WiFi通信模块20采用ESP8266芯片,可以在STM32上实现超过1M字节每秒的高速通信同时内陷WEB服务器。

[0045] 所述的电源模块21采用800mAh的聚合物锂电池,可长时间使用。实际待机时间可达14天,正常使用为6至7天。采用Qi无线充电标准,以4.2V/300mA进行充电,可在180分钟内充满。

[0046] 所述的危机报警模块22是通过数据比对后发现存在危机情况下向用户提供危机信息,含有振动器和蜂鸣器。振动器为直径10mm厚2.7mm的微型振动器;蜂鸣器为直径12mm锐创达微型蜂鸣器。

[0047] 参看图6、图7,智能水杯模块2,外壳直径6.5cm,高22cm。包括:水杯杯盖24、药盒开关25、水杯外壳26和内壁27、药盒夹仓23、杯底功能集中层28和LED灯带29。

[0048] 参看图6、图7,所述的水杯杯盖24含有硅胶密封圈和一个药盒开关25,通过药盒开关25按压可将镂空圆形板推移至药盒夹仓23底部使管状体的药盒夹仓23呈现开合状态,可在此存放药品,在病情突发时将药品融入内层26的水中。

[0049] 参看图6、图7,所述的水杯外壳25和内层26之间为真空领域;杯底功能集成28为整个系统的处理模块2内置多模块进行数据存储与分析;LED灯带29用于显示信息。

[0050] 智能水杯模块分内外真空两层,有很好的保温效果。外层采用304不锈钢,内胆采用奶瓶级Tritan材料,座底采用无线充电设备为其充电,使得一体成型的智能水杯模块具有高密封性,可达到IP6级防水,可直接冲洗。

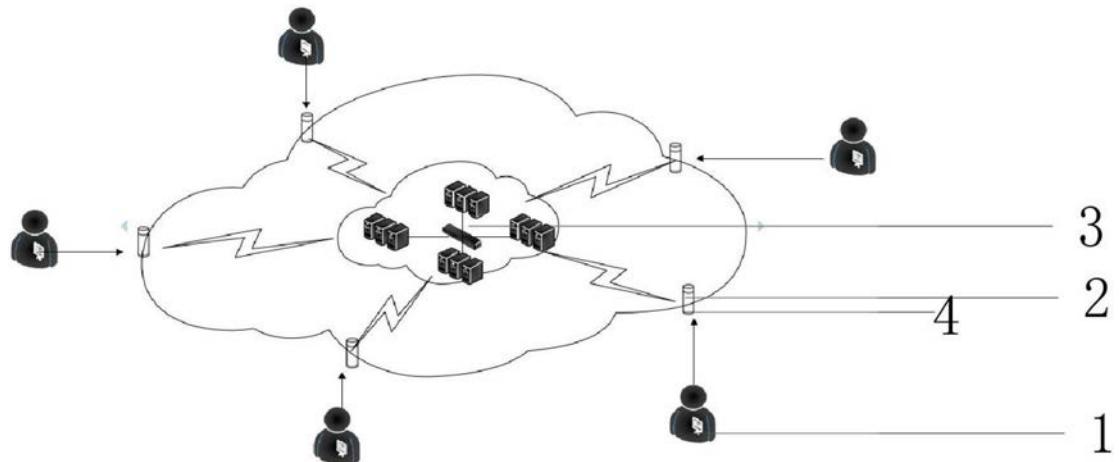


图1

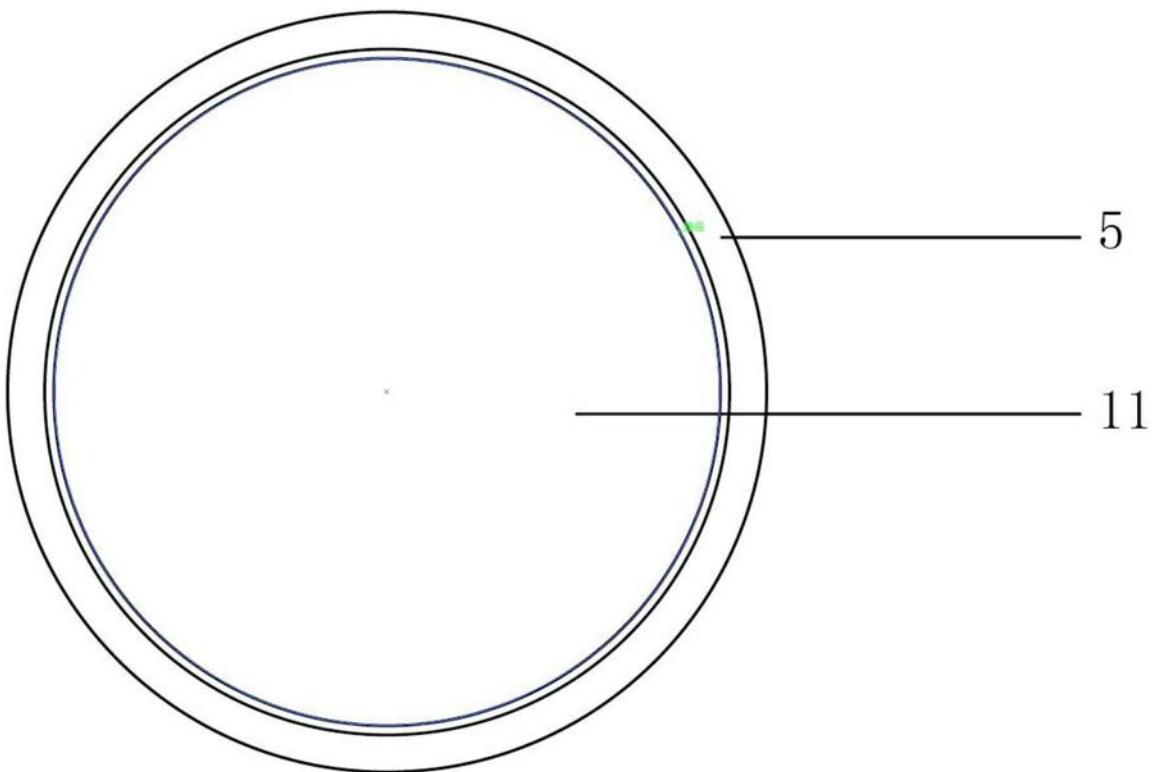


图2

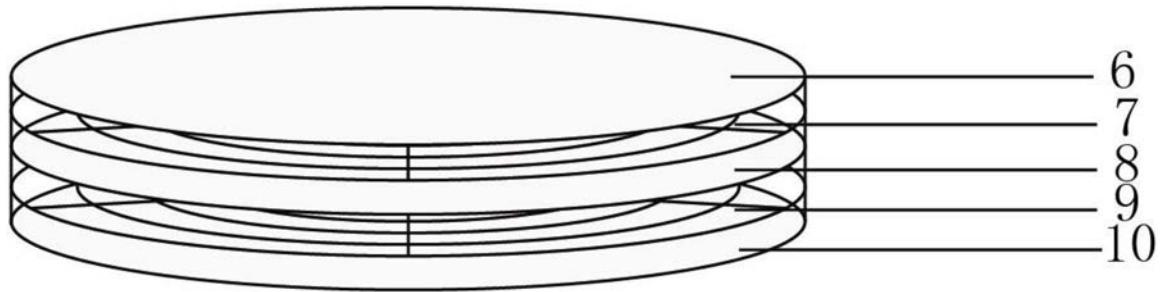


图3

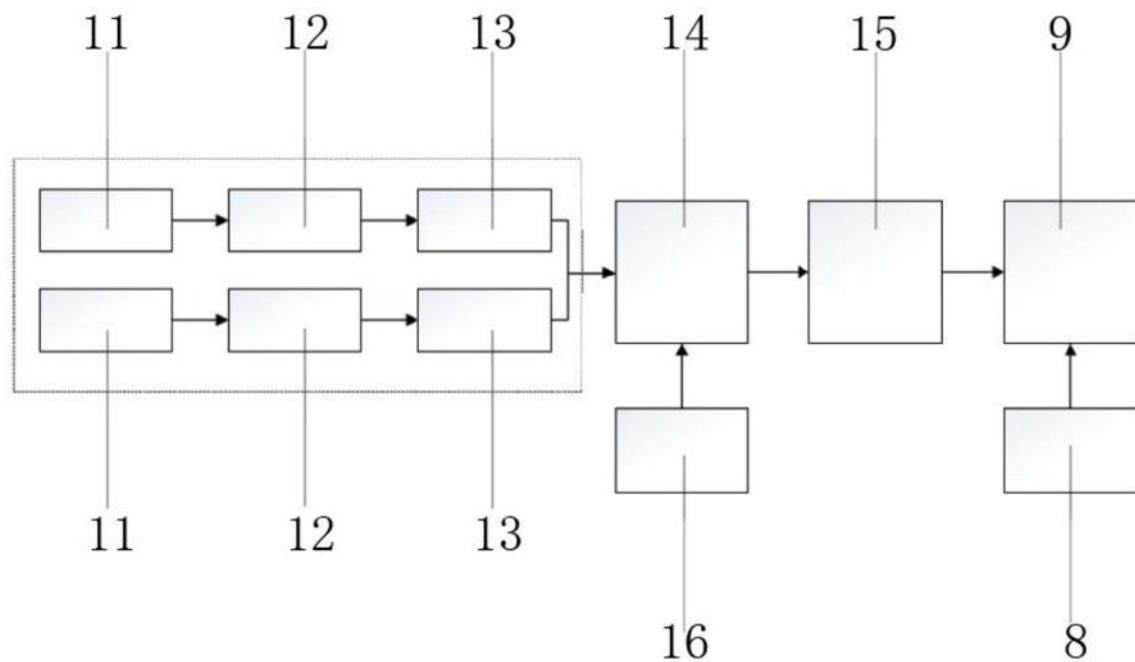


图4

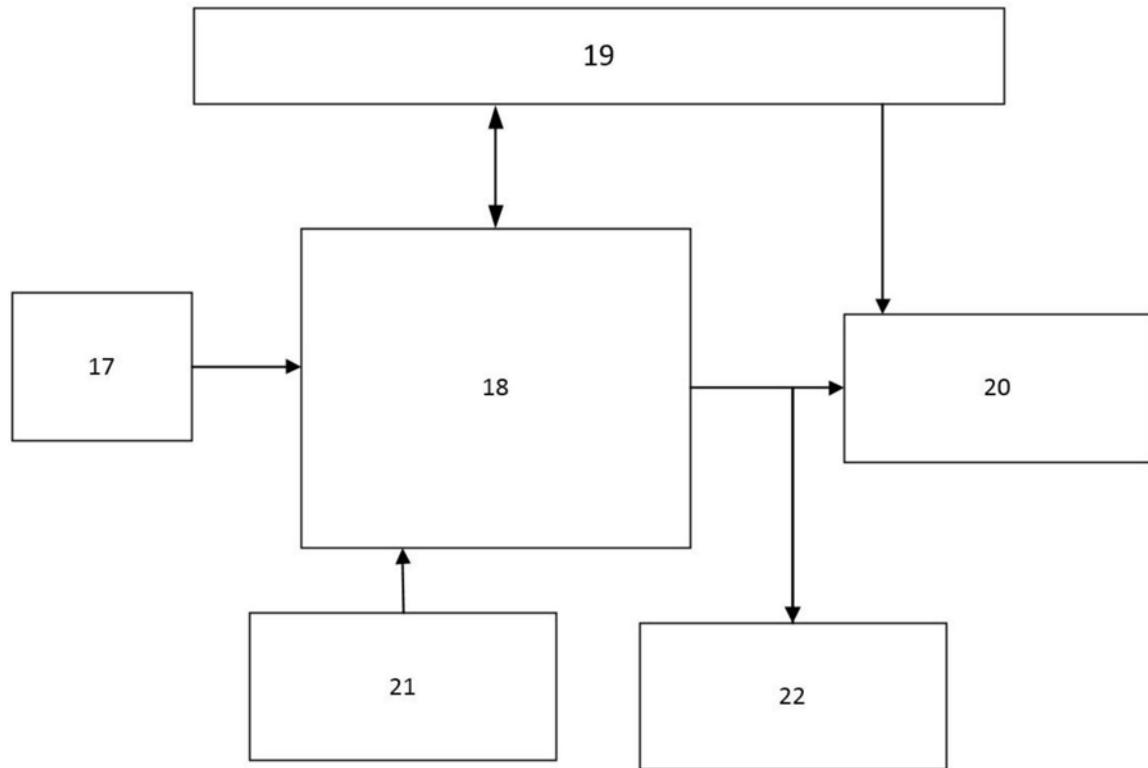


图5

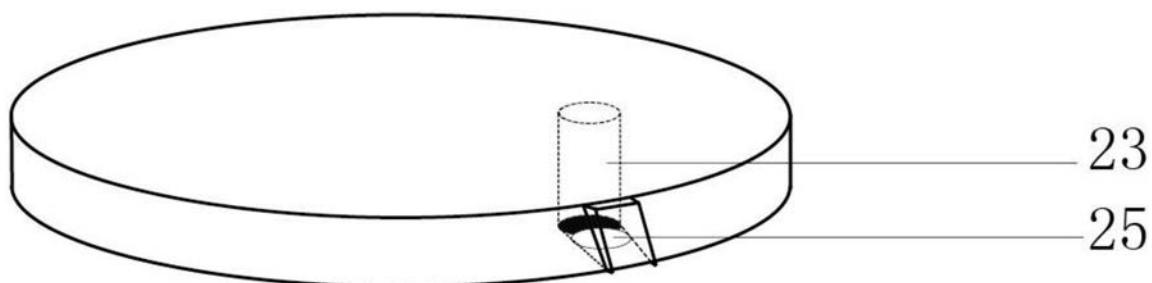


图6

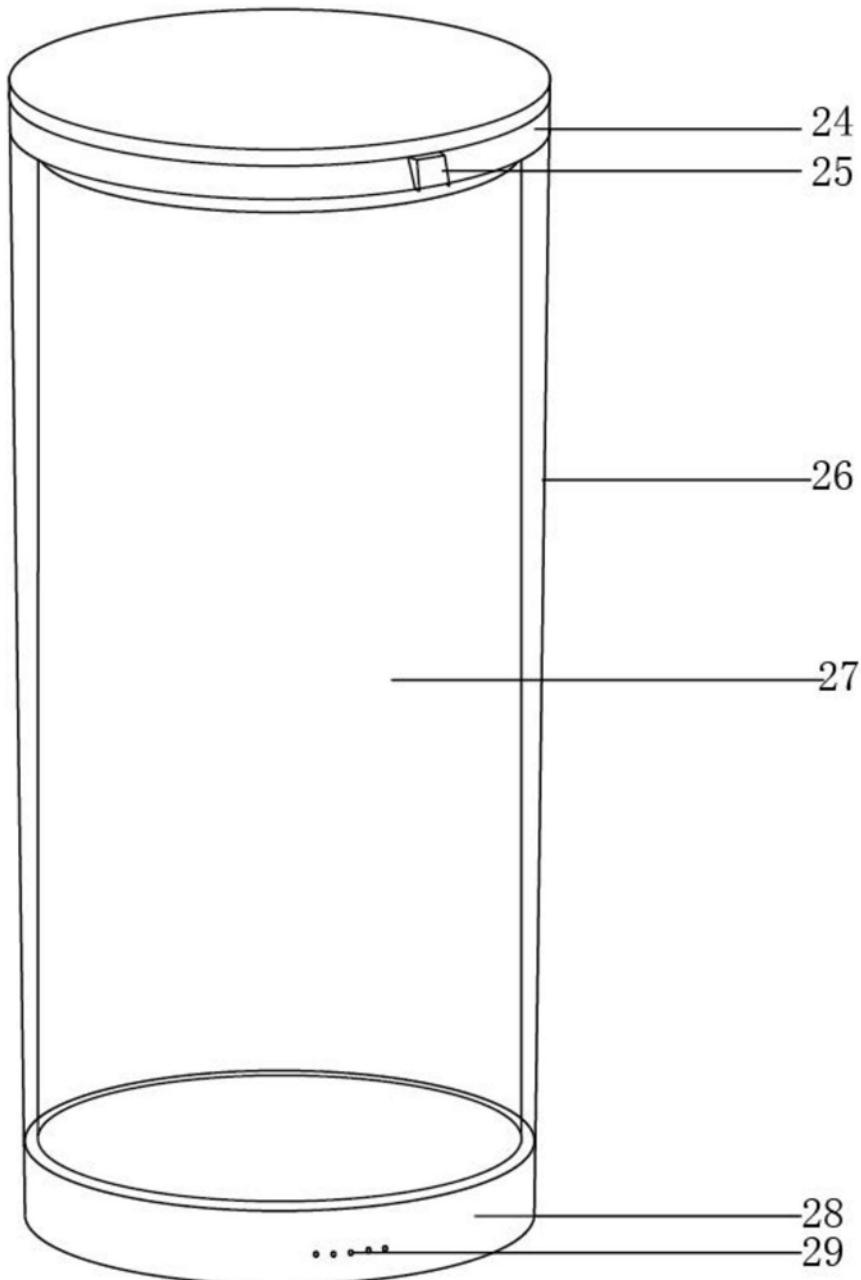


图7

专利名称(译)	一种心肌梗死预警急救系统		
公开(公告)号	CN108257680A	公开(公告)日	2018-07-06
申请号	CN201810087930.3	申请日	2018-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	郑州大学		
申请(专利权)人(译)	郑州大学		
当前申请(专利权)人(译)	郑州大学		
[标]发明人	逯鹏 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪 韩昕哲 朱西昆 陈海洋 牛新 尚莉伽 张宏坡 张明慧		
发明人	逯鹏 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪 韩昕哲 朱西昆 陈海洋 牛新 尚莉伽 张宏坡 张明慧		
IPC分类号	G16H80/00 A47G19/22 A61B5/00 A61B5/0402		
CPC分类号	A47G19/2227 A47G19/2288 A47G2019/2238 A47G2019/2244 A61B5/0402 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/7455 A61B5/746		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明属于心电监护领域，一种心肌梗死预警急救系统，其特征在于，该系统分为四个模块，分别是采集模块、智能水杯模块、处理模块和云计算模块。所述的采集模块是由感应采集模块、预处理模块、蓝牙装置、定位装置和供电电路集成；所述的智能水杯模块有杯体、药盒夹仓，药盒开关构成，其药盒夹仓内置于水杯杯盖中通过药盒开关按钮触发打开其仓门；所述的处理模块置于智能水杯模块杯底，包含蓝牙装置、存储设备、计算控制模块、wifi通信装置、供电电路和危机报警装置，所述的计算控制模块采用了STM32芯片；所述的采集模块通过蓝牙与处理模块传输数据；所述的云计算模块通过WiFi与处理模块更新算法。本发明对心肌梗死的预警和急救方面具有很好的应用前景。

