



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206026301 U

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201620423129.8

(22)申请日 2016.05.11

(73)专利权人 北京贞正物联网技术有限公司
地址 100000 北京市丰台区南四环西路188号十六区16号楼4-5层(园区)

(72)发明人 田雨农 于洪斌 姜世峰 夏阳

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/0245(2006.01)
A61B 5/024(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

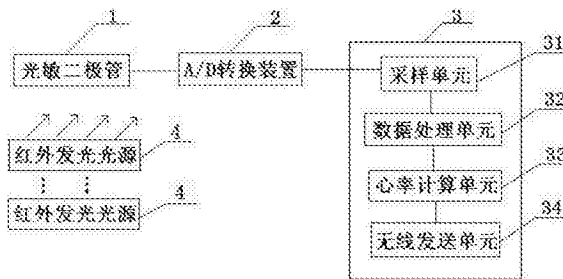
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋

(57)摘要

本实用新型公开了关于一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋,该检测系统包括:光敏二极管(1)、A/D转换装置(2)、MCU控制器(3)以及多个红外发光光源(4);其中,光敏二极管(1)和每个所述红外发光光源(4)均位于被测足部的第一趾横动脉下方;所述红外发光光源(4)用于向足部发射红外光;所述光敏二极管(1)用于接收经足部血液吸收后形成的散射红外光;所述A/D转换装置(2)的输入端与所述光敏二极管(1)的输出端连接;所述A/D转换装置(2)的输出端与所述MCU控制器(3)连接,该检测检测系统具有设计合理,检测数据准确等优点。



1. 一种用于足部的心率检测系统,其特征在于,包括:光敏二极管(1)、A/D转换装置(2)、MCU控制器(3)以及多个红外发光光源(4);

所述光敏二极管(1)和每个所述红外发光光源(4)均位于被测足部的第一趾横动脉下方;

所述红外发光光源(4)用于向足部发射红外光;

所述光敏二极管(1)用于接收经足部血液吸收后形成的散射红外光;

所述A/D转换装置(2)的输入端与所述光敏二极管(1)的输出端连接;

所述MCU控制器(3)包括采样单元(31)、输入端与所述采样单元(31)的输出端连接的数据处理单元(32)、输入端与所述数据处理单元(32)的第一输出端连接的心率计算单元(33)、输入端与所述心率计算单元(33)的输出端连接的无线发送单元(34);

所述A/D转换装置(2)的输出端与所述采样单元(31)的输入端连接。

2. 按照权利要求1所述用于足部的心率检测系统,其特征在于,所述检测系统还包括:红外发光光源的驱动电路(5),用于驱动所述红外发光光源(4)的开启个数;

所述MCU控制器(3)还包括输入端与所述数据处理单元(32)的第二输出端连接的第一比较单元(35);

所述红外发光光源的驱动电路(5)的输入端与所述第一比较单元(35)的输出端连接;

所述红外发光光源的驱动电路(5)的输出端与所述红外发光光源(4)连接。

3. 按照权利要求1所述用于足部的心率检测系统,其特征在于,所述检测系统还包括:串联于所述光敏二极管(1)与所述A/D转换装置(2)之间的增益调整电路(6),所述增益调整电路(6)的输入端与所述光敏二极管(1)的输出端连接,所述增益调整电路(6)的输出端与所述A/D转换装置(2)的输入端连接,所述增益调整电路(6)用于放大/缩小所述光敏二极管(1)输出的电压信号;

所述MCU控制器(3)还包括输入端与所述数据处理单元(32)的第三输出端连接的第二比较单元(36);

所述第二比较单元(36)的输出端与所述增益调整电路(6)的反馈端连接。

4. 按照权利要求1~3任一所述用于足部的心率检测系统,其特征在于,所述红外发光光源(4)为红外发光二极管。

5. 一种鞋垫,其特征在于:所述鞋垫中设置有如权利要求1~4中所述任意一种用于足部的心率检测系统。

6. 一种智能鞋,其特征在于:所述智能鞋中设置有如权利要求1~4中所述任意一种用于足部的心率检测系统。

一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋

技术领域

[0001] 本实用新型公开涉及智能设备技术领域,尤其涉及一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋。

背景技术

[0002] 随着人们对于自身身体状况的关注程度不断提升,越来越多的可穿戴设备增加了包括心率测量在内的检测功能。如:部分智能鞋中不仅增加了计步功能,同时还增加了心率检测功能。

[0003] 目前,市场上存在的具有心率检测功能的智能鞋,大多是基于脚面的动脉进行心率测量,然而,人们在行走时,如抬脚、落脚的过程中,不能确保脚面与鞋体时刻接触,导致检测出的心率数值,与人体的实际心率数值之间误差大,不准确。

[0004] 虽然人们在行走时,足部与鞋垫/鞋体之间可确保时刻接触,但由于人体足部具有一定的特殊性,如分布动脉少(主要包括跖足部动脉和足部外侧动脉),皮肤较厚,同时还部有大量肌肉组织,这些肌肉组织的包裹导致足部心率难于测量。

[0005] 因此,如何解决足部心率测量难的问题,成为人们亟待解决的问题。

实用新型内容

[0006] 为克服相关技术中存在足部心率测量难的问题,本实用新型公开提供了一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋。

[0007] 本实用新型一方面提供了一种用于足部的心率检测系统,其特征在于,包括:光敏二极管1、A/D转换装置2、MCU控制器3以及多个红外发光光源4;

[0008] 所述光敏二极管1和每个所述红外发光光源4均位于被测足部的第一趾横动脉下方;

[0009] 所述红外发光光源4用于向足部发射红外光;

[0010] 所述光敏二极管1用于接收经足部血液吸收后形成的散射红外光;

[0011] 所述A/D转换装置2的输入端与所述光敏二极管1的输出端连接;

[0012] 所述MCU控制器3包括采样单元31、输入端与所述采样单元31的输出端连接的数据处理单元32、输入端与所述数据处理单元32的第一输出端连接的心率计算单元33、输入端与所述心率计算单元33的输出端连接的无线发送单元34;

[0013] 所述A/D转换装置2的输出端与所述采样单元31的输入端连接。

[0014] 优选,所述检测系统还包括:红外发光光源的驱动电路5,用于驱动所述红外发光光源4的开启个数;

[0015] 所述MCU控制器3还包括输入端与所述数据处理单元32的第二输出端连接的第一比较单元35;

[0016] 所述红外发光光源的驱动电路5的输入端与所述第一比较单元35的输出端连接;

[0017] 所述红外发光光源的驱动电路5的输出端与所述红外发光光源4连接。

[0018] 进一步优选,所述检测系统还包括:串联于所述光敏二极管1与所述A/D转换装置2之间的增益调整电路6,所述增益调整电路6的输入端与所述光敏二极管1的输出端连接,所述增益调整电路6的输出端与所述A/D转换装置2的输入端连接,所述增益调整电路6用于放大/缩小所述光敏二极管1输出的电压信号;

[0019] 所述MCU控制器3还包括输入端与所述数据处理单元32的第三输出端连接的第二比较单元36;

[0020] 所述第二比较单元36的输出端与所述增益调整电路6的反馈端连接。

[0021] 进一步优选,所述红外发光光源4为红外发光二极管。

[0022] 本实用新型另一方面还提供了一种鞋垫,其特征在于:所述鞋垫中设置有上述任意一种用于足部的心率检测系统。

[0023] 本实用新型同时还提供了一种智能鞋,其特征在于:所述智能鞋中设置有上述任意一种用于足部的心率检测系统。

[0024] 本实用新型提供的用于足部的心率检测系统,基于反射式光电容积技术实现足部的心率检测,通过对人体生物医学的研究,首次确定了足部的最佳测量位置—足部第一趾的横动脉下方,利用由红外光光源发射的红外光透过足底组织结构,红外光经过足部血液(只要为第一趾横动脉中的血液)吸收后形成类似抛物线形式的散射光,最终散射光被光敏二极管吸收,光敏二极管将脉动的光强度信号转变为脉动的电压信号,由采样单元对光敏二极管输出端的电压信号进行采样,并将采样后的电压信息发送到数据处理单元,数据处理单元依据接收的采样电压绘制电压曲线,并获得电压曲线中峰值电压、相邻峰值电压点之间的间隔周期以及相邻峰值电压的幅度差,心率计算单元接收数据处理单元发送的相邻峰值电压点之间的间隔周期,并依据该间隔周期计算出心率信息,无线发送单元将心率计算单元计算获得的心率信息发送到外置终端,进而实现其心率检测的功能,解决足部的心率检测难的问题。

附图说明

[0025] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本实用新型的实施例,并与说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0026] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本实用新型公开的一种用于足部的心率检测系统的模块图;

[0028] 图2为本实用新型公开的另一种用于足部的心率检测系统的模块图;

[0029] 图3为本实用新型公开的用于足部的心率检测系统的原理简图;

[0030] 图4为足部第一趾动脉和神经解剖图。

具体实施方式

[0031] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如

所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置的例子。

[0032] 为了解决以往足部的心率检测困难等问题,本实用新型提供了一种用于足部的心率检测系统,参见图1,该用于足部的心率检测系统,包括:光敏二极管1、A/D转换装置2、MCU控制器3以及多个红外发光光源4;

[0033] 其中,光敏二极管1和每个红外发光光源4均位于被测足部的第一趾横动脉下方;

[0034] 红外发光光源4用于向足部发射红外光;

[0035] 光敏二极管1用于接收经足部血液吸收后形成的散射红外光;

[0036] A/D转换装置2的输入端与光敏二极管1的输出端连接;

[0037] MCU控制器3包括采样单元31、输入端与采样单元31的输出端连接的数据处理单元32、输入端与数据处理单元32的第一输出端连接的心率计算单元33、输入端与心率计算单元33的输出端连接的无线发送单元34;

[0038] A/D转换装置2的输出端与采样单元31的输入端连接。

[0039] 由于皮肤内的血液容积在心脏作用下呈波动性变化,当心脏收缩时外周血容量增多,而心脏舒张时则外周血容量减小,血容积搏动使组织中血液透光率随之变化。该心率检测系统的具体检测过程为:将该心率检测系统放置于足底,其中,要求红外发光光源4和光敏二极管4均位于第一趾横动脉下方,参见图3,A为第一趾的横动脉、B为足底组织、C为足底皮肤、1为光敏二极管、4为红外发光光源,启动红外发光光源向足部发射红外光,红外光透过足底组织结构,然后经过血液吸收后,形成类似抛物线形式的散射光,最终散射光被光敏二极管吸收,光敏二极管将脉动的光强度信号转变为脉动的电压信号,由采样单元对光敏二极管输出端的电压信号进行采样,并将采样后的电压信息发送到数据处理单元,数据处理单元依据接收的采样电压绘制电压曲线,并获得电压曲线中峰值电压、相邻峰值电压点之间的间隔周期以及相邻峰值电压的幅度差,心率计算单元接收数据处理单元发送的相邻峰值电压点之间的间隔周期,并依据该间隔周期计算出心率信息,无线发送单元将心率计算单元计算获得的心率信息发送到外置终端,进而实现其心率检测的功能。

[0040] 人体足部的面积很大,本实用新型的实用新型人通过大量的实验和足部解剖结构,确定足部的心率检测位置,参见图2为足部第一趾动脉和神经解剖图,其中,A为第一趾横动脉、D为远阳支、E为第一趾趾足底神经、F为足底深支、G第一趾胫侧趾第动脉、H为足底深支、I为足底内侧动脉深支、J为足底内侧动脉浅支、K为第一趾趾足底神经、L为外展拇肌、M为足底内侧动脉、N为屈趾短肌、O为足底内侧神经、P为足底弓、Q为第一趾底动脉,本实用新型方法在足部内侧动脉和第一趾动脉处均能检测到光敏二极管输出的有效的电压信号,但是通过采样波形及幅度值的对比发现,足部第一趾中部位置(即横动脉)信号最为明显,其幅度值较大,有利于后期数据处理,提取出人体有效心率值。其中,足部第一趾即为足部大拇指。

[0041] 作为技术方案的改进,参见图2,在检测系统中还包括:红外发光光源的驱动电路5,用于驱动红外发光光源4的开启个数;

[0042] 所述MCU控制器3还包括输入端与所述数据处理单元32的第二输出端连接的比较单元35;

[0043] 所述红外发光光源的驱动电路5的输入端与所述第一比较单元35的输出端连接;

[0044] 所述红外发光光源的驱动电路5的输出端与所述红外发光光源4连接。

[0045] 其工作过程为:数据处理单元将峰值电压发送到第一比较单元,第一比较单元与第一阈值进行比较,当峰值电压小于第一阈值时,红外发光光源的驱动电路增加红外发光光源的开启个数,当峰值电压大于第二阈值时,红外发光光源的驱动电路减少红外发光光源的开启个数,且第二阈值大于第一阈值。

[0046] 作为技术方案的进一步改进,参见图2,在检测系统中还包括:串联于光敏二极管1与所述A/D转换装置2之间的增益调整电路6,所述增益调整电路6的输入端与所述光敏二极管1的输出端连接,所述增益调整电路6的输出端与所述A/D转换装置2的输入端连接,该增益调整电路6用于放大/缩小所述光敏二极管1输出的电压信号;

[0047] 所述MCU控制器3还包括输入端与所述数据处理单元32的第三输出端连接的第二比较单元36;

[0048] 所述第二比较单元36的输出端与所述增益调整电路6的反馈端连接。

[0049] 其工作过程为:数据处理单元将相邻峰值电压的幅度差发送到第二比较单元,第二比较单元与第三阈值进行比较,当相邻峰值电压的幅度差小于第三阈值时,增大增益调整电路的增益倍数,当相邻峰值电压的幅度差大于第四阈值时,减小增益调整电路的增益倍数,且第四阈值大于第三阈值。

[0050] 其中,上述红外发光光源4为红外发光二极管。

[0051] 此外,还可以将上述用于足部的心率检测系统安装于鞋垫或智能鞋中,实现鞋垫或智能鞋的心率采集功能。

[0052] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本实用新型的其它实施方案。本申请旨在涵盖本实用新型的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本实用新型的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本实用新型的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0053] 应当理解的是,本实用新型并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本实用新型的范围仅由所附的权利要求来限制。

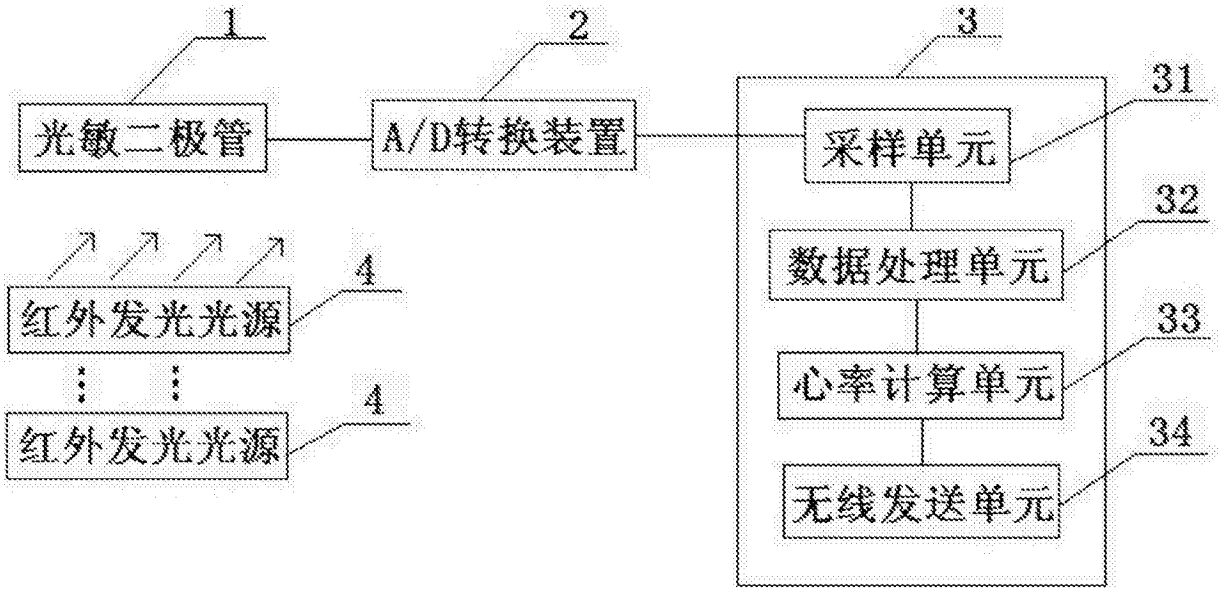


图1

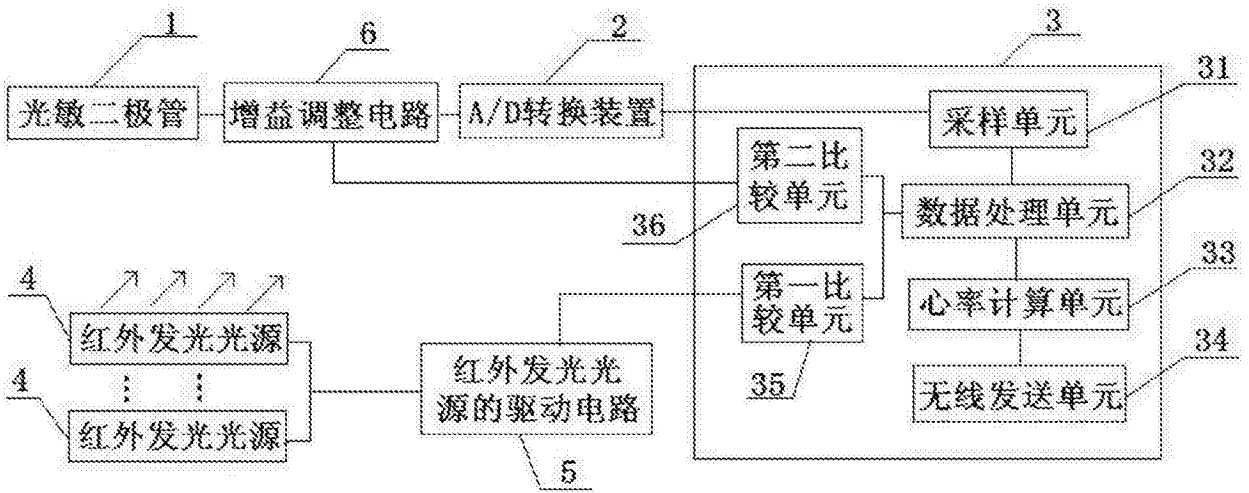


图2

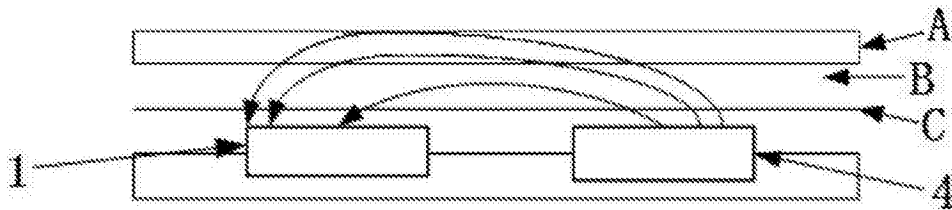


图3

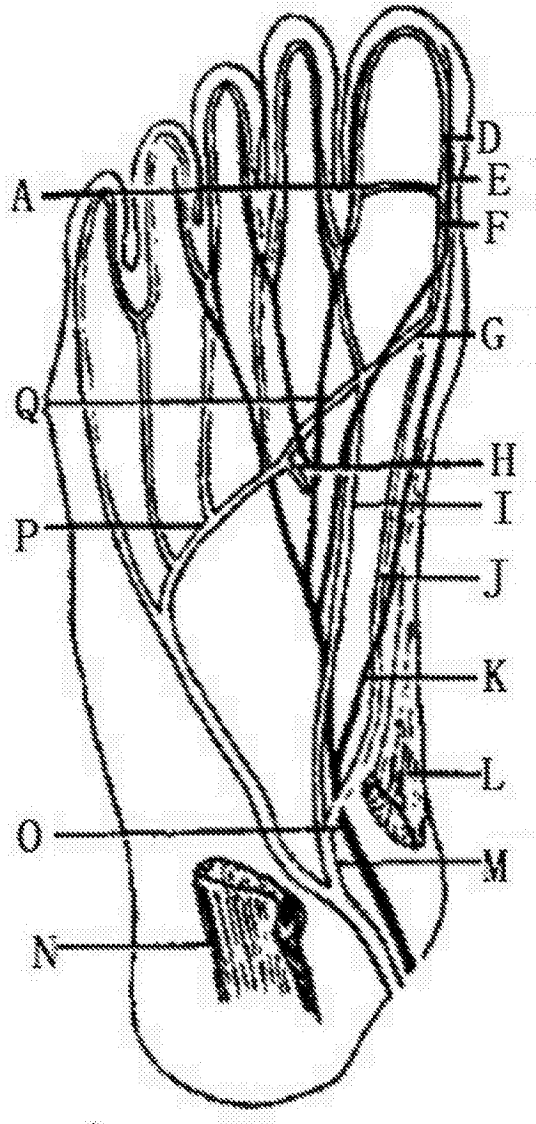


图4

专利名称(译)	一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋		
公开(公告)号	CN206026301U	公开(公告)日	2017-03-22
申请号	CN201620423129.8	申请日	2016-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	北京贞正物联网技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京贞正物联网技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京贞正物联网技术有限公司		
[标]发明人	田雨农 于洪斌 姜世峰 夏阳		
发明人	田雨农 于洪斌 姜世峰 夏阳		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/024		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了关于一种用于足部的心率检测系统及其鞋垫、智能鞋，该检测系统包括：光敏二极管(1)、A/D转换装置(2)、MCU控制器(3)以及多个红外发光光源(4)；其中，光敏二极管(1)和每个所述红外发光光源(4)均位于被测足部的第一趾横动脉下方；所述红外发光光源(4)用于向足部发射红外光；所述光敏二极管(1)用于接收经足部血液吸收后形成的散射红外光；所述A/D转换装置(2)的输入端与所述光敏二极管(1)的输出端连接；所述A/D转换装置(2)的输出端与所述MCU控制器(3)连接，该检测检测系统具有设计合理，检测数据准确等优点。

