



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106859663 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710176145.0

(22)申请日 2017.03.23

(71)申请人 刘厚为

地址 510631 广东省广州市天河区华景北路201号2505

(72)发明人 刘厚为

(51)Int.Cl.

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

### (54)发明名称

一种可穿戴式血糖监测设备及其系统

### (57)摘要

本发明提供了一种可穿戴式血糖监测设备，包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部，可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部，所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器，粘贴部可粘贴于人体皮肤并且可穿戴本体通过可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应粘贴部粘贴的位置，体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部，葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器，控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部，所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部，控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值，并通过所述通讯部将所述测量值发送给移动终端。

1. 一种可穿戴式血糖监测设备,包括所述可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给移动终端。

2. 如权利要求1所述的可穿戴式血糖监测设备,其特征在于,所述葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。

3. 如权利要求2所述的可穿戴式血糖监测设备,其特征在于,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

4. 一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。

5. 如权利要求4所述的血糖监测系统,其特征在于,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

6. 如权利要求5所述的血糖监测系统,其特征在于,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,当所述预处理后的测量值大于所述预警阈值时通过所述显示部显示告警。

7. 如权利要求6所述的可穿戴式血糖监测设备,其特征在于,所述葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。

## 一种可穿戴式血糖监测设备及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于人体血糖监测或检测领域,其尤其涉及一种可穿戴式血糖监测设备及其系统。

### 背景技术

[0002] 随着可穿戴式设备的不断普及和技术的广泛推广,给医疗卫生行业带来了深远的影响,并且直接推动了智能医疗产品的快速发展。目前各种可穿戴式产品用于医疗健康的监测应用,其被充分利用其优势来实现远程的在线监测或自我监控,如人体的心率、血压的监测。

[0003] 而目前社会由于工业化的快速进程,食物构成发生了巨大变化,糖尿病等“富贵病”的比率越来越大,甚至其还出现了年轻化的趋势,发明人甚至发现有高中生发生糖尿病的情形,而对于糖尿病人其监测尤为重要。

[0004] 在目前现有技术中,对其的监测往往通过测量血液中的葡萄糖水平,以应对具有病人的血糖的波动从而放置因高血糖水平引发的肾脏、神经系统、血管等等的并发症,进而对其进行监护和治疗。这些技术是可以对血糖进行有效的监测而提供很多的参考依据,如中国专利CN205234512就提供了一种可穿戴式高精度血糖检测设备。不过目前使用的技术都是基于血糖的监测,也就是说需要创口和采血,这种现有技术不适合非专业的病人的日常使用,并且需要创口一方面会有疼痛而使用感不佳,并且有造成感染的可能。同时,血糖的监测需要人工进行操作,也就是说如果使用者比较忙碌或者忘记操作而造成监测的遗漏,甚至即使采用其他的提醒方式,但也会有被忽略的风险。从而其不能可靠的对使用者做到有效的日常监测,从而失去了可穿戴式设备的使用优势。

[0005] 基于此,发明人提出了一种特别适用于日常监控使用的可穿戴式血糖监测设备及其系统。

### 发明内容

[0006] 本发明一方面提供了一种可穿戴式血糖监测设备,包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给移动终端。

[0007] 优选的,所述葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。

[0008] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体

温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0009] 另一方面,本发明还给出了一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。

[0010] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0011] 优选的,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,当所述预处理后的测量值大于所述预警阈值时通过所述显示部显示告警。

## 具体实施例

[0012] 以下结合实施例对本说明做进一步的说明,应当理解的是,以下不作为对本发明的限制,即本发明在其核心思想下的变形仍在保护范围之内。

[0013] 实施例一。

[0014] 本实施例涉及一种可穿戴式血糖监测设备,包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给移动终端。

[0015] 这里的可穿戴本体可以选用市场上常见的各种可穿戴设备的配置,如手环、臂环等,本实施里优选手表,并且通过手表的腕带进一步约束所述粘贴部,使得粘贴部一方面能够紧贴皮肤,另一方面防止使用时碰触粘贴部导致粘贴部的脱落。另一方面,粘贴部选用的是透气性能极佳的产品,使用者不会因为粘贴而产生不适感。

[0016] 优选的,所述葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。该传感器选用的是金大炯

团队研发推广的一款新型传感器,其使用石墨烯中添加金颗粒形成的金网加工的贴片型传感器,其大小可以做到比身份证还小,并且其可以通过体表的汗液来检测其中的葡萄糖水平,进而获得人体的动态血糖值。

[0017] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。在进行这样的设置后,本产品可以不需要在任何时刻都开启传感器,而通过体温的监测值来推断人体是否会有出汗的可能而进行血糖的监测。而其他情况下本设备处于待机状态而减小消耗。

[0018] 实施例二。

[0019] 本发明给出了一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。

[0020] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0021] 优选的,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,当所述预处理后的测量值大于所述预警阈值时通过所述显示部显示告警。

[0022] 实施例三。

[0023] 本实施例子给出了一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。在该移动终端中预装有匹配的APP来方便使用者对本系统进行操作,如阅读历史数据,设置报警方式,设置远程备用联系人,在需要时进行自动主动联络等。

[0024] 此外葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。该传感器选用的是金大炯团队研发推广的一款新型传感器,其使用石墨烯中添加金颗粒形成的金网加工的贴片型传感器,其大小可以做到比身份证还小,并且其可以通过体表的汗液来检测其中的葡萄糖水平,进而获得人体的动态血糖值。

[0025] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0026] 该体温阈值的设置,本实施例做了一个改进,即不再采用本领域常用的固定的阈值的方式,在本系统初次使用时,控制部通过一个周期的体温监测来获取使用者的平均体温,然后再将该平均体温的基础上增加 $0.5^{\circ}\text{C}$ 作为该阈值。这样的改进使得本系统更加贴合人体的实际情况。

[0027] 优选的,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,当所述预处理后的测量值大于所述预警阈值时通过所述显示部显示告警。

[0028] 而在实践试验中,发明人还发现一个问题,就是血糖的预警是需要提前的,一方面体液的葡萄糖的监测已经是一个滞后监测,从体液的葡萄糖的水平来反应血糖已经有一个时间的落后,并且血糖的变化是一个有规律的过程,即应当根据血糖的变化规律和滞后的时间段来研究模拟真实的血糖变化规律做到及时的预警。

[0029] 对于此,发明人进行了非常有效的实践,首先对于汗液的葡萄糖值,其按照固定的周期进行采样,例如采样 $W$ 次而获得一个 $W$ 个数据的数列,然后对该数列进行识别而建立一个对应的数字模型,然后根据该模型对 $W$ 次后的数据进行预测(采样次数 $W$ 越大预测越精确)。

[0030] 对于该数字模型进行描述如下:

[0031] 第一步,获取数字模型的规律噪声:

[0032]  $X_w - a_1X_1 - a_2X_2 - a_3X_3 - a_4X_4 \cdots - a_{w-1}X_{w-1} = \xi$ ,其中 $X_i$ 表示 $W$ 次采样中每次采样获得得到的葡萄糖的值, $a_i$ 表示拟合系数,其满足 $\sum a_i = 1$ 的预设条件,其中 $i$ 是1到 $W$ 的自然数,这样就得到了进行 $W$ 次采样后得到的一个规律噪声值 $\xi$ ;

[0033] 第二步,计算 $W$ 次采样后第 $y$ 次采样的预测值:

[0034]  $X_{w+y} = y * \xi + X_w$ ;显而易见的,当 $y$ 越小时预测约准确,实践表明预测超过50次后的采样预测值已经不再具备使用意义。

[0035] 而在以上模型中的拟合系数 $a_i$ 的设置,本实施例采用了BP神经网络算法进行获取,当然其也可以通过其他的神经网络算法来进行方便的获取,并且发明人还通过了遗传算法来进行该参数的拟合,实际效果都差不多,只是算法的本身以及程序编写技巧不同会影响参数获得的速度。当然以上获取在软件和硬件上都已经不是问题了,在此申请人不再赘述。

[0036] 实施例四。

[0037] 本实施例子给出了一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及

在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。在该移动终端中预装有匹配的APP来方便使用者对本系统进行操作,如阅读历史数据,设置报警方式,设置远程备用联系人,在需要时进行自动主动联络等。

[0038] 此外葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。该传感器选用的是金大炯团队研发推广的一款新型传感器,其使用石墨烯中添加金颗粒形成的金网加工的贴片型传感器,其大小可以做到比身份证还小,并且其可以通过体表的汗液来检测其中的葡萄糖水平,进而获得人体的动态血糖值。

[0039] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0040] 该体温阈值的设置,本实施例做了一个改进,即不再采用本领域常用的固定的阈值的方式,在本系统初次使用时,控制部通过一个周期的体温监测来获取使用者的平均体温,然后再将该平均体温的基础上增加0.5℃作为该阈值。这样的改进使得本系统更加贴合人体的实际情况。

[0041] 优选的,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,当所述预处理后的测量值大于所述预警阈值时通过所述显示部显示告警。

[0042] 进行所述预处理的原因在于实践试验中,发明人还发现一个问题,就是血糖的预警是需要提前的,一方面体液的葡萄糖的监测已经是一个滞后监测,从体液的葡萄糖的水平来反应血糖已经有一个时间的落后,并且血糖的变化是一个有规律可循的过程,即应当根据血糖的变化规律和滞后的时间段来研究模拟真实的血糖变化规律做到及时的预警。

[0043] 对于此,发明人进行了非常有效的实践,首先对于汗液的葡萄糖值,其按照固定的周期进行采样,例如采样W次而获得一个W个数据的数列,然后对该数列进行识别而建立一个对应的数字模型,然后根据该模型对W次后的数据进行预测(采样次数W越大预测越精确)。本方法是申请人巧妙结合多种类似的离散预测算法而进行结合设计的,其还具备预测精确占用资源特别少的优势,其可以在智能移动终端上进行。

[0044] 对于该数字模型进行描述如下:

[0045] 第一步,获取数字模型的规律噪声:

[0046]  $X_w - a_1X_1 - a_2X_2 - a_3X_3 - a_4X_4 \cdots - a_{W-1}X_{W-1} = \xi$ , 其中 $X_i$ 表示W次采样中每次采样获得得到的葡萄糖的值, $a_i$ 表示拟合系数,其满足 $\sum a_i = 1$ 的预设条件,其中i是1到W的自然数,这样就得

到了进行W次采样后得到的一个噪声值 $\xi$ ;

[0047] 第二步,计算W次采样后第1次采样的预测值:

[0048]  $X_{w+1} = \xi + X_w$ ;类似的,可以获得后第n次的预测值,与此同时,系统继续获得真实的葡萄糖值,以代入上一部的公式进行滚动预测。

[0049] 而在以上模型中的拟合系数 $a_i$ 的设置,本实施例采用了BP神经网络算法进行获取,当然其也可以通过其他的神经网络算法来进行方便的获取,并且发明人还通过了遗传算法来进行该参数的拟合,实际效果都差不多,只是算法的本身以及程序编写技巧不同会影响参数获得的速度。当然以上获取在软件和硬件上都已经不是问题了,在此申请人不再赘述。

[0050] 这样,本实施例就能提前一个周期获得预测值,实验证明可以较准确的获得60min的预测值。

[0051] 然后将所述预测值加上一个体表误差值c,该误差值用于体现汗液葡萄糖值与血糖值的误差,这样我们即得到了一个血糖的预测值,然后在移动终端中设置了血糖的若干个阈值,在血糖的预测值触发到不同的级别的阈值后,移动终端采取不同的动作来对应,如一级发出震动和声音报警,二级给医院和紧急联系人发送电话和短信。

[0052] 实施例五。

[0053] 本实施例子给出了一种血糖监测系统,其包括移动终端,并包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部,所述可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部,所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器,其特征在于,所述粘贴部可粘贴于人体皮肤,并且所述可穿戴本体通过所述可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应所述粘贴部粘贴的位置,所述体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部,所述葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器,所述控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部,所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部,所述控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值,并通过所述通讯部将所述测量值发送给所述移动终端。在该移动终端中预装有匹配的APP来方便使用者对本系统进行操作,如阅读历史数据,设置报警方式,设置远程备用联系人,在需要时进行自动主动联络等。

[0054] 此外葡萄糖传感器为石墨烯柔性贴片传感器。该传感器选用的是金大炯团队研发推广的一款新型传感器,其使用石墨烯中添加金颗粒形成的金网加工的贴片型传感器,其大小可以做到比身份证还小,并且其可以通过体表的汗液来检测其中的葡萄糖水平,进而获得人体的动态血糖值。

[0055] 优选的,所述控制部内还预存有体温阈值,并其比较所述体温的监测值与所述体温阈值,并且当所述体温的监测值超过所述体温阈值时所述控制部通过所述通讯部发送一请求信号,所述控制器通过通讯器在接收到所述请求信号后按一定周期启用所述葡萄糖传感器获取所述葡萄糖的测量值。

[0056] 该体温阈值的设置,本实施例做了一个改进,即不再采用本领域常用的固定的阈值的方式,在本系统初次使用时,控制部通过一个周期的体温监测来获取使用者的平均体温,然后再将该平均体温的基础上增加0.5℃作为该阈值。这样的改进使得本系统更加贴合人体的实际情况。

[0057] 优选的,所述移动终端具备通讯装置、显示部和中央处理器,所述中央处理器分别连接所述通讯装置和显示部,并且其通过所述通讯装置获取所述测量值并进行预处理后与一预存的预警阈值进行比较,对于此首先对于汗液的葡萄糖值,其按照固定的周期进行采样,例如采样W次而获得一个W个数据的数列,然后对该数列进行识别而建立一个对应的数字模型,然后根据该模型对W次后的数据进行预测(采样次数W越大预测越精确)。

[0058] 对于该数字模型进行描述如下:

[0059] 第一步,获取数字模型的偏差值:

[0060]  $X_w - a_1X_1 - a_2X_2 - a_3X_3 - a_4X_4 \cdots - a_{W-1}X_{W-1} = \delta$ , 其中 $X_i$ 表示W次采样中每次采样获得得到的葡萄糖的值, $a_i$ 表示拟合系数,其满足 $\sum a_i = 1$ 的预设条件,其中i是1到W的自然数,这样就得到了进行W次采样后得到的一个偏差值 $\delta$ ;

[0061] 第二步,计算W次采样后第1次采样的预测值:

[0062]  $X_{w+1} = \delta + X_w$ ; 类似的,可以获得后1次的预测值,与此同时,系统继续获得真实的葡萄糖值,以代入上一部的公式进行滚动预测,即将 $W = W+1$ 代入上一步中以获得更新的偏差值 $\delta$ 。本方式经实验证明预测非常精确。其更加适合采样周期较大的情形,这样不会造成预测的时间太短而不能有效的判断的情况。

[0063] 而在以上模型中的拟合系数 $a_i$ 的设置,本实施例采用了BP神经网络算法进行寻优获取,当然其也可以通过其他的神经网络算法来进行方便的获取,并且发明人还通过了遗传算法来进行该参数的拟合,实际效果都差不多,只是算法的本身以及程序编写技巧不同会影响参数获得的速度。当然以上获取在软件和硬件上都已经不是问题了,在此申请人不再赘述。

[0064] 这样,本实施例就能提前一个周期获得预测值,实验证明可以比较准确的获得15min以内的预测值。

[0065] 然后将所述预测值加上一个体表误差值c,该误差值用于体现汗液葡萄糖值与血糖值的误差,这样我们即得到了一个血糖的预测值,然后在移动终端中设置了血糖的若干个阈值。在本实施例中,可穿戴设备还附设一个二甲双胍注射释放装置,其可以受控制而进行注射作业。在血糖的预测值触发到不同的级别的阈值后,移动终端采取不同的动作来对应,一级发出震动和声音报警并发出信号控制该二甲双胍注射释放装置对使用者进行注射,而触动二级报警后移动终端自动给医院和紧急联系人发送短信进行提醒。

|         |                                                                                                                                  |         |            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种可穿戴式血糖监测设备及其系统                                                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN106859663A</a>                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2017-06-20 |
| 申请号     | CN201710176145.0                                                                                                                 | 申请日     | 2017-03-23 |
| [标]发明人  | 刘厚为                                                                                                                              |         |            |
| 发明人     | 刘厚为                                                                                                                              |         |            |
| IPC分类号  | A61B5/145 A61B5/01 A61B5/00                                                                                                      |         |            |
| CPC分类号  | A61B5/0004 A61B5/01 A61B5/14517 A61B5/14532 A61B5/681 A61B5/6813 A61B5/6833 A61B5/7405 A61B5/7455 A61B5/746 A61B5/747 G01K13/002 |         |            |
| 其他公开文献  | CN106859663B                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种可穿戴式血糖监测设备，包括可穿戴本体以及在可穿戴本体上的粘贴部，可穿戴本体包括可穿戴部件、柔性显示屏、控制部、体温传感器和通讯部，所述粘贴部包括葡萄糖传感器、通讯器和控制器，粘贴部可粘贴于人体皮肤并且可穿戴本体通过可穿戴部件被穿戴在人体皮肤对应粘贴部粘贴的位置，体温传感器监测人体的体温并将监测值传送至所述控制部，葡萄糖传感器监测人体汗液中的葡萄糖的测量值并传送至所述控制器，控制器通过所述通讯器将所述测量值传送至所述通讯部，所述通讯部将所述测量值传送至所述控制部，控制部还控制所述柔性显示屏显示所述体温的监测值以及所述葡萄糖的测量值，并通过所述通讯部将所述测量值发送给移动终端。