



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209032328 U

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201720899766.7

(22)申请日 2017.07.24

(73)专利权人 周宇宸

地址 210001 江苏省南京市秦淮区龙蟠中路511号佳日雅苑3幢1单元601

(72)发明人 周宇宸

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

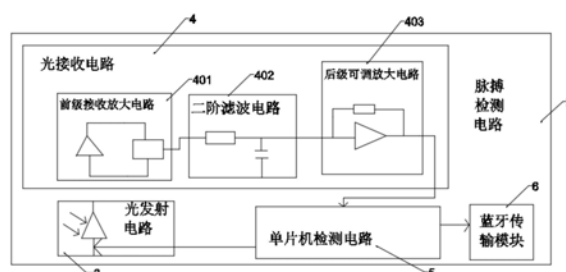
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种基于光电传感器的脉搏检测装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种基于光电传感器的脉搏检测装置,包括可调节腕带,可调节腕带包括腕带本体,腕带本体的两端缝合有万能粘子母扣,腕带本体内表面相对两侧设置有透明防水袋,透明防水袋中放置有脉搏检测电路;脉搏检测电路包括光发射电路,光发射电路的光线路正对的一侧安装有光接收电路,光接收电路包括前级接收放大电路、二阶滤波电路和后期可调放大电路,后期可调放大电路输出端连接有单片机检测电路,单片机检测电路的ADC通道与光接收电路的放大器输出端口相连接,单片机检测电路中单片机RS232串口通过导线连接有蓝牙通信模块。本实用新型能够通过对不同位置进行脉搏测量,提高测量结果的精度和准确度,且佩戴方便实现了远程测量控制。



1. 一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:包括可调节腕带(1),所述可调节腕带(1)包括腕带本体(101),腕带本体(101)的两端缝合有万能粘子母扣(102),所述腕带本体(101)的外表面采用防水皮革制成,腕带本体(101)内表面相对两侧设置有透明防水袋(103),透明防水袋(103)中放置有集成电路板,集成电路板上焊接有脉搏检测电路(2);

所述脉搏检测电路(2)包括光发射电路(3),所述光发射电路(3)用于产生红外光穿透人体,与光发射电路(3)的光线路正对的一侧安装有光接收电路(4),所述光接收电路(4)用于检测人体透射光并且进行滤波放大后转换成电信号输出,所述光接收电路(4)包括三级电路:前级接收放大电路(401)、二阶滤波电路(402)和后级可调放大电路(403),后级可调放大电路(403)输出端连接有单片机检测电路(5),所述单片机检测电路(5)的ADC通道与光接收电路(4)的放大器输出端口相连接,单片机检测电路(5)中单片机RS232串口通过导线连接有蓝牙通信模块(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述光发射电路(3)由两组三极管驱动放大电路与红外光二极管并联组成,三极管驱动放大电路中的三极管的发射极与基极之间并联有可调电阻组成比例放大电路,三极管的基极串联电阻后接入至单片机的PWM波I/O引脚,红外光二极管连接在三极管的基极。

3. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述前级接收放大电路(401)采用光电集成器件OPT101作为光电转换器件,它集成有光电二极管器件和I/V转换电路,I/V转换电路的输出端连接有TL084放大器组成的放大电路,放大器输出放大电压信号至二阶滤波电路(402)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述二阶滤波电路(402)采用RC滤波电路串联有源放大器滤波电路组成,有源放大器滤波电路输出滤波后的电压信号输送至后级可调放大电路(403)。

5. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述后级可调放大电路(403)采用TL084芯片组成,放大器的同相端通过耦合电阻连接至上级输出端,放大器的反相端与输出端之间串联有可调电阻器,可调电阻器用于调节放大器放大倍数。

6. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述单片机检测电路(5)核心采用STC12C5A60S2单片机,该单片机内部集成有ADC转换器,ADC引脚通过导线连接至后级可调放大电路(403)的输出端子,单片机的串行通信端口连接有RS232串口转换器,RS232串口转换器与蓝牙通信模块(6)的信号输入端口相连接。

7. 根据权利要求1所述的一种基于光电传感器的脉搏检测装置,其特征在于:所述蓝牙通信模块(6)采用BF10蓝牙通信模块,其中蓝牙芯片为CSR的BlueCore4-Ext芯片,该芯片的电源引脚连接有芯片1117组成的5V转3.3V电路,芯片的输入通道共有六路可选,通过导线与RS232串口转换器输出引脚相连。

## 一种基于光电传感器的脉搏检测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及农用机械技术领域,具体为一种基于光电传感器的脉搏检测装置。

### 背景技术

[0002] 随着生活水平的不断提高和生活节奏加快,心血管疾病的发病率逐渐增高,越来越多的研究证实,心血管疾病的早期往往有潜在的血管功能异常,如能及时、准确发现异常,则可采取措施有效地防止心血管疾病发生和发展。脉搏波是心脏的搏动使血液沿动脉血管向外周传播而形成的。脉搏波及其传播速度均反映了血液在血管中的传输情况,其传播速度取决于传播介质的物理和几何性质——动脉的弹性、管腔的大小、血液的密度和黏弹性等,特别是与动脉管壁的弹性、口径和厚度密切相关。同时,血压脉搏波是血管内血液压力、流量、流阻和血管弹性形变的综合反应。通过对脉搏波有关参数的研究可为血管系统疾病的诊断提供重要的信息,并可用于无创动态地反应血压的变化。

[0003] 目前在临床和科研上用得最多的脉搏波测量系统主要有两种:一种应用压力传感器记录体表动脉搏动所产生的脉搏波,要测量到准确的脉搏波需要一定经验和技能,操作的复杂性和昂贵的价格限制了其广泛应用;另一种是应用光电传感器来测量脉搏波速度的系统,但此类系统多采用透射式光电传感器,其测量点为手指或脚趾,因此不能区分大动脉和小动脉的脉搏波传播速度。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术方案的不足,本实用新型提供一种基于光电传感器的脉搏检测装置,能够通过对不同位置进行脉搏测量,提高测量结果的精度和准确度,且佩戴方便实现了远程测量控制。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种基于光电传感器的脉搏检测装置,包括可调节腕带,所述可调节腕带包括腕带本体,腕带本体的两端缝合有万能粘子母扣,所述腕带本体的外表面采用防水皮革制成,腕带本体内表面相对两侧设置有透明防水袋,透明防水袋中放置有集成电路板,集成电路板上焊接有脉搏检测电路;所述脉搏检测电路包括光发射电路,所述光发射电路用于产生红外光穿透人体,与光发射电路的光线路正对的一侧安装有光接收电路,所述光接收电路用于检测人体透射光并且进行滤波放大后转换成电信号输出,所述光接收电路包括三级电路:前级接收放大电路、二阶滤波电路和后级可调放大电路,后级可调放大电路输出端连接有单片机检测电路,所述单片机检测电路的ADC通道与光接收电路的放大器输出端口相连接,单片机检测电路中单片机RS232串口通过导线连接有蓝牙通信模块。

[0006] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述光发射电路由两组三极管驱动放大电路与红外光二极管并联组成,三极管驱动放大电路中的三极管的发射极与基极之间并联有可调电阻组成比例放大电路,三极管的基极串联电阻后接入至单片机的PWM波I/O引脚,红

外光二极管连接在三极管的基极。

[0007] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述前级接收放大电路采用光电集成器件OPT101作为光电转换器件,它集成有光电二极管器件和I/V转换电路,I/V转换电路的输出端连接有TL084放大器组成的放大电路,放大器输出放大电压信号至二阶滤波电路。

[0008] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述二阶滤波电路采用RC滤波电路串联有源放大器滤波电路组成,有源放大器滤波电路输出滤波后的电压信号输送至后级可调放大电路。

[0009] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述后级可调放大电路采用TL084 芯片组成,放大器的同相端通过耦合电阻连接至上级输出端,放大器的反相端与输出端之间串联有可调电阻器,可调电阻器用于调节放大器放大倍数。

[0010] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述单片机检测电路核心采用STC12C5A60S2单片机,该单片机内部集成有ADC转换器,ADC引脚通过导线连接至后级可调放大电路的输出端子,单片机的串行通信端口连接有RS232 串口转换器,RS232串口转换器与蓝牙通信模块的信号输入端口相连接。

[0011] 作为本实用新型一种有选的技术方案,所述蓝牙通信模块采用BF10蓝牙通信模块,其中蓝牙芯片为CSR的BlueCore4-Ext芯片,该芯片的电源引脚连接有芯片1117组成的5V转3.3V电路,芯片的输入通道共有六路可选,通过导线与RS232串口转换器输出引脚相连。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0013] (1) 本实用新型通过设置可调节腕带,利用万能粘子母扣可以方便地实现佩戴,将检测装置佩戴在手腕上,可以实现实时全天候脉搏检测,简单方便不占用多余空间,也不影响正常的生活工作,且通过设置透明防水袋保证了装置的防水性能,延长使用寿命;

[0014] (2) 本实用新型通过设置光发射电路进行红外线光发射,光发射电路中两个LED灯交替闪烁,一方面可以节省电能,同时若一路出现故障,另一路可以正常工作;设置光接收电路,利用集成光电转换器件,提高匹配性能和信噪比,利用二阶滤波和两级放大,最大程度上减小噪声干扰,从而提高检测精度;

[0015] (3) 本实用新型通过设置单片机检测电路,对光发射和接收进行控制,同时对数据进行后期处理,该单片机资源丰富能耗低,便于集成化减小整体体积,且单片机上外接存储器,可以实现数据备份,以便于后期分析处理需要。

[0016] (4) 本实用新型通过设置蓝牙传输模块,利用蓝牙芯片将本地采集到的数据传输至智能终端设备进行处理,一方面简化装置本体结构降低开发成本,同时通过无线技术实现了远程监控,更加便于医生进行长期观察和远程指导。

## 附图说明

[0017] 图1为可调节腕带结构示意图;

[0018] 图2为脉搏检测电路结构示意图;

[0019] 图3为光发射电路原理图;

[0020] 图4为光接收电路原理图。

[0021] 图中:1-可调节腕带;2-脉搏检测电路;3-光发射电路;4-光接收电路;5-单片机

检测电路;6-蓝牙通信模块;101-腕带本体;102-万能粘子母扣;103-透明防水袋;401-前级接收放大电路;402-二阶滤波电路;403-后级可调放大电路。

### 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 以下各实施例的说明是参考附图,用以示例本实用新型可以用以实施的特定实施例。本实用新型所提到的方向和位置用语,例如「上」、「中」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向和位置。因此,使用的方向和位置用语是用以说明及理解本实用新型,而非用以限制本实用新型。

[0024] 实施例:

[0025] 如图1和图2所示,本实用新型提供了一种基于光电传感器的脉搏检测装置,包括可调节腕带1,所述可调节腕带1包括腕带本体101,腕带本体101 的两端缝合有万能粘子母扣102,所述腕带本体101的外表面采用防水皮革制成,腕带本体101内表面相对两侧设置有透明防水袋103,透明防水袋103中放置有集成电路板,集成电路板上焊接有脉搏检测电路2;

[0026] 如图2所示,所述脉搏检测电路2包括光发射电路3,所述光发射电路3 用于产生红外光穿透人体,与光发射电路3的光线路正对的一侧安装有光接收电路4,所述光接收电路4用于检测人体透射光并且进行滤波放大后转换成电信号输出,所述光接收电路4包括三级电路:前级接收放大电路401、二阶滤波电路402和后级可调放大电路403,后级可调放大电路403输出端连接有单片机检测电路5,所述单片机检测电路5的ADC通道与光接收电路4的放大器输出端口相连接,单片机检测电路5中单片机RS232串口通过导线连接有蓝牙通信模块6;

[0027] 具体使用方式及特点:所述可调节腕带1用于佩戴在手腕上,所述腕带本体101采用皮革制成,柔软透气,万能粘子母扣102可以方便地进行长度调整和固定,使装置更加贴合手腕,所述透明防水袋103既能够防止外部水分进入导致电路损毁,又因为透明便于光发射与接收,降低影响提高精度;

[0028] 需要说明的是,在每个心动周期中,动脉内的压力及血管的充盈程度发生周期性的变化,同时随着每次脉搏的波动,动脉血容量亦相应发生变化,而波长为800-1000nm的红外线(IR)区对血液的氧合血红蛋白具有较大的吸收系数;因此将光发射电路3和光接收电路4置于所测量组织相对的两侧,光发射电路3产生的入射光经过组织吸收后被对面的光接收电路4接收,单片机检测电路5对接收到的信号进行分析提取,再通过蓝牙通信模块6与手机电脑等智能终端相连,将数据传输至终端进行显示分析,即可以实现对脉搏的测量;

[0029] 如图3所示,所述光发射电路3由两组三极管驱动放大电路与红外光二极管并联组成,三极管驱动放大电路中的三极管的发射极与基极之间并联有可调电阻组成比例放大电路,三极管的基极串联电阻后接入至单片机的PWM 波I/O引脚,红外光二极管连接在三极管的基极;三极管驱动放大电路中的 T1、T2组成两电子开关,在单片机输出的PWM波信号控

制,控制两发光二极管RLED和IRLED交替发光;T3、R5和R6组成电压电流(V/I)转换,由DAC0输出的电压控制两发光二极管RLED或IRLED轮流发光时的电流大小;

[0030] 如图4所示,所述前级接收放大电路401采用光电集成器件OPT101作为光电转换器件,它集成有光电二极管器件和I/V转换电路,其中光电二极管用于将光信号转换成电流信号,I/V转换电路将电流信号转换成电压信号,由于都集成在内部,所以,光电器件与I/V转换电路具有良好的匹配和信噪比;I/V转换电路的输出端连接有TL084放大器组成的放大电路,放大器输出放大电压信号至二阶滤波电路402;

[0031] 所述二阶滤波电路402采用RC滤波电路串联有源放大器滤波电路组成,形成限增益多路反馈二阶低通滤波电路,通过改变外接电阻和外接电容值,可以改变其截止频率,有源放大器滤波电路输出滤波后的电压信号输送至后级可调放大电路403;二阶滤波电路402用于滤除电信号中的杂波,提高检测精度;所述后级可调放大电路403采用TL084芯片组成,放大器的同相端通过耦合电阻连接至上级输出端,放大器的反相端与输出端之间串联有可调电阻器,可调电阻器用于调节放大器放大倍数;后级放大电路403可以实现后级二次信号放大,且信号放大倍数可调,更加灵活方便;

[0032] 所述单片机检测电路5核心采用STC12C5A60S2单片机,该单片机内部集成有ADC转换器,ADC引脚通过导线连接至后级可调放大电路403的输出端子,单片机的串行通信端口连接有RS232串口转换器,RS232串口转换器与蓝牙通信模块6的信号输入端口相连接;单片机检测电路5将接收并且转换放大后的模拟电压信号转换成数字电压信号,通过软件定时中断完成心电、桡动脉脉搏波、手指脉搏波信号的采集,由软件计算心电信号的R波与桡动脉脉搏波、桡动脉脉搏波与脉搏波信号峰值之间的平均时间差;

[0033] 进一步说明的是,单片机检测电路5中的单片机外接有复位电路、时钟晶振组成最小系统,并且该单片机的时钟引脚还连接有定时器,读写引脚连接有SDRAM存储器用于存储实时数据,电源引脚连接有输出电压为5V的可充电锂电池进行供电;

[0034] 所述蓝牙通信模块6采用BF10蓝牙通信模块,其中蓝牙芯片为CSR的BlueCore4-Ext芯片,该芯片的电源引脚连接有芯片1117组成的5V转3.3V电路,芯片的输入通道共有六路可选,通过导线与RS232串口转换器输出引脚相连;该模块完全兼容蓝牙2.0规范,硬件支持数据和语音传输,最高可支持3M调制模式。语音接口支持PCM协议,具有高灵敏性接收,低成本,体积小,低功耗的特点;单片机检测电路5中计算的到的脉搏信号至通过RS232转换器转换成编码信号至蓝牙通信模块6,蓝牙芯片读取数据并且转换成蓝牙编码数据信号,按照蓝牙通信协议发送。

[0035] 综上所述,本实用新型的主要特点在于:

[0036] (1) 本实用新型通过设置可调节腕带,利用万能粘子母扣可以方便地实现佩戴,将检测装置佩戴在手腕上,可以实现实时全天候脉搏检测,简单方便不占用多余空间,也不影响正常的生活工作,且通过设置透明防水袋保证了装置的防水性能,延长使用寿命;

[0037] (2) 本实用新型通过设置光发射电路进行红外线光发射,光发射电路中两个LED灯交替闪烁,一方面可以节省电能,同时若一路出现故障,另一路可以正常工作;设置光接收电路,利用集成光电转换器件,提高匹配性能和信噪比,利用二阶滤波和两级放大,最大程度上减小噪声干扰,从而提高检测精度;

[0038] (3) 本实用新型通过设置单片机检测电路,对光发射和接收进行控制,同时对数据

进行后期处理,该单片机资源丰富能耗低,便于集成化减小整体体积,且单片机上外接存储器,可以实现数据备份,以便于后期分析处理需要。

[0039] (4) 本实用新型通过设置蓝牙传输模块,利用蓝牙芯片将本地采集到的数据传输至智能终端设备进行处理,一方面简化装置本体结构降低开发成本,同时通过无线技术实现了远程监控,更加便于医生进行长期观察和远程指导。

[0040] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

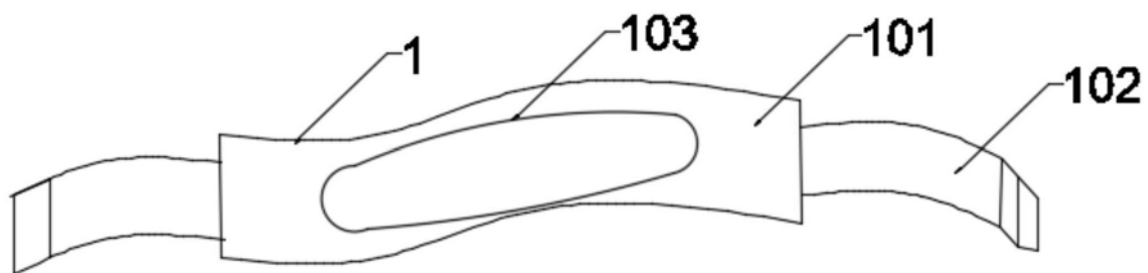


图1

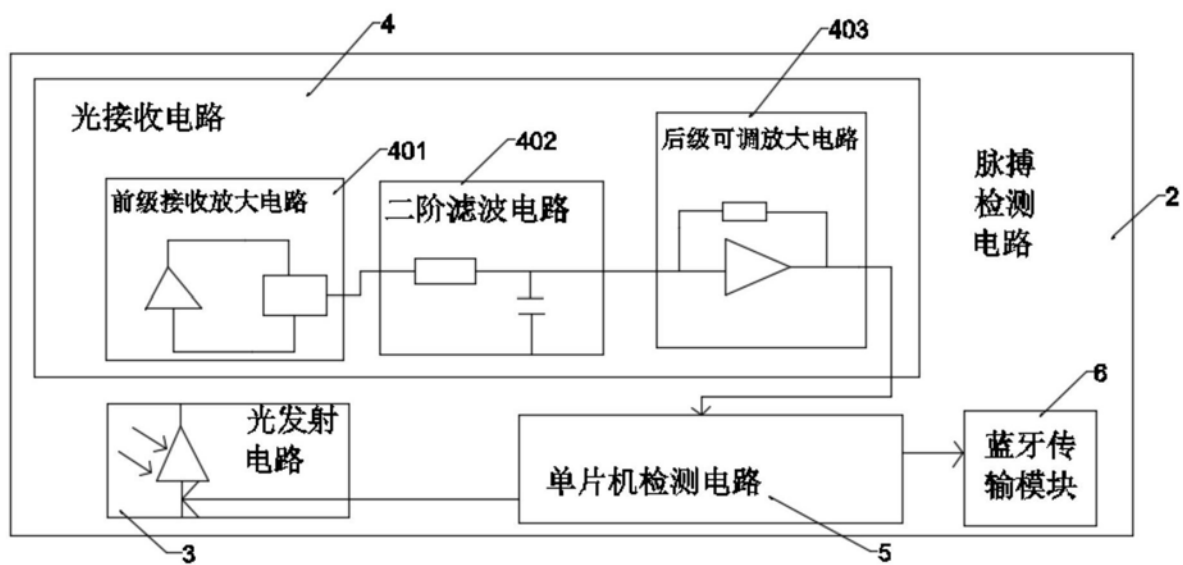


图2

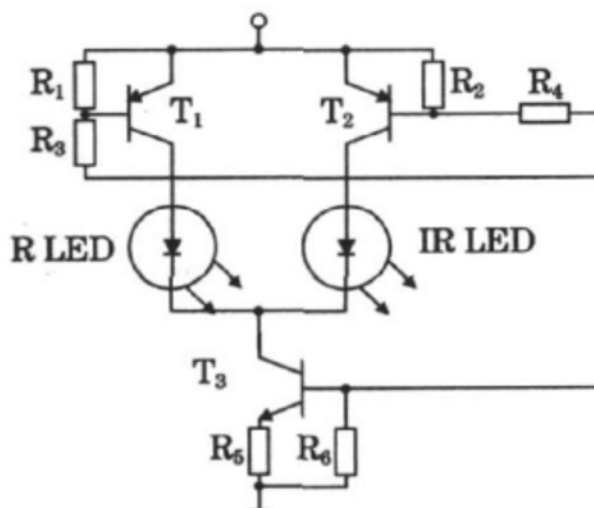


图3

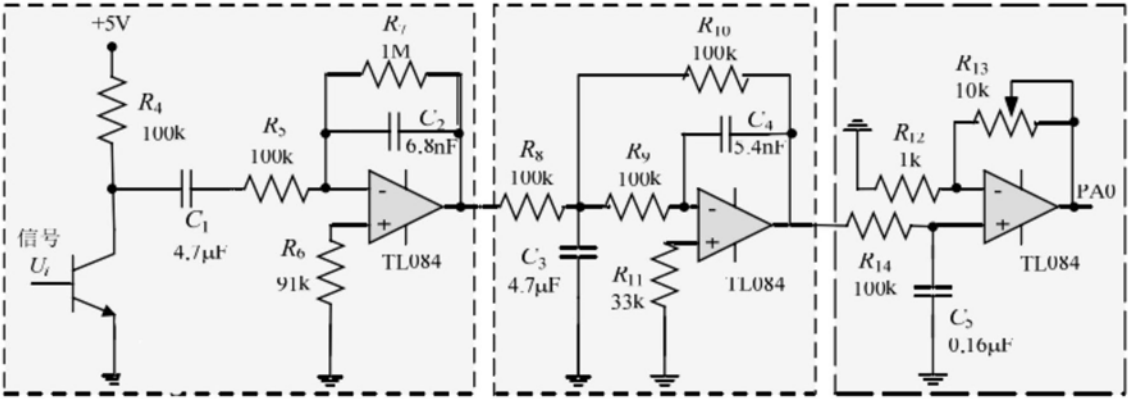


图4

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种基于光电传感器的脉搏检测装置                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN209032328U</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-06-28 |
| 申请号            | CN201720899766.7                               | 申请日     | 2017-07-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 周宇宸                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 周宇宸                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 周宇宸                                            |         |            |
| [标]发明人         | 周宇宸                                            |         |            |
| 发明人            | 周宇宸                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/02 A61B5/00                              |         |            |
| 代理人(译)         | 胡剑辉                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本实用新型公开了一种基于光电传感器的脉搏检测装置，包括可调节腕带，可调节腕带包括腕带本体，腕带本体的两端缝合有万能粘子母扣，腕带本体内表面相对两侧设置有透明防水袋，透明防水袋中放置有脉搏检测电路；脉搏检测电路包括光发射电路，光发射电路的光线路正对的一侧安装有光接收电路，光接收电路包括前级接收放大电路、二阶滤波电路和后级可调放大电路，后级可调放大电路输出端连接有单片机检测电路，单片机检测电路的ADC通道与光接收电路的放大器输出端口相连接，单片机检测电路中单片机RS232串口通过导线连接有蓝牙通信模块。本实用新型能够通过对不同位置进行脉搏测量，提高测量结果的精度和准确度，且佩戴方便实现了远程测量控制。

