



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207462055 U

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201720275094.2

G01D 21/02(2006.01)

(22)申请日 2017.03.21

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中山大学附属第一医院

地址 510000 广东省广州市中山二路58号

(72)发明人 舒斌 祁少海

(74)专利代理机构 广州市深研专利事务所

44229

代理人 陈雅平

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

A61B 5/107(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

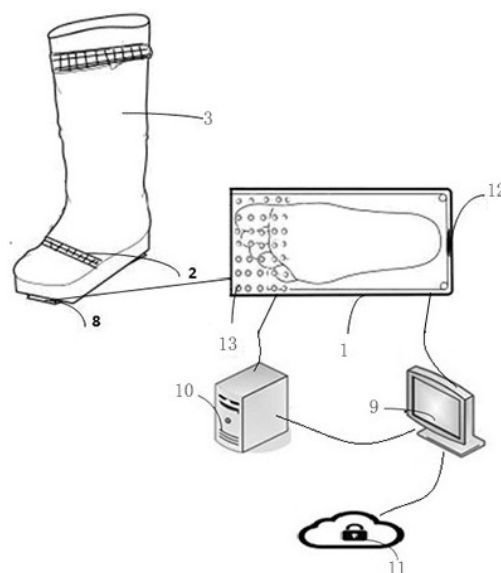
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种多功能糖尿病足检测仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种多功能糖尿病足检测仪,包括多功能测量平板,多功能测量平板作为鞋底,其上与带充气袖套靴面和带充气袖套靴筒连接,形成长筒靴的结构,在多功能测量平板下表面设有中央处理器;还包括大号足趾袖套、小号足趾袖套、带充气肱动脉袖套、经皮氧分压电极片。通过测量足背动脉、踝肱指数、趾肱指数、经皮氧分压、足部温度评估糖尿病足患者外周循环状态,通过分析触(痛)觉、排汗功能、振动觉评估患者外周神经病变程度,输出糖尿病患者的基础代谢率、足底压力分布情况,作为糖尿病足患者病变程度的客观依据,可以为糖尿病足患者精准治疗起到指导作用,还可以通过云端分析数据为糖尿病足治疗方案的制订起到巨大的作用。



1. 一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括多功能测量平板(1),多功能测量平板(1)作为鞋底,上面与带充气袖套靴面(2)和带充气袖套靴筒(3)连接,形成长筒靴的结构,在多功能测量平板(1)下表面设有中央处理器(8);还包括大号足趾袖套(4)、小号足趾袖套(5)、带充气肱动脉袖套(6)、经皮氧分压电极片(7),其中大号足趾袖套(4)套设于大拇指上,小号足趾袖套(5)为数据线连接的3-5个环,该环分别套设与其余脚趾上,带充气肱动脉袖套(6)套设于胳膊的肱动脉处;多功能测量平板(1)、带充气袖套靴面(2)、带充气袖套靴筒(3)、大号足趾袖套(4)、小号足趾袖套(5)分别与中央处理器(8)和触摸调控显示屏(10)连接,经皮氧分压电极片(7)直接与连接中央处理器(8);中央处理器(8)连接数据存储硬件(9);数据存储硬件(9)把数据反馈至触摸调控显示屏(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括所述的多功能测量平板(1)上表面与脚趾接触的部分设有触觉感受装置(13),检测长筒靴内脚趾的触觉与痛觉,在多功能测量平板(1)靠近脚后跟的端面上设有身高测量装置(12),多功能测量平板(1)下表面贴附有加热装置(14)、振动频率产生装置(15)、体重检测装置(16),温度感受器(17)、湿度感受器(18)和压力感受器(19),其中温度感受器(17)位于底层并贴敷于多功能测量平板(1)整个上表面,依次是位于中部的加热装置(14)和振动频率产生装置(15),位于脚趾部位的湿度感受器(18)、位于脚后跟部位的力感受器(19)以及位于多功能测量平板(1)两个侧面的体重检测装置(16);其中体重检测装置(16)、温度感受器(17)、湿度感受器(18)和压力感受器(19)均通过中央处理器(8)、数据存储硬件(9)与触摸调控显示屏(10)无线连接,触觉感受装置(13)、身高测量装置(12)、加热装置(14)和振动频率产生装置(15)均是通过中央处理器(8)连接至触摸调控显示屏(10)。

3. 根据权利要求1所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的带充气袖套靴面(2)、带充气袖套靴筒(3)、大号足趾袖套(4)、小号足趾袖套(5)、带充气肱动脉袖套(6)和经皮氧分压电极片(7)均通过触摸调控显示屏(10)与之连接,再通过中央处理器(8)、数据存储硬件(9)与触摸调控显示屏(10)无线连接。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的触摸调控显示屏(10)与数据云端(11)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的中央处理器(8)的个数为两个,均贴附于多功能测量平板(1)的底部,分别位于脚趾和脚后跟部位,每个中央处理器(8)通过硬质外壳包围并固定。

6. 根据权利要求2所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的触觉感受装置(13)位于脚趾部分接触的多个凸起,在凸起内设有压力传感器,检测人体脚趾接触凸起的压力,并转化为描述触痛感的模拟参数,提供至中央处理器(8)。

7. 根据权利要求2所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的体重检测装置(16)为一种采用电阻应变传感器采集人体体重的计量装置,该计量装置铺设于多功能测量平板(1)整个下表面。

8. 根据权利要求2所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的身高测量装置(12)为一种采用红外线测量身高的设备,其红外线发射头置于多功能测量平板(1)的侧面,并垂直多功能测量平板(1)发射红外光,并把测量的数值传至中央处理器(8)。

9. 根据权利要求2所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征包括:所述的加热装置

(14) 为一种大电阻电加热片,其加热温度为 $25\sim 42^{\circ}\text{C}$,加热片贴附于脚掌中部,并与中央处理器(8)电连接,中央处理器(8)控制加热片温度的升降。

10. 根据权利要求2所述的一种多功能糖尿病足检测仪,其特征在于:所述的振动频率产生装置(15)为一种高频电动马达,马达置于多功能测量平板(1)内部,并通过粘胶密封,马达与中央处理器(8)电连接,中央处理器(8)控制马达的运转速度。

一种多功能糖尿病足检测仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗器械领域,尤其是一种主要用于糖尿病患者足部外周循环及外周神经病变筛查的多功能糖尿病足检测仪。

背景技术

[0002] 糖尿病是常见的一种代谢性疾病,仅在我国就有将近1.5亿人口罹患糖尿病,其中约有5-10%的患者出现不同程度的足部溃疡或者坏疽,而糖尿病足患者中又有15%的患者最后不得不接受截肢手术。糖尿病足的高发病率、高截肢率、高死亡率对整个社会以及患者家庭造成了沉重的负担。早期判断糖尿病患者足部病变以及病变程度就显得非常重要。一方面早期诊断可以为减缓糖尿病足进展的治疗提供精确的依据,进而早期干预;另一方面早期诊断糖尿病足,形成数据库可以将糖尿病足的发病率以及发病特点进行分析,为糖尿病足治疗指南的建立提供大数据支持。

[0003] 糖尿病足的发病机制主要是由于糖尿病患者长期高血糖导致外周循环以及外周神经病变的结果。目前国内外存在着大量测量糖尿病足外周神经病变和外周循环病变的设备,但这些设备有些以下不足:①目前糖尿病足的分型有血管病变型、外周神经病变型和血管-神经病变混合型三种,而现有的检测设备只局限于血管或神经病变一种检测,缺乏将二者病变结合于一体的检测设备;②测量精度不够,绝大多数仪器在测量糖尿病足触觉与痛觉是仍以患者的主观感觉为主,导致客观性低、难以量化;③检测设备指标依然是旧标准的指标,随着目前糖尿病足诊断与治疗指南的更新,当前设备普遍缺乏更具代表性的指标,在诊断糖尿病足过程中缺乏最新和全面的数据;④糖尿病的发病率在世界范围内呈持续升高的趋势,糖尿病足已经成为涉及到国计民生的重大健康问题,以往的设备都是针对单个患者的测量,没有建立一个完备的数据库,使得在对糖尿病足流行病学与治疗指南制订方面缺少数据支持。在目前的文献中尚未看到有将以上问题解决的报道。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种多功能糖尿病足检测仪,该检测仪通过测量足背动脉、踝肱指数、趾肱指数、经皮氧分压、足部温度评估糖尿病足患者外周循环状态,通过分析触(痛)觉、排汗功能、振动觉评估糖尿病足患者外周神经病变程度,输出糖尿病患者的基础代谢率、足底压力分布(动静态)情况,以数据的形式反映到显示设备,作为糖尿病足患者病变程度的客观依据,可以为糖尿病足患者精准治疗起到指导作用,还可以通过云端分析数据为糖尿病足治疗方案的制订起到巨大的作用。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型所采取的技术方案是:一种多功能糖尿病足检测仪,其特征在于包括多功能测量平板,多功能测量平板作为鞋底,其上表面与带充气袖套靴面和带充气袖套靴筒连接,形成长筒靴的结构,在多功能测量平板下表面设有中央处理器;还包括大号足趾袖套、小号足趾袖套、带充气肱动脉袖套、经皮氧分压电极片,其中大号足趾袖套套设于大拇指上,小号足趾袖套为数据线连接的3-5个环,该环分别套设与其余脚

趾上,带充气肱动脉袖套套设于胳膊的肱动脉处;多功能测量平板、带充气袖套靴面、带充气袖套靴筒、大号足趾袖套、小号足趾袖套分别与中央处理器和触摸调控显示屏连接,经皮氧分压电极片直接与连接中央处理器;中央处理器连接数据存储硬件;数据存储硬件把数据反馈至触摸调控显示屏。

[0006] 对上述方案作进一步的补充,所述的多功能测量平板上表面与脚趾接触的部分设有触觉感受装置,检测长筒靴内脚趾的触觉与痛觉,在多功能测量平板靠近脚后跟的端面上设有身高测量装置,多功能测量平板下表面贴附有加热装置、振动频率产生装置、体重检测装置,温度感受器、湿度感受器和压力感受器,其中温度感受器位于底层并贴敷于多功能测量平板整个上表面,依次是位于中部的加热装置和振动频率产生装置,位于脚趾部位的湿度感受器、位于脚后跟部位的力感受器以及位于多功能测量平板两个侧面的体重检测装置;其中体重检测装置、温度感受器、湿度感受器和压力感受器均通过中央处理器、数据存储硬件与触摸调控显示屏无线连接,触觉感受装置、身高测量装置、加热装置和振动频率产生装置均是通过中央处理器连接至触摸调控显示屏。

[0007] 对上述方案作进一步的补充,所述的带充气袖套靴面、带充气袖套靴筒、大号足趾袖套、小号足趾袖套、带充气肱动脉袖套和经皮氧分压电极片均通过触摸调控显示屏与之连接,再通过中央处理器、数据存储硬件与触摸调控显示屏无线连接。

[0008] 对上述方案作进一步的补充,所述的触摸调控显示屏与数据云端连接。

[0009] 对上述方案作进一步的补充,所述的中央处理器的个数为两个,均贴附于多功能测量平板的底部,分别位于脚趾和脚后跟部位,每个中央处理器通过硬质外壳包围并固定。

[0010] 对上述方案作进一步的补充,所述的触觉感受装置位于脚趾部分接触的多个半球形凸起,在凸起内设有压力传感器,检测人体脚趾接触凸起的压力,并转化为描述触痛感的模拟参数,提供至中央处理器。

[0011] 对上述方案作进一步的补充,所述的体重检测装置为一种采用电阻应变传感器采集人体体重的计量装置,该计量装置铺设于多功能测量平板整个下表面。

[0012] 对上述方案作进一步的补充,所述的身高测量装置为一种采用红外线测量身高的设备,其红外线发射头置于多功能测量平板的侧面,并垂直多功能测量平板发射红外光,并把测量的数值传至中央处理器。

[0013] 对上述方案作进一步的补充,所述的加热装置为一种大电阻电加热片,其加热温度为39~42℃,加热片贴附于脚掌中部,并与中央处理器电连接,中央处理器控制加热片温度的升降。

[0014] 对上述方案作进一步的补充,所述的振动频率产生装置为一种高频电动马达,马达置于多功能测量平板内部,并通过粘胶密封,马达与中央处理器电连接,中央处理器控制马达的运转速度。

[0015] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0016] (1)本实用新型采用长筒靴的结构,将靴面和靴筒部分采用带充气袖套的形式,配合多功能测量平板,实现了将外周血管病变与外周神经病变测量结合为一体,对于糖尿病足的诊断提供更完备的数据支持;

[0017] (2)本实用新型对量化测量指标进行数据化,通过测量足背动脉、踝肱指数、趾肱指数、经皮氧分压、足部温度评估糖尿病足患者外周循环状态,糖尿病患者的基础代谢率、

足底压力分布(动静态)状态,尤其是针对糖尿病足神经病变引起的触觉、痛觉等诊断可以获得可靠的量化数据,并及时经中央处理器,反映至触摸调控显示屏,能够及时的观察糖尿病病人的身体状况,为精准治疗提供依据;

[0018] (3)本实用新型在多功能测量平板上,增加了身高测量装置、触觉感受装置、加热装置、振动频率产生装置、体重检测装置、温度感受器、湿度感受器和压力感受器,实现了对糖尿病足患者排汗反射、温凉觉、痛觉、触觉、足部压力及步态分析等指标的综合采集,将更全面分析患者足部病变的程度,为精准治疗糖尿病足提供指导;

[0019] (4)本实用新型中为疗糖尿病足患者建立了数据库,将及时统计并分析糖尿病足患者的发病率,及时反馈各种治疗的效果评价,并通过云端数据分析为糖尿病足治疗指南提供更准确的数据支持。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0021] 图2是多功能测量平板的结构图;

[0022] 图3是功能测量平板的使用状态参考图;

[0023] 图4是带充气袖套靴面与带充气袖套靴筒的配合结构图;

[0024] 图5是大号足趾袖套的使用状态参考图;

[0025] 图6是小号足趾袖套的结构图;

[0026] 图7是带充气肱动脉袖套的结构图;

[0027] 图8是经皮氧分压电极片的结构图;

[0028] 图中:1、多功能测量平板;2、带充气袖套靴面;3、带充气袖套靴筒;4、大号足趾袖套;5、小号足趾袖套;6、带充气肱动脉袖套;7、经皮氧分压电极片;8、中央处理器;9、数据存储硬件;10、触摸调控显示屏;11、数据云端;12、身高测量装置;13、触觉感受装置;14、加热装置;15、振动频率产生装置;16、体重检测装置;17、温度感受器;18、湿度感受器;19、压力感受器。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0030] 实施例:如附图1~8所示,本实用新型具体涉及一种多功能糖尿病足检测仪,用于对糖尿病足外周神经与外周血管病变进行检查,具体包括多功能测量平板1、带充气袖套靴面2和带充气袖套靴筒3组成的测量主体;其中多功能测量平板1作为鞋底,其上表面与带充气袖套靴面2和带充气袖套靴筒3连接,形成长筒靴的结构。糖尿病足患者把脚及小腿部分置于长筒靴内,利用多功能测量平板1上的检测单元,配合外部的检测器,为糖尿病人进行足底检测。本实用新型采用长筒靴的结构,将靴面和靴筒部分采用带充气袖套的形式,配合多功能测量平板,实现了将外周血管病变与外周神经病变测量结合为一体,对于糖尿病足的诊断提供更完备的数据支持。

[0031] 本实用新型中,与多功能测量平板1配合的外部检测单元,主要有大号足趾袖套4、小号足趾袖套5、带充气肱动脉袖套6、经皮氧分压电极片7,以及设于其下表面的中央处理器8。其中大号足趾袖套4套设于大拇指上,小号足趾袖套5为数据线连接的3-5个环,该环分

别套设与其余脚趾上,带充气肱动脉袖套6套设于胳膊的肱动脉处;多功能测量平板1、带充气袖套靴面2、带充气袖套靴筒3、大号足趾袖套4、小号足趾袖套5分别与中央处理器8和触摸调控显示屏10连接,经皮氧分压电极片7直接与连接中央处理器8;中央处理器8连接数据存储硬件9;数据存储硬件9把数据反馈至触摸调控显示屏10。

[0032] 在本实用新型中的多功能检测平板1上的检测单元包括:设于多功能检测平板1上表面,且与脚趾接触的部分设有触觉感受装置13,检测长筒靴内脚趾的触觉与痛觉;在多功能测量平板1靠近脚后跟的端面上设有身高测量装置12,多功能测量平板1下表面贴附有加热装置14、振动频率产生装置15、体重检测装置16,温度感受器17、湿度感受器18和压力感受器19,其中温度感受器17位于底层并贴敷于多功能测量平板1整个上表面,依次是位于中部的加热装置14和振动频率产生装置15,位于脚趾部位的湿度感受器18、位于脚后跟部位的力感受器19以及位于多功能测量平板1两个侧面的体重检测装置16;其中体重检测装置16、温度感受器17、湿度感受器18和压力感受器19均通过中央处理器8、数据存储硬件9与触摸调控显示屏10无线连接,触觉感受装置13、身高测量装置12、加热装置14和振动频率产生装置15均是通过中央处理器8连接至触摸调控显示屏10。

[0033] 在上述组成中,多功能糖尿病足检测仪通过触摸调控显示屏10对带充气袖套靴面2、带充气袖套靴筒3、大号足趾袖套4、小号足趾袖套5、带充气肱动脉袖套6进行控制,通过加压泵启动各种袖套,病利用中央处理器8采集每个袖套的压力值,采集的数据经过中央处理器8连接数据存储硬件9,数据存储硬件9再连接触摸调控显示屏10;经皮氧分压电极片7经过中央处理器8连接数据存储硬件9,数据存储硬件9再连接触摸调控显示屏10;通过触摸调控显示屏10连接中央处理器8,再连接多功能平板1上的身高测量装置12、触觉感受装置13、加热装置14、振动频率产生装置15;通过体重检测装置16、温度感受器17、湿度感受器18、压力感受器19,经过中央处理器8连接数据存储硬件9,数据存储硬件9再连接触摸调控显示屏10。

[0034] 在本实用新型中,由于整套设备需要在患者步行状态下进行检测,为了方便患者在多中环境下进行使用,所涉及的检测单元配备无线发射器,中央处理器8配置无线发射和接收器,利用无线传输数据。具体情况为带充气袖套靴面2、带充气袖套靴筒3、大号足趾袖套4、小号足趾袖套5、带充气肱动脉袖套6和经皮氧分压电极片7均通过触摸调控显示屏10与之连接,再通过中央处理器8、数据存储硬件9与触摸调控显示屏10无线连接,并把触摸调控显示屏10与数据云端11连接。为疗糖尿病足患者建立了数据库,将及时统计并分析糖尿病足患者的发病率,及时反馈各种治疗的效果评价,并通过云端数据分析为糖尿病足治疗指南提供更准确的数据支持。

[0035] 本多功能糖尿病足检测仪,在具体设计时,把中央处理器8的个数为两个,均贴附于多功能测量平板1的底部,分别位于脚趾和脚后跟部位,两个中央处理器8之间进行并联设置,每个中央处理器8与不同的检测单元连接,一方面加快处理速度,另一方面可以方便本实用新型的功能扩展。另外,为了保护中央处理器8的安全,每个中央处理器8通过硬质外壳包围并固定。

[0036] 本实用新型中,增设了触觉感受装置13,触觉感受装置13为生物感受本身特别是体表的机械接触(接触刺激)的感觉,是由压力和牵引力作用于触感受器而引起的。当作为适宜刺激的外力持续作用或强力的和达到比较深层的情况下,则称为压觉。若以神经放电

的记录作明确的区分时,对持续性刺激神经放电则称为压觉,而非持续性的少量放电称为触觉。压觉放电的适应慢,触觉适应快。触觉从进化上被认为比压觉更高,一般神经纤维的直径也粗。触觉感受装置13位于脚趾部分接触的多个凸起,在凸起内设有压力传感器,检测人体脚趾接触凸起的压力,并转化为描述触痛感的模拟参数,提供至中央处理器8。

[0037] 本实用新型中的体重检测装置16为一种采用电阻应变传感器采集人体体重的计量装置,该计量装置铺设于多功能测量平板1整个下表面,用于采集患者每个脚所承载的重量变化,分析某段时间内足部压力改变。身高测量装置12为一种采用红外线测量身高的设备,其红外线发射头置于多功能测量平板1的侧面,并垂直多功能测量平板1发射红外光,并把测量的数值传至中央处理器8。把体重检测装置16和身高测量装置12采集的数据整体进行分析,获得患者足底压力及步态分布指标。

[0038] 本实用新型中的加热装置14为一种大电阻电加热片,其加热温度为25~42℃,加热片贴附于脚掌中部,并与中央处理器8电连接,中央处理器8控制加热片温度的升降,主要用于糖尿病足患者对温凉的感知以及排汗反射进行检测,获得患者足底温凉觉参数和汗腺检测参数。

[0039] 本实用新型中的振动频率产生装置15为一种高频电动马达,马达置于多功能测量平板1内部,并通过粘胶密封,马达与中央处理器8电连接,中央处理器8控制马达的运转速度,用于检测糖尿病足患者足底触觉的感知。

[0040] 利用上述的触觉感受装置13、体重检测装置16、身高测量装置12、加热装置14和振动频率产生装置15,对糖尿病足患者排汗反射、温凉觉、痛觉、触觉、足部压力及步态分析等指标进行检测,将更全面分析患者足部病变的程度,为精准治疗糖尿病足提供指导。

[0041] 综上所述,本实用新型通过测量足背动脉、踝肱指数、趾肱指数、经皮氧分压、足部温度评估糖尿病足患者外周循环状态,通过分析触(痛)觉、排汗功能、振动觉评估糖尿病足患者外周神经病变程度。另外本装置的数据输出还把包括糖尿病患者的基础代谢率、足底压力分布(动静态)情况,作为糖尿病足患者病变程度的客观依据。本多功能糖尿病足检测仪的检测结果显示,检测数据通过有线或者无线方式上传至云端保存。在指导糖尿病足患者精准治疗,和通过云端分析数据为糖尿病足指南的制订方面起到巨大的作用。

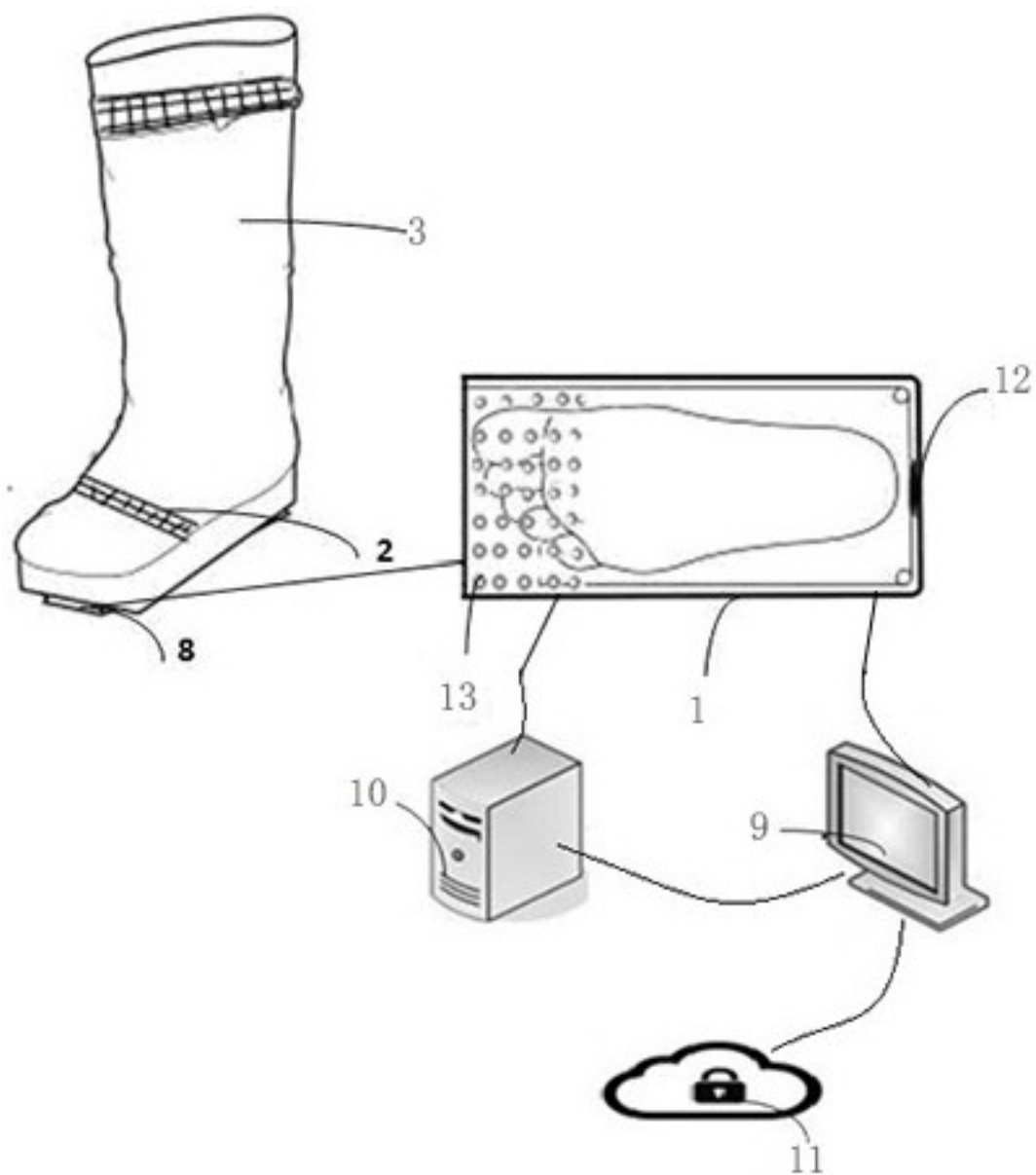


图1

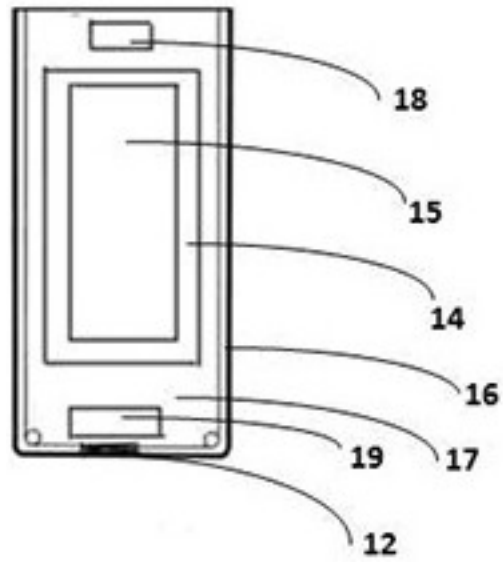


图2

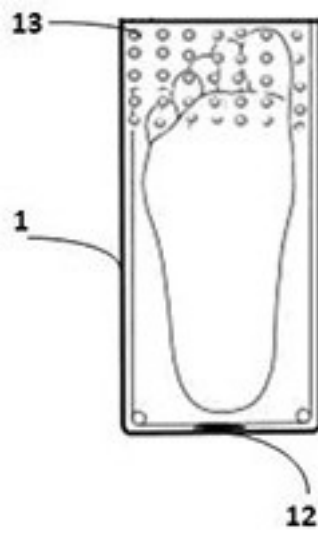


图3

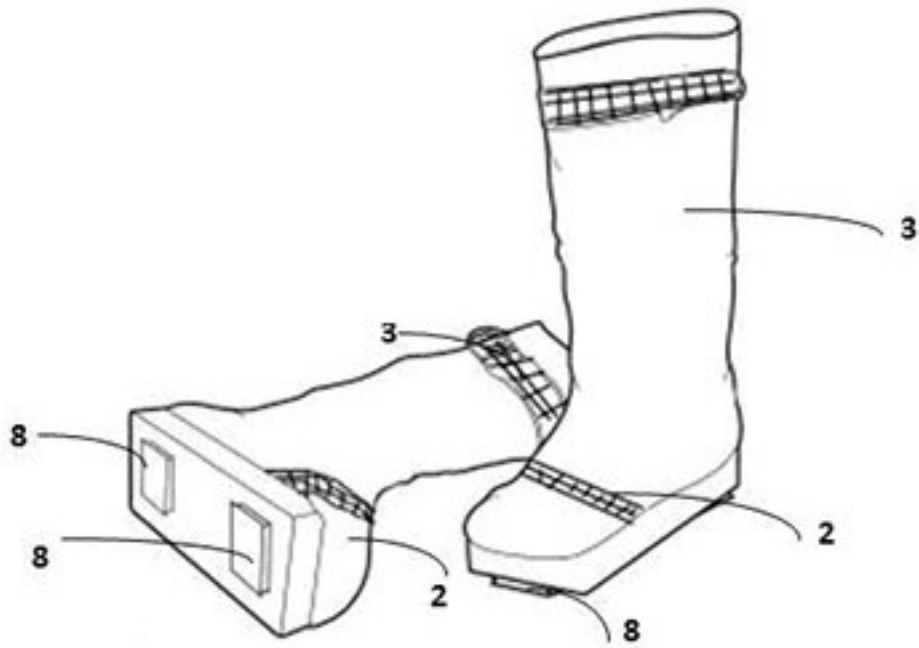


图4



图5



图6

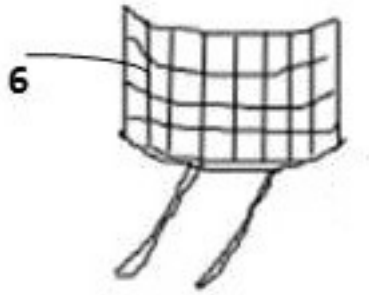


图7



图8

专利名称(译)	一种多功能糖尿病足检测仪		
公开(公告)号	CN207462055U	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	CN201720275094.2	申请日	2017-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	中山大学附属第一医院		
申请(专利权)人(译)	中山大学附属第一医院		
当前申请(专利权)人(译)	中山大学附属第一医院		
[标]发明人	舒斌 祁少海		
发明人	舒斌 祁少海		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/145 A61B5/01 A61B5/103 A61B5/107 A61B5/11 G01D21/02		
代理人(译)	陈雅平		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种多功能糖尿病足检测仪，包括多功能测量平板，多功能测量平板作为鞋底，其上与带充气袖套靴面和带充气袖套靴筒连接，形成长筒靴的结构，在多功能测量平板下表面设有中央处理器；还包括大号足趾袖套、小号足趾袖套、带充气肱动脉袖套、经皮氧分压电极片。通过测量足背动脉、踝肱指数、趾肱指数、经皮氧分压、足部温度评估糖尿病足患者外周循环状态，通过分析触（痛）觉、排汗功能、振动觉评估患者外周神经病变程度，输出糖尿病患者的基础代谢率、足底压力分布情况，作为糖尿病足患者病变程度的客观依据，可以为糖尿病足患者精准治疗起到指导作用，还可以通过云端分析数据为糖尿病足治疗方案的制订起到巨大的作用。

