



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101791214 A

(43) 申请公布日 2010.08.04

(21) 申请号 201010031378.X

(22) 申请日 2010.01.19

(71) 申请人 天津工程师范学院
地址 300222 天津市柳林东

(72) 发明人 崔世钢 赵丽 杨耿煌 边琰

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 杜文茹

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

G06F 19/00 (2006.01)

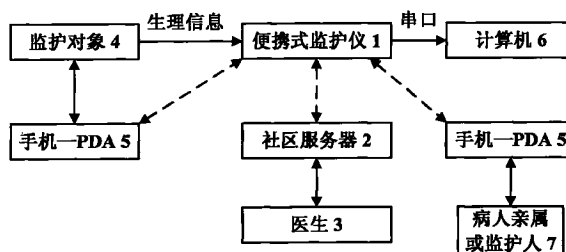
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

面向社区医疗的便携式监护系统

(57) 摘要

一种面向社区医疗的便携式监护系统,设置在家庭监护对象身上的生理参数监护仪,通过串口将数据传输到用户计算机;生理参数监护仪通过无线传输 GPRS/CDMA 网络制式向社区监护服务器及预先设置的个人移动通讯终端上发送报警信息以及病人的个人生理监测信息;用户计算机对获得的监护对象的每个生理参数值进行实时分析和数据库存档和全部生理参数的显示;社区监护服务器通过网络与多个生理参数监护仪相连接,实现对多个家庭监护对象的远程监护,并做相应的处理;本发明可以同时病人实现上述 7 个参数的实时监测,让病人像戴手表那样随身佩戴,24 小时内,不间断测量各个参数的变化,并通过无线网络与社区服务器通讯,全面反应病人的情况,而且轻便舒适。



1. 一种面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,包括有:生理参数监护仪(1),用户计算机(6),社区监护服务器(2)和个人移动通讯终端(5),其中,

生理参数监护仪(1),设置在家庭监护对象(4)身上用于检测监护对象(4)的多种生理参数,通过串口将数据传输到用户计算机(6);当生理指标出现异常时,生理参数监护仪(1)通过无线传输 GPRS/CDMA 网络制式向社区监护服务器(2)及预先设置的个人移动通讯终端(5)上发送报警信息以及病人的个人生理监测信息;

用户计算机(6),从生理参数监护仪(1)上获得监护对象(4)的每个生理参数值,并进行实时分析和数据库存档和全部生理参数的显示,包括有心电、呼吸、脑电信号的波形显示;

社区监护服务器(2)通过网络与多个生理参数监护仪(1)相连接,接收生理参数监护仪(1)的报警信息以及监护对象(4)的个人生理监测信息,从而实现对多个家庭监护对象(4)的远程监护,并做相应的处理;

2. 根据权利要求1所述的面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,所述的生理参数监护仪(1)包括有七种生理指标检测部分和与七种生理指标检测部分相连的信息综合处理部分。

3. 根据权利要求2所述的面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,所述的七种生理指标检测部分包括有第一单片机(8),分别与第一单片机(8)相连的体温监测电路(9)、心电图采集电路(10)、脑电图采集电路(11)、呼吸波采集电路(12)、血压气泵与放气阀控制电路(13)、袖带压力信号采集电路(14)、LED控制电路(15)和血氧饱和度光信号控制与检测电路(16),所述的第一单片机(8)与所述的信息综合处理部分相连,将采集到的所有生理信号通过 SPI 接口传输到信息综合处理部分。

4. 根据权利要求3所述的面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,所述的信息综合处理部分包括有接收第一单片机(8)所采集的生理信号的第二单片机(17),分别与第二单片机(17)相连的监控控制电路(18)、液晶显示器(19)、Flash 存储单元(20)、外部时钟(21)、用于与个人移动通讯终端(5)通信的 RS-232 接口和无线通信模块(23),所述的无线通信模块(23)连接个人移动通讯终端(5)。

5. 根据权利要求4所述的面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,所述的液晶显示器(19)上显示的内容包括有:监护对象的实时体温,血氧饱和度,呼吸频率,心率,舒张压,收缩压,平均血压及当前时间。

6. 根据权利要求4所述的面向社区医疗的便携式监护系统,其特征在于,所述的液晶显示器(19)上显示的内容包括有:实时显示各个监护对象(4)的姓名、性别、年龄、住址、简要病历说明、监护人或家属联系电话以及当前及历史监测的各项生理参数。

面向社区医疗的便携式监护系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种监护系统。特别是涉及一种面向社区医疗,具有综合分析处理多种常用关键生理参数的生理生化信号的能力并实现这些信号的远程传递的面向社区医疗的便携式监护系统。

背景技术

[0002] 现代通讯与计算机技术的发展为远程医疗服务带来了新的机遇,远程医疗可以实现个人与医院间、医院和医院间的医学信息的远程传输和监控、远程会诊、医疗急救、远程医疗教育与交流等等。其中,面向社区的远程医疗健康监护是在配备先进适宜的医疗设备的条件下,将社区家庭和医疗机构联系起来,实现医疗进入家庭,在病人家中实施监护、诊断、治疗、康复和保健多位一体的一种新的远程医疗模式。

[0003] 随着人们生活水平的提高,发展可自理的家庭健康监护成为迫切需要,这将极大地方便了广大的病患者,尤其是一些特殊的人群,如行动不便的残疾病人和患慢性的老人,需要定期检查的孕妇和儿童,需要长期到医院复查病情的慢性病患者(如糖尿病,心脏病患者),远离医院交通不便的病人等等;另一方面也可有效地降低医院门诊的工作负荷,使得医院门诊可集中精力于危急重症和疑难杂症,有效地配置和使用有限的医疗资源,也为生活节奏紧张时间紧迫的城市人提供了一个随时随地的家庭医疗保健。面向家庭的远程健康监护医疗是一种利用计算机、电子监护设备和互联网,将用户和医院紧密联系起来,实现预防和保健、监护、诊断、康复的综合治疗方式。它是远程医疗应用中跟人群联系最紧密的一种方式,相信它将成为现代医疗方式的一种新的必然趋向。

[0004] 最早进行生理参数监测研究的是美国航天局于 20 世纪 70 年代运用远程监护技术对太空中的宇航员进行生理参数监测。目前美国军方正在研究一种供战时使用的人体状态监护仪(PSM, Personnel Status Monitor),用于监护佩带者的呼吸、体温、心率和其它的生理参数。但这两种情况仅局限于高尖端科技和特殊情况的应用,价格昂贵,无法满足大众的需求。目前,国内外对于生理参数监测的研究有一定的成果,但还存在一定的局限。如以色列的 SHAHAL 医疗服务公司的电话传输心电图监护系统、TIE 公司的 Aerotel 电话传输心电图等系统、国内珠海中立电子公司的“护心神”电话传输心脏监护系统,厦门大学研制的多参数电话线传输监护系统。对于长时间的实时监护,其通讯费用还是不能很好地满足大众的需要。美国的 HeartFAX、HeartMirror、HeartView 系列心电监护产品、瑞典的 Caliber, Trigger, Monitor 系统,我国清华大学研制的家庭心电血压监护网系统、复旦大学研制的脑电遥测和远程监护系统,监护的参数较为单一,多局限于心电图的监测,而不能同时监测其它(如血氧饱和度、体温,心率等)常用参数。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种可以同时病人实现 7 种生理参数的实时监测,让病人像戴手表那样随身佩戴,24 小时内,不间断测量病人各个参数的变化,并通

过无线网络与社区服务器通讯,全面反应病人的情况,而且轻便舒适,腕表式多参数的面向社区医疗的便携式监护系统。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:一种面向社区医疗的便携式监护系统,包括有:生理参数监护仪,用户计算机,社区监护服务器和个人移动通讯终端,其中,

[0007] 生理参数监护仪,设置在家庭监护对象身上用于检测监护对象的多种生理参数,通过串口将数据传输到用户计算机;当生理指标出现异常时,生理参数监护仪通过无线传输 GPRS/CDMA 网络制式向社区监护服务器及预先设置的个人移动通讯终端上发送报警信息以及病人的个人生理监测信息;

[0008] 用户计算机,从生理参数监护仪上获得监护对象的每个生理参数值,并进行实时分析和数据库存档和全部生理参数的显示,包括有心电、呼吸、脑电信号的波形显示;

[0009] 社区监护服务器通过网络与多个生理参数监护仪相连接,接收生理参数监护仪的报警信息以及监护对象的个人生理监测信息,从而实现对多个家庭监护对象的远程监护,并做相应的处理;

[0010] 所述的生理参数监护仪包括有七种生理指标检测部分和与七种生理指标检测部分相连的信息综合处理部分。

[0011] 所述的七种生理指标检测部分包括有第一单片机,分别与第一单片机相连的体温监测电路、心电图采集电路、脑电图采集电路、呼吸波采集电路、血压气泵与放气阀控制电路、袖带压力信号采集电路、LED 控制电路和血氧饱和度光信号控制与检测电路,所述的第一单片机与所述的信息综合处理部分相连,将采集到的所有生理信号通过 SPI 接口传输到信息综合处理部分。

[0012] 所述的信息综合处理部分包括有接收第一单片机所采集的生理信号的第二单片机,分别与第二单片机相连的监控控制电路、液晶显示器、Flash 存储单元、外部时钟、用于与个人移动通讯终端通信的 RS-232 接口和无线通信模块,所述的无线通信模块连接个人移动通讯终端。

[0013] 所述的液晶显示器上显示的内容包括有:监护对象的实时体温,血氧饱和度,呼吸频率,心率,舒张压,收缩压,平均血压及当前时间。

[0014] 所述的液晶显示器上显示的内容包括有:实时显示各个监护对象的姓名、性别、年龄、住址、简要病历说明、监护人或家属联系电话以及当前及历史监测的各项生理参数。

[0015] 本发明的面向社区医疗的便携式监护系统,可以监测体温、脉搏、呼吸、血压、心电、脑电、血氧饱和度等七种常用关键生理参数指标,具有综合分析处理这些生理生化信号的能力并实现这些信号远程传递。并且,本发明可以同时病人实现上述 7 个参数的实时监测,让病人像戴手表那样随身佩戴,24 小时内,不间断测量各个参数的变化,并通过无线网络与社区服务器通讯,全面反应病人的情况,而且轻便舒适。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明的整体框图;

[0017] 图 2 是本发明的便携式监测仪的七生理指标检测部分组成框图;

[0018] 图 3 是本发明的便携式监测仪信息综合处理部分组成框图;

[0019] 图 4 是本发明的监测仪监护界面示意图;

- [0020] 图 5 是呼吸生理指标检测电路原理图 ;
[0021] 图 6 是心电生理指标检测电路原理图 ;
[0022] 图 7 是脑电生理指标检测电路原理图 ;
[0023] 图 8 是血氧生理指标检测电路原理图 ;
[0024] 图 9 是血压生理指标检测电路原理图。
[0025] 其中
[0026] 1 :生理参数监护仪 2 :社区监护服务器
[0027] 3 :医生 4 :监护对象
[0028] 5 :个人移动通讯终端 6 :用户计算机
[0029] 7 :病人亲属或监护人 8 :第一单片机
[0030] 9 :体温监测电路 10 :心电图采集电路
[0031] 11 :脑电图采集电路 12 :呼吸波采集电路
[0032] 13 :血压气泵与放气阀控制电路 14 :袖带压力信号采集电路
[0033] 15 :LED 控制电路 16 :血氧饱和度光信号控制与检测电路
[0034] 17 :第二单片机 18 :监控控制电路
[0035] 19 :液晶显示器 20 :Flash 存储单元

具体实施方式

[0036] 下面结合实施例和附图对本发明的面向社区医疗的便携式监护系统做出详细说明。

[0037] 如图 1 所示,本发明的面向社区医疗的便携式监护系统,包括有 :生理参数监护仪 1,用户计算机 6,社区监护服务器 2 和个人移动通讯终端 5,其中,

[0038] 生理参数监护仪 1,设置在家庭监护对象 4 身上用于检测监护对象 4 的多种生理参数 (包括体温、脉搏、呼吸、血压、心电、脑电、血氧饱和度等七种常用关键生理参数),可以存储 24 小时以内的监护信息,通过串口将数据传输到用户计算机 6 ;当生理指标出现异常时,生理参数监护仪 1 通过无线传输 GPRS/CDMA 网络制式向社区监护服务器 2 及预先设置的个人移动通讯终端 5 上发送报警信息以及病人的个人生理监测信息,同时可以向监护对象进行报警或发送简单医嘱到生理参数监护终端进行提示,以使病人得到及时救治。

[0039] 用户计算机 6,从生理参数监护仪 1 上获得监护对象 4 的每个生理参数值,并进行实时分析和数据库存档和全部生理参数的显示,包括有心电、呼吸、脑电信号的波形显示 ;

[0040] 计算机端软件对于生理参数的获取是利用 windows 操作系统底层的 MSComm 控件 (Microsoft Communications Control) 采取事件驱动的方式来进行和处理串行通信。当串口接收缓存区中有字符 (即有测量事件发生时),则 MSComm 控件的监控事件将捕获并处理这些通讯事件,并根据监护仪规定的协议,从获得的数据中分离出每个参数对应的数据位,从而获得每个参数值,并在计算机中进行实时分析和数据库存档,实现就地的显示和信息交互。

[0041] 社区监护服务器 2 通过网络与多个生理参数监护仪 1 相连接,接收生理参数监护仪 1 的报警信息以及监护对象 4 的个人生理监测信息,从而实现对多个家庭监护对象 4 的远程监护,并做相应的处理 ;

[0042] 社区监护服务器 2 的计算机作为服务器端随时处于监听状态,实时响应用户发出的连接请求与读取请求,与之建立连接并做相应的处理。社区监护服务器端通过网络与多个家庭监护对象 4 相连接,从而实现多个家庭监护对象 4 的远程监护。通过基于监护仪规定的协议,不停地向生理参数监护仪 1(用户端)发送读取参数请求,根据每个参数对应的读取协议读取数据。社区监护服务器 2 端和用户计算机 6 上运行监护软件,两者之间可以通过交互界面进行交流,从而实现交互诊断。这样就实现了对监护对象 4 端多参数实时远程监护的目的。

[0043] 所述的生理参数监护仪 1 采用双单片机结构。包括有七种生理指标检测部分和与七种生理指标检测部分相连的信息综合处理部分。

[0044] 如图 2 所示,所述的七种生理指标检测部分包括有第一单片机 8,所采用型号为 MSP430FG439,主要实现各种生理信号的数据采集与分析,生理信号包括体温、脉搏、呼吸、血压、心电、脑电、血氧饱和度七种生理参数。单片机 2 中嵌入了简单的生理信号分析算法,可以计算各种常见的生理监护参数。七种生理指标检测部分还包括有分别与第一单片机 8 相连的体温监测电路 9、心电图采集电路 10、脑电图采集电路 11、呼吸波采集电路 12、血压气泵与放气阀控制电路 13、袖带压力信号采集电路 14、LED 控制电路 15 和血氧饱和度光信号控制与检测电路 16,所述的第一单片机 8 与所述的信息综合处理部分相连,将采集到的所有生理信号通过 SPI 接口传输到信息综合处理部分。

[0045] 如图 3 所示,所述的信息综合处理部分包括有接收第一单片机 8 所采集的生理信号的第二单片机 17,所采用的型号 MSP430F149,主要实现监护数据的存储、生理参数的显示、数据的就地导出以及监护终端与其他智能单元或监护中心的无线数据传输。信息综合处理部分还包括有分别与第二单片机 17 相连的监控控制电路 18、液晶显示器 19、Flash 存储单元 20、外部时钟 21、用于与个人移动通讯终端 5 通信的 RS-232 接口和无线通信模块 23,所述的无线通信模块 23 连接个人移动通讯终端 5。第二单片机 17 通过 SPI 接口将接收到的监测信息显示在液晶显示器,并可以通过 RS232 串口将数据传输到用户计算机。同时还可以通过无线通信模块将生理信息传输到社区医疗服务器和个人通讯终端。

[0046] 如图 4 所示,所述的液晶显示器 19 主要用于显示监护对象的实时体温,血氧饱和度,呼吸频率,心率,舒张压,收缩压,平均血压及当前时间。所述的液晶显示器 19 上还可以是实时显示各个监护对象 4 的姓名、性别、年龄、住址、简要病历说明、监护人或家属联系电话以及当前及历史监测的各项生理参数。

[0047] 所述的第二单片机 17 上还可以设置不同年龄、不同监护对象的各项监护参数的上、下限阈值。根据监护对象的年龄,当监测参数超越上下阈值的范围,用户可以选择是否向社区医疗中心发送信息及是否向家属或监护人预警,同时发送上述参数的具体预警内容。

[0048] 如图 5 所示是检测呼吸生理指标的呼吸波采集电路 12。呼吸波采集电路 12 是根据人体在呼、吸两种状态下,腹腔的阻抗的变化设计的。变化的阻抗信号首先载在振荡芯片 CD4047 产生的 60KHz 的方波上,然后经高输入阻抗放大芯片 AD623 对信号放大,使其转换成较大的电信号,再由肖特基二极管 RB721 组成的检波电路,将呼吸波信号解调出来。此时的呼吸波信号比较微弱,信号经由普通运放 TL27L2 进行放大,并叠加基准电压 1.25V 上,信号为 MSP430 单片机可以检测信号。

[0049] 如图 6 所示是检测心电生理指标的心电图采集电路 10。心电信号的幅值范围为 $50\mu\text{V} \sim 50\text{mV}$ ，频率范围为 $0.05\text{Hz} \sim 100\text{Hz}$ 。对于微弱的心电信号，必须经由放大电路进行信号调理，以准确进行 AD 转换。心电图采集电路 10 由三级放大电路组成。第一级采用高输入阻抗的放大芯片 AD8221，将心电信号放大 100 倍，然后经由普通运算放大器 TL27L2 构成的 50Hz 陷波电路，避免工频信号的干扰，同时实现 $2 \sim 3$ 倍的信号放大作用，最后进入后级放大电路，放大倍数在 $10 \sim 50$ 倍可调，心电信号经由三级放大以后，再叠加 1.25V 的电压基准，实现心电信号从双极性到单极性的转换，可以直接利用生理参数监护仪 1 中的单片机 MSP430 内部自带的 12 位模数转换器进行模数转换。

[0050] 如图 7 所示是检测脑电生理指标的脑电图采集电路 11。监测终端的脑电放大电路主要针对癫痫病人的病情监测而设计的，不同的癫痫病种类发作的脑电信号的幅值和频率具有不同的特点，总的来说，癫痫病人的脑电信号范围为 $100\mu\text{V} \sim 100\text{mV}$ ，频率范围为 $0.5 \sim 40\text{Hz}$ 。脑电信号调理由三级放大电路组成。第一级采用高输入阻抗的放大芯片 AD8221，将脑电信号放大 100 倍，然后进入由 TL27L2 构成的双 T 型 50Hz 工频陷波电路，同时实现 2 倍的电压增益，最后进入后级放大电路，放大倍数在 $10 \sim 50$ 倍可调。

[0051] 如图 8 所示是检测血氧生理指标的血压气泵与放气阀控制电路 13。血氧采用手指探头检测，探头的光电检测器是一个光电管，能产生正比于透射到它上面的红光和红外光强度的电流，但它不能区分这两种光。为此，用一个定时电路来控制两个 LED（红光和红外光）的发光次序。光电流信号被转换成电压信号，并经放大、滤波、信号基线电平变换和去直流分量等信号调理过程后，加到一个具有自动增益调整功能的电压 / 电流转换电路，然后由积分电路对信号电流积分，其输出经 A/D 转换成数字信号。单片机对数字量进行复杂的处理，例如数字滤波，计算两种光电信号的幅度等，并求出 SpO_2 ，从脉动信号中还能计算出脉率。

[0052] 图 8 中，J3 接口与血氧检测传感器连接。DAC 管脚主要经由 MSP430FG439 芯片内的数模转换模块提供预设的电压，从而设定两个 LED（红光和红外光）的光强。P2.2、P2.3 分别为控制两个 LED（红光和红外光）的开关，可以启动和停止 LED。P6.0、P6.1、P6.2、P6.3、P6.4、P6.6 为 MSP430FG439 芯片内的集成运算放大器的管脚，用于实现光强度的信号调理和数据采集。

[0053] 图 9 所示为用于测量血压的血压气泵与放气阀控制电路 13 和袖带压力信号采集电路 14，采用医疗监护中血压测量常用的示波法。主要包括加压电泵、放气阀、腕带、压力传感器、压力信号调理、压力信号采集与分析。加压电泵、放气阀、腕带、压力传感器均通过橡胶多通管进行连接。单片机通过脉宽调制方式对腕带进行加压，使腕带内压力达到一定高压后，开始通过放气阀均匀放气，减少腕带内压力，在这个过程中，通过信号调理和数据采集，完整记录整个腕带内压力的变化曲线，并经由该曲线计算舒张压、收缩压和平均压。LM324 为内含 4 运算放大器的集成芯片。根据相关的标号识别各个放大器，第一运算放大器组成恒流源与压力传感器提供恒定电流，第三运算放大器组成积分电路，把单片机管脚发出的方波转换成锯齿波，第四运算放大器组成电压放大器，把传感器送出的压力信号放大，第二运算放大器设置成比较器，由第三运算放大器产生的锯齿波与第四运算放大器放大的压力信号进行比较输出占空比不同的矩形波，实质是用锯齿波对压力信号进行采样。单片机经由输入捕捉管脚测量输入脉冲的宽度，即获取腕带内压力值。

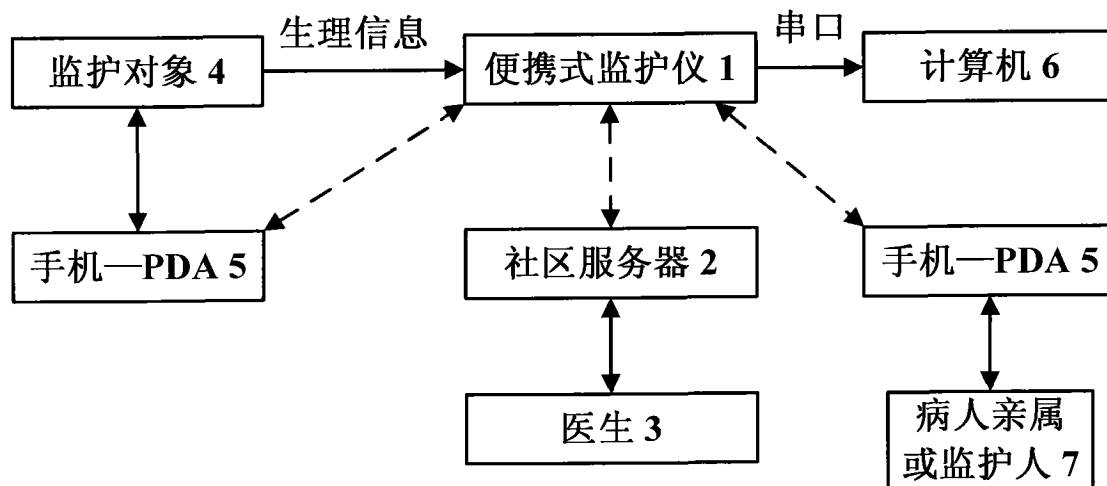


图 1

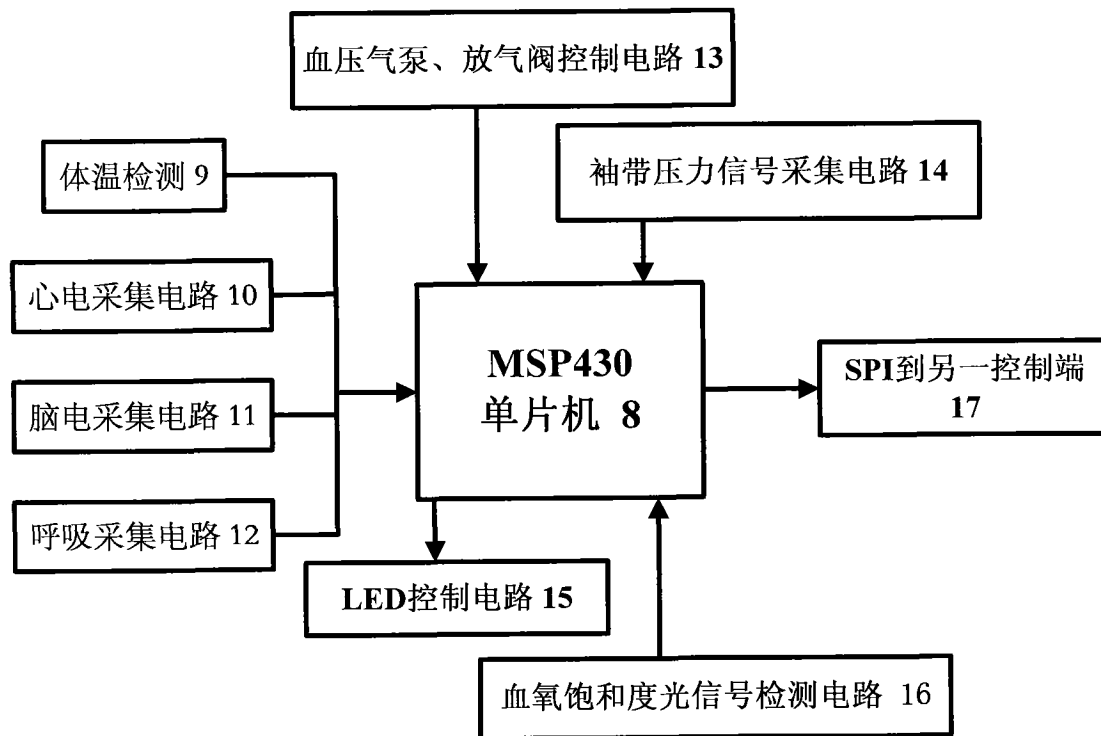


图 2

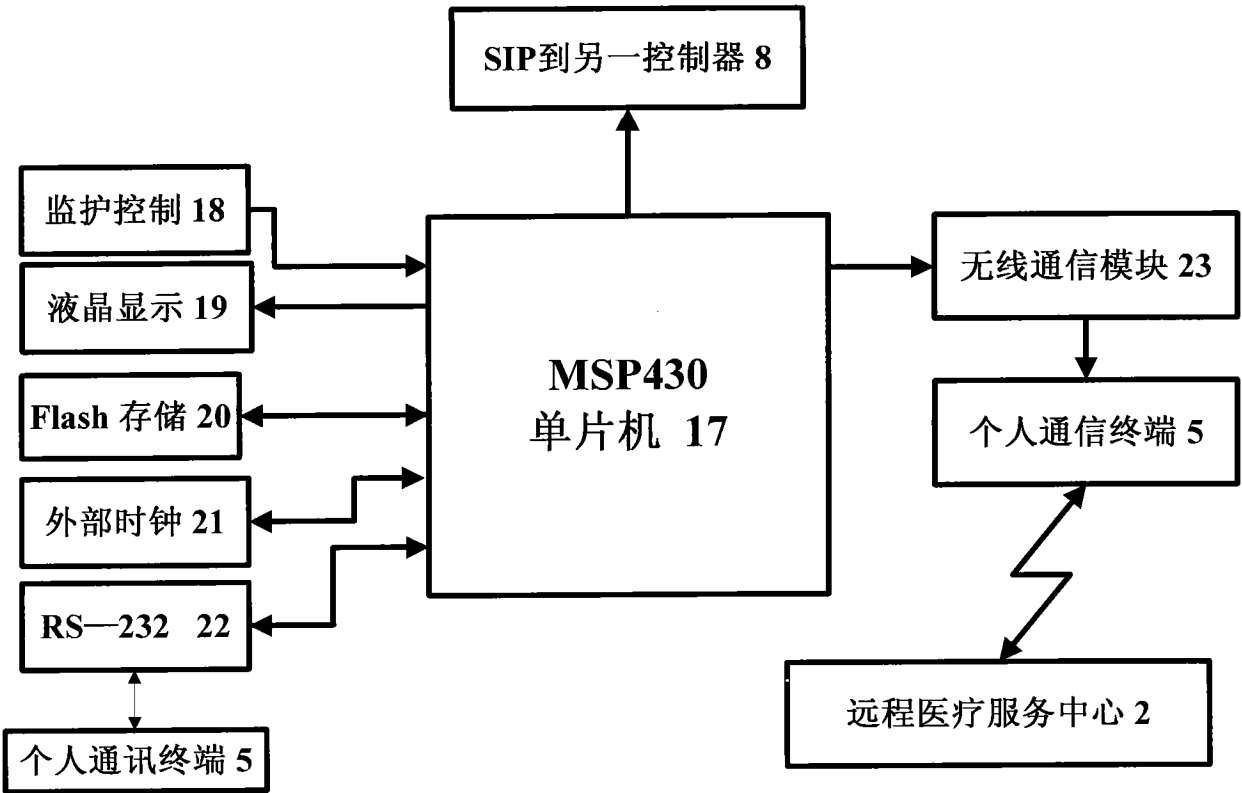


图 3

监护		08: 33	
体温	36.5		
血氧	95	血 压	130
呼吸	20		110
心率	50		90

图 4

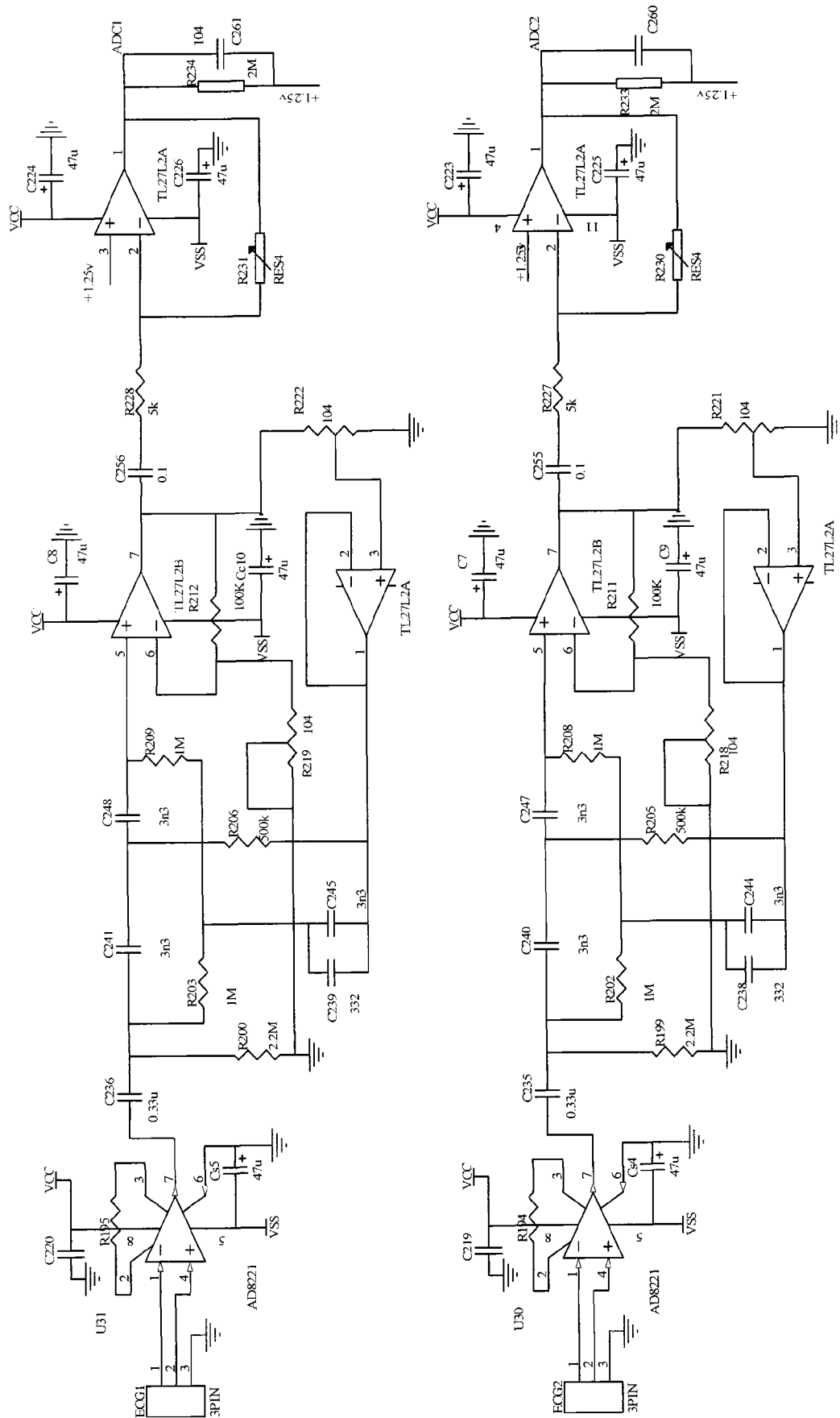


图 7

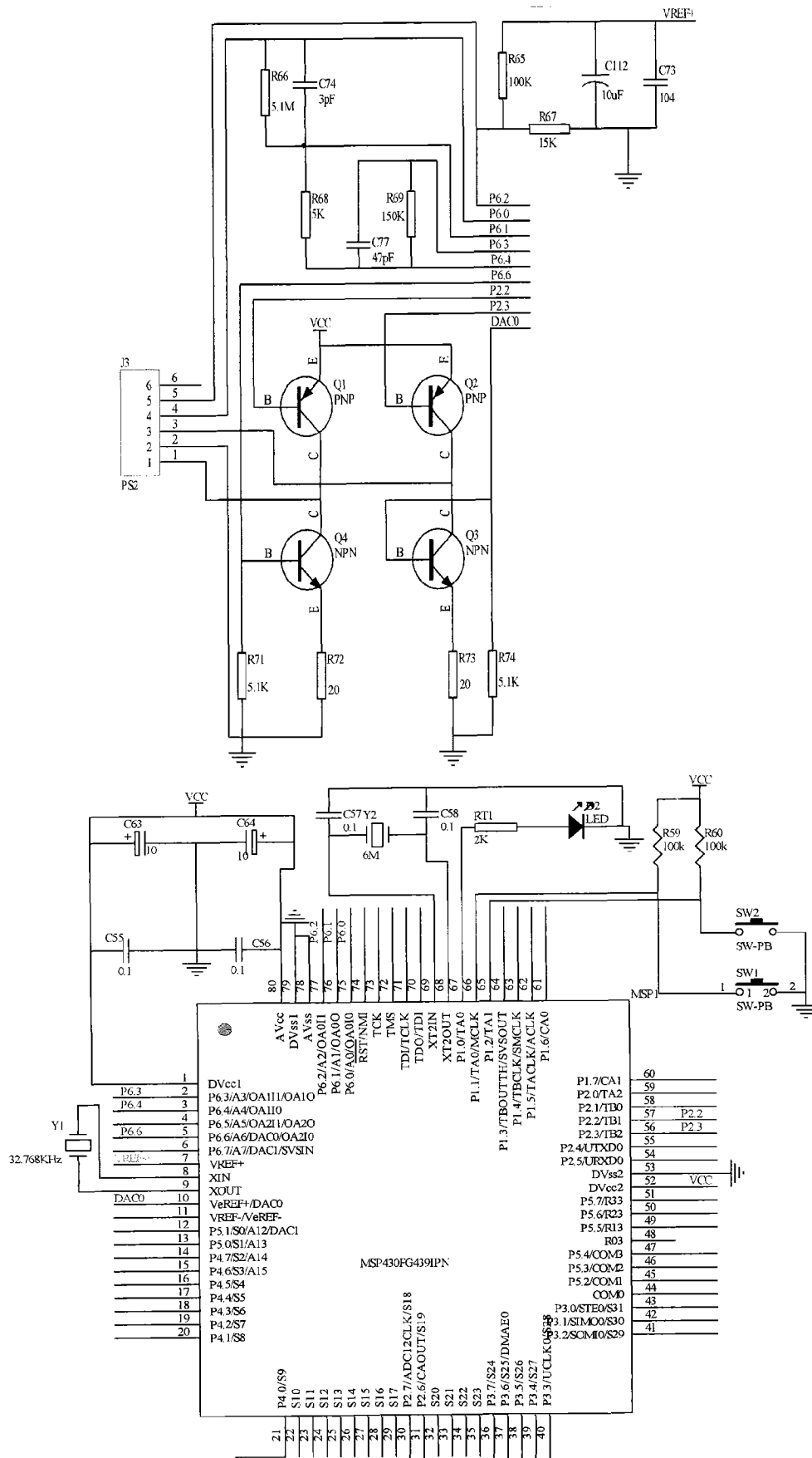


图 8

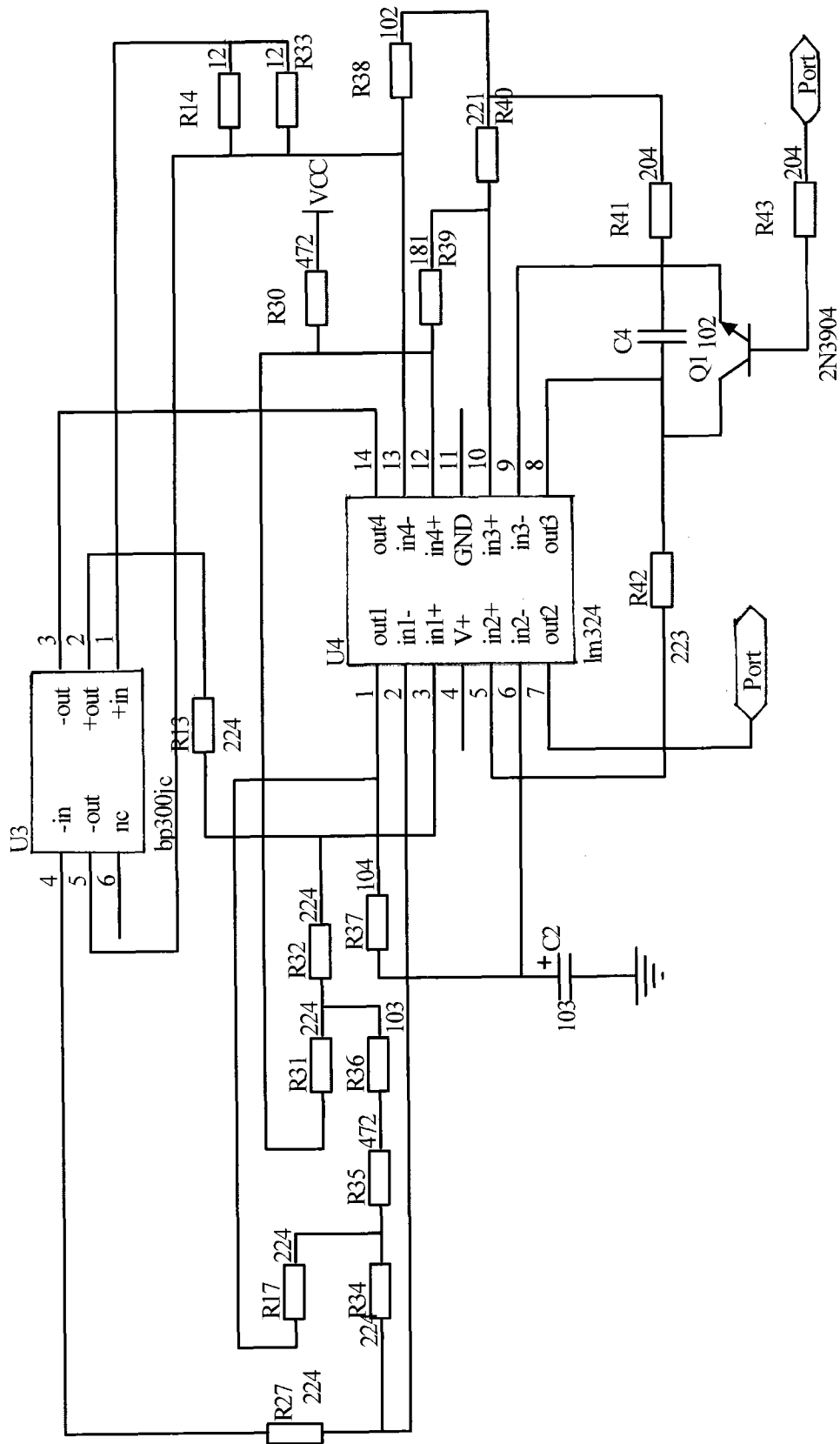


图 9