

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/145 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520098371.4

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 2848112Y

[22] 申请日 2005.10.14

[21] 申请号 200520098371.4

[73] 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

[72] 设计人 李 岩 张海宁 张 翔 瞿安连

[74] 专利代理机构 华中科技大学专利中心

代理人 方 放

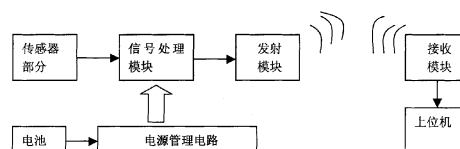
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

肌血氧检测探头

[57] 摘要

肌血氧检测探头，属于医疗器械，适用于人体肌血氧的测量场合，克服现有技术不便携，不能应用于剧烈运动中实时遥测人体血氧变化的不足，实现结构简单、反应灵敏、精度高、体积小为目标。本实用新型传感器部分与信号处理模块、发射模块以及电源管理电路集成在一块电路板上，装在柔软材料浇灌成型的凹状外壳中，外壳底面与弹性绷带固定连接，电池直接装在弹性绷带上；传感器部分包括两种不同中心波长的半导体发光二极管和硅光电池，两个半导体发光二极管紧靠在一起，距硅光电池的距离为 35 ± 5 毫米；本实用新型整套系统微型化，提高了仪器抗干扰能力，提高了便携性和稳定性，在运动中方便的做到实时遥测。



1. 一种肌血氧检测探头，由传感器部分、信号处理模块、发射模块、电池和电源管理电路组成，其特征在于：（1）所述的传感器部分与信号处理模块、发射模块以及电源管理电路集成在一块电路板上，装在柔软材料浇灌成型的凹状外壳中，外壳底面与弹性绷带固定连接，电池直接装在弹性绷带上；（2）传感器部分包括两种不同中心波长的半导体发光二极管和硅光电池，两个半导体发光二极管紧靠在一起，距硅光电池的距离为 35 ± 5 毫米；（3）信号处理模块包括 AD 转换器和单片机，AD 转换器对硅光电池的模拟电信号采样并通过单片机进行数据处理，得到两种波长的光强的数字量，通过单片机串口送给发射模块；（4）电源管理电路包含两个半导体发光二极管的驱动芯片和稳压芯片；（5）发射模块接收单片机送过来的数据并调制发射出去。

2. 如权利要求 1 所述的肌血氧检测探头，其特征在于：所述的两个半导体发光二极管，其中心波长分别为 760nm、850nm；所述外壳采用的材料为黑色类橡胶、黑色橡胶或者黑色硅胶。

肌血氧检测探头

技术领域

本实用新型属于一种医疗器械，适用于人体肌血氧的测量场合，特别是剧烈运动的运动员肌血氧的测量。

背景技术

中国专利 CN01120276.9 公开了《一种肌血氧检测传感器》，所述的传感器包括两个波长的半导体发光二极管，和三个光敏管，其结构复杂。中国医疗器械杂志 2003 年 27 卷第 3 期发表了《基于 RF 无线数据传输技术的近红外血氧检测仪的研制》，该文介绍了一种无绳便携式近红外血氧检测系统，这个系统在一定的程度上实现了微型化和便携化，其传感器部分包括三个波长的半导体发光二极管、光电池，但由于其传感器部分与信号处理系统、电源管理系统以及无线数据传输模块分离，并通过同轴电缆连接，妨碍了运动员的运动，因此没有广泛应用于体育训练之中。

肌血氧反映了肌肉组织的代谢状况、供养能力和运动潜力。准确、无创检测肌血氧为医学基础研究、临床诊断和运动医学的研究提供了必不可少的手段。运动员运动剧烈，且有大量汗水流出，这是肌血氧检测仪之所以一直没有广泛应用于体育训练之中的原因。肌血氧检测仪要想广泛应用于体育训练之中，必须面对着两个技术问题。第一，便携，这要求肌血氧检测仪的结构简单，首先电路上必须简化，用数字处理技术来替代模拟电路的功能；其次必须低功耗，能用电池供电保持肌血氧检测仪能持续工作几个小时以上。第二，探头外壳的设计。首先要求探头能紧贴人体皮肤，避免剧烈运动过程中外界杂散光进入，干扰测量；其次，探头的体积和质量必须很小，以免影响运动员的运动。

发明内容

本实用新型提供一种肌血氧检测探头，以克服现有技术不便携，不

能应用于剧烈运动中实时遥测运动员血氧变化的不足，实现结构简单、反应灵敏、精度高、体积小的目标。

本实用新型的肌血氧检测探头，由传感器部分、信号处理模块、发射模块、电池和电源管理电路组成，其特征在于：（1）所述的传感器部分与信号处理模块、发射模块以及电源管理电路集成在一块电路板上，装在柔软材料浇灌成型的凹状外壳中，外壳底面与弹性绷带固定连接，电池直接装在弹性绷带上；（2）传感器部分包括两种不同中心波长的半导体发光二极管和硅光电池，两个半导体发光二极管紧靠在一起，距硅光电池的距离为 35 ± 5 毫米；（3）信号处理模块包括 AD 转换器和单片机，AD 转换器对硅光电池的模拟电信号采样并通过单片机进行数据处理，得到两种波长的光强的数字量，通过单片机串口送给发射模块；（4）电源管理电路包含两个半导体发光二极管的驱动芯片和稳压芯片；（5）发射模块接收单片机送过来的数据并调制发射出去。

所述的肌血氧检测探头，所述的两个半导体发光二极管，其中心波长分别可以为 760nm、850nm；所述外壳采用的材料可以为黑色类橡胶、黑色橡胶或者黑色硅胶。

在使用时，弹性绷带的端部覆有化纤粘扣，可将检测探头直接固定在人体的某块肌肉上。

本实用新型传感器部分半导体发光二极管两种波长的光经过人体皮肤表层与脂肪组织、肌肉组织后，被放置距发光二极管约 35 毫米的硅光电池接收；硅光电池将接收到的光信号转换为模拟电信号，信号处理模块通过其 AD 转换器对模拟电信号采样并通过单片机进行数据处理，单片机顺次产生 4 个脉冲，每个脉冲持续 0.25 秒，在四个脉冲持续时刻对光电池输出的模拟量进行 AD 转换得到对应的数字量，再对数字量积分，积分值分别装在 A、B、C、D 四个寄存器中，然后用 A 减 B 得到波长为 760nm 信号的数字量，D 减 C 得到波长为 850nm 信号的数字量，即得到两种波长的光经过人体皮肤表层与脂肪组织、肌肉组织后而被硅光电池接收到的光强的数字量；将该数字量通过信号处理模块的单片机串口送给无线发射模块发射出去；在终端用接收模块接收，并将数字量送给上位机处理；

上位机可对数字量进行和差运算得到血含量和氧含量的相对值，并绘制曲线实时显示，同时还可以用软件对参数进行调整，以得到干净的肌血氧变化曲线。

本实用新型克服了现有技术不便携，不能应用于剧烈运动中实时遥测运动员血氧变化的缺点，可以广泛应用于运动员的体育训练中，它用数字处理技术来替代模拟电路的功能，使电路简化，并选用低功耗或微功耗芯片组成必要的电路，使肌血氧检测仪能在电池供电下持续工作十几个小时；同时，设计了符合人体工程学的探头外壳形状，使其紧贴人体肌肉，有效地防止外界杂散光进入，提高了仪器在剧烈运动中的抗干扰能力。

附图说明

图 1 为本实用新型的系统组成框图；

图 2 为本实用新型的信号处理流程图；

图 3 为本实用新型的纵剖面示意图；

图 4 为本实用新型的俯视图。

具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型由传感器部分、信号处理模块、发射模块、电池和电源管理电路组成，传感器部分包括两种波长的半导体发光二极管和硅光电池；信号处理模块包括 AD 转换器和单片机；经数据处理得到两种波长的光强的数字量，通过单片机串口送给无线发射模块发射出去，在终端由接收模块接收，并将数字量送给上位机处理。

图 2 表示本实用新型的信号处理流程；硅光电池将接收到的光信号转换为模拟电信号，信号处理模块通过其 AD 转换器对模拟电信号采样并通过单片机进行数据处理，单片机顺次产生 4 个脉冲，每个脉冲持续 0.25 秒，在四个脉冲持续时刻对光电池输出的模拟量进行 AD 转换得到对应的

数字量，再对数字量积分，积分值分别装在 A、B、C、D 四个寄存器中，然后用 A 减 B 得到波长为 760nm 信号的数字量，D 减 C 得到波长为 850nm 信号的数字量，即得到两种波长的光经过人体皮肤表层与脂肪组织、肌肉组织后而被硅光电池接收到的光强的数字量；将该数字量通过信号处理模块的单片机串口送给无线发射模块发射出去。

本实用新型结构如图 3 所示，它含有发光二极管 1、2，在本实施例中其中心波长分别为 760nm 与 850nm，即一个为红光，一个为近红外光，当然也可采用两种不同中心波长的其他发光二极管；它还含有硅光电池 3，在本实施例中其型号为 s1227。发光二极管 1、2 固定在电路板 4 一端，硅光电池 3 固定在另一端，它们之间的距离约为 35 毫米；信号处理模块 7、电源管理电路 6 以及发射模块 8 也集成在电路板 4 上，信号处理模块 7 以低功耗单片机 MSP430 为控制核心，其内部集成的 AD 转换器对放大后模拟信号进行采样，采样值通过串口发送出去；电源管理电路 6 含有发光二极管 1、2 的驱动芯片 MAX1916，以及 3.3V 稳压芯片 TPS70348；无线数据发射模块 8 采用了华奥通的 UM 系列低功耗无线数传模块，接收单片机送过来的数据并调制发射出去。电路板 4 连同上述所有组成部分装在浇灌成型的黑色类橡胶外壳 5 中，浇灌成型的黑色类橡胶外壳 5 接触皮肤的一面进行了符合人体工程学的设计，使其紧贴人体肌肉，有效地防止外界杂散光进入，提高了仪器在运动中的抗干扰能力。

图 4 为本实用新型的俯视图，外壳 5 底面与弹性绷带 10 固定连接，电池 9 直接装在弹性绷带 10 上，电池 9 可以为充电电池或一次性电池。弹性绷带 10 的端部覆有化纤粘扣，在使用时，可将检测探头直接固定在人体的某块肌肉上。

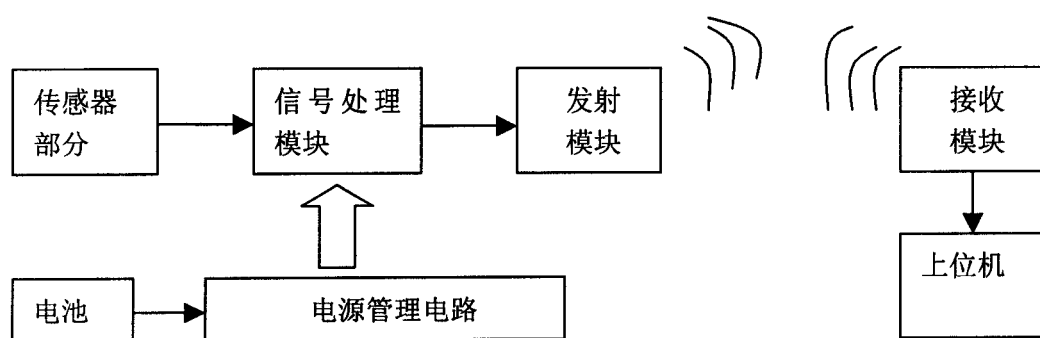


图 1

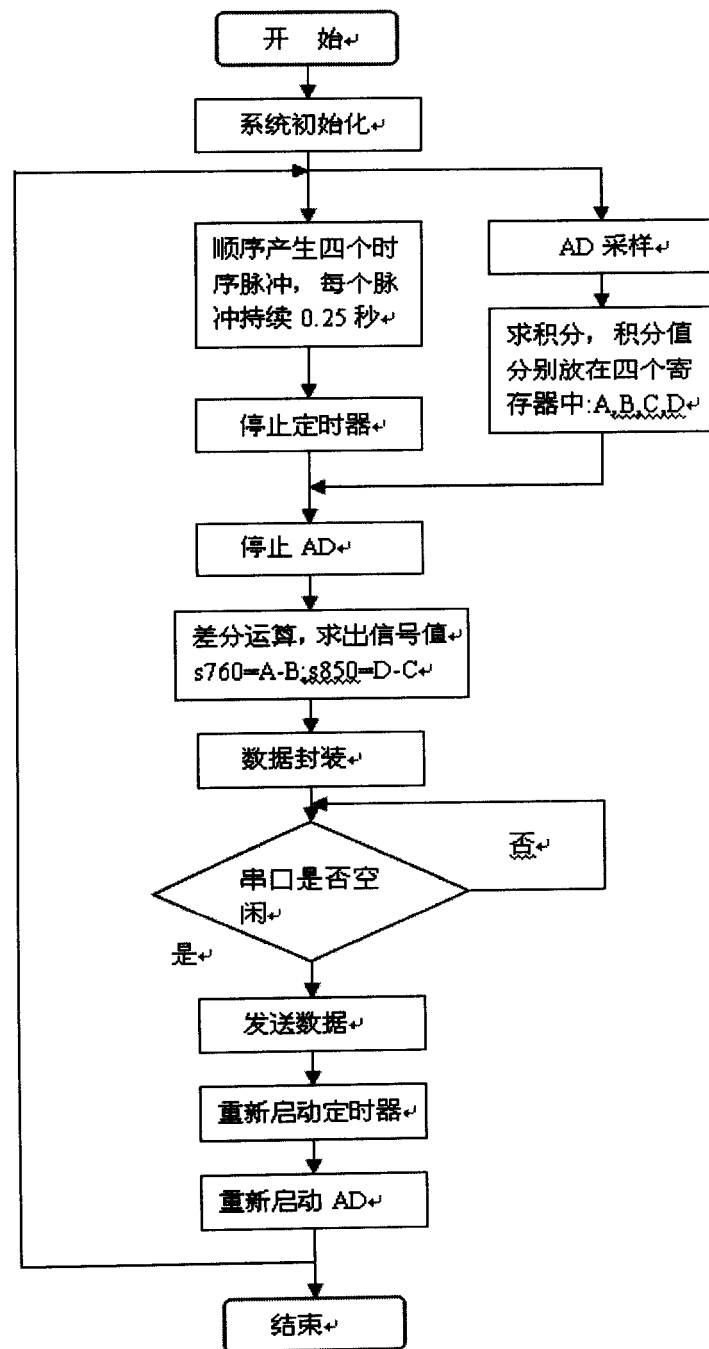


图 2

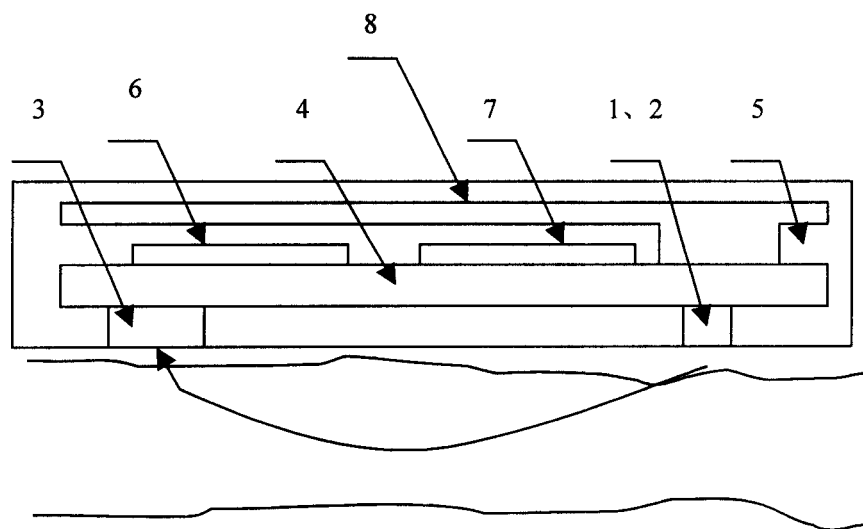


图 3

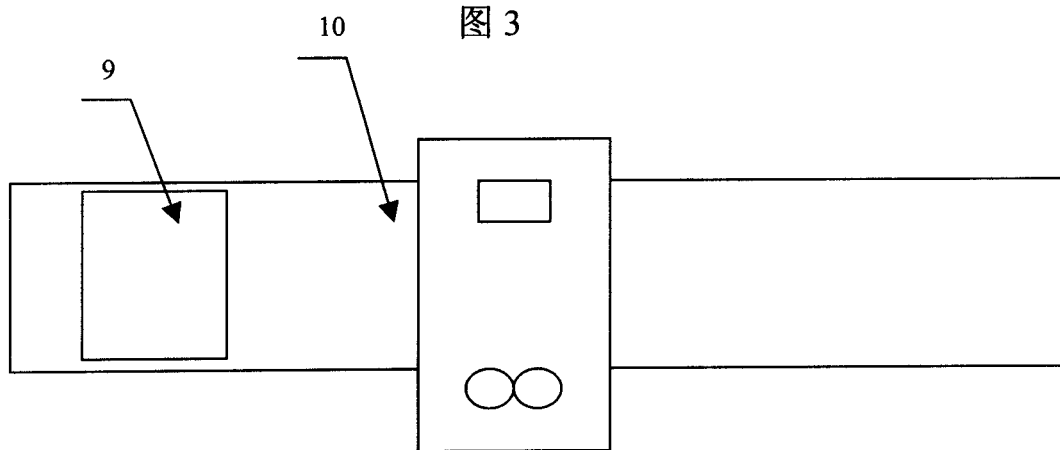


图 4

专利名称(译)	肌血氧检测探头		
公开(公告)号	CN2848112Y	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	CN200520098371.4	申请日	2005-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	李岩 张海宁 张翔 瞿安连		
发明人	李岩 张海宁 张翔 瞿安连		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/145		
代理人(译)	方放		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

肌血氧检测探头，属于医疗器械，适用于人体肌血氧的测量场合，克服现有技术不便携，不能应用于剧烈运动中实时遥测人体血氧变化的的不足，实现结构简单、反应灵敏、精度高、体积小目标。本实用新型传感器部分与信号处理模块、发射模块以及电源管理电路集成在一块电路板上，装在柔软材料浇灌成型的凹状外壳中，外壳底面与弹性绷带固定连接，电池直接装在弹性绷带上；传感器部分包括两种不同中心波长的半导体发光二极管和硅光电池，两个半导体发光二极管紧靠在一起，距硅光电池的距离为 35 ± 5 毫米；本实用新型整套系统微型化，提高了仪器抗干扰能力，提高了便携性和稳定性，在运动中方便的做到实时遥测。

