



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112631427 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011525039.7

(22) 申请日 2020.12.21

(71) 申请人 深圳市爱都科技有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华区大浪街道新石社区丽荣路1号昌毅工业厂区3栋十一层

(72) 发明人 何岸 赵燕 周侗

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 余菲

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/0484 (2013.01)

H04B 1/3827 (2015.01)

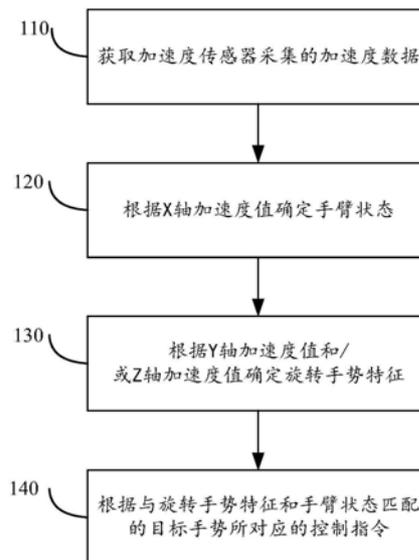
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质,该方法包括:获取加速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直;根据加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态;在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数;根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,能够实现通过手势处理通信信息成为亟待解决的问题。



1. 一种处理通信信息的方法,其特征在于,所述方法应用于智能穿戴设备,所述智能穿戴设备用于佩戴于用户手臂上,所述智能穿戴设备包括加速度传感器,所述方法包括:

获取所述加速度传感器采集的加速度数据,其中,所述加速度数据包括所述加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中所述X轴为与手臂平行的数轴,所述Y轴和所述Z轴互相垂直且均与所述X轴垂直;

根据所述加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态;

在确定所述手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据所述Y轴加速度值和/或所述Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,所述旋转手势特征包括旋转次数;

根据与所述旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制所述智能穿戴设备对通信信息进行处理。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在根据所述X轴加速度值确定所述手臂状态之前,所述方法还包括:

根据所述X轴加速度值、所述Y轴加速度值和所述Z轴加速度值确定运动状态;

其中,所述根据所述X轴加速度值确定手臂状态,包括:

根据所述X轴加速度值和所述运动状态确定所述手臂状态。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述X轴加速度值、所述Y轴加速度值和所述Z轴加速度值确定运动状态,包括:

根据所述X轴加速度值、所述Y轴加速度值和所述Z轴加速度值分别获得X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;

根据所述X轴瞬时动量、所述Y轴瞬时动量和所述Z轴瞬时动量,判断所述运动状态。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述X轴瞬时动量、所述Y轴瞬时动量和所述Z轴瞬时动量,判断所述运动状态,包括:

计算所述X轴瞬时动量、所述Y轴瞬时动量和所述Z轴瞬时动量中的最大瞬时动量;

将所述最大瞬时动量与运动状态阈值进行对比,获得对比结果;

根据所述对比结果,判断所述运动状态。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述X轴加速度值和所述运动状态确定所述手臂状态包括:

判断所述X轴加速度值是否落入预设的加速度阈值区间内,其中,不同运动状态及不同手臂状态分别对应不同的X轴加速度阈值区间。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在确定所述手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据所述Y轴加速度值和/或所述Z轴加速度值确定旋转手势特征,包括:

在手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将所述Y轴加速度值和所述Z轴加速度值进行计算,获得所述Y轴瞬时动量和所述Z轴瞬时动量;

根据所述Y轴瞬时动量和/或所述Z轴瞬时动量,判断所述旋转手势特征。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述Y轴瞬时动量和/或所述Z轴瞬时动量,判断所述旋转手势特征,包括:

响应于在所述Y轴的正方向及所述Y轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转;

或者响应于在所述Z轴的正方向及所述Z轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点

的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述Y轴瞬时动量和/或所述Z轴瞬时动量,判断所述旋转手势特征,包括:

计算所述Y轴瞬时动量与所述Z轴瞬时动量的动量差;

响应于所述Y轴或所述Z轴的正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的动量差绝对值大于动量差阈值,识别为一次旋转。

9. 根据权利要求6中所述的方法,其特征在于,所述根据与所述旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制所述智能穿戴设备对通信信息进行处理,包括:

在预设时间之内,旋转次数大于等于N次的情况下,根据所述X轴加速度值或X轴加速度均值判断在旋转过程中手臂是否维持所述手臂状态,其中,N为大于等于2的整数;

在维持所述手臂状态的情况下,将所述旋转手势特征与目标手势相匹配,获得识别结果;

根据所述识别结果,控制所述智能穿戴设备对通信信息进行处理。

10. 一种处理通信信息的装置,其特征在于,所述装置应用于智能穿戴设备,所述智能穿戴设备用于佩戴于用户手臂上,所述智能穿戴设备包括加速度传感器,所述装置包括:

获取模块,用于获取所述加速度传感器采集的加速度数据,其中,所述加速度数据包括所述加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中所述X轴为与手臂平行的数轴,所述Y轴和所述Z轴互相垂直且均与所述X轴垂直;

确定模块,用于根据所述X轴加速度值确定手臂状态;

判断模块,用于在确定所述手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据所述Y轴加速度值和/或所述Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,所述旋转手势特征包括旋转次数;

控制模块,用于根据与所述旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制所述智能穿戴设备对通信信息进行处理。

11. 一种智能穿戴设备,其特征在于,包括:加速度传感器、处理器、存储器和总线;

所述加速度传感器,用于采集加速度数据;

所述存储器,存储有计算机可读指令;

所述处理器,通过所述总线与所述存储器和所述加速度传感器相连,用于执行所述存储器中的所述计算机可读指令,实现如权利要求1-9任一项所述的处理通信信息的方法。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-9任一所述方法。

## 一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及智能控制领域,具体涉及一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,随着智能穿戴行业的发展,人们对于智能穿戴设备功能提出了越来越多的需求。目前,智能穿戴设备的方式为,操作屏幕或按钮实现接听和挂断电话、从腕带取下手环主体实现接听电话,放回腕带实现挂断电话,但由于需要手动,会在跑步、骑行或开车等场景中,带来不便。

[0003] 因此,如何通过手势处理通信信息成为亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质,通过本申请的一些实施例至少能够实现通过手势处理智能穿戴设备的通信信息。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种处理通信信息的方法,方法应用于智能穿戴设备,智能穿戴设备用于佩戴于用户手臂上,智能穿戴设备包括加速度传感器,方法包括:获取加速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直;根据加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态;在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数;根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0006] 因此,本申请实施例通过处理通信信息的方法,能够使用包含有X、Y和Z轴的加速度传感器,确定手臂状态,从而根据手臂状态能够确定旋转手势特征,从而实现使用特定的手势动作控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,从而增强在走路、跑步、骑行、开车等场景中对来电可操作性和实用性,并且使用加速度传感器采集数据能够降低硬件成本,有益于控制整体智能穿戴设备的功耗。

[0007] 结合第一方面,在一种实施方式中,在根据X轴加速度值确定手臂状态之前,方法还包括:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值确定运动状态;其中,根据X轴加速度值确定手臂状态,包括:根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态。

[0008] 因此,本申请实施例通过在确定手臂状态之前确定运动状态,能够根据不同的运动状态确定手臂状态,从而能够增强识别的准确性,减少误判的情况。

[0009] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值确定运动状态,包括:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值分别获得X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,判断运动状态。

[0010] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,判断运动状态,包括:计算X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量中的最大瞬时动量;将最大瞬时动量与运动状态阈值进行对比,获得对比结果;根据对比结果,判断运动状态。

[0011] 因此,本申请实施例能够通过动量变化进行旋转识别,较小用户旋转速度较慢时,动量变化小导致难以识别,减小用户进行剧烈运动(跑步等)过程中,对手势判断的影响。

[0012] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态包括:判断X轴加速度值是否落入预设的加速度阈值区间内,其中,不同运动状态及不同手臂状态分别对应不同的X轴加速度阈值区间。

[0013] 因此,本申请实施例根据运动状态确定手臂状态,能够考虑到不同的运动状态下的手臂状态,从而能够减小用户进行剧烈运动(跑步等)过程中,对手势判断的影响。

[0014] 结合第一方面,在一种实施方式中,在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,包括:在手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将Y轴加速度值和Z轴加速度值进行计算,获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征。

[0015] 因此,本申请实施例通过在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,能够准确判断人在执行手势的时候的旋转手势特征,从而避免误判。

[0016] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征,包括:响应于在Y轴的正方向及Y轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转;或者响应于在Z轴的正方向及Z轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转。

[0017] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征,包括:计算Y轴瞬时动量与Z轴瞬时动量的动量差;响应于Y轴或Z轴的正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的动量差绝对值大于动量差阈值,识别为一次旋转。

[0018] 因此,本申请实施例通过旋转识别能够在旋转过程中Y轴和Z轴的受力方向不同的情况下,采用两者瞬时动量差值计算,能够扩大变化特征,使得变化特征更显著,容易识别,从而使得识别的精度更高。

[0019] 结合第一方面,在一种实施方式中,根据与旋转手势特征匹配的预设特征信息所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,包括:在预设时间之内,旋转次数大于等于N次的情况下,根据X轴加速度值或X轴加速度均值判断在旋转过程中手臂是否维持手臂状态,其中,N为大于等于2的整数;在维持手臂状态的情况下,将旋转手势特征与目标手势相匹配,获得识别结果;根据识别结果,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0020] 因此,本申请实施例通过维持手臂状态的情况下,将旋转手势特征与目标手势相匹配,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,能够保证在手臂旋转的动作内,手臂始终保持水平或垂直姿势,避免误判,从而准确的控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0021] 第二方面,一种处理通信信息的装置,装置应用于智能穿戴设备,智能穿戴设备用于佩戴于用户手臂上,智能穿戴设备包括加速度传感器,装置包括:获取模块,用于获取加

速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直;确定模块,用于根据X轴加速度值确定手臂状态;判断模块,用于在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数;控制模块,用于根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0022] 结合第二方面,在一种实施方式中,确定模块具体用于:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值确定运动状态;其中,根据X轴加速度值确定手臂状态,包括:根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态。

[0023] 结合第二方面,在一种实施方式中,确定模块还用于:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值分别获得X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,判断运动状态。

[0024] 结合第二方面,在一种实施方式中,确定模块还用于:计算X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量中的最大瞬时动量;将最大瞬时动量与运动状态阈值进行对比,获得对比结果;根据对比结果,判断运动状态。

[0025] 结合第二方面,在一种实施方式中,根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态包括:判断X轴加速度值是否落入预设的加速度阈值区间内,其中,不同运动状态及不同手臂状态分别对应不同的X轴加速度阈值区间。

[0026] 结合第二方面,在一种实施方式中,判断模块具体用于:在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,包括:在手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将Y轴加速度值和Z轴加速度值进行计算,获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征。

[0027] 结合第二方面,在一种实施方式中,判断模块具体用于:响应于在Y轴的正方向及Y轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转;或者响应于在Z轴的正方向及Z轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转。

[0028] 结合第二方面,在一种实施方式中,判断模块具体用于:根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征,包括:计算Y轴瞬时动量与Z轴瞬时动量的动量差;响应于Y轴或Z轴的正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的动量差绝对值大于动量差阈值,识别为一次旋转。

[0029] 结合第二方面,在一种实施方式中,控制模块具体用于:根据与旋转手势特征匹配的预设特征信息所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,包括:在预设时间之内,旋转次数大于等于N次的情况下,根据X轴加速度值或X轴加速度均值判断在旋转过程中手臂是否维持手臂状态,其中,N为大于等于2的整数;在维持手臂状态的情况下,将旋转手势特征与目标手势相匹配,获得识别结果;根据识别结果,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0030] 第三方面,一种智能穿戴设备,包括:加速度传感器、处理器、存储器和总线;加速度传感器,用于采集加速度数据;存储器,存储有计算机可读指令;处理器,通过总线与存储器和加速度传感器相连,用于执行存储器中的计算机可读指令,实现如第一方面及其所有

实施例的处理通信信息的方法。

[0031] 第四方面,一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被服务器执行时实现如第一方面及其所有实施例的处理通信信息的方法。

### 附图说明

[0032] 图1是本申请实施例示出的一种处理通信信息的方法流程图;

[0033] 图2是本申请实施例示出的智能穿戴设备的坐标轴示意图;

[0034] 图3是本申请实施例示出的一种处理来电通信的流程图;

[0035] 图4是本申请实施例示出的一种处理通信信息的装置内部结构图;

[0036] 图5是本申请实施例示出的一种智能穿戴设备内部结构图。

### 具体实施方式

[0037] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是全部实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对附图中提供的本申请的实施例的详情描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护范围。

[0038] 下面结合附图详细描述本申请实施例中的方法步骤。

[0039] 本申请实施可以应用于多种处理通信信息的场景,例如,这些场景包括在接听和挂断电话的过程中,对控制智能穿戴设备进行信息处理的场景。在人们对智能穿戴设备的功能提出越来越高要求的情况下,人们需要手动操作智能穿戴设备进行接听和挂断电话的过程中,仍存在许多不便,因此本申请的发明人发现利用本申请一些实施例提供的处理通信信息的方法,能够实现使用特定的手势动作控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,从而增强在走路、跑步、骑行、开车等场景中对来电可操作性和实用性,并且使用加速度传感器采集数据能够降低硬件成本,有益于控制整体智能穿戴设备的功耗。可以理解的是,本申请实施例的应用场景不限于控制智能穿戴设备进行接听和挂断电话,还可以接听语音、视频等。

[0040] 相关技术中,随着智能穿戴行业的发展,人们对于智能穿戴设备功能提出了越来越多的需求。目前,智能穿戴设备的方式为,操作屏幕或按钮实现接听和挂断电话、从腕带取下手环主体实现接听电话,放回腕带实现挂断电话,但由于需要手动,会在跑步、骑行或开车等场景中,带来不便。因此,如何通过手势处理通信信息成为亟待解决的问题。

[0041] 鉴于上述问题,本申请实施例提供一种处理通信信息的方法、装置、智能穿戴设备及存储介质,该方法包括:获取加速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直;根据加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态;在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手

势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数;根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,能够实现通过手势处理通信信息成为亟待解决的问题。

[0042] 下面将结合图1详细描述一种处理通信信息的方法实施步骤,如图1所示步骤,包括:

[0043] S110,获取加速度传感器采集的加速度数据。

[0044] 在智能穿戴设备的内存中预先存储与不同旋转手势特征和手臂状态相对应的目标手势,并且设置与目标手势对应的来电接听指令和通话挂断指令的关联关系,例如,当来电接听的目标手势为手臂水平旋转两次,当满足此目标手势的情况下,触发来电接听指令。

[0045] 需要说明的是,智能穿戴设备可以是智能手表、智能手环等,本申请实施不限于此。

[0046] 在一种实施方式中,获取加速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中,X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直。

[0047] 在来电的过程中,加速度传感器实时采集用户手势的加速度数据,传输到智能穿戴设备的处理器中,处理器获取加速度传感器采集的加速度数据,获取的加速度数据包括X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,如图2所示,加速度传感器的Z轴垂直于智能穿戴的触摸屏,加速度传感器的X轴与Y轴互相垂直且均平行于触摸屏,且X轴平行于手臂。

[0048] 上文描述了智能穿戴设备的处理器获取加速度传感器采集的加速度数据,下文将描述处理器根据加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态。

[0049] S120,根据加速度传感器的X轴加速度值确定手臂状态。

[0050] 在一种实施方式中,在根据X轴加速度值确定手臂状态之前,方法还包括:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值确定运动状态;根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态。如图2所示,可建立基于智能穿戴设备的三维坐标系,该坐标系包括X轴、Y轴以及Z轴,基于该坐标系,智能穿戴设备包括的移动方向包括X轴的正方向、X轴的负方向、Y轴正方向、Y轴负方向、Z轴正方向和Z轴负方向。

[0051] 在本实施例中,X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直。智能穿戴设备的加速度数据包括X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值。加速度传感器检测到X轴正方向的加速度时,输出正的X轴加速度值,加速度传感器检测到X轴负方向的加速度时,输出负的X轴加速度值,同样的针对于加速度传感器检测到Y轴、Z轴不同方向的加速度时,输出的Y轴加速度值、Z轴加速度值为正或负。

[0052] 由于智能穿戴设备佩戴于用户手臂,因此可通过加速度计检测用户手臂的运动和状态。具体的,例如用户手臂呈水平状态(如图2)时,智能穿戴设备的X轴方向未受力,则X轴加速度数据基本为0;用户手臂呈与地面垂直并朝向地面的状态时,智能穿戴设备的X轴的正方向受重力,那么X轴加速度值等于重力加速度值为1G,若用户手臂呈与地面垂直并朝向与地面相反的方向时,智能穿戴设备的X轴的负方向受重力,那么X轴加速度值为-1G。因此,可以通过X轴加速度值确定用户的手臂状态。另外,用户在静止状态下和运动状态下的同一姿势将会受到运动的影响,例如在用户静止的状态下手臂保持水平,加速度传感器的X轴加速度值基本为0;用户在走路、跑步或者其他运动中保持手臂水平时,可能会因为运动、地理

位置或其他因素导致智能穿戴设备的X轴方向受力(包括用户手臂的力和/或重力),那么加速度传感器的X轴加速度值将变大(受X轴正方向的力)或减小(受X轴负方向的力),X轴加速度值的绝对值将变大。因此在判断用户手臂状态时也需要同时考虑用户的运动状态。

[0053] 在一种实施方式中,根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值分别获得X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,判断运动状态。具体的,可通过计算X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量中的最大瞬时动量;将最大瞬时动量与运动状态阈值进行对比,获得对比结果;根据对比结果,判断运动状态。

[0054] 需要说明的是,运动状态可以包括剧烈运动和非剧烈运动,还可以包括完全静止、轻微活动、正常活动等,本申请实施例不限于此。

[0055] 因此,本申请实施例通过在确定手臂状态之前确定运动状态,能够根据不同的运动状态确定手臂状态,从而能够增强识别的准确性,减少误判的情况;通过动量变化进行旋转识别,较小用户旋转速度较慢时,动量变化小导致难以识别,减小用户进行剧烈运动(跑步等)过程中,对手势判断的影响。

[0056] 下文以运动状态为剧烈运动和非剧烈运动为例,详细描述判断运动状态的过程。

[0057] 在获取X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值后,计算获得与X轴加速度值相对应的X轴瞬时动量、与Y轴加速度值相对应的Y轴瞬时动量和与Z轴加速度值相对应的Z轴瞬时动量,再根据三个轴的瞬时动量,计算三个轴中的最大瞬时动量,也就是说运动状态根据X、Y、Z三轴的瞬时动量中的最大瞬时动量决定,将最大瞬时动量与预设的运动状态阈值进行比较,如最大瞬时动量落入剧烈运动状态阈值区间内则判断为剧烈运动状态,如最大瞬时动量落入非剧烈运动状态阈值区间内则判断为非剧烈运动状态。由于动量和加速度呈正相关的关系,所以在实际应用中可以将加速度传感器的上一采样点和下一采样点的读数差值等同于用户手臂的动量,因此可以通过设置加速度传感器的上一采样点和下一采样点差值的阈值作为运动状态阈值,瞬时动量的计算方法还可参考其他现有技术。

[0058] 需要说明的是,运动状态阈值可以根据实际情况确定,在一些实施例中与不同运动状态相应的运动状态阈值包括多个值。例如可设置完全静止、轻微活动、正常活动等运动状态下的运动状态阈值。

[0059] 在一种实施方式中,根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态,包括:判断X轴加速度值是否落入预设的加速度阈值区间内,其中,不同运动状态及不同手臂状态分别对应不同的X轴加速度阈值区间。例如,可以预定义在剧烈运动状态下,用户手臂呈水平状态时,X轴加速度对应第一阈值区间,用户手臂呈垂直状态时,X轴加速度对应第二阈值区间;非剧烈运动状态下,用户手臂呈水平状态时,X轴加速度对应第三阈值区间,用户手臂呈垂直状态时,X轴加速度对应第四阈值区间。若智能穿戴设备识别到当前用户运动状态为剧烈运动状态,且加速度传感器的X轴加速度值落入第二阈值区间,则识别用户的手臂状态为垂直状态。

[0060] 在一种具体实施方式中,在运动状态为剧烈运动的情况下,手臂水平状态对应的第一阈值区间取 $[-0.2G, 0.2G]$ ,手臂垂直状态对应的第二阈值取 $[0.8G, 1.2G]$ 和 $[-1.2, -0.8G, ]$ ,正的阈值区间代表手臂朝下,负的阈值区间代表手臂朝上;在运动状态为非剧烈运动的情况下,手臂水平状态对应的第三阈值取 $[-0.1G, 0.1G]$ ,手臂垂直状态对应第四阈值

取 $[0.9G, 1.1G]$ 和 $[-1.1G, -0.9G]$ 。可以看出,剧烈运动状态下的X轴加速度阈值区间大于非剧烈运动状态下的手臂状态阈值区间。实际上,加速度传感器的读数为具体数值,可以根据加速度传感器读数与重力值的对应关系设置基于加速度传感器读数的阈值区间。例如,加速度传感器读数与重力值的对应关系例如:加速度计数值4为1g,加速度计数值4数值0为0g,从而在该对应关系的基础上设置加速度传感器读数的阈值区间。加速度传感器读数与重力值的转换关系可以参考现有技术,在此不做详细说明。

[0061] 因此,本申请实施例结合用户运动状态进行手臂状态的判断,再根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,能够准确判断人在执行手势的时候的旋转手势特征,从而避免误判。

[0062] 需要说明的是,手臂状态可以是预先设定的与控制信息通信相关的所有状态,可以是垂直状态和水平状态,也可以是向前伸展的状态或向后伸展的状态,本申请实施例不限于此。

[0063] 上文详细描述了根据X轴加速度值确定手臂状态的详细过程,下文将描述根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征的详细过程。

[0064] S130,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征。

[0065] 需要说明的是,在上述判断手臂状态为规定的能够实现控制信息通信的手臂状态时,才进行识别旋转手势特征的步骤,否则不进行识别。例如:当只有判断手臂状态为垂直状态或水平状态时,才进行步骤130和步骤140,否则将不进行识别。在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数。

[0066] 在一种实施方式中,在手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将Y轴加速度值和Z轴加速度值进行计算,获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征。

[0067] 在本发明的实施例中可通过Y轴瞬时动量或Z轴瞬时动量判断用户的旋转手势特征,也可根据Y轴与Z轴瞬时动量差判断用户的旋转手势特征。下面将对两种不同的方式进行详细描述。

[0068] 在一种实施方式中,响应于在Y轴的正方向及Y轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转;或者响应于在Z轴的正方向及Z轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转。用户在进行手臂旋转时,手腕在顺时针和逆时针方向均旋转一次回到原来的状态才识别为一次完整的旋转,因此需要考虑Y轴或Z轴的正负两个方向动量变化情况,若仅仅识别到正方向或者负方向的动量发生变化,则不识别为一次完整的旋转。

[0069] 具体的,在判断手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将从加速度传感器获取的Y轴加速度值和Z轴加速度值,计算获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,大于动量阈值则判断为疑似旋转,接着判断Y轴瞬时动量或Z轴瞬时动量在预设时间内,在正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,若是将判断为一次旋转。例如:Y轴在预设时间内的瞬时动量为(0,10,30,50,80,70,40,0,-5,-20,-40,-50,-70,-100,-50,-40,-20,-5,0,0),动量阈值设置为40,那么Y轴正方向的瞬时动量上有3个连续采样点超过40(即50,80,70),记为正方向超过一次动量阈值;且负方向有4个连续采样点

的瞬时动量绝对值上超过40(即-50,-70,-100,-50),识别为一次旋转,在本实施例中,设置动量阈值为动量绝对值阈值。

[0070] 在一种实施方式中,计算Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量的动量差,响应于Y轴或Z轴的正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的动量差绝对值大于动量差阈值,识别为一次旋转。需要说明的是,计算动量差的过程,是将同一预设时间内的Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量中的每一个瞬时动量做差获得的。具体的,在判断手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将从加速度传感器获取的Y轴加速度值和Z轴加速度值,计算获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,并且获得Y轴瞬时动量与Z轴瞬时动量之间的动量差,大于动量差阈值则判断为疑似旋转,接着判断动量差的绝对值在预设时间内是否各有至少一次超过预设的阈值,若是则识别为一次旋转。在同一方向(同正方向或同负方向)是否存在连续多个大于等于动量差阈值的动量差,若是将判断为一次旋转。例如:Y轴在预设时间内的瞬时动量为(0,10,30,50,80,70,40,0,-5,-20,-40,-50,-70,-100,-50,-40,-20,-5,0,0);Z轴在预设时间内的瞬时动量为(0,-5,-10,-30,-40,-30,-10,0,5,10,30,40,50,60,30,20,10,10,5,0),那么Y轴与Z轴的瞬时动量差为(0,15,40,80,120,100,50,0,-10,-30,-70,-90,-120,-160,-80,-60,-30,-15,-5,0),预设动量差绝对值阈值为80,那么在Y轴的正方向有2个连续采样点超过80(即120,100),在负方向的瞬时动量绝对值有3次超过80(即-90,-120,-160),识别为一次旋转。在没有识别出上述旋转的情况下,则继续判别。

[0071] 本申请实施例根据旋转过程中Y轴和Z轴的受力方向不同,采用两者瞬时动量差值计算,能够扩大变化特征,使得旋转变化特征更显著,更容易识别旋转,从而使得识别的精度更高。

[0072] 需要说明的是,在本申请实施例中的旋转手势特征为旋转次数,也可以是翻腕、抬手等,本申请实施例不限于此。

[0073] 上文详细描述了根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征的过程,下文将详细描述根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0074] S140,根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0075] 在一种实施方式中,在预设时间之内,旋转次数大于等于N次的情况下,根据X轴加速度值或X轴加速度均值判断在旋转过程中手臂是否维持手臂状态,其中,N为大于等于2的整数;在维持手臂状态的情况下,将旋转手势特征与目标手势相匹配,获得识别结果;根据识别结果,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。其中,可判断旋转过程中每一加速度传感器采样点的X轴加速度值是否小于一阈值,来确定用户手臂始终维持某一手臂状态(如垂直或水平);也可判断旋转过程中对应的多个加速度传感器采样点的X轴加速度均值是否小于一阈值,来确定用户手臂始终维持某一手臂状态。

[0076] 具体的,在智能穿戴设备的处理器识别出上述单次的旋转过程后,根据预设时间和旋转次数判别是否为满足条件的连续旋转(即在预设时间内连续旋转N次,N大于等于2)。例如:1秒内旋转了两次。若在预设时间段内进行了连续旋转(旋转次数大于等于2),则判断从旋转开始到旋转结束的时间段内,旋转过程中手臂是否维持手臂状态,即判断X轴的加速度值或者X轴加速度均值是否落入相应的阈值区间内。识别到连续的旋转特征,并且在维持

手臂状态的情况下,将旋转手势特征旋转手势特征和手臂状态与目标手势(即接听、挂断或拒接电话相对应的目标手势)相匹配,并输出目标手势,目标手势可包括垂直旋转、水平旋转。最后处理器将目标手势对应的通信控制指令反馈到智能穿戴设备的通信模块,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,包括接听电话、挂断电话、拒接电话、接通语音等,处理器将上述识别结果反馈到智能穿戴设备的通信模块,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0077] 由于在运动状态下,用户手臂维持某一状态并进行旋转,X轴加速度值受运动状态影响较大,采用判断X轴加速度均值是否落入相应的阈值区间内来进行用户手臂状态的判断,将降低运动状态的影响,提高了手臂状态识别率。

[0078] 因此,本申请实施例通过处理通信信息的方法,能够仅使用包含有X、Y和Z轴的加速度传感器,确定手臂状态和旋转手势特征,从而根据手臂状态和旋转手势特征识别出目标手势,从而实现使用特定的手势动作控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,从而增强在走路、跑步、骑行、开车等场景中对来电可操作性和实用性,并且使用加速度传感器采集数据能够降低硬件成本,有益于控制整体智能穿戴设备的功耗。

[0079] 上文详细描述了一种处理通信信息的方法的实施步骤,下文将详细描述在处理通信信息的方法中,处理来电信息的具体实施例。

[0080] 如图3所示,当智能穿戴设备S501来电时,佩戴智能穿戴设备的用户判断S502来电是否接听,若不接听则用户执行S505垂直旋转手臂2次,智能穿戴设备则执行S506拒绝接听且执行S511结束流程,若接听则用户执行S503水平旋转手臂2次,智能穿戴设备则执行S504接听电话,在S507通话中,用户执行S508是否继续通话,若是则继续执行S507通话中,若否,则用户执行S509垂直旋转手臂2次,智能穿戴设备执行S510挂断电话且执行S511结束流程。

[0081] 上文详细描述了处理来电信息的具体实施例,下文将结合图4和图5详细描述一种处理通信信息的装置和一种智能穿戴设备。

[0082] 如图4所示,一种处理通信信息的装置,包括:获取模块310、确定模块320、判断模块330和控制模块340。

[0083] 在一种实施方式中,一种处理通信信息的装置,装置应用于智能穿戴设备,智能穿戴设备用于佩戴于用户手臂上,智能穿戴设备包括加速度传感器,装置包括:获取模块,用于获取加速度传感器采集的加速度数据,其中,加速度数据包括加速度传感器的X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值,其中X轴为与手臂平行的数轴,Y轴和Z轴互相垂直且均与X轴垂直;确定模块,用于根据X轴加速度值确定手臂状态;判断模块,用于在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,其中,旋转手势特征包括旋转次数;控制模块,用于根据与旋转手势特征和手臂状态匹配的目标手势所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0084] 在一种实施方式中,确定模块具体用于:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值确定运动状态;其中,根据X轴加速度值确定手臂状态,包括:根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态。

[0085] 在一种实施方式中,确定模块还用于:根据X轴加速度值、Y轴加速度值和Z轴加速度值分别获得X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量,判断运动状态。

[0086] 在一种实施方式中,确定模块还用于:计算X轴瞬时动量、Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量中的最大瞬时动量;将最大瞬时动量与运动状态阈值进行对比,获得对比结果;根据对比结果,判断运动状态。

[0087] 在一种实施方式中,根据X轴加速度值和运动状态确定手臂状态包括:判断X轴加速度值是否落入预设的加速度阈值区间内,其中,不同运动状态及不同手臂状态分别对应不同的X轴加速度阈值区间。

[0088] 在一种实施方式中,判断模块具体用于:在确定手臂状态与预设手臂状态匹配的情况下,根据Y轴加速度值和/或Z轴加速度值确定旋转手势特征,包括:在手臂状态为垂直状态或水平状态的情况下,将Y轴加速度值和Z轴加速度值进行计算,获得Y轴瞬时动量和Z轴瞬时动量;根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征。

[0089] 在一种实施方式中,判断模块具体用于:响应于在Y轴的正方向及Y轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转;或者响应于在Z轴的正方向及Z轴的负方向均存在至少连续2个传感器采样点的瞬时动量绝对值大于动量阈值,识别为一次旋转。

[0090] 在一种实施方式中,判断模块具体用于:根据Y轴瞬时动量和/或Z轴瞬时动量,判断旋转手势特征,包括:计算Y轴瞬时动量与Z轴瞬时动量的动量差;响应于Y轴或Z轴的正方向和负方向均存在至少连续2个传感器采样点的动量差绝对值大于动量差阈值,识别为一次旋转。

[0091] 在一种实施方式中,控制模块具体用于:根据与旋转手势特征匹配的预设特征信息所对应的控制指令,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理,包括:在预设时间之内,旋转次数大于等于N次的情况下,根据X轴加速度值或X轴加速度均值判断在旋转过程中手臂是否维持手臂状态,其中,N为大于等于2的整数;在维持手臂状态的情况下,将旋转手势特征与目标手势相匹配,获得识别结果;根据识别结果,控制智能穿戴设备对通信信息进行处理。

[0092] 在本申请实施例中,图4所示模块能够实现图1、图2和图3方法实施例中的各个过程。图4中的各个模块的操作和/或功能,分别为了实现图1、图2和图3中的方法实施例中的相应流程。具体可参见上述方法实施例中的描述,为避免重复,此处适当省略详细描述。

[0093] 如图5所示,本申请实施例还提供一种智能穿戴设备,包括:加速度传感器410、处理器420、存储器430和总线440;加速度传感器,用于采集加速度数据;存储器,存储有计算机可读指令;处理器,通过总线与存储器和加速度传感器相连,用于执行存储器中的计算机可读指令,实现如上述所有实施例的处理通信信息的方法,具体可参见上述方法实施例中的描述,为避免重复,此处适当省略详细描述。

[0094] 其中,总线用于实现这些组件直接的连接通信。其中,本申请实施例中处理器可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述的处理器可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0095] 存储器可以是,但不限于,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),只读存储器(Read Only Memory, ROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。存储器中存储有计算机可读取指令,当计算机可读取指令由处理器执行时,可以执行上述实施例中的方法。

[0096] 可以理解,图5所示的结构仅为示意,还可包括比图5中所示更多或者更少的组件,或者具有与图5所示不同的配置。图5中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0097] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述所有实施例的处理通信信息的方法,具体可参见上述方法实施例中的描述,为避免重复,此处适当省略详细描述。

[0098] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。应注意到: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,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0099] 以上,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

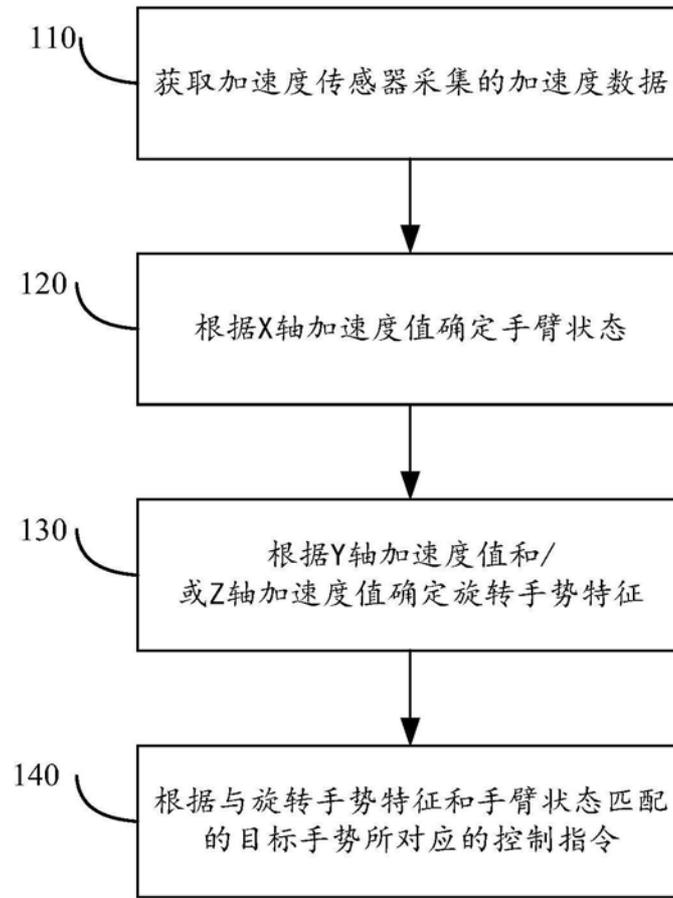


图1

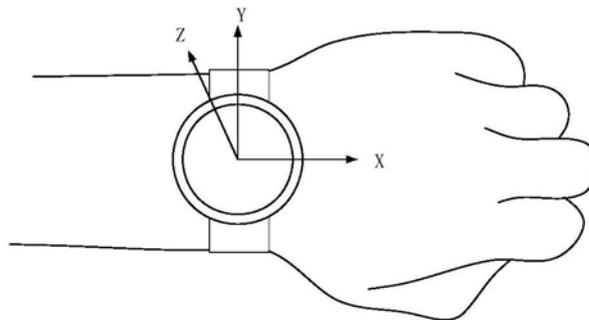


图2

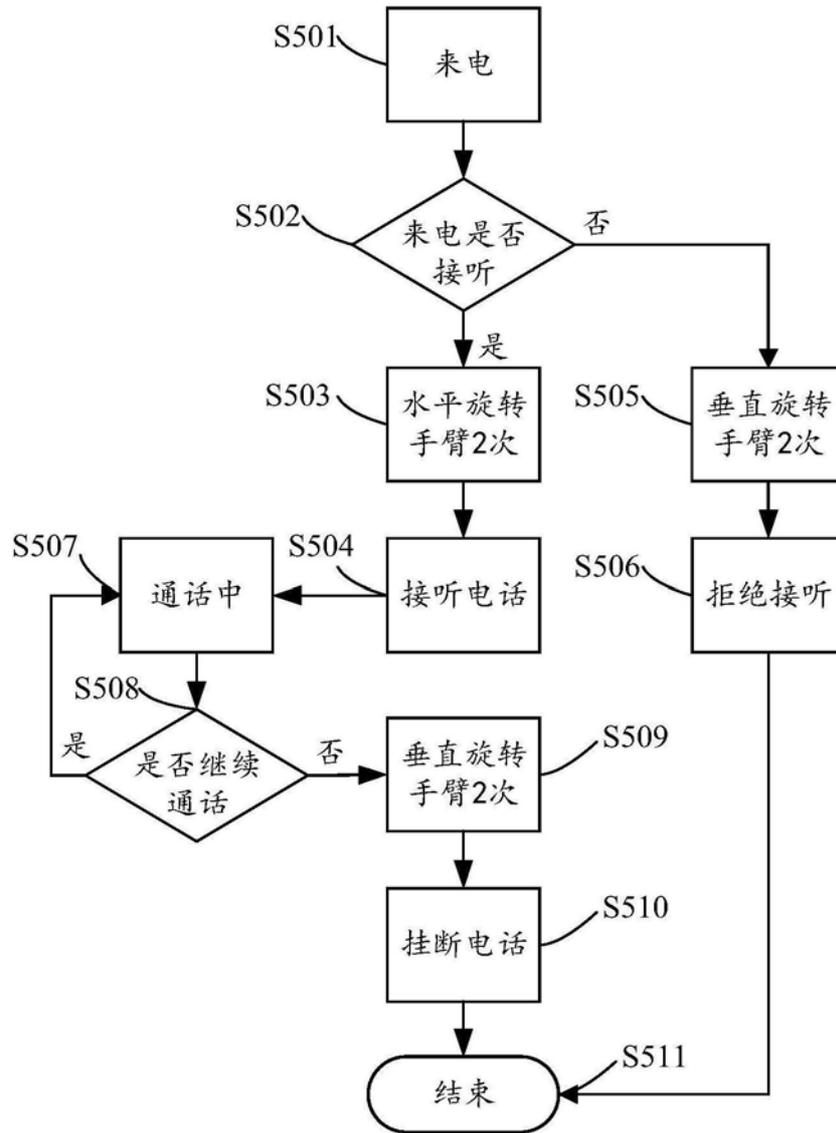


图3

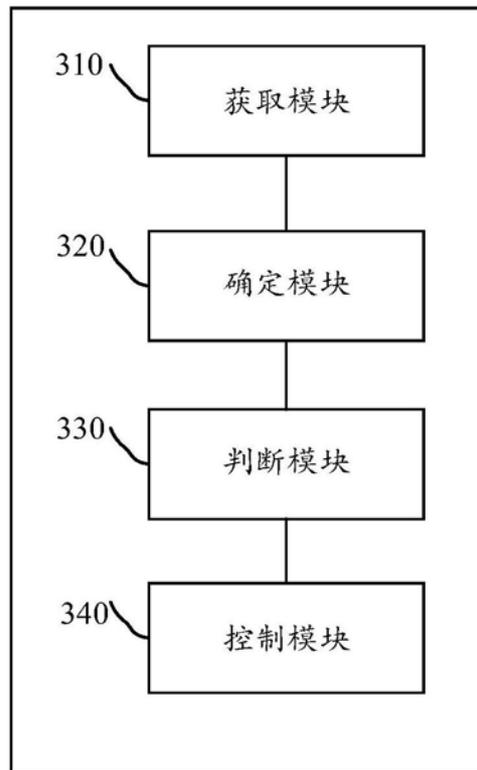


图4

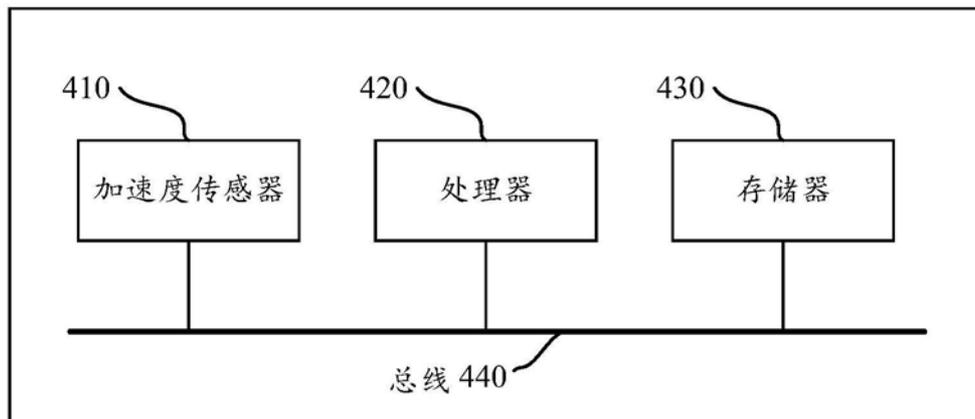


图5