

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013年10月10日 (10.10.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/149586 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/073706
- (22) 国际申请日: 2013年4月3日 (03.04.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210097750.6 2012年4月6日 (06.04.2012) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 寇传阳 (KOU, Chuanyang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学清路清华景园2号楼6单元202室, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京亿腾知识产权代理事务所 (E-TONE INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国北京市海淀区中关村紫金数码园3号楼707, Beijing 100190 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: WRIST-MOUNTING GESTURE CONTROL SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种腕上手势操控系统和方法

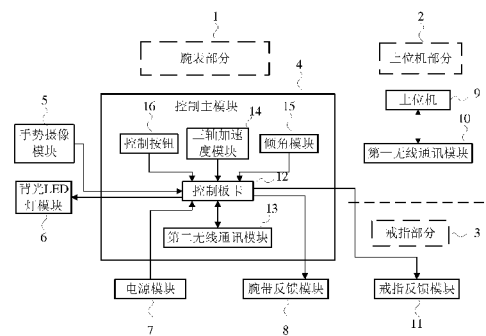


图1 / FIG. 1

- 1 WRISTWATCH PART
- 2 UPPER COMPUTER PART
- 3 RING PART
- 4 MAIN CONTROL MODULE
- 5 GESTURE CAMERA MODULE
- 6 LED BACKLIGHT MODULE
- 7 POWER SUPPLY MODULE
- 8 WRISTBAND FEEDBACK MODULE
- 9 UPPER COMPUTER
- 10 FIRST WIRELESS COMMUNICATION MODULE
- 11 RING FEEDBACK MODULE
- 12 CONTROL BOARD
- 13 SECOND WIRELESS COMMUNICATION MODULE
- 14 TRIAXIAL ACCELERATION MODULE
- 15 TILT ANGLE MODULE
- 16 CONTROL BUTTON

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a wrist-mounting gesture control system and method. The system comprises a wristwatch part, and the wristwatch part comprises a main control module and a wrist-mounting gesture collecting module. The gesture collecting module collects an image of a finger. The main control module calculates position coordinates of a fingertip according to the image of the finger, so as to determine identification information of a current gesture. By means of this system and method, remote control and virtual control of various electromechanical devices may be implemented.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种腕上手势操控系统和方法。该系统包括腕表部分, 腕表部分包括控制主模块和位于手腕部的手势采集模块; 所述手势采集模块采集手指的图像; 所述控制主模块根据所述手指的图像, 计算指尖位置坐标, 进而确定当前手势识别信息利用如此的系统和方法, 可以实现多种机电设备的远程控制 and 虚拟控制。



WO 2013/149586 A1

说明书

一种腕上手势操控系统和方法

5 技术领域

本发明涉及一种腕上手势操控系统和方法，特别是一种用于手机与电脑等电子产品和各种机电设备操控的腕表型手势识别系统。

背景技术

10 目前，各种电子产品和机电设备的操控方式存在以下问题：（1）手机的控制设备有按键、触摸屏，电脑则用鼠标、键盘、手写板等控制，综合来看目前只应用了点击、拖动等简单动作。但是人对外界所有的机械、电脑、手机等实物工具的操作控制，都由手来完成，手作为人体主要的输出媒介，大部分的动作则还没有被开发使用；（2）当前大部分的机电设备，
15 如数控机床、挖掘机械等工业机械、各种汽车等交通工具、冰箱电视等家用电器、游戏娱乐设备、教学科研设备、医疗器械甚至是未来应用的物联网设备，都是由手部动作控制，但操纵时，人都必须亲自用手来操纵，很难实现远程操控和虚拟操控，或者有些实现了远程控制，但不能便携使用。如果能实现便携的远程操控和虚拟操控，必定会带来新的技术进步和更大的
20 的发展前景；（3）虽然目前有些电子科技公司，使用了体感控制，以及一些手势控制方式，但由于设计本身的用来感测动作的传感器和摄像装置，固定在电脑或者桌面上，而人体经常会移动，这就造成了无法携带的使用困难，也失去了应用前景；（4）当前的一些手势识别装置，都是基于触摸屏，比如平板电脑和手机，它们能够采集的信息量很少，只占手部所有
25 运动的一小部分。或者，有些设备通过身体佩戴的方式识别手势，虽然提高了便携性，但会造成干扰识别的物体过多，图像不稳定，算法复杂等技术难题。如果要保证手势识别的信息完整性和准确性，系统就无法简化，设备体积较大，自然无法便携式使用。

30 发明内容

本发明的目的在于实现手势识别技术的小型化、便携化与算法的精简优化，提供一种通过基于腕上的摄像设备来简化手势动作识别的新系统。

本发明在第一方面提供一种腕上手势操控系统，该系统包括腕表部分，腕表部分包括控制主模块和位于手腕部的手势采集模块；所述手势采集模块采集手指的图像；所述控制主模块根据所述手指的图像，计算指尖位置坐标，进而确定当前手势识别信息

5 优选地，所述腕上手势操控系统包括上位机部分，所述上位机部分包括第一无线通讯模块和上位机；控制主模块包括第二无线通讯模块；腕表部分通过第二无线通讯模块和第一无线通讯模块将手势识别信息发送到的上位机，实现对上位机的控制。

优选地，所述腕表部分包括三轴加速度模块，用来获取手部的运动轨迹；控制主模块通过利用三个坐标方向加速度的二次积分，计算出手腕的位置坐标。

15 优选地，所述腕表部分包括倾角模块，用于确定手腕的倾斜角；控制主模块根据手腕的倾斜角，计算手心的朝向和/或手指的方向。

优选地，所述腕表部分包括腕带反馈模块；上位机通过腕带反馈模块，把对手部动作的反馈信息，传递给手部。

优选地，所述腕表部分还包括戒指部分，所述戒指部分包括戒指反馈模块；上位机通过戒指反馈模块，把对手部动作的反馈信息，传递给手部。

20 优选地，腕带反馈模块和/或戒指反馈模块是震动振子和/或收缩压力环。

优选地，所述腕表部分包括背光LED灯模块，给手势采集模块提供照明。

优选地，手势采集模块采用分体式结构。

25 优选地，控制主模块判断手腕在图像中的位置，然后判断手指根部的位置，循着手指方向向下延伸，自上而下依序识别，识别每一个手指关节，最后确定每个手指指尖的位置坐标。

优选地，将手势采集模块设于腕表部分的下方边缘处，从与手指握合方向成一定倾斜角的方向拍摄，当手指弯曲时，控制主模块根据拍摄图像

中手指呈现出的弯曲程度，采用球面坐标系计算手指到手腕原点的距离坐标。

根据第二方面，本发明提供一种利用腕上手势操控系统操控上位机的腕上手势操控方法，其特征在于：所述腕上手势操控系统包括腕表部分；
5 其中，腕表部分包括位于手腕部的手势采集模块；所述方法包括手势采集模块采集手指的图像；根据所述手指的图像计算指尖位置坐标，进而确定当前手势识别信息。

10 优选地，所述腕上手势操控系统包括上位机部分，所述上位机部分包括上位机；腕表部分通过无线通讯将手势识别信息发送到上位机，实现对上位机的控制。

优选地，所述方法包括获取手部的运动轨迹；利用三个坐标方向加速度的二次积分，计算出手腕的位置坐标。

优选地，所述方法包括确定手腕的倾斜角；根据手腕的倾斜角，计算手心的朝向和/或手指的方向。

15 优选地，所述方法包括把上位机对手部动作的反馈信息，传递给手部。

优选地，所述方法包括判断手腕在图像中的位置，然后判断手指根部的位置，循着手指方向向下延伸，自上而下依序识别，识别每一个手指关节，最后确定每个手指指尖的位置坐标。

20 优选地，所述方法包括利用设于腕表部分的下方边缘处的手势采集模块，从与手指握合方向成一定倾斜角的方向采集，当手指弯曲时，根据采集图像中手指呈现出的弯曲程度，采用球面坐标系计算手指到手腕原点的距离坐标。

25 本系统也可用于各种机电设备如家用电器、交通工具、工业机械、游戏娱乐设备、教学科研设备、医疗器械以及语音控制设备等的远程操控和虚拟操控。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步描述，附图中：
图 1 为本发明实施例的腕上手势操控系统的结构框图；

- 图 2 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手侧视图；
图 3 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手仰视图；
图 4 为图 1 所示腕上手势操控系统的摄像模块平移之前的位置参照图；
图 5 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手俯视图；
5 图 6 为腕上手势操控系统的软件开机检测流程图；
图 7 为腕上手势操控系统的手势识别流程图；
图 8 为腕上手势操控系统的手势识别算法示例图。

具体实施方式

- 10 手作为人体主要的输出媒介。工具的使用，产品的制作，都是手部复杂的动作完成的。如果能够把手部的运动信息全部采集下来，然后就能更加高效便捷的完成工作，甚至让机器模拟，实现无人化生产。主要难点是手部的动作复杂多变，但是如果以手腕为坐标原点，建立坐标系（比如球面坐标系），手指的动作就是在相对于手腕的球面坐标系内运动。只要利
15 用位于手腕下方的手势采集模块采集手指图像信息，处理模块完成手指指尖的坐标定位，整个手指的动作就知道了。这样就能得到以手腕为坐标原点，五个手指指尖的相对位置坐标。

- 利用三轴加速度模块，把手腕在三个坐标方向的加速度对时间做二次积分，再参考系统启动时手的原始位置，可以得到手腕坐标原点的运动轨
20 迹；利用倾角模块可以测量手腕的翻转方向。

综上所述就可以精确计算出手腕的位置坐标与五个手指指尖的位置坐标。

图 1 为本发明实施例的腕上手势操控系统的结构框图。该腕上手势操控系统可以包括左手、右手两个系统，也可以是只使用单手的系统。下文将结合单手的系统进行说明，双手的系统不言而喻。

- 25 另外，图 2、图 3 和图 5 分别示意了腕上手势操控系统各部件在手腕上的部位，图 2 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手侧视图；图 3 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手仰视图；图 5 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手俯视图。下文将结合图 2、图 3 和图 5 展开说明。

如图 1 所示，腕上手势操控系统包括腕表部分 1，与上位机部分 2 协

同工作，以对上位机进行操控，还可以包括可选择佩戴的戒指部分 3。

腕表部分 1 包括佩戴在手腕上的控制主模块 4 和位于手腕部的手势摄像模块 5。图 2 为图 1 所示腕上手势操控系统的右手侧视图，从图 2 可见控制主模块 4 和手势摄像模块 5 在手部的分布示意。手势摄像模块 5 用于采集手的实时图像数据，然后把图像数据发送给控制主模块 4。根据具体使用的环境，可以采用其它声波或者电磁波形式的手势采集模块，比如可以采用超声波或者红外线采集装置。为了便于携带，手势摄像模块 5 可采用分体式结构，拆卸下来，安装在电源模块 7（见图 2）的后方，或者使用导轨式，把手势摄像模块 5 沿着腕表带上的导轨，收缩到腕表部分 1 的上方。

手势摄像模块 5 采集手腕和手指的图像，控制主模块 4 利用该图像确定手指指尖的坐标信息，进而确定识别手势动作。

在一个例子中，腕表部分 1 还包括三轴加速度模块 14 和/或倾角模块 15。三轴加速度模块 14 用来获取整个手部的运动轨迹，通过利用手的原始位置与三个坐标方向加速度的二次积分，可以精确计算出手腕的位置坐标。倾角模块 15 根据手腕的倾斜角可以计算出手心的朝向，手指的方向。控制主模块 4 利用三轴加速度模块 14 与倾角模块 15 采集手腕运动轨迹和倾角，进行手腕坐标定位；利用位于手腕部的手势摄像模块 5，采集手指指尖坐标信息，进而确定当前手指相对手腕的动作；利用所述手腕坐标和所述手指坐标，最终实现手势动作的识别。

控制主模块 4 可以包括控制板卡 12。控制板卡 12 主要完成图像信号处理功能，对手势摄像模块 5 采集的数据信号进行处理，计算出五个手指的当前三维坐标数据，并控制系统中的其他模块工作。

腕表部分 1 可以包括背光 LED 灯模块 6（参见图 3）。背光 LED 灯模块 6 能在背景昏暗时，给手势摄像模块提供照明。背光 LED 灯模块 6 用于补光与镜头光圈控制等方式进行光线辅助，保证采集的图像对比度在合适的测量范围内，能够获得手指坐标信息。

上位机部分 2 可以包括上位机 9 和第一无线通讯模块 10。上位机 9 包括可以安装第一无线通讯模块 10 并且提取其接收到的手指坐标信息的电

子设备，比如可实现虚拟操控或远程控制的手机、电脑、家用电器、交通工具、工业机械、游戏娱乐设备、教学科研设备、医疗器械以及语音控制设备等。第一无线通讯模块 10 安装在上位机 9 上，它包括无线接收部分，用来接收常用手势信息和手指坐标信息；以及无线发送部分，用来发送上位机对手部的反馈信息。上位机 9 也可与腕表部分 1 为一体；或无上位机 9 时，腕表部分 1 可操控其自身。

控制主模块 4 可以包括第二无线通讯模块 13。第二无线通讯模块 13 在腕表部分 1 上，用来和手机、电脑等上位机 9 通信，把手指的坐标数据发送给设有第一无线通讯模块 10 的手机、电脑或其他接收设备，以及接收来自上位机 9 的反馈信息。通过第二无线通讯模块 13 将手势识别信息发送到设有第一无线通讯模块 10 的上位机 9，实现对上位机 9 的控制。

在一个例子中，控制主模块 4 包括腕带反馈模块 8 (图 2 和图 3)，并且/或者戒指部分 3 包括戒指反馈模块 11。戒指反馈模块 11 可以通过有线或者无线方式，从上位机部分或者控制主模块获得反馈信息。上位机 9 通过腕带反馈模块 8 和戒指反馈模块 11，即安装在手腕腕带和手指戒指上的震动振子和/或收缩压力环，把手势运动的反馈信息，传递给手部，模拟触觉感知。用户根据所述触觉感知，调整手势动作，实现闭环控制。具有触觉反馈功能的腕带和戒指，可以帮助老人、盲人、其他行动不便的残疾人、以及使用语音控制设备的用户，不用阅读，就能获得电子设备的反馈信息。

腕表部分 1 可以包括电源模块 7，为整个设备提供电力支持。

控制主模块 4 还可以包括控制按钮 16，用于对开关机、待机模式等的控制。

腕上手势操控系统的工作过程可以分为开机检测部分和手势识别部分。下文将分别展开说明。

图 6 为腕上手势操控系统的开机检测流程图。如图 6 所示，在步骤 S602 开机后，首先进行系统程序的自我检测。

在步骤 S604，检测图像背景的对比度。

然后，在步骤 S606，根据检测结果进行模式选择？是普通模式(S608)、

打开背光 LED 灯 (S609) 或是进行光圈调节 (S610); 直到图像可分辨。

在步骤 S612, 判断图像是否可分辨? 倘是, 进入手势识别步骤 S614; 倘否, 继续进行模式选择步骤 S606;

5 然后, 在步骤 S614, 确定手指原始位 (即原始位置); 在步骤 S616 确定用户手型与常用手势并在步骤 S618 记忆手势。

由于儿童与成年人手型差别较大, 有些人手型较粗壮肥胖, 需要确定不同用户的手型。而且每个人都有自己的常用手势, 一次使用过后, 系统可以记忆下来方便用户以后直接调用。再次使用的用户, 可以直接跳过开机检测部分。

10 至于手势识别部分, 需要选择为手指识别所适用的坐标系, 并且在此坐标系中确定手指的坐标, 然后基于手指坐标确定手势。

如果利用手指的图像信息, 建立以手腕为原点的球面坐标系, 是最科学精确的, 但是也增加了函数的计算复杂性。由于手部运动区域与摄像头成像区域都是类球面分布, 为了便于计算, 在二维画面上近似成直角坐标系计算, 得到手指水平坐标 x 和垂直坐标 y , 仅对手指距离手腕原点的距离坐标 r , 采用球面坐标系。

以下举例说明如何计算出每个手指指尖的水平坐标 x , 垂直坐标 y 和距离坐标 r 。本领域的技术人员意识到, 可以采用其它类型的计算方法。

可以通过多种常用方法得到上述手指水平坐标 x 和垂直坐标 y , 比如:

20 1、基于肤色检测的方法, 由多幅已经标注的手指区域确定手指的颜色分布, 然后利用分辨出的手指肤色, 对图像进行检测, 最后确定手指坐标。

2、基于跟踪的方法, 首先标注第一帧中手指的真实位置, 在局部区域提取特征, 后面的各帧依次在前一帧真实位置附近搜索与前一帧特征最相似的区域, 判定为手指区域, 进而得到手指坐标。

25 又一种确定手指坐标的方法是基于巡线原理的手指延伸算法。由于手势摄像模块位于手腕下方, 拍摄的手势图像中位于图像上部的手掌根部 101 的运动范围很小, 参见附图 8, 而且手指也是由手指根部关节到指尖, 自上而下呈运动范围逐渐扩大的趋势而运动的。因此可以先判断手腕在图

像中的位置，然后再判断手指根部 102 的位置，巡着手指方向向下延伸，识别每一个手指关节，最后确定每个手指指尖 103 的位置坐标。

5 在手指延伸算法中，具体地说，首先根据图像上端部分的分布区域和灰度值，找到相匹配的位置确定为手腕，记录为手掌根部 101 的基准坐标 x 、 y ，再向下进行手指根部 102 的识别，识别出手指根部 102 并记下当前坐标值，再继续向下巡线判断，按照掌根、指根、关节的顺序，逐步向手指指尖 103 延伸，直到识别到手指指尖 103，返回最终的坐标值，即为手指指尖 103 的坐标。

10 手指到手腕原点的距离坐标 r 的计算比较复杂，因为摄像模块采集的手势图像是二维的图像，如果要获得三维的手指坐标信息，得到手指到原点的距离坐标 r ，就需要多摄像头定位，或者其他手指距离测量的方式，会造成系统过于复杂，数据庞大不便处理。而通过观察发现，手指在弯曲时，手指关节处会出现阴影，通过分辨上述阴影，可以用来判断距离。而且如果把手势摄像模块 5 的位置由原来的腕表中间部位，如附图 4 所示，
15 向腕表下方边缘处平移，参见附图 3，从与手指握合方向成一定倾斜角的方向拍摄，在手指弯曲时，二维图像中的手指也会呈现一定弯曲，根据弯曲的程度，可以判定出手指的位置。这样就能用简单的方法，分辨手指到手腕原点的距离坐标 r 。

20 图 7 是腕上手势操控系统的手势识别流程图。如图 7 所示，在步骤 S702，进行图像采集分析；在步骤 S702，通过上面的方法得到了手指的坐标，进而识别出手势。

在步骤 S706，与常用手势对比，如果是常用手势，在步骤 S716 把坐标值发送给上位机；如果不是常用手势，则需要在步骤 S708 进行坐标的再次确认，在步骤 S710 判断坐标是否正确，在坐标正确的情况下，在步骤
25 S712 将坐标值通过无线发射给上位机。

上位机在步骤 S714 接收坐标值或者手势信息。上位机一般是手机、电脑等电子产品。上位机根据不同的手势进行不同的操作，实现了利用手势进行操控的目的。

最后，在步骤 S718，上位机向佩戴的腕带、戒指发送振子震动或者收

缩压力环收缩的反馈信息。

为了实现便携式，算法进行了多处简化。实际操作中可以根据需要进行相应的调整，如果需要更高的精度，可以增加系统的复杂度，硬件上采用更高计算能力的模块，软件算法上增加手指坐标的精度。

5 另一种可行的方案是控制装置获得手指坐标的图像或者有关信息，将这些图像或有关信息发送给上位机，由上位机完成手指坐标或者手势的识别工作。

本发明的一种携带方法如图 2，像手表一样带在手腕上，把手势摄像模块 5 与背光 LED 灯模块 6 露出来，不能被衣袖遮挡。戒指反馈模块 11
10 可以根据需要选择佩戴，如果不需要触觉反馈，可以不用佩戴。在复杂昏暗的灯光下，佩戴戒指反馈模块 11，可以帮助控制主模块 4 进行准确的手势识别。

第一次使用时根据电脑演示的手势，使用者的手部也重复相同的动作，直到腕上手势操控系统，记忆下常用手势。当使用者再次使用时，就可以
15 直接操控安装了第一无线通讯模块 10 的上位机 9，例如电脑和手机，也可以发射手指坐标信息给其他安装了第一无线通讯模块 10 的电子设备，比如家用电器、交通工具、工业机械、游戏娱乐设备、教学科研设备、医疗器械以及语音控制设备等。上位机 9 利用采集的坐标信息在屏幕上显示虚拟
20 手势，用户参考虚拟手势，控制按键或者做其他动作手势，实现远程控制和虚拟控制。

专业人员应该还可以进一步意识到，结合本文中所公开的实施例描述
的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软
25 件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存

存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

5 显而易见，在不偏离本发明的真实精神和范围的前提下，在此描述的本发明可以有許多变化。因此，所有对于本领域技术人员来说可以预见的改变，都应包括在本权利要求书所涵盖的范围之内。本发明所要求保护的范圍由所述的权利要求书进行限定。

权 利 要 求 书

1. 一种腕上手势操控系统，其特征在于：包括腕表部分（1），腕表
5 部分（1）包括控制主模块（4）和位于手腕部的手势采集模块（5）；所述
手势采集模块（5）采集手指的图像；所述控制主模块根据所述手指的图像，
计算指尖（103）位置坐标，进而确定当前手势识别信息
2. 如权利要求 1 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕上手
势操控系统包括上位机部分（2），所述上位机部分（2）包括第一无线通
10 讯模块（10）和上位机（9）；控制主模块（4）包括第二无线通讯模块（13）；
腕表部分（1）通过第二无线通讯模块（13）和第一无线通讯模块（10）将
手势识别信息发送到上位机（9），实现对上位机（9）的控制。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕
表部分包括三轴加速度模块（14），用来获取手部的运动轨迹；控制主模
15 块通过利用三个坐标方向加速度的二次积分，计算出手腕的位置坐标。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕
表部分包括倾角模块（15），用于确定手腕的倾斜角；控制主模块（4）根
据手腕的倾斜角，计算手心的朝向和/或手指的方向。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕
20 表部分包括腕带反馈模块（8）；上位机（9）通过腕带反馈模块（8），把
对手部动作的反馈信息，传递给手部。
6. 如权利要求 1 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕表部
分还包括戒指部分（3），所述戒指部分（3）包括戒指反馈模块（11）；
上位机（9）通过戒指反馈模块（11），把手部动作的反馈信息，传递给
25 手部。
7. 如权利要求 4 或 5 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：腕带反

馈模块（8）和/或戒指反馈模块是震动振子和/或收缩压力环。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：所述腕表部分包括背光 LED 灯模块（6），给手势采集模块提供照明。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：手势采集模块（5）采用分体式结构。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：控制主模块（4）判断手腕在图像中的位置，然后判断手指根部（102）的位置，循着手指方向向下延伸，自上而下依序识别，识别每一个手指关节，最后确定每个手指指尖（103）的位置坐标。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的腕上手势操控系统，其特征在于：将手势采集模块（5）设于腕表部分（1）的下方边缘处，从与手指握合方向成一定倾斜角的方向拍摄，当手指弯曲时，控制主模块根据拍摄图像中手指呈现出的弯曲程度，采用球面坐标系计算手指到手腕原点的距离坐标（ r ）。

12. 一种利用腕上手势操控系统操控上位机的腕上手势操控方法，其特征在于：所述腕上手势操控系统包括腕表部分（1）；其中，腕表部分（1）包括位于手腕部的手势采集模块（5）；所述方法包括手势采集模块（5）采集手指的图像；根据所述手指的图像计算指尖（103）位置坐标，进而确定当前手势识别信息。

13. 如权利要求 12 所述的腕上手势操控方法，其特征在于：所述腕上手势操控系统包括上位机部分（2），所述上位机部分（2）包括上位机（9）；腕表部分（1）通过无线通讯将手势识别信息发送到上位机（9），实现对上位机（9）的控制。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于：所述方法包括获取手部的运动轨迹；利用三个坐标方向加速度的二次积分，计算出手腕的位置坐标。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于：所述方法包括确定手腕的倾斜角；根据手腕的倾斜角，计算手心的朝向和/或手指的方向。

16. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于：所述方法包括把上位机对手部动作的反馈信息，传递给手部。

5 17. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于：所述方法包括判断手腕在图像中的位置，然后判断手指根部 (102) 的位置，循着手指方向向下延伸，自上而下依序识别，识别每一个手指关节，最后确定每个手指指尖 (103) 的位置坐标。

10 18. 如权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于：所述方法包括利用设于腕表部分 (1) 的下方边缘处的手势采集模块 (5)，从与手指握合方向成一定倾斜角的方向采集，当手指弯曲时，根据采集图像中手指呈现出的弯曲程度，采用球面坐标系计算手指到手腕原点的距离坐标 (r)。

说明书附图

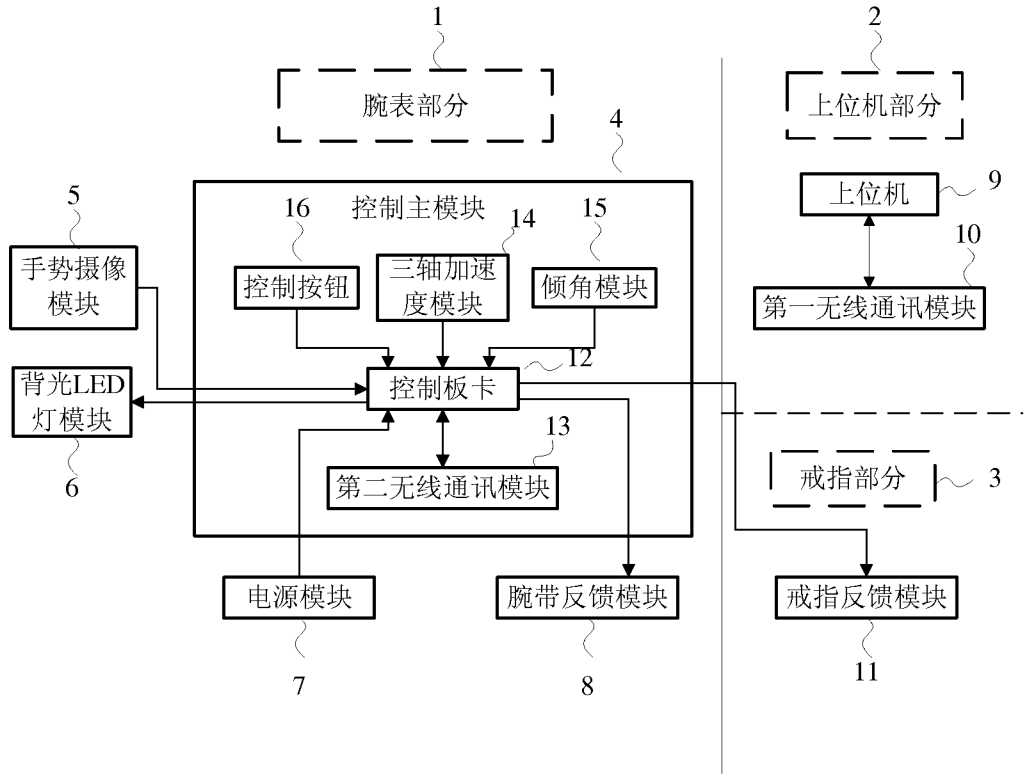


图 1

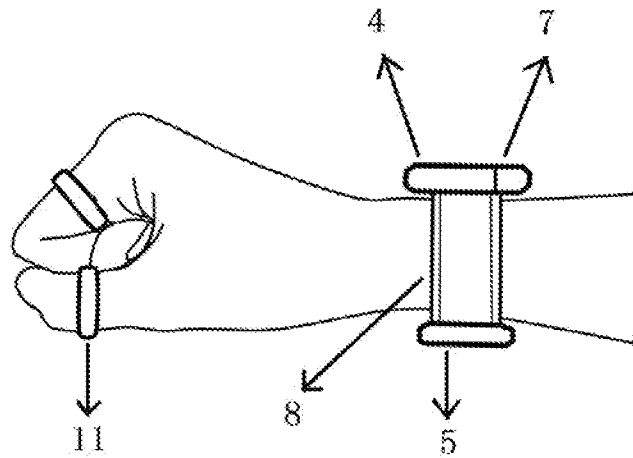


图 2

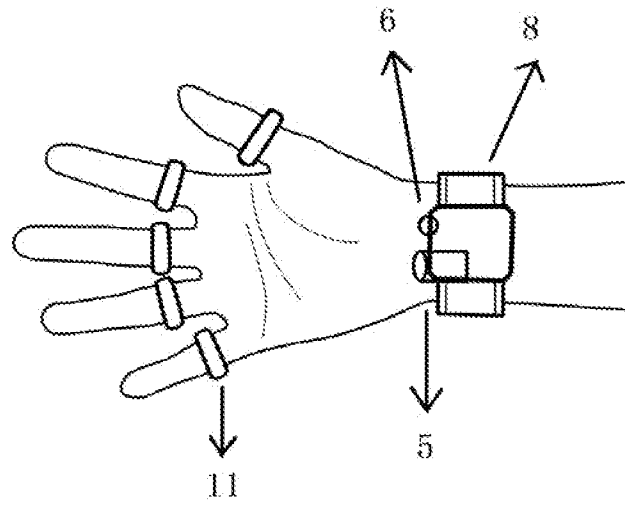


图 3

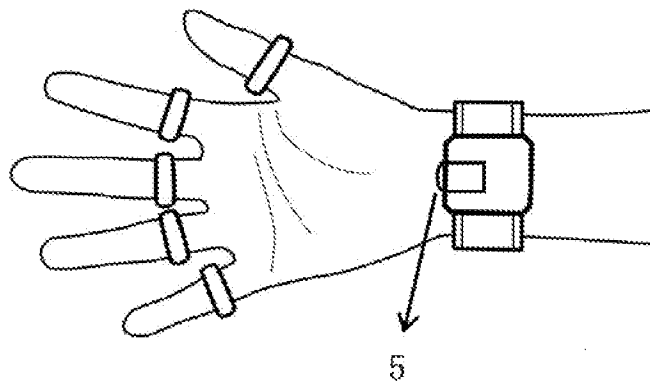


图 4

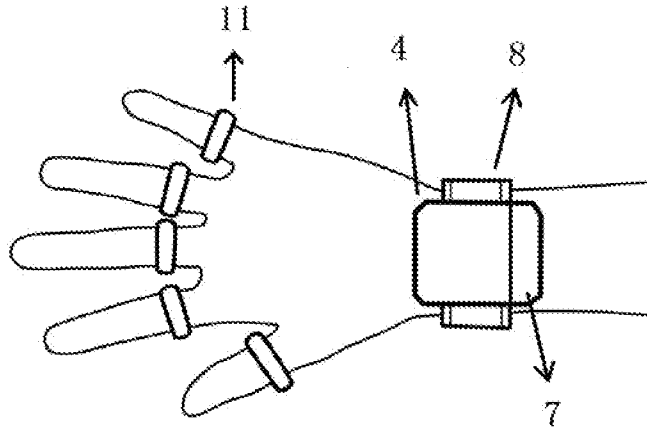


图 5

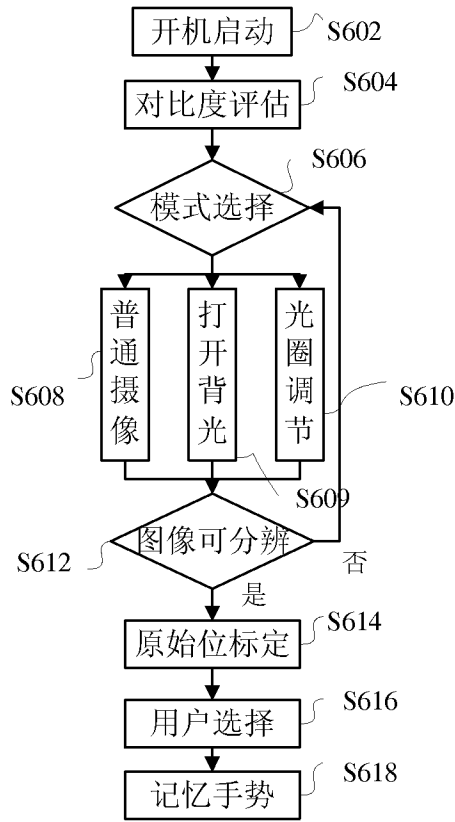


图 6

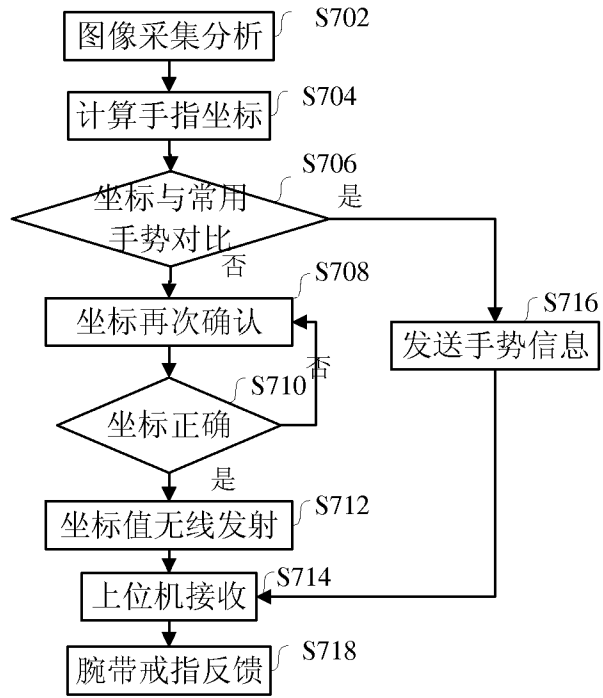


图 7

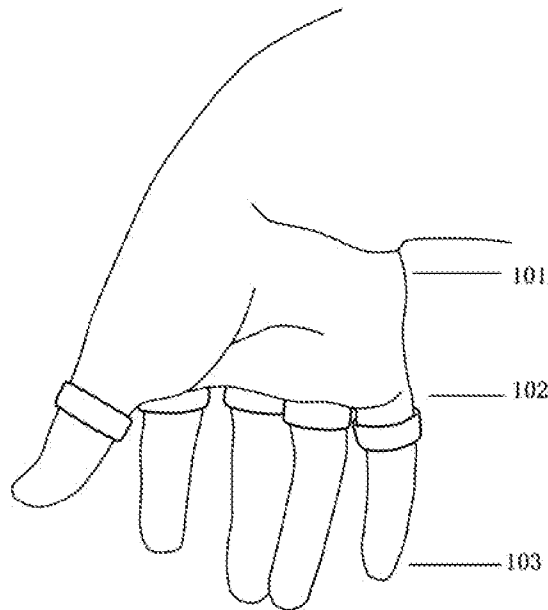


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/073706**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06F 3/01 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: wristwatch, joint, root, spherical surface, wrist, gesture, identify, collection, position, coordinate, fingertip, finger, wireless, distance, feedback, slope, curve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | CN 101777250 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 14 July 2010 (14.07.2010), description, paragraphs 44-83, and figures 1-17 | 1-18 |
| PX | CN 102915111 A (KOU, Chuanyang), 06 February 2013 (06.02.2013), description, paragraphs 32-62, and figures 1-8 | 1-18 |
| PX | CN 202584010 U (KOU, Chuanyang), 05 December 2012 (05.12.2012), description, paragraphs 32-62, and figures 1-8 | 1-18 |
| A | CN 102368290 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 07 March 2012 (07.03.2012), the whole document | 1-18 |
| A | US 7983448 B1 (UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.), 19 July 2011 (19.07.2011), the whole document | 1-18 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “&” document member of the same patent family |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search

09 June 2013 (09.06.2013)

Date of mailing of the international search report

04 July 2013 (04.07.2013)Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

HU, YajuanTelephone No.: (86-10) **62413704**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/073706

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|---------------|------------------|
| CN 101777250 A | 14.07.2010 | None | |
| CN 102915111 A | 06.02.2013 | None | |
| CN 202584010 U | 05.12.2012 | None | |
| CN 102368290 A | 07.03.2012 | None | |
| US 7983448 B1 | 19.07.2011 | None | |

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/073706

| | | |
|---|--|---|
| A. 主题的分类 | | |
| G06F 3/01 (2006.01)i | | |
| 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类 | | |
| B. 检索领域 | | |
| 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) | | |
| IPC:G06F; G06K | | |
| 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 | | |
| 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) | | |
| CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC,IEEE:腕, 腕表, 手腕, 手势, 识别, 采集, 位置, 坐标, 指尖, 手指, 无线, 距离, 反馈, 关节, 根部, 倾斜, 弯曲, 球面, wrist, gesture, identify, collection, position, coordinate, fingertip, finger, wireless, distance, feedback, slope, curve | | |
| C. 相关文件 | | |
| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 |
| X | CN 101777250 A(中国科学技术大学) 14. 7 月 2010(14. 07. 2010) 说明书第 44-83 段, 说明书附图 1-17 | 1-18 |
| PX | CN 102915111 A(寇传阳) 06. 2 月 2013(06. 02. 2013) 说明书第 32-62 段, 说明书附图 1-8 | 1-18 |
| PX | CN 202584010 U(寇传阳) 05. 12 月 2012(05. 12. 2012) 说明书第 32-62 段, 说明书附图 1-8 | 1-18 |
| A | CN 102368290 A(华南理工大学) 07. 3 月 2012(07. 03. 2012) 全文 | 1-18 |
| A | US 7983448 B1(UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.) 19. 7 月 2011(19. 07. 2011) 全文 | 1-18 |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。 | | |
| * 引用文件的具体类型: | | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | | “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | | “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 |
| “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) | | “&” 同族专利的文件 |
| “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | | |
| “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | | |
| 国际检索实际完成的日期 09.6 月 2013(09.06.2013) | 国际检索报告邮寄日期 04.7 月 2013 (04.07.2013) | |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451 | 受权官员 胡雅娟 电话号码: (86-10) 62413704 | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/073706

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|--------------|------|------|
| CN 101777250 A | 14. 07. 2010 | 无 | |
| CN 102915111 A | 06. 02. 2013 | 无 | |
| CN 202584010 U | 05. 12. 2012 | 无 | |
| CN 102368290 A | 07. 03. 2012 | 无 | |
| US 7983448 B1 | 19. 07. 2011 | 无 | |