



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106445134 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610834378.0

(22)申请日 2016.09.20

(71)申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市江干经济开发区白杨街道2号大街928号

(72)发明人 居乐乐 黄敏 王夏华 刘爱萍  
钱巍

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司  
33200

代理人 邱启旺

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标

(57)摘要

本发明涉及一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标,包括手势信号采集单元、字符识别单元、单片机、无线通讯系统和电池。用户可在手背上佩戴该无线鼠标系统,通过做出不同的手势操作鼠标。克服了传统鼠标对平整桌面的依赖,并且可以在佩戴鼠标的同时进行打字。该可穿戴鼠标使得电脑的操作方式更加便捷高效,其结构简单、重量轻、可靠性高、携带方便、成本低、利于产业化。作为一种新型的可穿戴电脑操作设备,具有较高的实用性。

1. 一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标,其特征在于:包括手势信号采集单元、字符识别单元、单片机、无线通讯系统和电池;

所述手势信号采集单元包括柔性电子皮肤,用于采集比划各种手势时手背运动产生的应变,并以电信号的形式输出;

所述字符识别单元用于将手势信号采集单元采集的信号与其数据库中存储的数据进行比对,实现字符识别;

所述单片机是将字符识别单元识别的字符编译成对应的二进制码,并控制无线通讯系统发出相应的控制信号对电脑进行操控;

所述无线通讯系统使用短距离无线通讯协议,所述短距离无线通讯协议为红外通讯协议、蓝牙通讯协议、Wi-Fi通讯协议、RF通讯协议、ZigBee通讯协议、NFC近场通讯协议、UWB通讯协议。

所述电池为太阳能电池。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述柔性电子皮肤通过以下方法制备得到:将Cu纳米线-石墨烯薄膜剪出 $2\text{cm} \times 0.5\text{cm}$ 的长条,将两端用银胶粘上铜线,再嵌入聚二甲基硅氧烷(PDMS)中,置于 $70^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中2h,制成柔性电子皮肤。所述Cu纳米线-石墨烯薄膜的制备方法如下:

(1) 向20-25mL乙二醇溶液中加入20-42mgCu纳米线,分散均匀后加入48-54mg抗坏血酸,分散均匀后加入3-3.8mL氧化石墨烯,移至水热反应釜中,将其置于 $120-160^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中反应4-6h,再冷却至室温,就得到Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶。

(2) 将制备得到的Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶置于0.5wt%水合肼溶液中透析16h,再取出倒入150mL去离子水中分散均匀,得到悬浮液,再用砂芯过滤装置抽滤,便得到Cu纳米线-石墨烯薄膜。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述数据库通过以下方法建立:将柔性电子皮肤黏贴于用户手背上,采集用户操作鼠标的手势运动产生的应变,并以电信号的形式存储于字符识别单元。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述无线鼠标的操作功能包括:点击鼠标左键、点击鼠标右键、向左运动、向右运动、向上运动、向下运动等。

5. 一种权利要求1所述系统的可穿戴无线鼠标,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将柔性电子皮肤黏贴于手背四周,采集用户比划各种手势时手背运动产生的应变,并以电信号的形式发送给字符识别单元,鼠标的每一种操作对应一种手势和产生一个信号波形;

(2) 字符识别单元利用数据库,通过人工神经网络识别算法,对电信号中的各个波形进行识别,识别出鼠标对电脑的操作动作;

(3) 单片机将字符识别单元识别的字符编译成对应的二进制码,并控制无线通讯系统发出相应的控制信号,对电脑进行控制。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,单片机可以采用型号为STC89C51的单片机。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,无线通讯系统使用短距离无线通讯协议,所述短距离无线通讯协议为红外通讯协议、蓝牙通讯协议、Wi-Fi通讯协议、RF通讯协议、

ZigBee通讯协议、NFC近场通讯协议、UWB通讯协议。

## 一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域、传感器、信号处理技术等领域,尤其涉及一种可穿戴无线鼠标。

### 背景技术

[0002] 随着计算机技术的不断发展,鼠标作为重要的电脑控制设备也经历了从机械鼠标到光学鼠标的变迁。然而现在被广泛使用的手握式光学鼠标,必需在平整的桌面上使用,即使是较为先进的无线手握式光学鼠标,也仅仅是改变了一根线的束缚却没有太多的便利性的革新。长时间使用手握式鼠标可能会造成肌肉僵,同时越来越多需要长时间操作鼠标的年轻人成为了“鼠标手”(腕管综合征)的受害人群。智能可穿戴无线鼠标可以简化计算机操作,将鼠标穿戴在手背上,不需要桌面的依托,只需在操作键盘的间隙有规律地移动手指就可以对电脑进行操控。如果不需要键盘只需操作鼠标,使用者甚至可以随意地将手放在椅子手把上使用电脑。可随意改变姿势,也能使得操作更加快捷。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:一种基于柔性电子皮肤智能家居手势控制系统,包括手势信号采集单元、字符识别单元、单片机、无线通讯系统和电池;所述手势信号采集单元包括柔性电子皮肤,用于采集比划各种手势时手背运动产生应变,并以电信号的形式输出;所述字符识别单元用于将手势信号采集单元采集的信号与其数据库中存储的数据进行比对,实现字符识别;所述单片机是将字符识别单元识别的字符编译成对应的二进制码,并控制无线通讯系统发出相应的控制信号;所述电池为太阳能电池,白天可时刻为鼠标提供电力,并储存电能以供夜间使用。

[0005] 进一步地,所述柔性电子皮肤通过以下方法制备得到:将Cu纳米线-石墨烯薄膜剪出 $2\text{cm} \times 0.5\text{cm}$ 的长条,将两端用银胶粘上铜线,再嵌入聚二甲基硅氧烷(PDMS)中,置于 $70^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中2h,制成柔性电子皮肤。所述Cu纳米线-石墨烯薄膜的制备方法如下:

[0006] (1) 向20-25mL乙二醇溶液中加入20-42mgCu纳米线,分散均匀后加入48-54mg抗坏血酸,分散均匀后加入3-3.8mL氧化石墨烯,移至水热反应釜中,将其置于 $120-160^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中反应4-6h,再冷却至室温,就得到Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶。

[0007] (2) 将制备得到的Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶置于0.5wt%水合肼溶液中透析16h,再取出倒入150mL去离子水中分散均匀,得到悬浮液,再用砂芯过滤装置抽滤,便得到Cu纳米线-石墨烯薄膜。

[0008] 进一步地,所述数据库通过以下方法建立:将柔性电子皮肤黏贴于用户手背上,采集用户比划各种手势时手背运动产生的应变,并以电信号的形式存储于字符识别单元;鼠标操控电脑时每一个操作对应一种手势,即具有一个对应的特征波形。

[0009] 进一步地,所述无线鼠标的操作功能包括:点击鼠标左键、点击鼠标右键、向左运动、向右运动、向上运动、向下运动等。

[0010] 本发明系统的优点在于:用户可在手背上佩戴该无线鼠标系统,通过做出不同的手势操作鼠标。克服了传统鼠标对平整桌面的依赖,并且可以在佩戴鼠标的同时进行打字。该可穿戴鼠标使得电脑的操作方式更加便捷高效,其结构简单、重量轻、可靠性高、携带方便、成本低、利于产业化。作为一种新型的可穿戴电脑操作设备,具有较高的实用性。

#### 附图说明:

[0011] 图1是将柔性皮肤传感器贴在手背四周测比划手势时手背振动的效果图;

[0012] 图2是握拳时用吉时利2400表测出贴在手背上柔性皮肤传感器的电信号波形;

[0013] 图3是摆手时用吉时利2400表测出贴在手背上柔性皮肤传感器的电信号波形;

[0014] 图4是本发明系统的流程框图。

#### 具体实施方式:

[0015] 一种基于柔性电子皮肤的可穿戴无线鼠标,包括手势信号采集单元、字符识别单元、单片机、无线通讯系统和电池;

[0016] 所述手势信号采集单元包括柔性电子皮肤,用于采集比划各种手势时手背运动产生应变,并以电信号的形式输出;

[0017] 所述的手势信号采集单元,主要部件为柔性电子皮肤,柔性电子皮肤的制作方法为:将Cu纳米线-石墨烯薄膜剪出 $2\text{cm} \times 0.5\text{cm}$ 的长条,将两端用银胶粘上铜线,再嵌入PDMS中,置于 $70^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中2h,制成柔性电子皮肤。其中,Cu纳米线-石墨烯薄膜的制备方法如下:

[0018] (1) 向20-25mL乙二醇溶液中加入20-42mgCu纳米线,分散均匀后加入48-54mg抗坏血酸,分散均匀后加入3-3.8mL氧化石墨烯,移至水热反应釜中,将其置于 $120-160^{\circ}\text{C}$ 鼓风干燥箱中反应4-6h,再冷却至室温,就得到Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶。

[0019] (2) 将制备得到的Cu纳米线-石墨烯复合水凝胶置于0.5wt%水合肼溶液中透析16h,再取出倒入150mL去离子水中分散均匀,得到悬浮液,再用砂芯过滤装置抽滤,便得到Cu纳米线-石墨烯薄膜。

[0020] 柔性电子皮肤具有较高的灵敏性和稳定性,其形状和大小可以根据每个人的手背特征进行定制,确保柔性电子皮肤可以紧贴在手背的上方,灵敏采集比划手势时的振动。

[0021] 所述字符识别单元用于将手势信号采集单元采集的信号与其数据库中存储的数据进行比对,根据人工神经网络算法来实现字符识别;

[0022] 数据库是通过训练而建立的,在用户使用前,首先要根据用户手背特征制作完全可以使柔性皮肤传感器紧贴手背上方的智能装置。接着需要交付用户进行训练,得到符合用户动作习惯的鼠标操作手势振动电信号,将这些信号建立一个数据库。

[0023] 在识别过程中,贴上我们设计的符合自己手背特征的智能装置,当用户比划手势时,由于手背运动的变化使得手背四周会产生振动,紧贴手背的柔性皮肤传感器同时跟随手背的振动会产生表面的微变形,从而引起电阻应变片传感器中应变片的形变,使得应变片电阻值发生变化,从而使应变片上对外输出的电压值也会发生变化,此电压信号输入到

单片机的模拟量采集端口,单片机对采集到的模拟电压信号进行模数转换,变为能够反映每个手势特征的数字量。单片机得到反映每个手势特征的数字量,通过识别的人工神经网络的识别算法,将数据库中的信号和这些信号进行一一比对识别,得到识别的结果。本发明中的数据库,一方面需要存入各种演示操作名称的电流信号,另一方面也需要存入与之对应的功能选项的电流信号。

[0024] 所述单片机是将字符识别单元识别的字符编译成对应的二进制码,并控制信号发射模块发出相应的控制信号,被信号接收模块接收从而对电脑进行控制。在字符识别单元识别结束后,识别结果进入单片机,将识别的字符编译成一个二进制编码,每个手势的电信号波形对应的二进制编码是不同的,即手势信号识别数据库对应一个二进制编码数据库。信号接收模块接收到信号就会对信号的编码根据已经设定的协议进行解码,接着实现对电脑的相应的鼠标操作动作。本发明中单片机、无线通讯系统均是基于现有技术。无线通讯系统同样使用短距离无线通讯协议,为红外通讯协议、蓝牙通讯协议、Wi-Fi通讯协议、RF通讯协议、ZigBee通讯协议、NFC近场通讯协议、UWB通讯协议。具体的实施过程:用户在手背上贴上我们的柔性电子皮肤,食指轻击桌面即为“点击左键”的手势,系统将采集到的电信号波形输入到字符数据库中进行识别,识别出“点击左键”这个手势的信号波形,单片机将该信号波形所对应的二进制编码输入无线通讯系统的电路中,电脑识别出“点击左键”并执行操作。用户接着伸出中指轻击桌面比划出“点击右键”的手势,系统经过同样的过程实现对电脑点击鼠标右键的操作。用户接着伸出食指放在桌面向左滑动,利用食指与中指形成不同的角度,对应鼠标向左移动相应的距离,系统经过同样的过程识别“向左滑动”实现移动鼠标的操作。

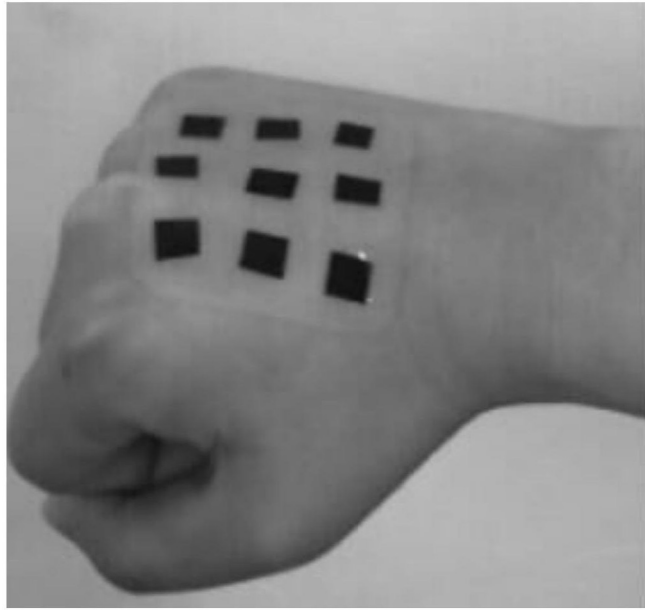


图1

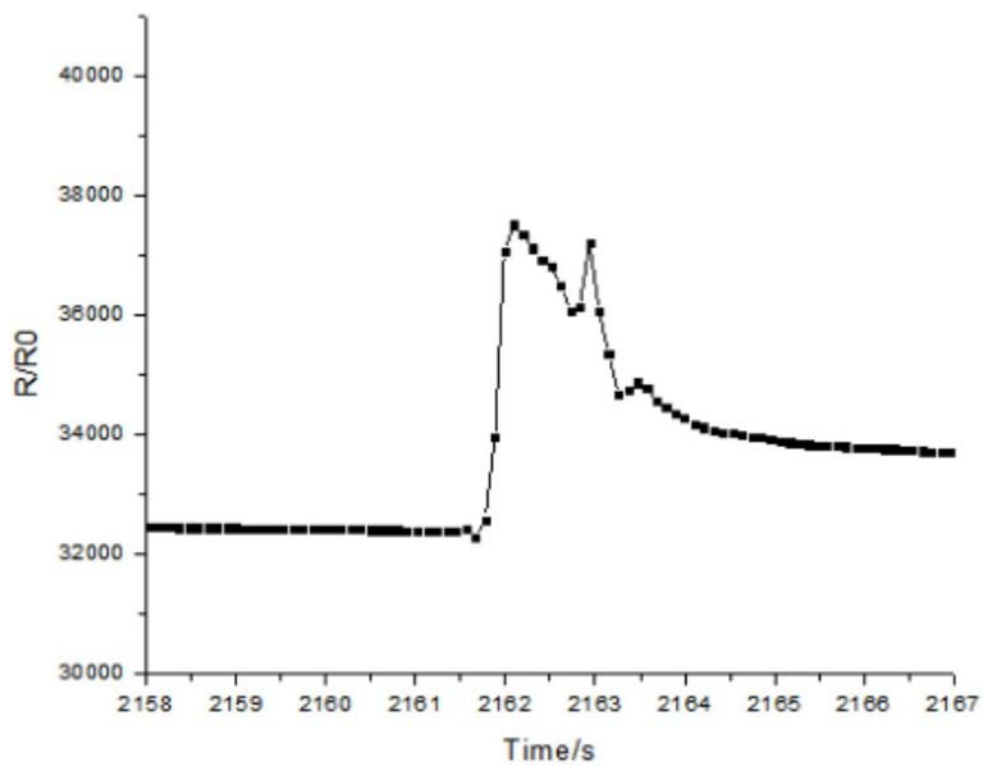


图2

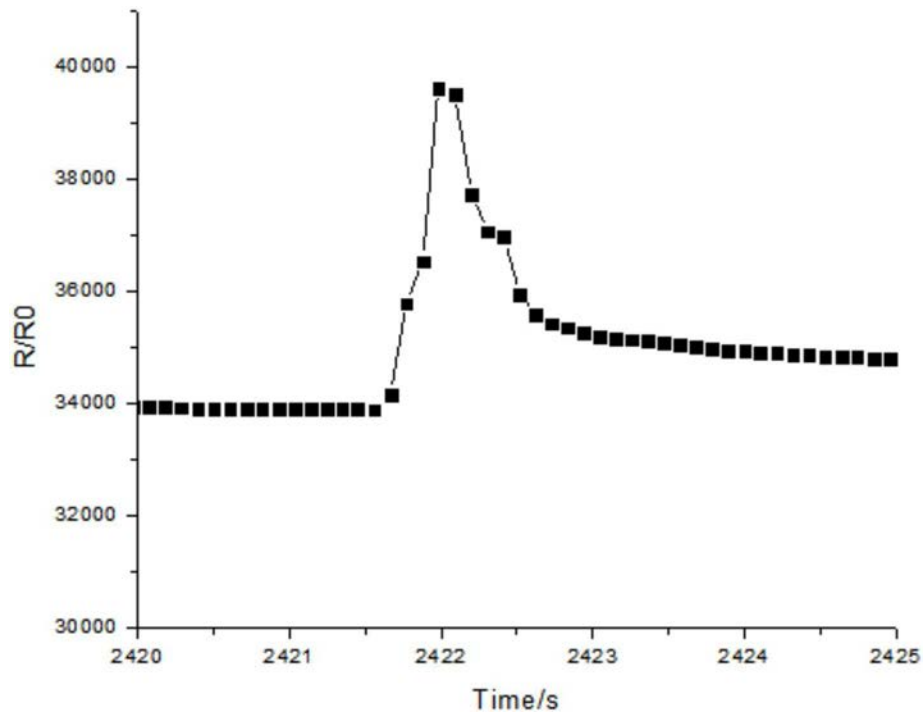


图3

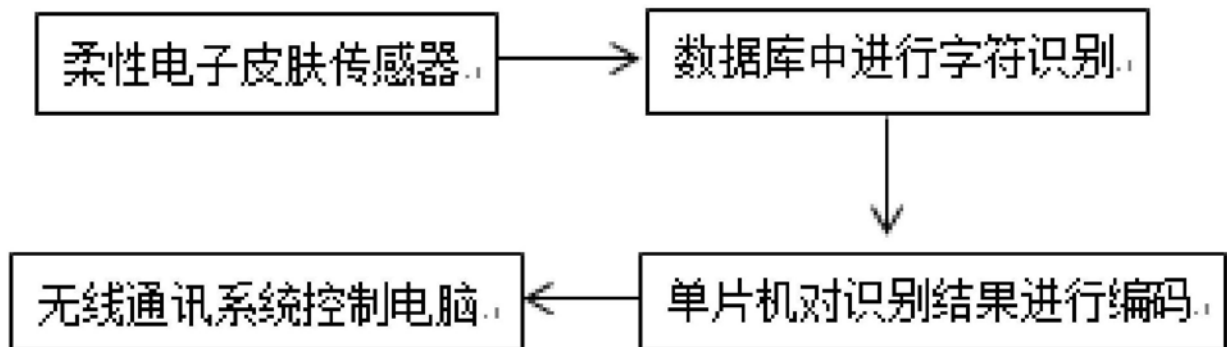


图4