



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114099846 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202010871903.2

(22) 申请日 2020.08.26

(71) 申请人 上海移宇科技股份有限公司  
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技  
园区牛顿路200号8号楼7楼F座

(72) 发明人 杨翠军

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通  
合伙) 31219

代理人 陈珊珊

(51) Int. Cl.

A61M 5/142 (2006.01)

A61B 5/145 (2006.01)

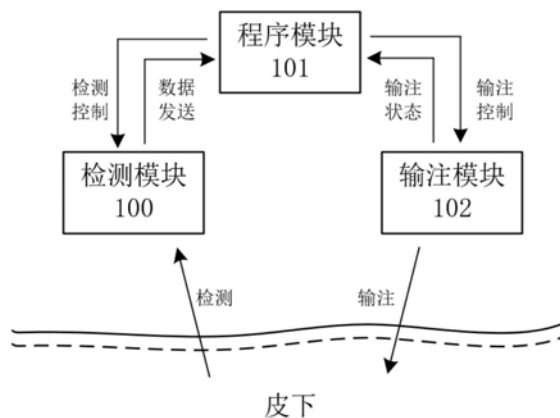
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,包括:检测模块;与检测模块相连接的程序模块,程序模块用于获取包括用户每天输注的胰岛素量数据,程序模块还被导入每日胰岛素总量算法和当前胰岛素输注量算法;输注模块,输注模块与程序模块相连,根据当前胰岛素输注量数据,程序模块控制输注模块输注胰岛素;和运动传感器,运动传感器用于自动检测用户的身体活动,程序模块可接收身体活动状况信息。该系统能够自动检测用户身体状况,且能够准确计算当前胰岛素输注量,增强用户体验。



1. 一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,包括:

检测模块,所述检测模块用于连续检测实时血糖水平参数;

与所述检测模块相连接的程序模块,所述程序模块用于获取包括用户每天输注的胰岛素量数据,所述程序模块还被导入每日胰岛素总量算法和当前胰岛素输注量算法,其中,根据用户每天输注的胰岛素量数据,所述每日胰岛素总量算法用于计算每日胰岛素总量;根据所述血糖参数数据、用户每天输注的胰岛素量数据或者所述每日胰岛素总量数据,所述当前胰岛素输注量算法用于计算当前胰岛素输注量;

输注模块,所述输注模块与所述程序模块相连,根据所述当前胰岛素输注量数据,所述程序模块控制所述输注模块输注胰岛素;和

运动传感器,所述运动传感器用于自动检测用户的身体活动,所述程序模块可接收所述身体活动状况信息,且所述身体活动状况为所述每日胰岛素总量算法或所述当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。

2. 根据权利要求1所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述程序模块包括手动输入界面或者自动检测子模块,所述程序模块获取用户每天输注的胰岛素量数据的方法包括:

通过所述手动输入界面,用户将每天输注的胰岛素量数据手动输入至所述程序模块;或者

所述自动检测子模块自动检测,存储并计算用户每天输注的胰岛素量数据。

3. 根据权利要求2所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,用户每天输注的胰岛素量数据包括每天输注的胰岛素总量数据,或者不同时间段所输注的大剂量和基础量数据,或者临时基础量和矫正大剂量数据,或者在不同事件发生后,所述输注模块的输注数据。

4. 根据权利要求3所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述每日胰岛素总量为所述每日胰岛素总量算法通过计算前两天或者前更多天每天输注的胰岛素总量数据而得到,所述每日胰岛素总量为每天输注的胰岛素总量数据的平均值或者中位数,且所述每日胰岛素总量为所述当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。

5. 根据权利要求4所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述平均值包括算数平均值或者加权平均值。

6. 根据权利要求3所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述每日胰岛素总量算法的变量因子包括身体活动状况、生理状况、心理状况、进食状况中的一种或多种。

7. 根据权利要求6所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述生理状况包括体重、性别、年龄、疾病、生理期中的一种或多种。

8. 根据权利要求6所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述身体活动状况包括普通身体伸展、运动锻炼或者睡眠。

9. 根据权利要求6所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,

通过所述手动输入界面,用户将进餐信息、运动锻炼信息、睡眠信息、身体状况信息手动输入至所述程序模块。

10. 根据权利要求1所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述运动

传感器设置于所述检测模块、所述程序模块或者所述输注模块中。

11. 根据权利要求10所述的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,其特征在于,所述运动传感器包括三轴加速度传感器或者陀螺仪。

12. 根据权利要求1所述的单边驱动闭环人工胰腺,其特征在于,所述检测模块、所述程序模块和所述输注模块中的其中两个模块互相连接组成一个整体结构,并与第三个模块分别粘贴在皮肤的不同位置。

13. 根据权利要求1所述的单边驱动闭环人工胰腺,其特征在于,所述检测模块、所述程序模块和所述输注模块相连接组成一个整体结构,并粘贴在皮肤的同一位置。

## 闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及医疗器械领域,特别涉及一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统。

### 背景技术

[0002] 正常人身体中的胰腺可自动监测人体血液中的葡萄糖含量,并自动分泌所需的胰岛素/胰高血糖素。而糖尿病患者胰腺的功能出现异常状况,无法正常分泌人体所需胰岛素。因此糖尿病是人体胰腺功能出现异常而导致的代谢类疾病,糖尿病为终身疾病。目前医疗技术尚无法根治糖尿病,只能通过稳定血糖来控制糖尿病及其并发症的发生和发展。

[0003] 糖尿病患者在向体内注射胰岛素之前需要检测血糖。目前多数的检测手段可以对血糖连续检测,并将血糖数据实时发送至远程设备,便于用户查看,这种检测方法称为连续葡萄糖检测(Continuous Glucose Monitoring,CGM)。该方法需要检测装置贴在皮肤表面,将其携带的探头刺入皮下的组织液完成检测。根据CGM检测到的血糖值,输注设备将当前所需的胰岛素输入皮下,进而构成闭环或者半闭环人工胰腺。

[0004] 目前,检测设备与输注设备互相连接,通过程序模块的处理,检测设备与输注设备组成闭环人工胰腺,输注设备根据检测设备的数据,自动给药。在程序模块计算胰岛素输注量时,每日胰岛素总量(Total Daily Dose,TDD)是一个重要的参数,且影响因素有很多,如身体状况、生理状况等。因此,准确获得TDD数值至关重要。

[0005] 但是,目前的人工胰腺还需要手动输入身体状况参数,而不是自动检测用户的身体状况,不能准确获得TDD的数值,导致当前胰岛素输注量不准确,用户体验较差。

[0006] 因此,现有技术亟需一种能够自动感应身体状况且能够准确计算当前胰岛素输注量的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统。

### 发明内容

[0007] 本发明实施例公开了一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,该系统能够自动检测用户身体状况,且能够准确计算每日胰岛素总量(TDD)的数值和当前胰岛素输注量,增强用户体验。

[0008] 本发明公开了一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,包括:检测模块,检测模块用于检测血糖参数;与检测模块相连接的程序模块,程序模块用于获取包括用户每天输注的胰岛素量数据,程序模块还被导入每日胰岛素总量算法和当前胰岛素输注量算法,其中,根据用户每天输注的胰岛素量数据,每日胰岛素总量算法用于计算每日胰岛素总量;根据血糖参数数据、用户每天输注的胰岛素量数据或者每日胰岛素总量数据,当前胰岛素输注量算法用于计算当前胰岛素输注量;输注模块,输注模块与程序模块相连,根据当前胰岛素输注量数据,程序模块控制输注模块输注胰岛素;和运动传感器,运动传感器用于自动检测用户的身体活动,程序模块可接收身体活动状况信息,且身体活动状况为每日胰岛素总量算法或当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。

[0009] 根据本发明的一个方面,程序模块包括手动输入界面或者自动检测子模块,程序模块获取用户每天输注的胰岛素量数据的方法包括:通过手动输入界面,用户将每天输注的胰岛素量数据手动输入至程序模块;或者自动检测子模块自动检测,存储并计算用户每天输注的胰岛素量数据。

[0010] 根据本发明的一个方面,用户每天输注的胰岛素量数据包括每天输注的总量数据,或者不同时间段所输注的大剂量和基础量数据,或者临时基础量和矫正大剂量数据,或者在不同事件发生后,输注模块的输注数据。

[0011] 根据本发明的一个方面,每日胰岛素总量为每日胰岛素总量算法通过计算前两天或者前更多天每天输注的胰岛素总量数据而得到,每日胰岛素总量为每天输注的胰岛素总量数据的平均值或者中位数,且每日胰岛素总量为当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。

[0012] 根据本发明的一个方面,平均值包括算数平均值或者加权平均值。

[0013] 根据本发明的一个方面,每日胰岛素总量算法的变量因子包括用户的身体活动状况、生理状况、心理状况、进食状况中的一种或多种。

[0014] 根据本发明的一个方面,生理状况包括体重、性别、年龄、疾病、生理期中的一种或多种。

[0015] 根据本发明的一个方面,身体活动状况包括普通身体伸展、运动锻炼或者睡眠。

[0016] 根据本发明的一个方面,通过手动输入界面,用户将进餐信息、运动锻炼信息、睡眠信息或者身体状况信息手动输入至程序模块。

[0017] 根据本发明的一个方面,运动传感器设置于检测模块、程序模块或者输注模块中。

[0018] 根据本发明的一个方面,运动传感器包括三轴加速度传感器或者陀螺仪。

[0019] 根据本发明的一个方面,检测模块、程序模块和输注模块中的其中两个模块互连接组成一个整体结构,并与第三个模块分别粘贴在皮肤的不同位置。

[0020] 根据本发明的一个方面,检测模块、程序模块和输注模块相连接组成一个整体结构,并粘贴在皮肤的同一位置。

[0021] 与现有技术相比,本发明的技术方案具备以下优点:

[0022] 在本发明公开的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统中,检测模块,检测模块用于检测血糖参数;与检测模块相连接的程序模块,程序模块用于获取包括用户每天输注的胰岛素量数据,程序模块还被导入每日胰岛素总量算法和当前胰岛素输注量算法,其中,根据用户每天输注的胰岛素量数据,每日胰岛素总量算法用于计算每日胰岛素总量;根据血糖参数数据、用户每天输注的胰岛素量数据或者每日胰岛素总量数据,当前胰岛素输注量算法用于计算当前胰岛素输注量。程序模块被导入每日胰岛素总量算法和当前胰岛素输注量算法,单独或者结合使用检测数据、用户每天输注的胰岛素量数据和每日胰岛素总量数据,计算所得的当前胰岛素输注量将更准确。其次,控制系统还包括运动传感器,运动传感器用于自动检测用户的身体活动,程序模块可接收身体活动状况信息,且身体活动状况为每日胰岛素总量算法或当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。与手动输入相比较,运动传感器能够自动且准确地感应用户的身体活动状态,并将活动状态参数发送至程序模块,使得每日胰岛素总量或当前胰岛素输注量的计算结果更准确,增强用户体验。

[0023] 进一步的,程序模块包括手动输入界面或者自动检测子模块,程序模块获取用户

每天输注的胰岛素量数据的方法包括：通过手动输入界面，用户将每天输注的胰岛素量数据手动输入至程序模块；或者自动检测子模块自动检测，存储并计算用户每天输注的胰岛素量数据。手动输入界面或者自动检测子模块单独使用，或者两者结合使用，增强用户使用设备的灵活性。再者，在手动输入界面和自动检测子模块结合使用的前提下，自动检测的数据与手动输入数据可以被结合对比，程序模块可实时调整算法，使得计算结果更准确。

[0024] 进一步的，身体活动状况包括普通身体伸展、运动锻炼或者睡眠。控制系统可将普通活动、运动和睡眠区别开，使得控制系统更精细化地控制血糖水平。

[0025] 进一步的，运动传感器设置于检测模块、程序模块或者输注模块中。运动传感器设置于控制系统的模块中能够尽可能提高控制系统的集成度，减小设备的体积，增强用户体验。

[0026] 进一步的，运动传感器包括三轴加速度传感器或者陀螺仪。三轴加速度传感器或者陀螺仪能够更准确感应到身体的活动强度、活动方式或者身体姿态，最终使输注量的计算结果更准确。

[0027] 进一步的，检测模块、程序模块和输注模块相连接组成一个整体结构，并粘贴在皮肤在同一位置。三个模块连接成一个整体并粘贴在同一位置，用户皮肤粘贴设备的数量将减少，进而减弱因粘贴较多设备对用户活动伸展的干扰；同时，也有效解决了分离设备之间无线通信不畅的问题，进一步增强用户体验。

## 附图说明

[0028] 图1为根据本发明一个实施例闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统模块关系示意图。

## 具体实施方式

[0029] 如前所述，现有技术的人工胰腺不能够准确感知用户的身体状况以及获得准确的每日胰岛素总量数据。

[0030] 经研究发现，造成上述问题的原因为：现有人工胰腺计算每日胰岛素总量的算法不够完善，计算方式单一，且人工胰腺并没有设置能够准确感应身体活动状况的结构部件。

[0031] 为了解决该问题，本发明提供了一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统，该系统能够自动检测用户身体状况，且能够准确计算每日胰岛素总量(TDD)的数值和当前胰岛素输注量，增强用户体验。

[0032] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应理解，除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不应被理解为对本发明范围的限制。

[0033] 此外，应当理解，为了便于描述，附图中所示出的各个部件的尺寸并不必然按照实际的比例关系绘制，例如某些单元的厚度、宽度、长度或距离可以相对于其他结构有所放大。

[0034] 以下对示例性实施例的描述仅仅是说明性的，在任何意义上都不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。这里对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和装置可能不作详细讨论，但在适用这些技术、方法和装置情况下，这些技术、方法和装置应当被视为

本说明书的一部分。

[0035] 应注意,相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义或说明,则在随后的附图说明中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 图1为本发明实施例闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统模块关系示意图。

[0037] 本发明实施例公开的闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统主要包括检测模块100、程序模块101与输注模块102。

[0038] 检测模块100用于连续检测用户实时血糖水平参数。一般的,检测模块100为连续葡萄糖检测仪(Continuous Glucose Monitoring,CGM),可以实时检测血糖值,并监控血糖变化,将实时血糖数据发送至程序模块101。

[0039] 程序模块101用于控制检测模块100与输注模块102的工作。因此,程序模块101分别与检测模块100和输注模块102相连接。在这里,相连接包括常规的电连接或者无线连接。

[0040] 输注模块102包含输注胰岛素所必备的机械结构,且受程序模块101控制。根据程序模块101发出的当前胰岛素输注量数据,输注模块102向用户体内输注当前所需的胰岛素。同时,输注模块102的输注状态也能够实时反馈到程序模块101中。

[0041] 本发明的实施例并不限制检测模块100、程序模块101与输注模块102具体的位置以及连接关系,只要能够满足前述的功能条件即可。

[0042] 如在本发明的一个实施例中,三者互相电连接而组成一个整体结构。因此,三者粘贴在用户皮肤的同一个位置。三个模块连接成一个整体并粘贴在同一位置,用户皮肤粘贴设备的数量将减少,进而减弱因粘贴较多设备对用户活动伸展的干扰;同时,也有效解决了分离设备之间无线通信不畅的问题,进一步增强用户体验。

[0043] 如在本发明的另一个实施例中,程序模块101与输注模块102互相连接而组成一个整体结构,而检测模块100单独设置于另一个结构中。此时,检测模块100与程序模块101互相发射无线信号以实现彼此连接。因此,程序模块101与输注模块102被粘贴在用户皮肤的某一个位置,而检测模块100被粘贴在用户皮肤的其他位置。

[0044] 如在本发明的再一个实施例中,程序模块101与检测模块100互相连接而组成同一个设备,而输注模块102单独设置于另一个结构中。输注模块102与程序模块101互相发射无线信号以实现彼此连接。因此,程序模块101与检测模块100可被粘贴在用户皮肤的某一个位置,而输注模块102可被粘贴在用户皮肤的其他位置。

[0045] 如在本发明的又一个实施例中,三者分别设置于不同的结构中。因此,三者被分别粘贴在用户皮肤的不同位置。此时,程序模块101分别与检测模块100、输注模块102之间互相发射无线信号以实现彼此连接。

[0046] 需要说明的是,本发明实施例的程序模块101还具有存储、记录和访问数据库等功能,因此,程序模块101可以被重复利用。这样不仅能够存储用户身体状况数据,还节约生产成本与用户的消费成本。如上文所述,当检测模块100或者输注模块102寿命终止,程序模块101可与检测模块100、输注模块102或者同时与检测模块100和输注模块102分离。

[0047] 一般的,检测模块100、程序模块101与输注模块102的使用寿命不同。因此,当三者互相电连接而组成同一个设备时,三者还可以两两互相分离。如某一个模块先终止寿命,用户可以只更换该模块,保留另两个模块继续使用。

[0048] 在这里,需要说明的是,本发明实施例的程序模块101还可以包括多个子模块。根

据子模块的功能,不同的子模块可分别设置于不同的结构中,在这里并不作具体限制,只要能够满足程序模块101的控制条件即可。

[0049] 在本发明的实施例中,程序模块101还用于获取包括用户每天输注的胰岛素量数据。一般的,对于人工胰腺,用户当前所需的胰岛素量与历史每天输注的胰岛素量密切相关。具体的,在本发明实施例中,用户每天输注的胰岛素量数据包括每天输注的胰岛素总量(d)数据,或者不同时间段输注的胰岛素大剂量和基础量数据,或者临时基础量和矫正大剂量数据,或者在特定事件发生后,输注模块102的输注量数据。

[0050] 程序模块101包括手动输入界面(未示出)或者自动检测子模块(未示出)。用户通过单独使用手动输入界面,或者单独使用自动检测子模块,或者将两者结合使用,程序模块101可获取用户的身体状况数据。单独使用手动输入界面或者使用自动检测子模块,或者两者结合使用,增强用户使用设备的灵活性。

[0051] 如在本发明的一个实施例中,根据医生的指导并借助于手动输入界面,用户可将此前每天输注的胰岛素量数据手动输入至程序模块101。在本发明的另一个实施例中,程序模块101已经存储记录用户此前胰岛素的输注数据。通过自动检测子模块,程序模块101能够自动获取并计算用户每天输注的胰岛素量数据。优选的,在本发明实施例中,用户将手动输入界面和自动检测子模块结合使用。此时,自动检测的数据与手动输入数据可以被结合对比,使程序模块101实时调整算法,以获得更准确的计算结果。

[0052] 在本发明的其他实施例中,通过手动输入界面,用户还可以输入其他信息,如将进餐信息、运动锻炼信息、睡眠信息、身体状况信息手动输入至程序模块101,在这里并不做具体限制。

[0053] 一般的,使用人工胰腺的目的在于稳定血糖水平,即需要向用户体内输注合适量的胰岛素。而当前胰岛素输注量与每日胰岛素总量(Total Daily Dose,TDD)密切相关,TDD为当前胰岛素输注量的重要影响因素。因此,程序模块101被导入每日胰岛素总量TDD算法和当前胰岛素输注量算法,分别用于计算TDD和当前胰岛素输注量。

[0054] 当前胰岛素输注量算法用于计算当前身体所需的胰岛素量。在本发明的实施例中,当前胰岛素输注量的影响因素也有很多,如身体活动状况、TDD等均为其变量因子。具体的,在本发明实施例中,TDD为当前胰岛素输注量算法的一个变量因子。因此,TDD越准确,或者人工胰腺能够越准确感知用户的身体活动状况,当前胰岛素输注量也会越准确。而TDD可由每日胰岛素总量TDD算法通过对每天输注的胰岛素总量(d)计算得到。同时,程序模块101单独或者结合使用检测数据、用户每天输注的胰岛素量数据和每日胰岛素总量数据以计算当前胰岛素输注量。

[0055] 影响TDD的因素较多,且大部分与用户身体状况有关。因此,在本发明实施例中,每日胰岛素总量(TDD)算法的变量因子包括用户的身体活动状况、生理状况、心理状况、进食状况中的一种或多种。

[0056] 在这里,用户的生理状况包括体重、性别、年龄、疾病情况、生理期等中的一种或多种。

[0057] 用户的心理状况包括愤怒、恐惧、低落、亢奋、激动等情绪状况。

[0058] 用户的身体活动状况包括普通身体伸展、运动锻炼或者睡眠。控制系统可将普通活动、运动和睡眠区别开,使得控制系统更精细化地控制血糖水平。



[0059] TDD是每日胰岛素总量算法通过计算前两天或者前更多天每天输注的胰岛素总量(d)数据而得到。具体的,在本发明实施例中,TDD是每日胰岛素总量算法通过计算前7天的每天输注的胰岛素总量(d)数据而得到。优选的,TDD为用户每天输注的胰岛素总量(d)数据的平均值。

[0060] 在本发明的一个实施例中,如果 $d_7$ 、 $d_6$ 、...、 $d_2$ 、 $d_1$ 分别表示用户在前第7天、前第6天、...、前天和昨天的每天输注的胰岛素总量(d)数据,则:

$$[0061] \quad TDD = (d_7 + d_6 + \dots + d_2 + d_1) / 7$$

[0062] 即,TDD为用户每天输注的胰岛素总量(d)的算数平均值。

[0063] 由于越接近当前时间,每天输注的胰岛素总量(d)的数据越接近实际TDD。因此,在本发明的另一个实施例中,TDD算法还赋予 $d_n$ 不同的权重 $\gamma_n$ ,如对应权重为 $\gamma_7$ 、 $\gamma_6$ 、...、 $\gamma_2$ 、 $\gamma_1$ ,则:

$$[0064] \quad TDD = \gamma_7 d_7 + \gamma_6 d_6 + \dots + \gamma_2 d_2 + \gamma_1 d_1$$

[0065] 即,TDD为每天输注的胰岛素总量(d)的加权平均值。

[0066] 需要说明的是,本发明实施例并不限制 $d_n$ 数据的统计方法。在本发明的再一个实施例中,可以采用前7天每天输注的胰岛素总量(d)中位数的方法确定TDD数值。在本发明的又一个实施例中,还可以先剔除 $d_n$ 的最大值和最小值,再进行平均化处理。本发明的又一个实施例引入了方差或者标准差,舍弃误差较大的点,再进行平均化处理。本发明的其他实施例还可以采用加权平均结合滑动数据框的方法,使得TDD的计算结果更准确。

[0067] 在这里,需要说明的是,滑动数据框是指选择如连续5天的数据作为一个数据框进行数据统计,并根据时间的推移,数据框整体向后推移若干天,但仍然保持包括连续5天的数据。滑动数据框的具体统计方法请参考前文所述,在此不再赘述。

[0068] 如前所述,身体活动状况会影响TDD与当前胰岛素输注量。因此,闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统还包括运动传感器(未示出)。运动传感器用于自动检测用户的身体活动,程序模块101可接收身体活动状况信息。运动传感器能够自动且准确地感应用户的身体活动状态,并将活动状态参数发送至程序模块101,使得每日胰岛素总量或当前胰岛素输注量的计算结果更准确,增强用户体验。同时,运动传感器设置于控制系统的模块中能够尽可能提高控制系统的集成度,减小设备的体积,增强用户体验。

[0069] 运动传感器设置于检测模块100、程序模块101或者输注模块102中。优选的,在本发明实施例中,运动传感器设置于程序模块101中。

[0070] 需要说明的是,本发明实施例并不限制运动传感器的数量、以及多个运动传感器的设置位置,只要能够满足运动传感器感知用户活动状况的条件即可。

[0071] 运动传感器包括三轴加速度传感器或者陀螺仪。三轴加速度传感器或者陀螺仪能够更准确感应到身体的活动强度、活动方式或者身体姿态,最终使输注量的计算结果更准确。优选的,在本发明实施例中,运动传感器为三轴加速度传感器和陀螺仪的结合。

[0072] 综上所述,本发明公开了一种闭环人工胰腺胰岛素输注控制系统,该系统能够自动检测用户身体状况,且能够准确计算每日胰岛素总量(TDD)的数值和当前胰岛素输注量,增强用户体验。

[0073] 虽然已经通过示例对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技

术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

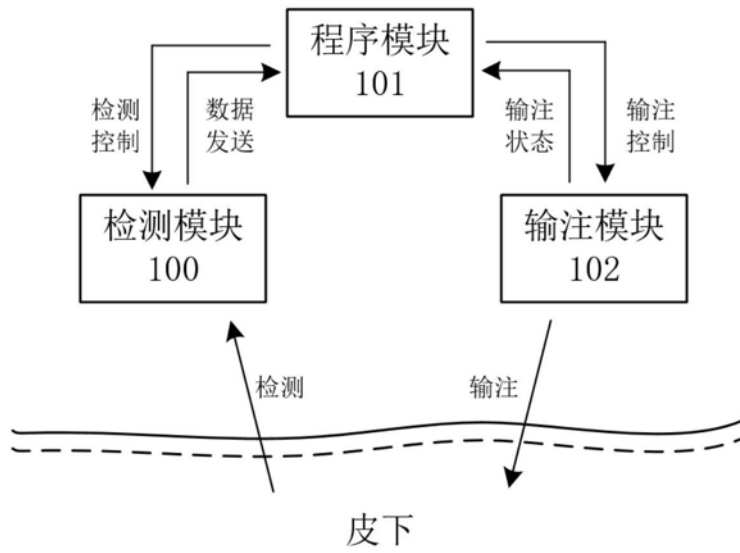


图1