



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109871116 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201711265646.2

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 博世汽车部件(苏州)有限公司
地址 215021 江苏省苏州市工业园区苏虹西路126号

(72)发明人 赵如彦 何莉 王维辉 杨星

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李湘 杜荔南

(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)

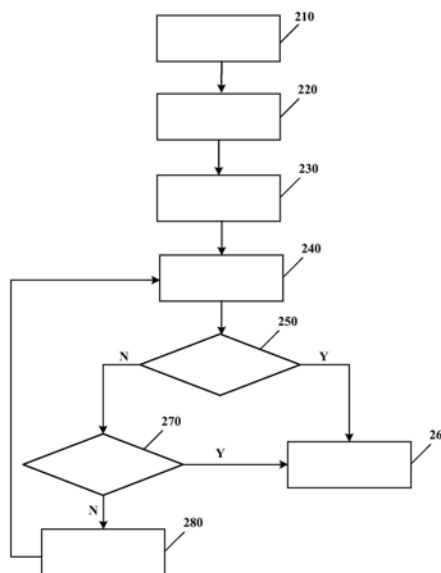
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

用于识别手势的装置和方法

(57)摘要

本发明涉及人机交互技术,特别涉及用于识别手势的方法、实施该方法的装置、包含所述装置的可穿戴手套以及实施该方法的计算机存储介质。按照本发明一个方面的用于识别手势的方法包含下列步骤:利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。



1. 一种用于识别手势的方法,其特征在于,包含下列步骤:
利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;
将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势相对应;以及
根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,通过将传感器设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域来得到所述弯曲角度。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,通过将传感器设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到所述空间取向。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,每种手势所对应的弯曲角度和空间取向的组合值范围按照下列方式确定:
获取与该手势相关联的多个弯曲角度样本和多个空间取向样本;
确定多个弯曲角度样本的每个分量的均值和多个空间取向样本的每个分量的均值;以及
将包含均值的数值范围确定为该分量的基准范围,由此得到该手势类型所对应的弯曲角度和空间取向的组合值范围。
5. 如权利要求4所述的方法,其中,识别手势的方式为:对于一种手势类型,如果手指关节的弯曲角度的每个分量和手掌的空间取向的每个分量都处于各自的、对应于该手势的基准范围内,则将手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势确定为属于该手势类型。
6. 一种用于识别手势的方法,其特征在于,包含下列步骤:
利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;
将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及
根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。
7. 如权利要求6所述的方法,其中,通过将传感器设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域来得到所述弯曲角度。
8. 如权利要求6所述的方法,其中,每种手势类型所对应的弯曲角度的取值范围按照下列方式确定:
获取与该手势类型相关联的多个弯曲角度样本;
确定多个弯曲角度样本的每个分量的均值;以及
将包含均值的数值范围确定为该分量的基准范围,由此得到该手势类型所对应的弯曲角度的取值范围。
9. 如权利要求8所述的方法,其中,识别手势的方式为:对于一种手势,如果手指关节的弯曲角度的每个分量都处于各自的、对应于该手势的基准范围内,则将手指关节的弯曲角度所表征的手势确定为属于该手势类型。
10. 一种用于识别手势的装置,其特征在于,包含:
第一模块,用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;
第二模块,用于将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取

向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

第三模块,用于根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

11.一种用于识别手势的装置,其特征在于,包含:

第一模块,用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

第二模块,用于将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

第三模块,用于根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

12.一种用于识别手势的装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,执行所述程序以实现如权利要求1-9中任一项所述的方法。

13.一种可穿戴设备,包括:

第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

第二传感器,其设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到手掌的空间取向;

用于识别手势的装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

利用第一和第二传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

14.一种可穿戴设备,包括:

第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

用于识别手势的装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

利用第一传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

15.如权利要求13或14所述的可穿戴设备,其中,所述可穿戴设备为可穿戴手套。

16.一种用于识别手势的系统,包括:

可穿戴设备,包括:

第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

第二传感器,其设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到手掌的空间取

向；

计算装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

利用第一和第二传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

17. 一种用于识别手势的系统,包括:

可穿戴设备,包括:

第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

计算装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

利用第一传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

18. 如权利要求16或17所述的系统,其中,所述可穿戴设备为可穿戴手套,所述计算装置为个人计算机、平板电脑、手机和个人数字助理中的一种。

19. 一种计算机可读存储介质,其上存储计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-9中任一项所述的方法。

用于识别手势的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及人机交互技术,特别涉及用于识别手势的方法、实施该方法的装置、包含所述装置的可穿戴手套以及实施该方法的计算机存储介质。

背景技术

[0002] 手势识别是人机交互中的一个重要方面,其目的是使用户能够使用简单的手势来控制设备或与设备交互,从而在机器与人之间建立比文本用户界面和图形用户界面更为丰富和简便的沟通方式。

[0003] 在现有技术中,无论手势是静态还是动态的,其识别过程通常包含下列步骤:手势图像的获取、手势检测和分割、手势分析和手势辨识。手势分割是识别过程中的关键步骤,其效果直接影响到后续步骤的执行效果。目前常用的手势分割方法主要有基于单目视觉的手势分割和基于立体视觉的手势分割,前者是利用一个图像采集设备获得手势,得到手势的平面模型,后者是利用多个图像采集设备得到手势的不同图像,转换成立体模型。手势辨识是将模型参数空间中的轨迹分类到该空间某个子集的过程,常见的辨识算法包括模板匹配神经网络法和隐马尔可夫模型法。

[0004] 在现实应用中,手势识别常常受到环境因素的干扰而造成误识别(例如光线过亮或过暗以及手势与背景差别较小都有可能造成手势分割的不准确)。此外,上述辨识算法需要利用大量的数据对模型进行训练,因此是费时费力的。因此提供一种能够克服现有技术的上述缺点的手势识别方法和装置是迫切需要的。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种用于识别手势的方法,其具有实施简便和准确率高等优点。

[0006] 按照本发明一个方面的用于识别手势的方法包含下列步骤:

[0007] 利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

[0008] 将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

[0009] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

[0010] 优选地,在上述方法中,通过将传感器设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域来得到所述弯曲角度。

[0011] 优选地,在上述方法中,通过将传感器设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到所述空间取向。

[0012] 优选地,在上述方法中,对于手指关节和手掌取向的每一个,每种手势的基准范围按照下列方式确定:

[0013] 获取与该手势类型相关联的多个弯曲角度样本和多个空间取向样本;

[0014] 确定多个弯曲角度样本的每个分量的均值和多个空间取向样本的每个分量的均值;以及

[0015] 将包含均值的数值范围确定为该分量的基准范围,由此得到该手势类型所对应的弯曲角度和空间取向的组合值范围。

[0016] 优选地,在上述方法中,识别手势的方式为:对于一种手势类型,如果手指关节的弯曲角度的每个分量和手掌的空间取向的每个分量都落在各自的、对应于该手势类型的基准范围内,则确定手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势属于该手势类型。

[0017] 按照本发明另一个方面的用于识别手势的方法包含下列步骤:

[0018] 利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

[0019] 将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

[0020] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

[0021] 本发明的另一个目的是提供一种用于识别手势的装置,其具有实施简便和准确率高等优点。

[0022] 按照本发明另一个方面的装置包括:

[0023] 第一模块,用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

[0024] 第二模块,用于将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

[0025] 第三模块,用于根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

[0026] 按照本发明另一个方面的装置包括:

[0027] 第一模块,用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

[0028] 第二模块,用于将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

[0029] 第三模块,用于根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

[0030] 按照本发明另一个方面的装置包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中,执行所述程序以实现如上所述的方法。

[0031] 本发明的还有一个目的是提供一种可穿戴设备,其在识别手势时具有实施简便和准确率高等优点。

[0032] 按照本发明另一个方面的可穿戴设备包括:

[0033] 第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

[0034] 第二传感器,其设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到手掌的空间取向;

[0035] 用于识别手势的装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

[0036] 利用第一和第二传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

[0037] 将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

[0038] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

[0039] 按照本发明另一个方面的可穿戴设备包括:

[0040] 第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

[0041] 用于识别手势的装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

[0042] 利用第一传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

[0043] 用于将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

[0044] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

[0045] 本发明的另一个目的是提供一种用于识别手势的系统,其具有实施简便和准确率高等优点。

[0046] 按照本发明另一个方面的用于识别手势的系统包括:

[0047] 可穿戴设备,包括:

[0048] 第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

[0049] 第二传感器,其设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到手掌的空间取向;

[0050] 计算装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

[0051] 利用第一和第二传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向;

[0052] 将得到的弯曲角度和空间取向与一个或多个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度和空间取向的组合值范围与一种手势类型相对应;以及

[0053] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向所表征的手势。

[0054] 按照本发明还有一个方面的用于识别手势的系统包括:

[0055] 可穿戴设备,包括:

[0056] 第一传感器,其设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度;

[0057] 计算装置,包含存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其中通过执行所述程序以实现下列步骤:

[0058] 利用第一传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度;

[0059] 将弯曲角度与一个或多个预设的弯曲角度的取值范围进行比较,其中,每个预设的弯曲角度的取值范围与一种手势类型相对应;以及

[0060] 根据比较结果来识别手指关节的弯曲角度所表征的手势。

[0061] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储计算机程序,其特征在于,该程

序被处理器执行时实现如上所述的方法。

[0062] 在本发明中,利用手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向来刻画手势特征,由于弯曲角度和空间取向都是利用传感器测得的,因此与现有技术相比,提高了识别准确率并且避免了利用图像识别算法带来的复杂性。此外,由于传感器非常适合设置于可穿戴设备上,因此本发明的用于识别手势的装置能够很好地集成到可穿戴设备中。

附图说明

[0063] 本发明的上述和/或其它方面和优点将通过以下结合附图的各个方面的描述变得更加清晰和更容易理解,附图中相同或相似的单元采用相同的标号表示。附图包括:

[0064] 图1为示意图,其示例性地示出了多个传感器在可穿戴设备上的分布图。

[0065] 图2为按照本发明一个实施例的用于识别手势的方法的示意图。

[0066] 图3为按照本发明另一个实施例的用于识别手势的方法的示意图。

[0067] 图4为按照本发明另一实施例的用于识别手势的装置。

[0068] 图5为按照本发明另一实施例的用于识别手势的装置。

[0069] 图6为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的装置。

[0070] 图7为按照本发明还有一个实施例的可穿戴设备的示意框图。

[0071] 图8为按照本发明还有一个实施例的可穿戴设备的示意框图。

[0072] 图9为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的系统的示意框图。

[0073] 图10为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的系统的示意框图。

具体实施方式

[0074] 下面参照其中图示了本发明示意性实施例的附图更为全面地说明本发明。但本发明可以按不同形式来实现,而不应解读为仅限于本文给出的各实施例。给出的上述各实施例旨在使本文的披露全面完整,以将本发明的保护范围更为全面地传达给本领域技术人员。

[0075] 在本说明书中,诸如“包含”和“包括”之类的用语表示除了具有在说明书和权利要求书中有直接和明确表述的单元和步骤以外,本发明的技术方案也不排除具有未被直接或明确表述的其它单元和步骤的情形。

[0076] 在本说明书中,诸如“第一”和“第二”之类的用语并不表示单元在时间、空间、大小等方面的顺序而仅仅是作区分各单元之用。

[0077] 在本说明书中,“耦合”应当理解为包括在两个单元之间直接传送电能量或电信号的情形,或者经过一个或多个第三单元间接传送电能量或电信号的情形。

[0078] 在本说明书中,手指关节的“弯曲角度”指的是手指关节附近的指骨的相对夹角,手掌的“空间取向”指的是手掌所处平面的法线方向。

[0079] 按照本发明的一个方面,采用一个或多个手指关节的弯曲角度来刻画手势特征,即,利用弯曲角度作为手势识别的特征参数。为了提高识别准确率和满足手势类型多样化的需求,还可以采用手指关节的弯曲角度与手掌的空间取向的组合来刻画手势特征,即,同时利用弯曲角度和空间取向作为手势识别的特征参数。

[0080] 按照本发明的另一个方面,采用传感器来测量手指关节的弯曲角度和手掌的空间

取向。优选地,可以将传感器设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以测量指骨的欧拉角,由此可确定指骨之间的夹角或关节的弯曲角度。此外,优选地,可以将传感器设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来测量手掌的空间取向。

[0081] 图1为示意图,其示例性地示出了多个传感器在可穿戴设备上的分布图,其中的数字表示传感器的编号。由图1可见,传感器1-11设置于手指关节两侧的指骨上,传感器12设置于手背上。

[0082] 可以采用各种传感器来测量上述弯曲角度和空间取向。在本发明的一个实施例中,示例性地可采用MEMS传感器,其能够测量物体沿直角坐标系的三个坐标轴方向的加速度、物体围绕这三个坐标轴旋转的角速度以及沿这三个坐标轴的磁场。

[0083] 图2为按照本发明一个实施例的用于识别手势的方法的示意图。

[0084] 如图2所示,在步骤210,用于识别手势的装置接收安装在可穿戴设备上的传感器测量得到的手指指骨的欧拉角和手背的欧拉角。如上所述,传感器可设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域和与手背或手心对应的区域。

[0085] 随后进入步骤220,根据传感器测量得到的手指指骨的欧拉角确定手指关节的弯曲角度。

[0086] 示例性地,手指关节的弯曲角度(即该关节两侧指骨之间的夹角)和手掌的空间取向(即手背或手心的欧拉角)的任意一个以矢量 \vec{J}_i 表示,其中, i 表示手指关节和手掌的标号,其取值为 $1, 2, \dots, n$,这里的 n 为用于识别手势的特征参数个数(即用于识别手势的手指关节特征参数的个数与手掌取向特征参数的个数之和);进一步地,用 J_{ij} 表示矢量 \vec{J}_i 的第 j 个分量, $j=1, 2$ 和 3 。

[0087] 接着进入步骤230,用于识别手势的装置调用预先确定的对应于第 k 种手势类型的弯曲角度与空间取向的组合值范围。在本实施例中,对于包含弯曲角度和手掌取向的特征参数组 $\{\vec{J}_i\}$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)中的任一个矢量 \vec{J}_i ,该矢量的每个分量 J_{ij} 均具有涉及第 k 种手势类型的基准范围,而所有分量的基准范围的集合在此可以视为是前述弯曲角度与空间取向的组合值范围的具体示例。示例性地,以下将第 k 种手势类型的关于分量 J_{ij} 的基准范围记为 Ω_{ij}^k 。

[0088] 随后进入步骤240,用于识别手势的装置将特征参数组 $\{\vec{J}_i\}$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)中的每个特征参数的每个分量与各自的、对应于第 k 种手势类型的基准范围进行比较。

[0089] 在本实施例中,优选地,可以按照下列方式确定上述基准范围。具体而言,首先获取与第 k 种手势类型相关联的多个样本的集合 $\{\overline{S_k(t_i)}\}$,这里 t_i 表示对应于第 i 个特征参数或矢量 \vec{J}_i 的样本的标号, $\overline{S_k(t_i)}$ 为第 i 个特征参数或矢量 \vec{J}_i 涉及第 k 种手势类型的第 t_i 个样本值。

[0090] 随后,对于每个分量 J_{ij} ,按照下式确定其均值:

$$[0091] \quad Ave_{k,i,j} = \sum_{t_i=1}^m S_{k,j}(t_i) \quad (1)$$

[0092] 这里, $Ave_{k,i,j}$ 为分量 $J_{i,j}$ 涉及第 k 种手势类型的多个样本的均值, m 为样本个数, $S_{k,j}(t_i)$ 为第 t_i 个样本值 $\overline{S_k(t_i)}$ 的第 j 个分量。

[0093] 最后,对于每个分量 J_{ij} ,将包含其均值 $Ave_{k,i,j}$ 的数值范围确定为该分量的基准范

围 $\Omega^{k_{ij}}$ 。优选地,可将基准范围 $\Omega^{k_{ij}}$ 确定为 $(Ave_{k,i,j} - \Delta_{k,i,j}, Ave_{k,i,j} + \Delta_{k,i,j})$, 这里 $\Delta_{k,i,j}$ 为一个大于0的常数。更好地,可以将 $\Delta_{k,i,j}$ 设定为样本集合 $\{\overline{S_k(t)}\}$ 的第j个分量的均方差的若干倍(例如3倍)。

[0094] 在步骤250中,优选地,用于识别手势类型的装置可以按照下列方式来根据比较结果识别手势:如果特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ ($i=1,2,3\cdots n$) 中的每个特征参数的每个分量 J_{ij} 均位于各自的基准范围 $\Omega^{k_{ij}}$ 内,则判定用户所作动作属于第k种手势类型并且转入步骤260,否则,则判定用户所作动作不属于第k种手势类型并且转入步骤270。

[0095] 在步骤260,用于识别手势的装置输出手势识别结果。

[0096] 在步骤270,用于识别手势的装置确定特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ 是否已经与所有手势的弯曲角度与空间取向的组合值范围作了比较,如果是,则转入步骤260,否则,则进入步骤280。

[0097] 在步骤280,用于识别手势的装置调用尚未作比较的手势类型中的其中一种的弯曲角度与空间取向的组合值范围。在执行步骤280之后,本实施例的方法流程返回步骤240。

[0098] 图3为按照本发明另一个实施例的用于识别手势的方法的示意图。

[0099] 与图2所示的实施例相比,本实施例仅采用手指的弯曲角度作为手势识别的特征变量。

[0100] 如图3所示,在步骤310,用于识别手势的装置接收安装在可穿戴设备上的传感器测量得到的手指指骨的欧拉角。随后进入步骤320,用于识别手势的装置根据传感器测量得到的手指指骨的欧拉角确定手指关节的弯曲角度。

[0101] 示例性地,手指关节的弯曲角度(即该关节两侧指骨之间的夹角)的任意一个以矢量 \vec{T}_i 表示,其中,i表示手指关节和手掌的标号,其取值为 $1,2,\dots,n$,这里的n为用于识别手势的特征参数个数(即用于识别手势的手指关节特征参数的个数);进一步地,用 J_{ij} 表示矢量 \vec{T}_i 的第j个分量, $j=1,2$ 和3。

[0102] 接着进入步骤330,用于识别手势的装置调用预先确定的对应于第k种手势的弯曲角度的取值范围。同样地,在本实施例中,对于包含弯曲角度的特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ ($i=1,2,3\cdots n$) 中的任一个矢量 \vec{T}_i ,该矢量的每个分量 J_{ij} 均具有涉及第k中手势类型的基准范围,而所有分量的基准范围的集合在此可以视为是前述弯曲角度的取值范围的具体示例。

[0103] 随后进入步骤340,用于识别手势的装置将特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ ($i=1,2,3\cdots n$) 中的每个特征参数的每个分量与各自的、对应于第k种手势类型的基准范围进行比较。可以采用上述方式确定基准范围,此处不再赘述。

[0104] 在步骤350中,优选地,用于识别手势的装置可以按照下列方式来根据比较结果识别手势:如果特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ ($i=1,2,3\cdots n$) 中的每个特征参数的每个分量 J_{ij} 均位于各自的基准范围 $\Omega^{k_{ij}}$ 内,则判定用户所作动作属于第k种手势类型并且转入步骤360,否则,则判定用户所作动作不属于第k种手势类型并且转入步骤370。

[0105] 在步骤360,用于识别手势的装置输出手势识别结果。

[0106] 在步骤370,用于识别手势的装置确定特征参数组 $\{\vec{T}_i\}$ 是否已经与所有手势的弯曲角度的取值范围作了比较,如果是,则转入步骤360,否则,则进入步骤380。

[0107] 在步骤380,用于识别手势的装置调用尚未作比较的手势中的其中一种的弯曲角度的取值范围。在执行步骤380之后,本实施例的方法流程返回步骤340。

[0108] 图4为按照本发明另一实施例的用于识别手势的装置。

[0109] 图4所示的装置40包含第一模块410、第二模块420和第三模块430。在本实施例中,第一模块410用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向,第二模块420用于将弯曲角度和空间取向的每个分量与各自的基准范围进行比较,并且第三模块430用于根据比较结果来识别手势。

[0110] 图5为按照本发明另一实施例的用于识别手势的装置。

[0111] 图5所示的装置50包含第一模块510、第二模块520和第三模块530。在本实施例中,第一模块510用于利用传感器得到一个或多个手指关节的弯曲角度,第二模块520用于将弯曲角度的每个分量与各自的基准范围进行比较,并且第三模块530用于根据比较结果来识别手势。

[0112] 图6为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的装置的示意框图。

[0113] 图6所示的用于识别手势的装置60包含存储器610、处理器620以及存储在存储器610上并可在处理器620上运行的计算机程序630,其中,执行计算机程序630可以实现上面借助图2和3所述的用于识别手势的方法。

[0114] 图7为按照本发明还有一个实施例的可穿戴设备的示意框图。

[0115] 如图7所示,本实施例的可穿戴设备70包括第一传感器710、第二传感器720和用于识别手势的装置730。在本实施例中,第一传感器710设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度,第二传感器720设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到空间取向。用于识别手势的装置730可以采用结合图4或6所述的装置来实现。

[0116] 图8为按照本发明还有一个实施例的可穿戴设备的示意框图。

[0117] 如图8所示,本实施例的可穿戴设备80包括第一传感器810和用于识别手势的装置820。在本实施例中,第一传感器810设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度。用于识别手势的装置820可以采用结合图5或6所述的装置来实现。

[0118] 在图7和8所示的实施例中,可穿戴设备70和80可以是可穿戴手套。

[0119] 图9为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的系统的示意框图。

[0120] 如图9所示,本实施例的用于识别手势的系统90包括可穿戴设备910和计算装置920。在本实施例中,可穿戴设备910包括第一传感器911和第二传感器912,其中,第一传感器911被设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度,第二传感器912被设置于可穿戴设备上与手背或手心对应的区域来得到手掌的空间取向。

[0121] 与图7和8所示实施例不同的是,在本实施例中,手势的识别处理由位于可穿戴设备外部的计算装置920完成。参见图9,计算装置920包含存储器921、处理器922以及存储在存储器921上并可在处理器922上运行的计算机程序923,其中,处理器922与第一传感器911和第二传感器912耦合以获取手指关节的弯曲角度和手掌的空间取向的数据,并且执行计算机程序923以实现上面借助图2所述的用于识别手势的方法。

[0122] 图10为按照本发明还有一个实施例的用于识别手势的系统的示意框图。

[0123] 如图10所示,本实施例的用于识别手势的系统100包括可穿戴设备1010和计算装置1020。在本实施例中,可穿戴设备1010包括第一传感器1011,该第一传感器1011被设置于可穿戴设备上与手指关节附近的指骨对应的区域以得到手指关节的弯曲角度。

[0124] 与图7和8所示实施例不同的是,在本实施例中,手势的识别处理由位于可穿戴设备外部的计算装置1020完成。参见图10,计算装置1020包含存储器1021、处理器1022以及存储在存储器1021上并可在处理器1022上运行的计算机程序1023,其中,其中,处理器1022与第一传感器1011耦合以获取手指关节的弯曲角度的数据,并且执行计算机程序1023以实现上面借助图3所述的用于识别手势的方法。

[0125] 在图9和10所示的实施例中,可穿戴设备910和1010可以是可穿戴手套,计算装置920和1020可以是个人计算机、平板电脑、手机和个人数字助理等。

[0126] 按照本发明的另一方面,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储计算机程序,该程序被处理器执行时可实现上面借助图2和3所述的用于识别手势的方法。

[0127] 提供本文中提出的实施例和示例,以便最好地说明按照本技术及其特定应用的实施例,并且由此使本领域的技术人员能够实施和使用本发明。但是,本领域的技术人员将会知道,仅为了便于说明和举例而提供以上描述和示例。所提出的描述不是意在涵盖本发明的各个方面或者将本发明局限于所公开的精确形式。

[0128] 鉴于以上所述,本公开的范围通过以下权利要求书来确定。



图1

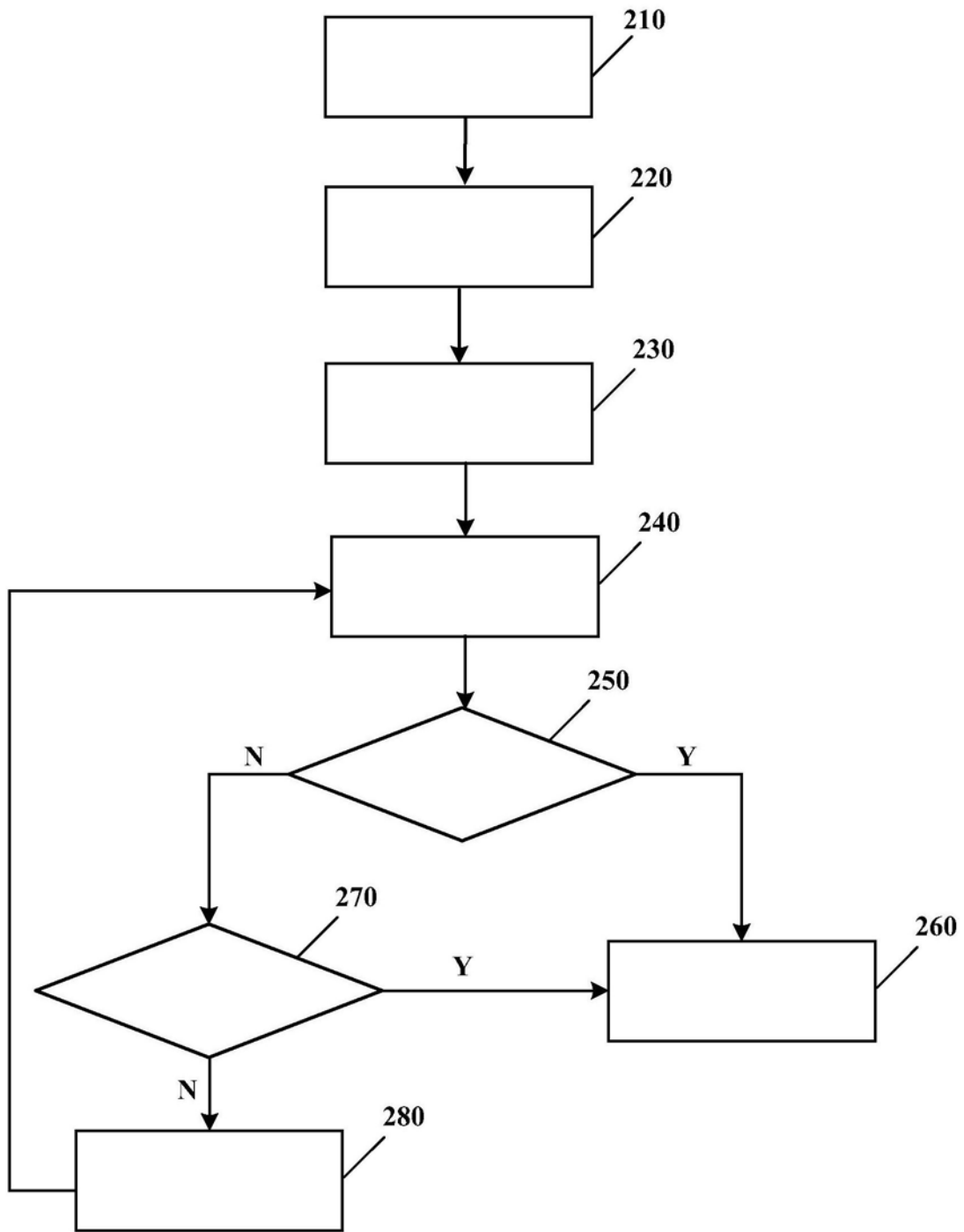


图2

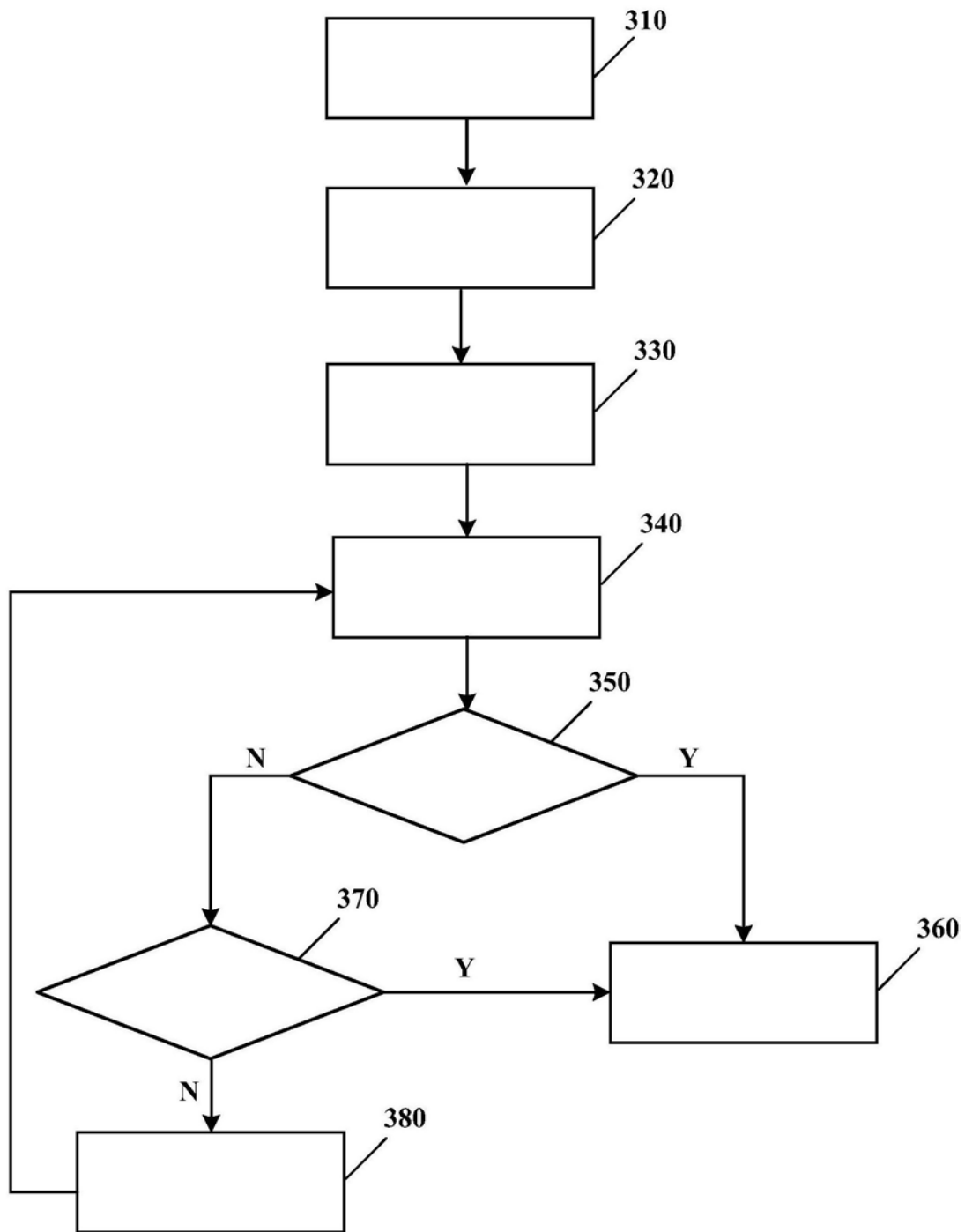


图3

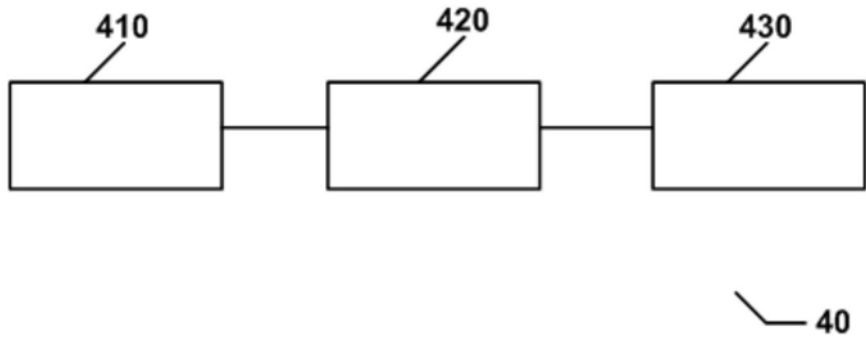


图4

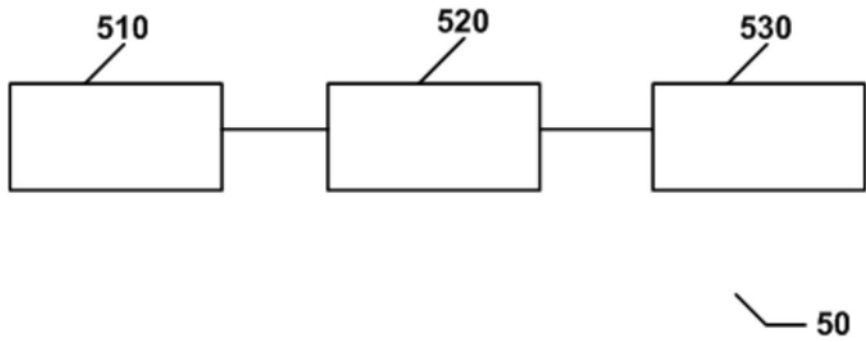


图5

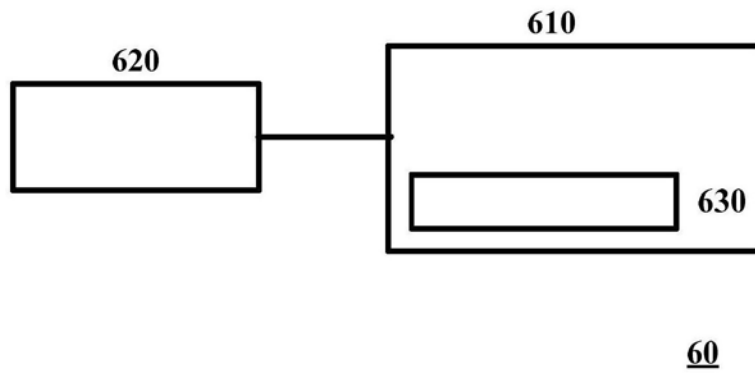


图6

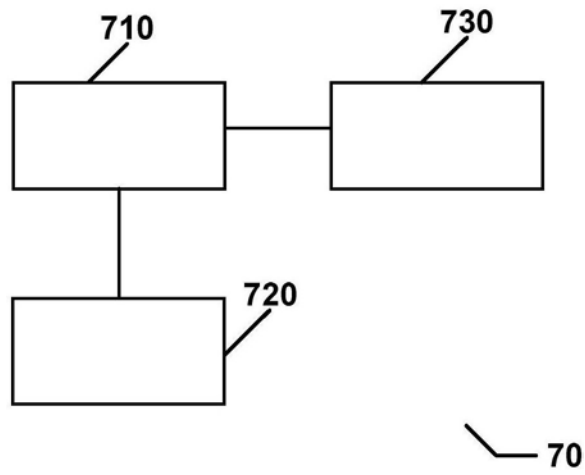


图7

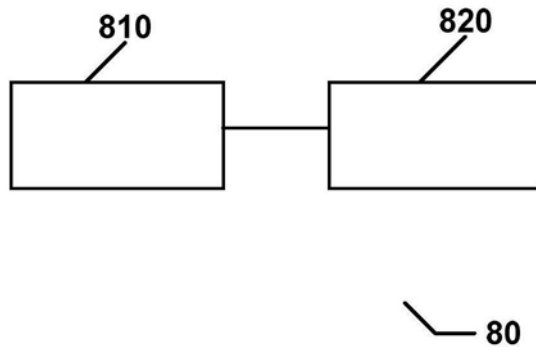


图8

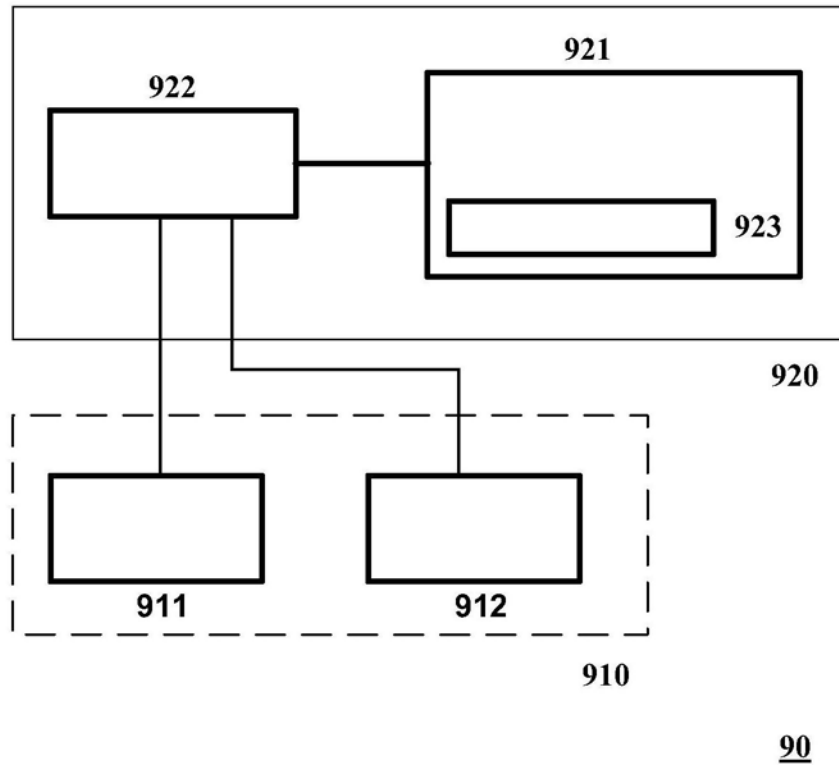


图9

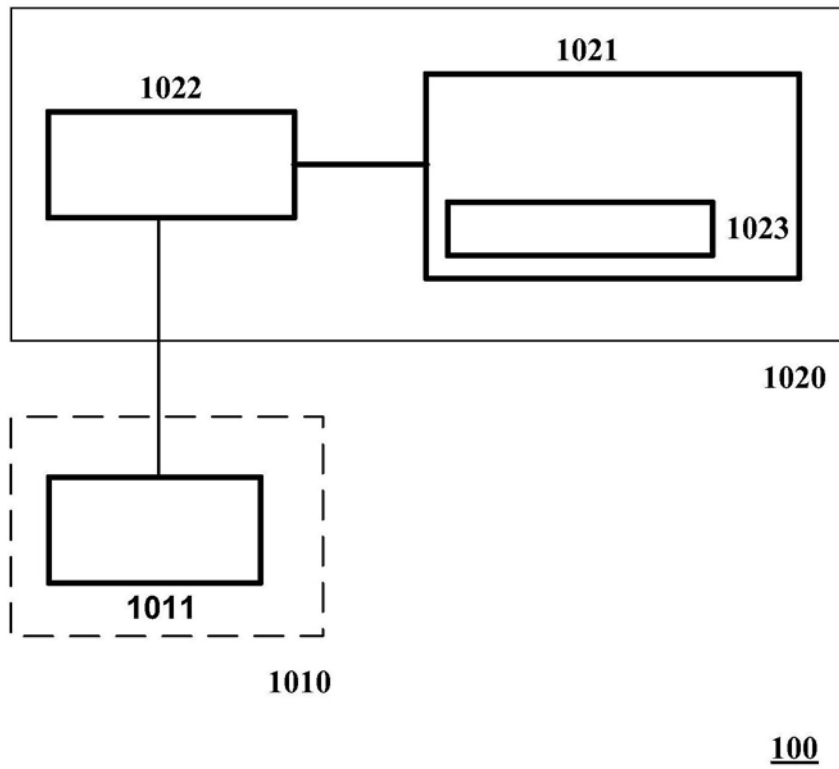


图10