



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202489937 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220147045. 8

(22) 申请日 2012. 04. 10

(73) 专利权人 长春工业大学

地址 130012 吉林省长春市延安大街 2055 号

(72) 发明人 陈戈华 张德江

(74) 专利代理机构 长春市四环专利事务所
22103

代理人 张建成

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

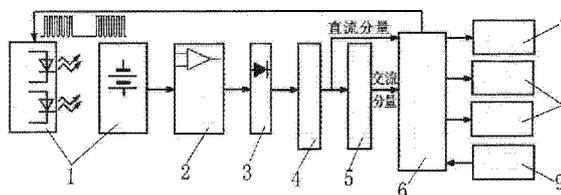
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

双光多参数监护系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双光多参数监护系统,是由光电传感器、选频及信号调理放大电路、解调电路、低通滤波及放大电路、高通滤波及放大电路、MCU 分析计算单元、显示器、数字温度传感器、GPRS 系统和 GPS 系统构成,光电传感器是由发光二极管、透镜和光电池组成,发光二极管与 MCU 分析计算单元电连接,透镜设置在发光二极管与光电池之间,光电池与选频及信号调理放大电路信号连接,选频及信号调理放大电路与解调电路电连接,解调电路与低通滤波及放大电路电连接,低通滤波及放大电路分别与 MCU 分析计算单元和高通滤波及放大电路电连接,高通滤波及放大电路与 MCU 分析计算单元电连接,显示器、数字温度传感器、GPRS 系统和 GPS 系统与 MCU 分析计算单元信号连接。



1. 一种双光多参数监护系统,其特征在于:是由光电传感器、选频及信号调理放大电路、解调电路、低通滤波及放大电路、高通滤波及放大电路、MCU 分析计算单元、显示器、数字温度传感器和 GPRS 系统或 GPS 系统构成,其中的光电传感器是由发光二极管、透镜和光电池组成,发光二极管与 MCU 分析计算单元电连接,透镜设置在发光二极管与光电池之间,光电池与选频及信号调理放大电路信号连接,选频及信号调理放大电路与解调电路电连接,解调电路与低通滤波及放大电路电连接,低通滤波及放大电路分别与 MCU 分析计算单元和高通滤波及放大电路电连接,高通滤波及放大电路与 MCU 分析计算单元电连接,显示器、数字温度传感器、GPRS 系统和 GPS 系统与 MCU 分析计算单元信号连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种双光多参数监护系统,其特征在于:所述的数字温度传感器为 18B20 数字温度传感器。

3. 根据权利要求 1 所述的一种双光多参数监护系统,其特征在于:所述 MCU 分析计算单元的内部具有集成多路 A/D 转换器的 ARM7 系列微处理器。

双光多参数监护系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种医疗监护装置,特别涉及一种双光多参数监护系统。

背景技术

[0002] 多参数监护仪是医院的常规设备之一,是医院的不可缺少的重要设备,通过 24 小时对各种生理参数的监测及分析,在病人的生理机能参数超出某一数值时发出警报,提醒医护人员或病人家属进行抢救的一种监护系统,是医护人员诊断和治疗及创救的重要参考指标。广泛地用在 ICU、CCU、病房和手术室。监护仪与监护诊断仪器不同,它必须 24 小时连续监护病人的生理参数,检出变化趋势,指出临危情况,供医生应急处理和进行治疗的依据,使并发症减到最少,达到缓解并消除病情的目的。但是很多情况,医院无法提供足够的床位和病房,这样许多症状较轻的但仍须监护的病人就无法得到相应的监护服务,另外,对于很多病人他们也不必长期住院,但是也需要对一项或几项基本参数长期监护,如何在不影响病人基本生活的情况下,完成对这些病人医疗服务。特别是老年人监护服务,由于心脑血管疾病具有突发性,所以在监测到危险情况时,如何及时合理的处理,是当前急需解决的问题。同时由于多参数监护仪相对较复杂,造价也较为昂贵,普通消费者难于承受,特别对于潜在性疾病,往往具有突发性,发病前病人生活基本正常,但一旦发病就是不可逆的,如心脏病、脑溢血等,而且有效救助时间非常短,这种情况病人对监护仪造价和便携性就提出更高的要求。

[0003] 监护仪基本原理:监护仪功能各异,其具体工作原理也不同,但一般都是通过传感器感应各种生理变化并转换成电信号,然后通过信号调理电路进行放大、滤波和初步处理,再通过 A/D 转换器进行模数转换,最后微处理器进行数据的分析和计算,并在显示屏中的各个功能模块显示出来,或根据需要记录,打印下来,当监测的数据超出设定的指标时,就会激发警报系统,发出信号引起医护人员的注意。

[0004] 监护仪的最基本监护的参数包括:心电、血压、血氧饱和度、脉搏和体温等。除了温度测量相对简单外,其他基本参数的测量都较为复杂,比如:心电采用生物电技术,直接通过电极在人的肢体上提取信号,进行滤波放大,以监控心脏的工作情况,同时可得到心率;测血压常采用示波法是利用袖带内气体加压,通过压力平衡原理得出动脉血的收缩压、舒张压和平均压,无论哪种自动测血压的方法都必须有一套加压气泵、放气阀、袖带以及相应的气路,由于测量时会阻断动脉血管,因此不适合连续监护;血氧饱和度是利用比尔定律,通过红光红外光检测手指中的脉动成分和直流成分计算得到血氧饱和度,由于受外界光的干扰很大,必须在电路设计上进行专门的处理。由此可见由于传感器及方法的不同,当这几个基本参数同时进行监测时体积是难以缩小的。

[0005] 因此只有解决体积微型化问题,能够方便的随身携带,才能解决上面提到的问题,使这类监护仪更实用化平民化。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种双光多参数监护系统,该双光多参数监护系统采用单一传感器配合相应的算法实现多种重要人体基本监测参数的监测,使应用该系统的人体多参数监护仪实现了微型化,可做成便携式多参数监护仪如设计腕表方式即可实现血压、血氧、心跳、脉率及温度的监测,并可以通过 GPS 和 GPRS 功能实现数据的实时传输、自动短信和电话报警、自动 GPS 卫星定位等,特别对于突发行疾病,病人不能自主活动,自动短信和电话报警更具意义,能第一时间通知家属、医院和 120 急救,争取宝贵的抢救时间。

[0007] 本实用新型是由光电传感器、选频及信号调理放大电路、整流电路、低通滤波及放大电路、高通滤波及放大电路、MCU 分析计算单元、显示器、数字温度传感器和 GPRS 系统或 GPS 系统构成,其中的光电传感器是由发光二极管、透镜和光电池组成,发光二极管与 MCU 分析计算单元电连接,透镜设置在发光二极管与光电池之间,光电池与选频及信号调理放大电路信号连接,选频及信号调理放大电路与整流电路电连接,整流电路与低通滤波及放大电路电连接,低通滤波及放大电路分别与 MCU 分析计算单元和高通滤波及放大电路电连接,高通滤波及放大电路与 MCU 分析计算单元电连接,显示器、数字温度传感器和 GPRS 系统与 GPS 系统与 MCU 分析计算单元信号连接。

[0008] 本实用新型的工作过程和原理是:

[0009] 本实用新型的多组不同波长的发光二极管,按时序分时发射高频载波信号(高频是相对于人体有用信号频率较低而言),不同波长的光通过透镜透过人体后(如手腕)就包含有脉搏、血压、血氧等信息,由于人体有些部位较厚,光线透过人体衰减比较严重,所以采用功率较大的发光二极管,同时配以光学透镜使光线直射入人体,提高光线透过的强度,这种高频载波光信号,经光电池转换成电信号,先经过选频电路选择载波信号,去除掉环境光及其他光的干扰信号,然后经信号调理放大电路的放大,再经过有源精密整流电路进行载波信号的解调,通过低通滤波及放大电路完成最终的解调及对解调得到的信号进行滤波放大,得到直流分量,通过低通滤波及放大电路和高通滤波及放大电路得到交流分量,得到的交直流分量分别输入给 MCU 分析计算单元,数字温度传感器得到的体温数据传输给 MCU 分析计算单元,各种数据信息可由显示器直观的显示出来,当达到报警的数值时,可以由 GPRS 报警系统报警,并可由 GPS 实现患者位置的定位,

[0010] 通过解调滤波分别得到的交流分量和直流分量信息可得到饱和血氧含量,饱和血氧含量的测量可选择波长为 $\lambda_1 = 640\text{nm}$ 和 $\lambda_2 = 900\text{nm}$ 的高频载波光束分时发射,分别得到 λ_1 光束的交流分量 $I_{AC}^{\lambda_1}$ 和直流分量 $I_{DC}^{\lambda_1}$, 以及 λ_2 光束的交流分量 $I_{AC}^{\lambda_2}$ 和直流分量 $I_{DC}^{\lambda_2}$, 由于人体血氧含量短时间内不会发生较大变化,所以两种波长的光分别作用时可认为是同一时间得到的值,通过下式即可计算出血氧饱和度:

$$[0011] \quad SpO_2 = A - B \cdot \frac{I_{AC}^{\lambda_1} / I_{DC}^{\lambda_1}}{I_{AC}^{\lambda_2} / I_{DC}^{\lambda_2}}$$

[0012] 其中 A 和 B 系数与传感器及测量部位不同而不同。

[0013] 由于交流分量即动脉血的波动,因此可记录波动情况并通过显示器显示波形得到动脉血的脉动图像,如图 3 所示的脉搏波形图,同时可计算出脉率,其波形和心电一样,可分析出心脏工作情况(中医的切脉就是利用这个信息),结合脉率和其动脉血脉动图像得到心率及心脏的基本工作状态(脉率通常与心率一致,但房颤的病人脉搏比心率要少)。

[0014] 血压分析也是利用动脉血的脉动图像包含信息连续监测血压,如图 3 所示的脉搏波形图,传统自动血压仪体积大不便携带,而且测量时会阻断血管,因此不能连续监测;本实用新型经大量的实验得到脉动波形的各个参数与血压之间的关系,从而得出收缩压 SP 和舒张压 DP 的经验公式,见下两式:

[0015]

$$SP = 158.015 + 42.136 \frac{h}{H} - 45.7 \frac{g}{H} + 0.07H(1 + \frac{T_s}{T_d}) - 59.294 \frac{T_s}{T_d} - 0.001A - 0.124T$$

$$[0016] \quad DP = 71.966 + 49.144 \frac{h}{H} - 43.823 \frac{g}{H} - 0.084H(1 + \frac{T_s}{T_d}) - 20.651 \frac{T_s}{T_d} - 0.061T$$

[0017] 其中:T 为脉搏波周期;A 脉搏波波形图面积;h/H 脉搏波降中峡的相对高度;g/H 重搏波的相对高度;H(1+T_s/T_d) 每博心输出量;T_s/T_d 脉搏上升支时间和下降支时间的比值。

[0018] 体温测量采用数字温度传感器,其型号为 18B20,误差小于 0.1℃。

[0019] 本实用新型的有益效果是:

[0020] 本实用新型是基于光电传感器及温度传感器的结构极为精简的测量系统,并利用光电传感器得到的信息进行大量的分析计算,通过本实用新型即可实现血压、血氧、脉动图、心率和体温等人体基本参数的测量,由于硬件结构极为精简使得仪器的体积变得非常小巧、可靠性非常高,ARM7 的卓越性能使得仪器能实时地完成大量的分析计算,同时又具有功耗和体积较小的特点。并可以通过 GPS 和 GPRS 功能实现数据的实时传输、自动短信和电话报警、自动 GPS 卫星定位等功能,可在病人不能自主活动时及时报警,争取宝贵的抢救时间。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型的结构框图。

[0022] 图 2 是本实用新型的光电传感器结构图。

[0023] 图 3 是脉搏波形图。

具体实施方式

[0024] 请参阅图 1 和图 2 所示,本实用新型是由光电传感器 1、选频及信号调理放大电路 2、整流电路 3、低通滤波及放大电路 4、高通滤波及放大电路 5、MCU 分析计算单元 6、显示器 7、数字温度传感器 8 和 GPRS 系统与 GPS 系统 9 构成,其中的光电传感器 1 是由二只发光二极管 11、透镜 12 和光电池 13 组成,发光二极管 11 与 MCU 分析计算单元 6 电连接,透镜 12 设置在发光二极管 11 与光电池 13 之间,发光二极管 11 与选频及信号调理放大电路 2 信号连接,选频及信号调理放大电路 2 与解调电路 3 电连接,解调电路 3 与低通滤波及放大电路 4 电连接,低通滤波及放大电路 4 分别与 MCU 分析计算单元 6 和高通滤波及放大电路 5 电连接,高通滤波及放大电路 5 与 MCU 分析计算单元 6 电连接,显示器 7、数字温度传感器 9 和 GPRS 系统或 GPS 系统 8 与 MCU 分析计算单元 6 信号连接。

[0025] 所述的数字温度传感器为 18B20 数字温度传感器。

[0026] 所述 MCU 分析计算单元的内部具有集成多路 A/D 转换器的 ARM7 系列微处理器。

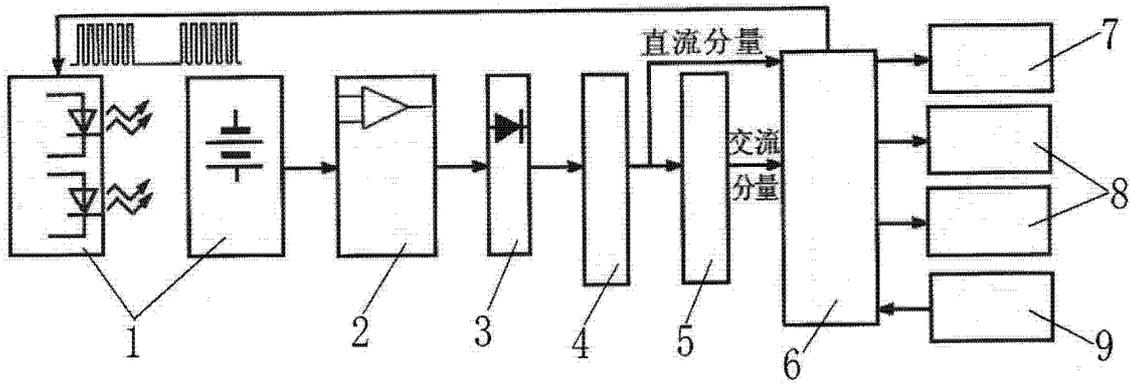


图 1

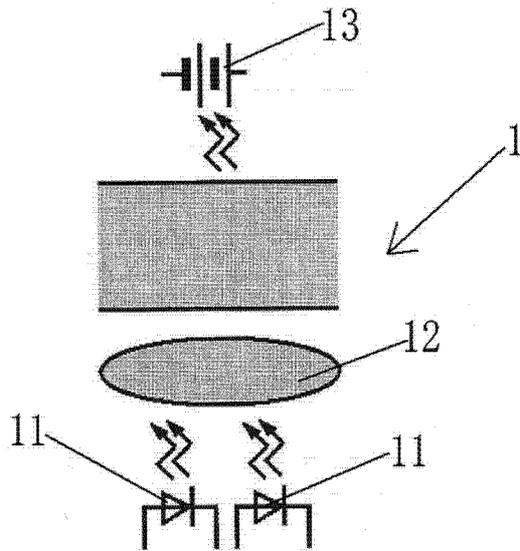


图 2

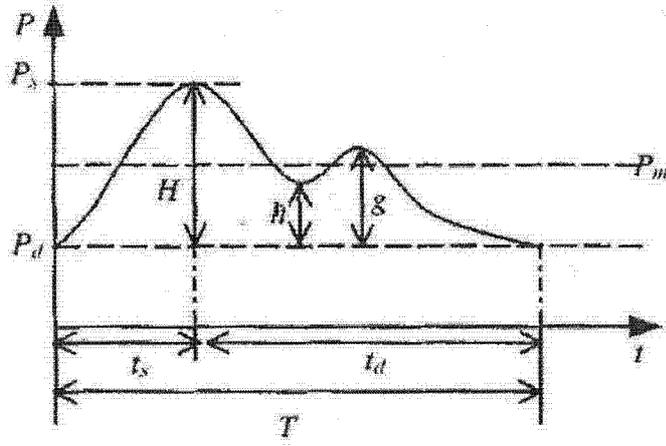


图 3

专利名称(译)	双光多参数监护系统		
公开(公告)号	CN202489937U	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	CN201220147045.8	申请日	2012-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	长春工业大学		
申请(专利权)人(译)	长春工业大学		
当前申请(专利权)人(译)	长春工业大学		
[标]发明人	陈戈华 张德江		
发明人	陈戈华 张德江		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	张建成		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种双光多参数监护系统，是由光电传感器、选频及信号调理放大电路、解调电路、低通滤波及放大电路、高通滤波及放大电路、MCU分析计算单元、显示器、数字温度传感器、GPRS系统和GPS系统构成，光电传感器是由发光二极管、透镜和光电池组成，发光二极管与MCU分析计算单元电连接，透镜设置在发光二极管与光电池之间，光电池与选频及信号调理放大电路信号连接，选频及信号调理放大电路与解调电路电连接，解调电路与低通滤波及放大电路电连接，低通滤波及放大电路分别与MCU分析计算单元和高通滤波及放大电路电连接，高通滤波及放大电路与MCU分析计算单元电连接，显示器、数字温度传感器、GPRS系统和GPS系统与MCU分析计算单元信号连接。

