



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110268371 B

(45) 授权公告日 2023.09.22

(21) 申请号 201880005805.1

(72) 发明人 A·T·埃米希 S·施塔内克

(22) 申请日 2018.01.03

(74) 专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙) 11482

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 宋宝库 江宇

申请公布号 CN 110268371 A

(51) Int.CI.

G06F 3/01 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.09.20

G06F 3/0488 (2006.01)

(30) 优先权数据

G05B 19/04 (2006.01)

62/441,871 2017.01.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2019.07.03

US 2008211779 A1, 2008.09.04

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2014134637 A2, 2014.09.04

PCT/US2018/012273 2018.01.03

CN 105121228 A, 2015.12.02

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2007112939 A1, 2007.05.17

W02018/129105 EN 2018.07.12

US 7084859 B1, 2006.08.01

(73) 专利权人 布里连特家居技术公司

CN 101999253 A, 2011.03.30

地址 美国加利福尼亚

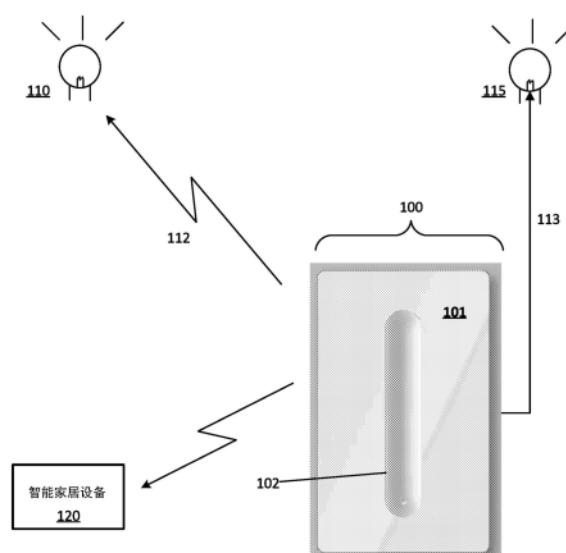
审查员 张梦甜

(54) 发明名称

具有触摸控制槽的家居设备控制器

(57) 摘要

一种家居设备控制器，可包括一个或多个触摸槽、可操作地联接到一个或多个触摸槽中的每一个的触摸滑动器，以及一个或多个处理器。处理器可以从每个触摸传感器接收信号，每个信号对应于由与一个或多个触摸槽交互的用户执行的触摸手势。处理器可以至少部分地基于信号而生成能够由家居设备执行的控制命令，并将控制命令发送至家居设备以供执行。



1. 一种家居设备控制器,包括:

触摸屏,所述触摸屏可操作地显示可选菜单,所述可选菜单列出不同类型的多个家居设备;

无线通信接口,所述无线通信接口用于通过一个或多个无线网络与所述多个家居设备中的一个或多个家居设备通信;

有线接口,所述有线接口与所述多个家居设备中的一个或多个另外的家居设备通信;

一个或多个触摸槽,所述一个或多个触摸槽设置于包括触摸屏的界面上,其中所述一个或多个触摸槽中的每一个包括利于用户的手指操作相应的触摸槽的长度和深度;

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器执行以下指令:

检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入;

通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制所述多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置,所述第一家居设备是第一类型的;以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备,所述第一控制命令使用第一通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的一个发送到所述第一家居设备;

检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备,所述第二家居设备是不同于所述第一类型的第二类型;和

响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备,通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备,以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备,所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

2. 根据权利要求1所述的家居设备控制器,其中,所述第一家居设备包括灯元件,并且所述第一控制命令包括用于增加或减小所述灯元件的亮度的调光水平命令。

3. 根据权利要求2所述的家居设备控制器,其中,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器将所述调光水平命令作为负载线路上的被操纵的输出波形发送至所述灯元件。

4. 根据权利要求2所述的家居设备控制器,

其中,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器经由所述无线通信接口通过所述一个或多个网络将所述调光水平命令发送至所述灯元件。

5. 根据权利要求1所述的家居设备控制器,其中,所选择的智能家居设备包括温度控制系统、风扇控制器、窗控制器或音频控制器中的一种。

6. 根据权利要求1所述的家居设备控制器,进一步包括具有所述多个触摸槽的多个电容式触摸传感器。

7. 一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由家居设备控制器的一个或多个处理器执行时致使所述家居设备控制器:

检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入;

通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置,所述第一家居设备是第一类型的;以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备,所述第一控制命令使用第一通信协议通过无线通信接口或有线接口中的一个发送到所述第一家居设备;

检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备,所述第二家居设备是

不同于所述第一类型的第二类型；和

响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备，通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备，以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备，所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

8. 根据权利要求7所述的非暂时性计算机可读介质，其中，所述第一家居设备包括灯元件，并且所述第一控制命令包括用于增加或减小所述灯元件的亮度的调光水平命令。

9. 根据权利要求8所述的非暂时性计算机可读介质，其中，被执行的所述指令致使所述家居设备控制器将所述调光水平命令作为负载线路上的被操纵的输出波形发送至所述灯元件。

10. 根据权利要求8所述的非暂时性计算机可读介质，其中，被执行的所述指令致使所述家居设备控制器经由所述无线通信接口将所述调光水平命令发送至所述灯元件。

11. 一种控制家居设备的计算机实现的方法，所述方法由家居设备控制器的一个或多个处理器执行，并且包括：

检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入；

通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置，所述第一家居设备是第一类型的；以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备，所述第一控制命令使用第一通信协议通过无线通信接口或有线接口中的一个发送到所述第一家居设备；

检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备，所述第二家居设备是不同于所述第一类型的第二类型；和

响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备，通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备，以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备，所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

具有触摸控制槽的家居设备控制器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年1月3日提交的名称为“Home Control with Capacitive TouchGrooves”的美国申请No.62/441,871和美国专利No.15/861,655的优先权，这两个申请通过引用方式整体并入本文。

技术领域

[0003] 本申请涉及具有触摸控制槽的家居设备控制器。

背景技术

[0004] 家居控制系统，例如用于照明器材的照明控制系统，包括二态模拟开关和模拟调光器开关，在这些开关连接在配电箱上时使用户能够控制连接到配电箱的一个或多个灯。控制这些开关可能是麻烦的和/或没有吸引力的，因此拥有控制其的改进装置是有用的。

发明内容

[0005] 本申请一方面提供了一种家居设备控制器，包括：

[0006] 触摸屏，所述触摸屏可操作地显示可选菜单，所述可选菜单列出不同类型的多个家居设备；

[0007] 无线通信接口，所述无线通信接口用于通过一个或多个无线网络与所述多个家居设备中的一个或多个家居设备通信；

[0008] 有线接口，所述有线接口与所述多个家居设备中的一个或多个另外的家居设备通信；

[0009] 一个或多个触摸槽，所述一个或多个触摸槽设置于包括触摸屏的界面上，其中所述一个或多个触摸槽中的每一个包括利于用户的指操作相应的触摸槽的长度和深度；

[0010] 一个或多个处理器，所述一个或多个处理器：

[0011] 检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入；

[0012] 通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制所述多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置，所述第一家居设备是第一类型的；以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备，所述第一控制命令使用第一通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的一个发送到所述第一家居设备；

[0013] 检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备，所述第二设备是不同于所述第一类型的第二类型；和

[0014] 响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备，通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备，以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备，所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

[0015] 根据本申请的一个实施例，所述第一家居设备包括灯元件，并且所述第一控制命

令包括用于增加或减小所述灯元件的亮度的调光水平命令。

[0016] 根据本申请的一个实施例,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器将所述调光水平命今作为负载线路上的被操纵的输出波形发送至所述灯元件。

[0017] 根据本申请的一个实施例,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器经由所述无线通信接口通过所述一个或多个网络将所述调光水平命今发送至所述灯元件。

[0018] 根据本申请的一个实施例,所选择的智能家居设备包括温度控制系统、风扇控制器、窗控制器或音频控制器中的一种。

[0019] 根据本申请的一个实施例,所述的家居设备控制器进一步包括具有所述多个触摸槽的多个电容式触摸传感器。

[0020] 本申请的另一方面提供了一种存储指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令在由家居设备控制器的一个或多个处理器执行时致使所述家居设备控制器:

[0021] 检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入;

[0022] 通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制所述多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置,所述第一家居设备是第一类型的;以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备,所述第一控制命令使用第一通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的一个发送到所述第一家居设备;

[0023] 检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备,所述第二设备是不同于所述第一类型的第二类型;和

[0024] 响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备,通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备,以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备,所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

[0025] 根据本申请的一个实施例,所述第一家居设备包括灯元件,并且所述第一控制命令包括用于增加或减小所述灯元件的亮度的调光水平命令。

[0026] 根据本申请的一个实施例,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器将所述调光水平命今作为负载线路上的被操纵的输出波形发送至所述灯元件。

[0027] 根据本申请的一个实施例,被执行的所述指令致使所述家居设备控制器经由所述无线通信接口将所述调光水平命今发送至所述灯元件。

[0028] 根据本申请的一个实施例,所述触摸屏显示智能家居设备的可选菜单。

[0029] 本申请的又一方面提供了一种控制家居设备的计算机实现的方法,所述方法由家居设备控制器的一个或多个处理器执行,并且包括:

[0030] 检测并解释在所述一个或多个触摸槽中的每一个上接收的输入;

[0031] 通过(i)将在所述一个或多个触摸槽上接收的输入解释为第一组手势以控制所述多个家居设备中的第一家居设备来实现第一配置,所述第一家居设备是第一类型的;以及(ii)生成第一控制命令以控制所述第一家居设备,所述第一控制命令使用第一通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的一个发送到所述第一家居设备;

[0032] 检测用户从第二类型的所述多个家居设备中选择第二家居设备,所述第二设备是不同于所述第一类型的第二类型;和

[0033] 响应于检测到所述用户选择所述第二家居设备,通过(i)将在所述一个或多个触

摸槽上接收的输入解释为第二组手势以控制所述第二家居设备,以及(ii)生成第二控制命令以控制所述第二家居设备,所述第二控制命令是使用第二通信协议通过所述无线通信接口或所述有线接口中的另一个接口发送到所述第二家居设备的。

附图说明

[0034] 本文的公开内容通过示例而非限制性的方式在附图的各图中示出,在附图中,相同的附图标记指代相似的元件,并且:

[0035] 图1示出了根据各种实施例的包括触摸控制面板的家居设备控制器的示例,该触摸控制面板包括触摸控制槽;

[0036] 图2示出了根据各种实施例的包括触摸控制面板的家居设备控制器的示例,该触摸控制面板包括多个触摸控制槽和屏幕;

[0037] 图3是示出可以在其上实现本文描述的示例性家居设备控制器的计算设备的示例的硬件图;和

[0038] 图4是描述根据各种实施例的使用家居设备控制器控制一个或多个家居设备的方法的示例的流程图。

实施方式

[0039] 本文描述的照明控制系统的示例可以以多种方式实现,包括作为过程、设备、系统、物质组成、诸如计算机可读存储介质的计算机可读介质,或计算机网络,其中程序指令通过一个或多个通信链路发送。在本说明书中,这些实现方式或其中可采用实施方式的示例的任何其他形式可被称为技术。通常,可以在本文描述的实施例的范围内改变所公开的过程的步骤顺序。

[0040] 下面提供一个或多个实施例的详细描述。本文描述的实施例可包含许多替换、修改和等同方案。在以下描述中阐述了许多具体细节,以便提供对所述实施例的透彻理解。

[0041] 除了其他益处之外,本文描述的示例实现了利用用于灯开关的现有家居组合箱(gang-box)布线以提供智能家居照明控制面板的技术效果,该智能家居照明控制面板将多个家居设备互连(以无线和/或有线的方式),然后可以通过该照明控制面板进行控制。本文描述的示例利用包括一个或多个触摸槽和/或触摸屏的数字触摸面板代替模拟灯开关,从而提供用户家居体验的进步。

[0042] 如本文所使用的,家居设备控制器可包括计算设备,并且可提供网络连接和处理资源,以用于通过一个或多个网络与照明控制器系统通信。家居设备控制器还可对应于定制硬件、车载设备或板载计算机等。计算设备还可以运行被配置成与家居设备的网络通信的指定应用程序。

[0043] 本文描述的一个或多个示例设定由计算设备执行的方法、技术和动作以编程的方式来执行,或者作为计算机实现的方法来执行。本文使用的“以编程的方式”是指通过使用代码或计算机可执行指令。这些指令可存储在计算设备的一个或多个存储器资源中。以编程的方式执行的步骤可以是自动的,也可以不是自动的。

[0044] 可以使用程序模块、引擎或组件来实现本文描述的一个或多个示例。程序模块、引擎或组件可包括程序、子例程、程序的一部分,或能够执行一个或多个所述任务或功能的软

件组件或硬件组件。如本文使用的,一个模块或组件可独立于其他模块或组件存在于硬件组件上。或者,一个模块或组件可以是其他模块、程序或机器的共享元件或过程。

[0045] 本文描述的一些示例一般可能要求使用计算设备,其包括处理资源和存储器资源。例如,本文描述的一个或多个示例可以全部或部分地在计算设备上实现。存储器、处理资源和网络资源都可以与本文描述的任何示例的建立、使用或执行一起使用(包括与任何方法的执行或任何系统的实现一起)。

[0046] 此外,可通过使用能够由一个或多个处理器执行的指令来实现本文描述的一个或多个示例。这些指令可以在非暂时性计算机可读介质上承载。下面用附图示出或描述的机器提供了处理资源和计算机可读介质的示例,在其上可以承载和/或执行用于实现本文公开的示例的指令。尤其是,利用本发明的示例示出的众多机器包括用于保持数据和指令的处理器和各种形式的存储器。非暂时性计算机可读介质的示例包括永久存储器存储设备,诸如个人计算机或服务器上的硬盘驱动器。计算机存储介质的其他示例包括便携式存储单元,例如CD或DVD单元、闪存(诸如智能电话、多功能设备或平板电脑上带有的那些)和磁性存储器。计算机、终端、网络启用设备(例如,本文描述的移动设备或家居设备控制器)是利用处理器、存储器和可存储在计算机可读介质上的指令的机器和设备的所有示例。另外,示例可以以计算机程序的形式实现,或者能够承载这样的程序的计算机可用载体介质的形式实现。

[0047] 系统描述

[0048] 图1示出了根据各种实施例的包括触摸槽控制面板的家居设备控制器的示例。图1中所示的示例是包括触摸控制面板101的家居设备控制器100的正视图。根据一个或多个示例,家居设备控制器100可以为用户提供控制照明水平的能力。在一些实施例中,触摸控制面板101可以是Decora开关的尺寸(例如,1.31×2.63英寸)并且可以装配在标准的Decora灯开关的盖内。在一些实施例中,家居设备控制器100可以是标准的、中间的或大型的灯开关的盖的尺寸。在一些实施例中,家居设备控制器100的前向层可以是单件非导电材料,例如塑料(包括尼龙、聚碳酸酯、ABS等),其在一些实施例中可以是注射成型的。触摸控制面板101可以是家居设备控制器100的部件,其包括如下所述的AC电子设备,并且可以安装在例如建筑物的墙壁中,比如家用或商用建筑物。

[0049] 控制槽102或触摸控制槽102可以形成在家居设备控制器100的触摸控制面板101上,并且可以提供调节照明或控制其他设备的功能的能力。诸如电容式触摸传感器的触摸传感器或多个电容式触摸传感器的组合可以放置在控制槽102下面或以其他方式联接到控制槽102。例如,触摸传感器可以嵌置在印刷电路板(例如,由玻璃增强的环氧树脂层压板,诸如FR4)中或诸如Kapton的聚酰亚胺膜中,其在一些实施例中可以与柔性连接器集成。

[0050] 触摸传感器可以被配置成以“滑动器”的构造来执行,其示例在Atmel公司的文档编号QTAN0079、“Buttons, Sliders, and Wheels: Sensor Design Guide”中论述,可通过因特网从Atmel获得,其在此为了所有的目的通过引用方式并入本文,如同完整阐述一样。更多细节可在Paul Russel的“Atmel QTouch Layout Quick Reference”中获得,其可通过因特网从Atmel获得,在此为了所有的目的通过引用方式并入本文,如同完整阐述一样。触摸传感器的构造可以利用电容式触摸传感器的任何组合来实现,例如由德克萨斯仪器公司(Texas Instruments)开发的CapTivateTM电容式触摸传感器技术,其示例在

“CapTivateTechnology Guide”中在标题为“Design Guide”的部分中论述,可通过互联网从德克萨斯仪器公司获得,其在此为了所有的目的通过引用方式并入本文,如同完整阐述一样。在一些实施例中,触摸传感器可以被配置成“Sliders and Wheels”章节中指定的“互电容滑动器”。

[0051] 在某些示例中,触摸传感器可包括电容式触摸滑动器,例如平面或非平面的、自电容或互电容的、互相交叉型X和Y电极,或者浸没式X电容滑动器,并且可以在控制槽102后面实现。触摸传感器连接到触摸控制器。触摸控制器可以是微控制器,例如Atmel的ATTiny、德克萨斯仪器公司的MSP430或专用触摸控制器,例如Silicon Labs的TouchXpress。触摸控制器分析触摸传感器的电容并产生数字或模拟信号。来自触摸控制器的信号可以被发送到微处理器,例如,使用通用异步接收器/发送器(UART)、内部集成电路(I²C,其规格可从恩智浦半导体(NXP Semiconductors)获得,文档编号UM10204,“I²C-bus specification and user manual”,可通过因特网从恩智浦获得)或串行外设接口总线(SPI,其详细信息可在Byte Paradigm的文章中通过互联网获得,标题为“Introduction to I²C and SPI protocols”),为了所有目的,这些文献通过引用方式并入本文,如同在本文中完全阐述一样。

[0052] 在一些实施例中,控制槽102的长度可以在60mm和80mm之间,并且可以使用典型的手指(例如,宽度在10mm和20mm之间)水平地设定尺寸以使其舒适。控制槽102的深度可以是提供其位置的视觉和/或触觉指示的任何尺寸(例如,在1mm和10mm之间)。在一些实施例中(例如,在深度非常宝贵的情况下),深度可以在1mm和3.5mm之间(例如,大约2.5mm)。

[0053] 控制槽102的盆部(例如,最大深度)处的材料(例如,塑料)可以相对较薄,以优化控制槽102后面的触摸传感器的灵敏度(例如,在0.25mm和2mm之间)。在一些实施例中,触摸传感器可以接合到包括控制槽102的家居设备控制器100的背部,或者可以结合到控制槽102中。在一些实施例中,触摸传感器可以在印刷电路板(PCB)(例如,FR4PCB)或Kapton薄膜上的触摸控制槽102的后面,使得在两者之间具有很少的或没有气隙(例如,小于2mm)。在一些实施例中,触摸传感器可以安装到诸如泡沫的弹性材料上,其可以将触摸传感器压靠在控制槽102的背部以消除任何潜在的气隙。

[0054] 家居设备控制器可包括可集成到同一模块中的照明控制能力。例如,家居设备控制器可以用作AC调光器,其通常通过相对于输入“线路”AC,在工作周期的一个阶段期间,通过消除输出的一些部分来斩波或以其他方式操纵输出到灯的“负载”线路上的输出AC波形来使灯调光(例如,“前沿”或“后沿”调光器,其可以在过零之前或之后斩去波形的一部分),从而导致产生表示所需调光量的占空比。在各种实施例中,家居设备控制器100可以使用可控硅(triac)或场效应晶体管(FET)来执行这种调光,例如MOSFET(例如,一对FET和/或多个MOSFET),其可以在微控制器或触摸控制器(例如,Atmel的ATTiny或ATMega)的控制下,该微控制器或触摸控制器接收关于期望的开/关/调光水平状态的指令并相应地调节其输出。

[0055] 在一些实施例中,家居设备控制器可利用用于照明的DC电力(例如,10V、12V或24V),其中输出电压可改变。在一些实施例中,家居设备控制器可利用数字可寻址照明接口(DALI)来控制光,例如,如技术标准IEC62386和IEC 60929中所讨论的,其为了所有的目的通过引用方式并入本文,如同完整阐述一样。在一些实施例中,家居设备控制器可使用诸如WiFi、Zigbee、Z-Wave或蓝牙(包括BLE)的无线网络来发送对应于指定的开/关/调光状态(其基于在控制槽102上的触摸手势)的照明控制命令。

[0056] 触摸手势可以由用户在控制槽102中执行，并且由微处理器解释以生成照明控制命令。具体地，可以检测诸如点击(tap)、扫动(flick)和滑动的一维触摸手势。微处理器可通过分析与在触摸控制槽102上执行的手势相对应的信号来检测触摸手势。微处理器可通过用于触摸控制器和微处理器之间的通信的具体接口(例如，如上所述的UART、I²C、SPI等)来接收信号。在微处理器(在一些实施例中，其可以是通用微处理器，并且在一些实施例中可以是微控制器，并且在一些实施例中，可以是一致地协同工作的一个或多个微处理器和/或微控制器的组合，并且在一些实施例中，可以是结合或连接到这些处理配置中的一个或多个的触摸传感器专用集成电路)处，信号可以被解释以确定手指被检测(或者不再被检测)的位置和时间，并且微处理器可以根据位置和时间来计算控制槽102上的触摸速度、加速度、触摸压力和触摸位置。微处理器可以组合触摸位置、时间、速度等来导出手势，可以为连接的照明设备或其他家居设备产生相应的控制命令。在一些实施例中，可以应用机器学习技术来使用触摸手势的训练数据和相应的分类(例如，来自多个人)来创建手势识别器模型。这种训练的示例在Hao Lu和Yang Li的“Gesture Coder: A Tool for Programming Multi-Touch Gestures by Demonstration”中提供，其出版在SIGCHI计算系统人类因素会议论文集2012，第2875-2884页，并可通过互联网从Google Research获取；且在Daniel Wood的“Methods for Multi-Touch Gesture Recognition”中提供，其出版在第20届ACM用户界面软件和技术研讨会论文集(2007)中，这两者为了所有的目的通过引用方式包括在本文中，如同完整阐述一样。合适的机器学习技术的示例是本领域技术人员公知的，包括状态机的生成、隐马尔可夫模型、支持向量机、贝叶斯网络、人工神经网络和动态时间扭曲。

[0057] 用户可在控制槽102上执行此类手势的示例，其中通过例示说明的方式提供如何检测此类手势的示例，其中假设例示说明性的实现方式提供0-1000的值，该值指示在何处沿着触摸槽或区域检测到手指，其中0位于底部处，该示例纯粹是例示说明性的，并且例如可以按百分比术语来解释，如本领域技术人员将容易理解的，此类手势的示例可包括：

[0058] • 点击-在一些例示说明性实施例中，可以通过检测到手指在槽中存在，然后检测到其不存在(以小于10的变化)来实现。

[0059] • 向上扫动(快速移动)-在一些例示说明性实施例中，可以通过检测到手指接触小于300ms，且其最终接触点被确定为比初始接触点大出10到100之间来实现。

[0060] • 向下扫动(快速移动)-在一些例示说明性实施例中，可以通过检测到手指接触小于300ms，且其最终接触点被确定为比初始接触点小出10到100之间来实现。

[0061] • 向上滑动(比扫动慢)-在一些例示说明性实施例中，可以通过检测到手指接触至少300ms和/或行进至少100的距离，并且具有随时间推移相对于初始接触点增加的接触点来实现。在一些实施例中，当检测到向上滑动时，可以在它们改变时递增地提供值，例如以便于交互式调光、音量调节或其他形式的控制。在一些实施例中，通过检测到接触点相对于其先前的接触点随时间推移开始减小，向上滑动可以变成向下滑动，从而实现双向调节。

[0062] • 向下滑动(比扫动慢)-在一些例示说明性实施例中，可以通过检测到手指接触至少300ms和/或行进至少100的距离，并且具有随时间推移相对于初始接触点减小的接触点来实现。在一些实施例中，当检测到向上滑动时，可以在它们改变时递增地提供值，例如以便于交互式调光、音量调节或其他形式的控制。在一些实施例中，通过检测到接触点相对

于其先前的接触点随时间推移开始增加,向下滑动可以变成向上滑动,从而实现双向调节。

[0063] • 保持并向上移动-在一些例示说明性实施例中,其可以利用初始接触触发检测如上所述作为向上滑动来实现。

[0064] • 保持和向下移动-在一些例示说明性实施例中,其可以利用初始接触触发检测如上所述作为向下滑动来实现。

[0065] • 手掌检测-在一些例示说明性实施例中,可以实现为检测到宽度太大而不能对应于人的手指(例如,20mm)的触摸存在,这在一些实施例中可导致事件被忽略而作为无意的。

[0066] 在一些实施例中,微控制器可以以与滑动手势相同的方式来解释保持和移动手势。手势可以映射到照明控制动作,例如如下:

手势	动作
点击	开启/关闭切换
向上扫动	开启(在各种实施例中,持续“开启”调光水平、最大水平和/或预设水平)
向下扫动	关闭
[0067]	向上滑动/保持并移动/缓慢向上滑动 以交互方式调节与移动相对应的调光水平(向上=较高亮度,向下=较低亮度)。这可以从当前调光水平开始(即,当识别出手势时灯是“开启”的)或者从最小调光水平开始(即,当识别出手势时灯是“关闭”的)
	向下滑动/保持并移动/缓慢向下滑动 以交互方式调节与移动相对应的调光水平(向上=较高亮度,向下=较低亮度)。这可以从当前调光水平开始。

[0068] 在各种示例中,微控制器或触摸控制器可以将数值分配给在预定范围0...n内的灯的调光水平,其中0表示“关闭”,n表示最大值。在一些实施例中,诸如不可调光或以其他方式被配置为不调光的灯的开启/关闭式灯可以具有n=1,或者在一些实施例中可以使用与不受限制的可调光式灯相同的最大值。微控制器可以将分配的数值发送到设置灯的输出水平的模块。在各种实施例中,模块可以包括相同微处理器的逻辑组件,或者可以包括不同的微处理器。

[0069] 在一些实施例中,可以校准灯以具有最小和/或最大调光值。最大调光值可以对应

于灯可以交互地调光的最大亮度。最小调光值可以对应于灯可以调光的最小亮度“开启”值(例如,调光水平从0“关闭”值的任何增加可能导致立即将调光水平设置为最小调光水平,可以从其向上调节,并且调光水平从最小水平的任何减小可能导致立即将调光水平设定为0“关闭”值。

[0070] 本文例示说明性地使用的控制器的类型可以用于控制除照明之外的其他设备,在一些实施例中,这可以用相同的手势来实现。例如,风扇可以开启/关闭或具有旋转水平设置,遮幕或百叶窗可以升高或降低或拉出和未拉出,可以为诸如恒温器等的气候控制系统设置温度。

[0071] 根据图1中所示的示例,家居设备控制器100可以被配置为操作一个或多个灯110、115。在一个示例中,用户可以在控制槽102上执行手势,家居设备控制器100的微处理器可以解释该手势以控制灯110、115的开启/关闭状态和/或调光水平。在各种示例中,家居设备控制器100可以被配置为利用与灯开关相同的布线来替换现有的灯开关。在某些实现方式中,家居设备控制器100可以解释手势以使用有线连接113产生用于灯115的灯控制命令和/或使用无线连接112(例如,使用WiFi、Zigbee、Z-Wave或蓝牙)产生用于灯110(例如,智能灯泡)的灯控制命令。

[0072] 在一些示例中,家居设备控制器100可以(无线地或有线地)连接到智能家居设备120,诸如音频系统、风扇、温度控制系统或自动控制的窗帘或百叶窗。微处理器可以解释在控制槽102上执行的手势以开启/关闭并调节例如风扇的风扇速度、音频系统的音量、室温、窗帘、遮幕或百叶窗等的打开、关闭或中间状态。

[0073] 图2示出了根据各种实施例的家居设备控制器的另一示例。参照图2,家居设备控制器面板201包括屏幕202和多个触摸控制槽203、204、205。家居设备控制器200可包括家居设备控制器面板201,并且还可以包括如下所述的AC电子设备。家居设备控制器200可以安装在例如建筑物的墙壁中,诸如家用或商用建筑物。在一些实施例中,家居设备控制器面板201可包括可移除的边框,例如,塑料边框,其可以卡扣在单元上和从单元上脱开,从而提供装饰变化的能力,例如,颜色改变,而无需更换整个家居设备控制器面板201。

[0074] 触摸控制槽203、204、205的构造、配置和/或操作可以如针对图1所示和所述的触摸控制槽102所描述的那样。在一些实施例中,可以同时解释多个触摸控制槽203、204、205中的多个同时的手势。

[0075] 连接到或以另外的方式联接到每个触摸控制槽203、204、205的可以是对应的触摸传感器或一组触摸传感器(例如,电容式触摸滑动器)。在触摸滑动器的实施例中,触摸滑动器可以使用诸如I²C或SPI的总线链接在一起,如本文所述的。

[0076] 每个触摸滑动器可以与特定的灯电路相关联(例如,家居设备控制器200可以具有多个输出,每个输出可以被分配给特定的触摸滑动器并且因此被分配给特定的相应的触摸控制槽。因此,当触摸控制器检测到与特定的触摸控制槽对应的特定的触控滑动器的手势时,触摸控制器可将与该触摸手势对应的一组信号发送至家居设备控制器200的微处理器,该微处理器可生成用于与触摸滑动器和控制槽组合相对应的电路的相应的控制命令。在一些实施例中,这些电路可以是物理电路(例如,如上所述的AC或DC电路)。在一些实施例中,这种电路可以是虚拟电路,有线或无线的,并且微处理器可以发送与检测到的手势相对应的控制指令,如上所述使用适用的网络(例如,WiFi、Zigbee、Z-Wave、DALI、蓝牙等))。

[0077] 在例示说明性实施例中,软件可以在屏幕202上提供用户界面,或者通过智能电话上的移动应用程序或由服务器提供的网站提供用户界面,其向用户提供将特定的触摸控制槽映射到特定输出的选项,例如连接到家居设备控制器200的物理照明电路、连接到不同家居设备控制器的物理照明电路、或者诸如智能灯泡、音频系统、智能百叶窗或窗帘、恒温器或风扇的第三方设备。当设备被选择而映射到触摸控制槽时,可以通知家居设备控制器200并且可以将映射存储在其存储器中(例如,在诸如闪存的非易失性存储器中),该映射将设备与和标识符(该标识符和触摸控制槽相关联)相关联。随后,当在触摸控制槽中检测到手势时,可以查阅映射,或者可以使由映射的先前查阅产生的状态就位,因此可以通过触摸控制槽中的手势来相应地控制该设备。

[0078] 在图2所示的示例中,可以安装家居设备控制器200以替换现有的灯开关面板,并且可以进一步利用安装在灯开关面板后面的墙壁内的组合箱的现有负载和线路导线。家居设备控制器200可以包括处理资源和存储器资源以及实现一个或多个网络通信协议的网络通信模块。在某些方面,一个或多个触摸控制槽(例如,触摸控制槽205)可以通过连接到家居设备控制器的负载导线的直接布线与连接到家居设备(例如,灯元件235)的有线连接215相关联。对于这种有线连接,家居设备不必是智能家居设备(例如,包括控制器和/或无线通信模块)。

[0079] 根据各种示例,屏幕202可包括触摸屏并且可以使用户能够操作任意数量的所连接的智能家居系统220,例如智能灯元件233、234、温度控制系统222、风扇控制器224、窗控制器226或音频控制器228。在某些实现方式中,用户可以在触摸屏202上选择特定的智能家居设备,并可以利用触摸控制槽203、204来开启/关闭或调节所选择的智能家居设备的特定的可调节的参数。在变型中,屏幕202本身可以表现为触摸控制槽,并且用户可以在其上输入手势以根据本文提供的描述控制所选择的智能家居设备(例如,使用由触摸屏报告的Y轴作为如上所述的用于触摸手势识别的槽内的位置)。在这样的实施例中,可以在屏幕上显示的其他用户界面元素(诸如图片显示、运动艺术显示、诸如场景或设备之类的可选项目等)的存在下执行手势识别。在这样的实施例中,当检测到屏幕上的触摸时,可以确定触摸是否包括如上所述的触摸控制手势。如果是,则可以执行针对该手势的适当功能,如果不是,则可以将触摸信息中继到其他处理组件以进行解释,例如与屏幕上用户界面的交互。

[0080] 例如,如果用户在触摸屏202上的显示的可选菜单上选择温度控制系统222,则可以触发微处理器以将在触摸屏202上执行的手势解释为用于调节室温的控制命令。因此,在触摸屏202上的向上的触摸滚动手势可以使微处理器产生用于增加房间温度的命令,并将这些温度控制命令发送到温度控制系统222。

[0081] 在某些实现方式中,触摸控制槽(例如,控制槽203)可以用作特定的智能家居设备(例如,智能灯元件233)的专用控制槽。在这样的实现方式中,用户可以在控制槽203上执行手势,并且其中的家居设备控制器200的微处理器可以解释手势,根据手势生成用于智能灯元件233的控制命令,并且相应地将控制命令发送到智能灯元件233。

[0082] 在变型中,触摸控制槽(例如,控制槽204)可包括通用控制槽204,其可以基于用户在屏幕上显示的可选菜单的选择来动态地改变各种智能家居系统220和/或智能灯元件233、234之间的连接性。此外,基于用户对特定的智能家居设备的选择,其中的微处理器可以自适应地改变针对在控制槽204上执行的手势进行的手势解释。例如,如果用户在触摸屏

上选择窗控制器226，则微处理器可以被触发以将在控制槽204上执行的手势解释为用于致动器或伺服装置的控制命令，该致动器或伺服装置可操作以打开或关闭遮幕或百叶窗。

[0083] 在进一步的实施方式中，触摸屏202可以以图形的方式显示与用户在触摸屏202或特定的控制槽203、204、205上执行的手势相对应的动态内容，诸如显示动态温度设置、调光值、风扇速度、窗-遮幕设置或音量。

[0084] 图2中所示的三个触摸控制槽203、204、205的利用纯粹是说明性的，并且设想到可以针对2、4、5、6或更多个触摸控制槽（和相应的触摸滑动器）来实现本文描述的相同技术。

[0085] 硬件图

[0086] 图3是示出可以在其上实现本文描述的示例性家居设备控制器的计算设备的硬件图。例如，计算设备300可包括通过与如关于图1和2所示和所述的家居设备控制器100、200的用户交互来执行的逻辑和处理。在一个实现方式中，计算设备300或家居控制器300（可互换地使用）包括处理器310、主存储器320、只读存储器（ROM）330、显示屏340和通信接口350。计算设备300包括至少一个处理器310，其用于处理存储在主存储器320中的信息，主存储器320例如由随机存取存储器（RAM）或其它动态存储设备来提供，用于存储可由处理器310执行的信息和指令。如本文所提供的，贯穿全文描述的“微控制器”或“微处理器”可以包括处理器310或处理器310和主存储器320的组合，如关于图3所示和所述的。在各种实施例中，微处理器可以是通用微处理器、微控制器、协同工作的一个或多个微处理器和/或微控制器的组合，和/或包含或连接到这些处理配置中的一个或多个的触摸传感器专用集成电路。主存储器320还可以用于在执行待由处理器310执行的指令期间存储临时变量或其他中间信息。计算设备300还可包括ROM 330或其他静态存储设备，以用于存储静态信息和用于处理器310的指令。

[0087] 通信接口350使计算设备300能够通过使用一个或多个无线网络链路在一个或多个控制网络380（例如，蓝牙、Zigbee、Wi-Fi等）上进行通信。使用网络链接，计算设备300可以与一个或多个家居设备、一个或多个服务器或第三方中间通信模块通信。主存储器320中的可执行指令可以包括手势解释指令322，计算设备300可以执行该手势解释指令以确定用户在特定的控制槽或显示屏340上执行的手势，并相应地为适当的家居设备生成控制命令。例如，处理器310可以执行手势解释指令322以从联接到控制槽和/或显示器的触摸传感器的传感器360接收信号，并基于检测到的手势生成控制命令。

[0088] 存储在主存储器320中的可执行指令还可包括控制连接性指令324，计算设备300可执行该控制连接性指令324以选择性地将通信接口350连接到各种家居设备，以发送通过处理器310执行手势解释指令322所生成的控制命令。如本文所述，计算设备300可经由有线连接而连接到一个或多个家居设备370（例如，灯元件），或者可实现无线网络协议以经由控制网络380与智能家居设备连接以发送控制命令。

[0089] 在一些实施例中，家居控制器300可联接到AC控制器390，例如通过夹子，该夹子用于在一侧（例如，家居控制器300或者AC控制器390）的弹簧夹或弹簧针和相应侧上的导电焊盘之间形成电连接。AC控制器390可包括与用于线路、负载、中性线和/或接地导线的墙壁布线的连接，并且在一些实施例中，可包括用于3路配置的L1和L2输出。在一些实施例中，AC控制器390可包括AC微控制器，其接收来自家居控制器300的指令，并且可控制场效应晶体管、可控硅和/或其他调光机构，例如如上所述的。在某些示例中，AC控制器390可包括调光

FET395,其将AC控制器390连接到现有布线(例如,灯开关)的线路导线和负载导线。在图3所示的示例中,负载导线将AC控制器390连接到一个或多个有线连接的家居设备370(例如,灯),并且线路导线将AC控制器390(家居控制器300)连接到电源399。

[0090] 处理器310配置有软件和/或其他逻辑,以执行一些或多个过程、步骤和利用实现方式描述的其他功能,例如在本申请中关于图1-2和图4以及其它位置所描述的。本文描述的示例涉及用于实现本文描述的技术的计算设备300的使用。根据一个示例,响应于处理器310执行包含在主存储器320中的一个或多个指令的一个或多个序列,计算设备300执行那些技术。这些指令可以从另一个机器可读介质读入主存储器320。包含在主存储器320中的指令序列的执行使处理器310执行本文描述的处理步骤。在替代实施方式中,可使用硬连线电路代替软件指令或与软件指令组合以实施本文中所描述的示例。因此,所描述的示例不限于硬件电路和软件的任何特定组合。

[0091] 图4是描述根据各种实施方式的使用家居设备控制器控制一个或多个家居设备的方法的示例的流程图。在以下图4的描述中,可以参照表示与关于图1-3所示和所述的相同特征的附图标记。此外,结合图4描述的过程可由图3的示例性家居控制器300的控制器或处理资源执行,其可包括如关于图1和2所示和所述的家居设备控制器面板101、201。

[0092] 参照图4,家居设备控制器的控制器可从触摸传感器接收一个或多个信号(400)。触摸传感器可包括或可操作地联接到家居设备控制器(404)的触摸屏202或触摸控制槽102(402)。在各种示例中,控制器可选择性地将家居设备控制器与家居设备连接(405)。在某些方面,该连接可包括与灯元件的有线连接(409),和/或与智能家居设备的无线连接(407),诸如贯穿整个本公开所描述的那些。在一个示例中,信号可以对应于来自智能家居设备的显示菜单的用户选择以及在家居设备控制器的触摸屏或触摸控制槽中的一个上执行的手势。

[0093] 基于所接收的信号,控制器可确定用户执行的手势(410)。如本文所述,手势可包括点击手势、滚动或滑动手势(向上或向下),或触摸保持和滚动手势。基于这些手势,控制器可以为所连接或选择的家居设备生成控制命令(415),并将控制命令发送到家居设备。如本文所述,控制命令可包括用于灯的调光水平命令、音频音量命令、窗致动器命令、温度控制命令、风扇速度命令等。

[0094] 设想到本文描述的示例扩展到本文描述的各个元件和构思,以独立于其他构思、想法或系统的方式,以及扩展到包括本申请中任何地方所述元件的组合。尽管本文参照附图详细描述了示例,但是应该理解,这些构思不限于那些精确的示例。因此,许多修改和变化对于本领域技术人员来说是明显的。因此,旨在由以下权利要求及其等同方案限定这些构思的范围。此外,设想到,单独描述或作为示例的一部分描述的特定特征可以与其他单独描述的特征或其他示例的部分组合,即使这些其他特征和示例未提及该特定特征。因此,没有描述组合不应排除要求对这些组合保护的权利。

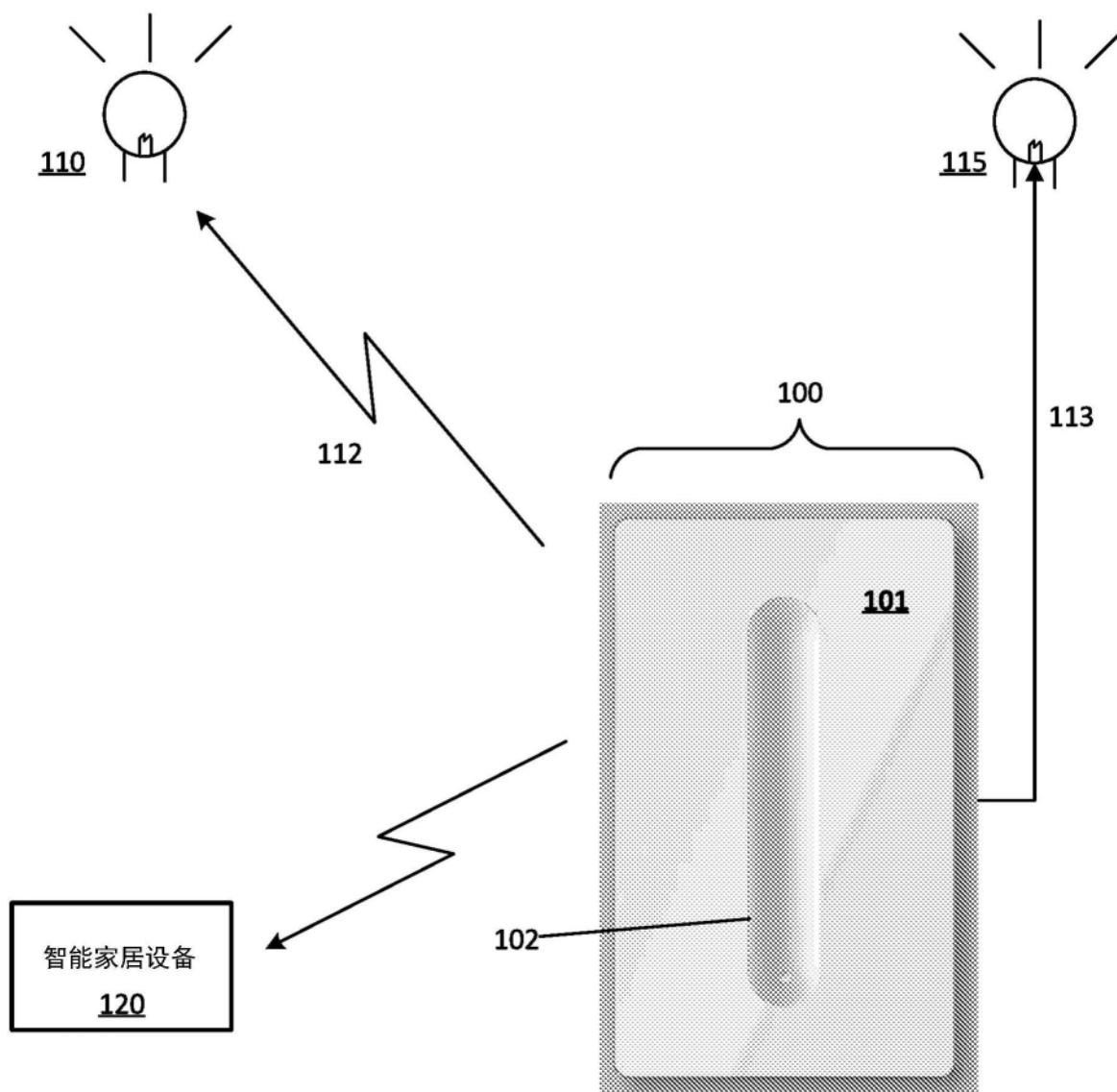


图1

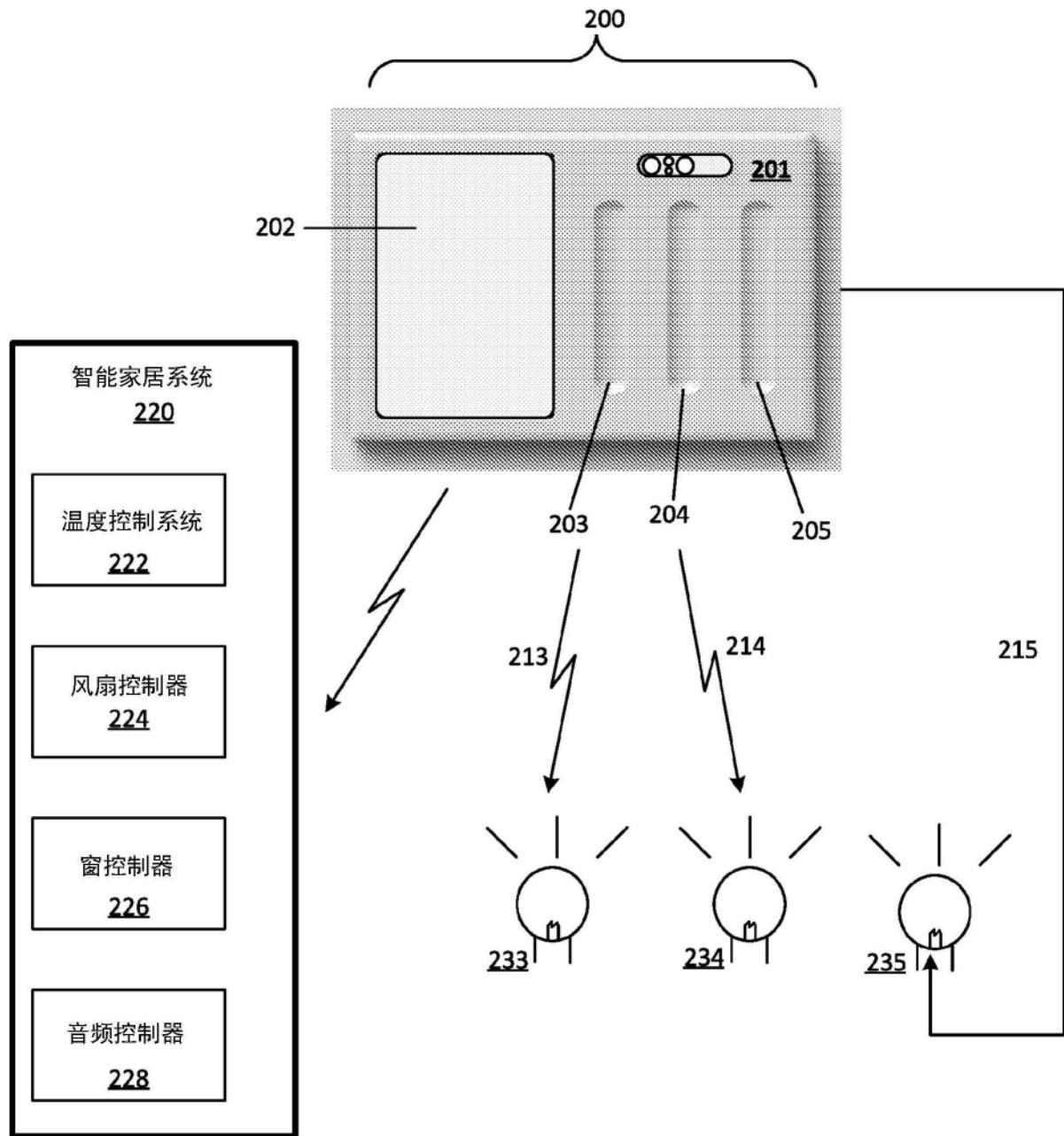


图2

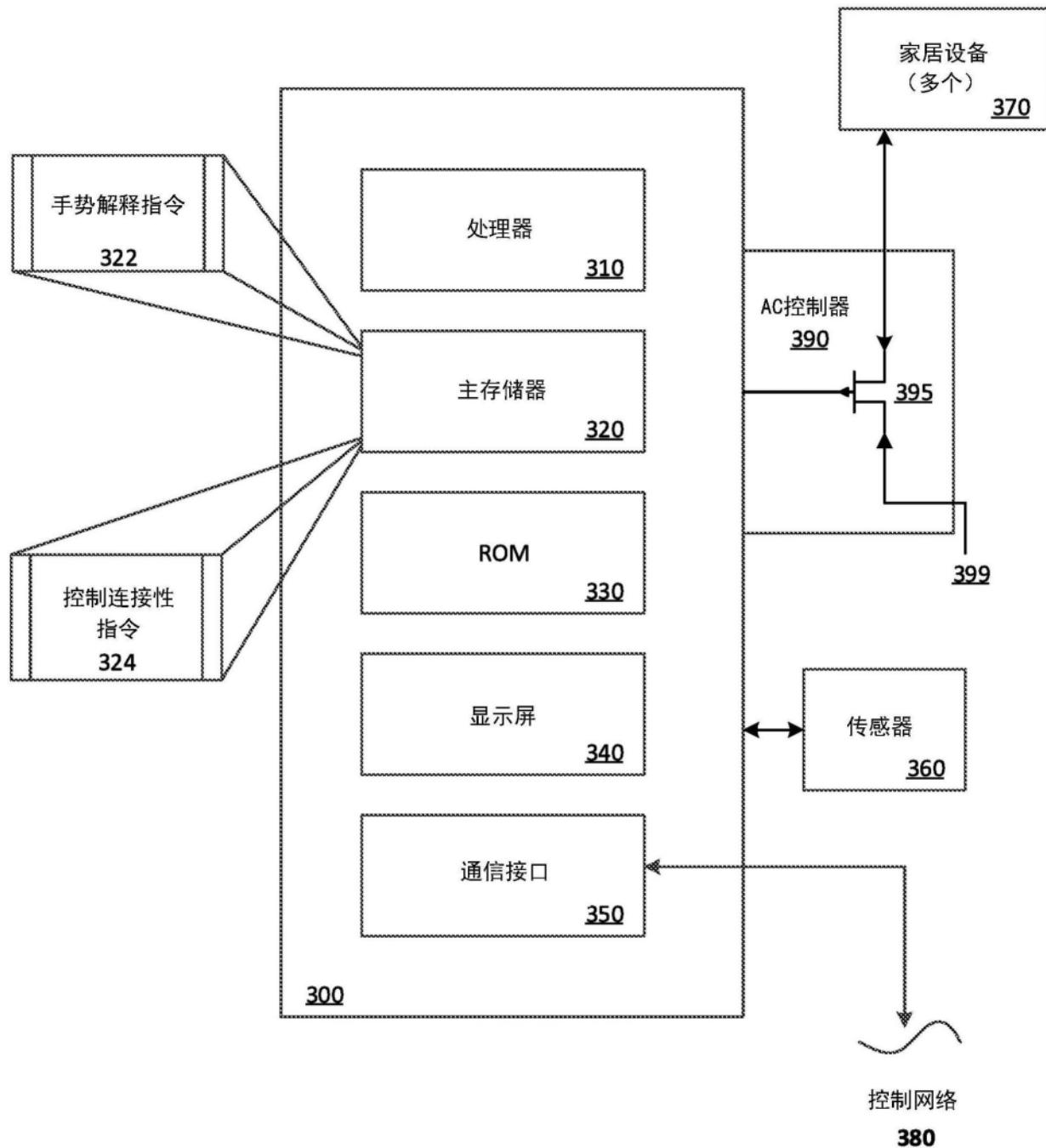


图3

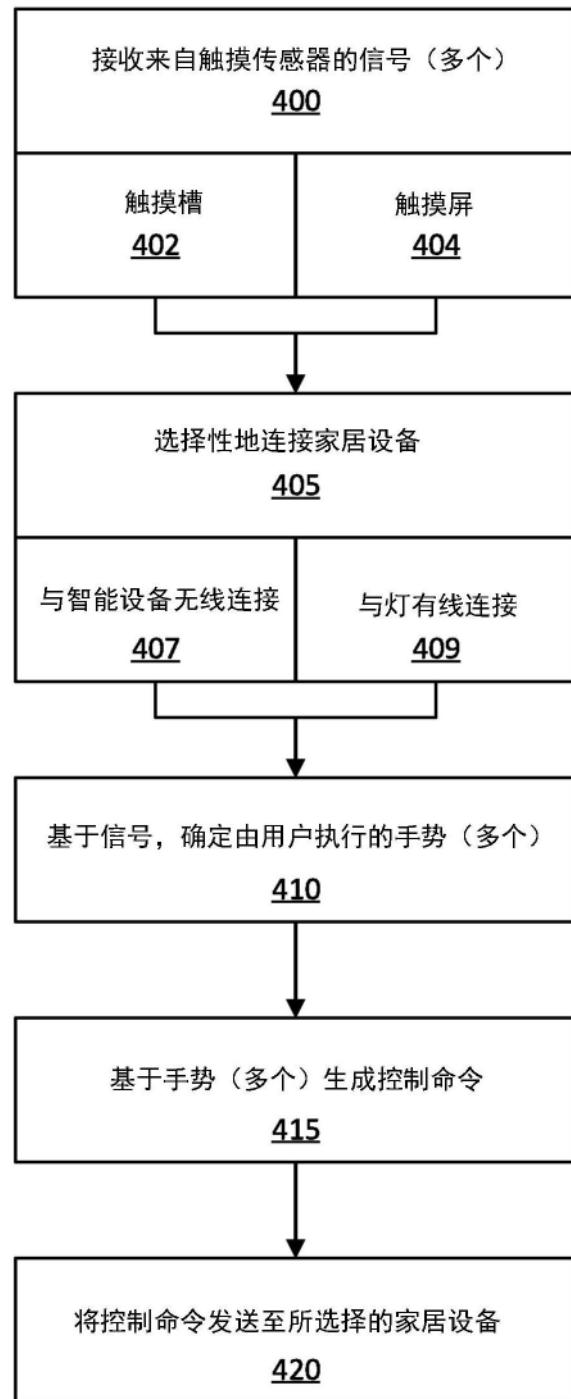


图4