



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115087134 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202210855261.6

H04W 4/80 (2018.01)

(22) 申请日 2022.07.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111436039 A, 2020.07.21

申请公布号 CN 115087134 A

CN 112272417 A, 2021.01.26

(43) 申请公布日 2022.09.20

CN 112449332 A, 2021.03.05

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司

CN 114500730 A, 2022.05.13

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖

CN 108307365 A, 2018.07.20

街道东海社区红荔西路8089号深业中

CN 106162535 A, 2016.11.23

城6号楼A单元3401

CN 110191442 A, 2019.08.30

(72) 发明人 赵成 宋业全 张雅姝 金怡韬

US 2014154986 A1, 2014.06.05

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

US 2020259877 A1, 2020.08.13

专利代理师 张菁华

张凡凡. 蓝牙技术在智能家居中的应用研究.《电子制作》.2015, (第10期),

审查员 丁滔

(51) Int. Cl.

H04W 76/10 (2018.01)

权利要求书2页 说明书21页 附图9页

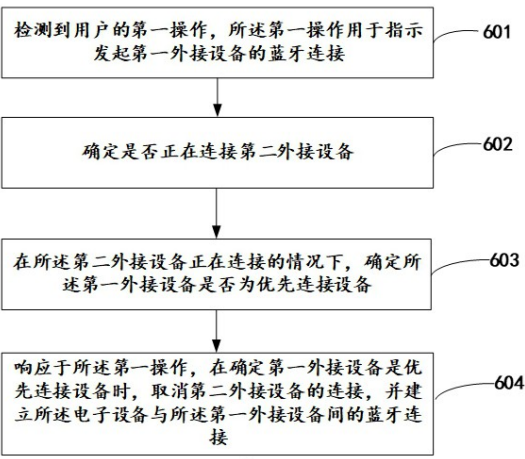
(54) 发明名称

一种蓝牙连接的方法和电子设备

(57) 摘要

一种蓝牙连接的方法和电子设备,应用于终端技术领域。该方法包括:在检测到用户的第一操作后,判断是否存在正在连接的第二外接设备;在所述第二外接设备正在连接的情况下,再判断所述第一外接设备是否为优先连接设备;在第一外接设备是优先连接设备的情况下,取消正在连接第二外接设备,并建立与第一外接设备的蓝牙连接,能够显著提升第一外接设备的连接速度以及连接成功率。并且,本申请实施例在保留自动回连功能的前提下,能够显著提升第一外接设备的连接速度。

600



1. 一种蓝牙连接的方法,其特征在于,所述方法应用于电子设备,所述方法包括:
检测到用户的第一操作,所述第一操作用于指示发起第一外接设备的蓝牙连接;
确定当前是否正在连接第二外接设备,所述第二外接设备是自动回连的设备;
在所述第二外接设备正在连接的情况下,确定所述第一外接设备是否为优先连接设备;

响应于所述第一操作,在确定所述第一外接设备是优先连接设备时,取消所述第二外接设备的连接,并建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述检测到用户的第一操作之前,所述方法还包括:

通过扫描发现所述第一外接设备;

判断所述第一外接设备是否处于可连接以及已配对状态;

在所述第一外接设备处于可连接以及已配对状态时,将所述第一外接设备确定为优先连接设备。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

显示第一界面,所述第一界面中包括第一窗口,所述第一窗口用于提示第一外接设备可连接。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述通过扫描发现所述第一外接设备,包括:

接收来自所述第一外接设备的低功耗蓝牙BLE广播消息,所述BLE广播消息包括蓝牙地址;

通过解析所述BLE广播消息获得所述蓝牙地址,并基于所述蓝牙地址进行匹配。

5. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述通过扫描发现所述第一外接设备,包括:

向所述第一外接设备发送查询请求;

接收所述第一外接设备返回的响应请求信息,所述响应请求信息中包括基础速率BR地址。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,在建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接后,所述方法还包括:

显示第二界面,所述第二界面包括提示信息,所述提示信息用于提示所述第一外接设备已连接。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在确定所述第一外接设备不是优先连接设备时,将所述第一外接设备加入到等待连接列表中,并继续执行所述第二外接设备的连接。

8. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器和存储器,所述处理器和所述存储器耦合,所述存储器用于存储计算机程序,当所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述电子设备执行权利要求1至7中任一项所述的方法。

9. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,当所述计算机程序被处理器执行时,使得所述处理器执行权利要求1至7中任一项所述的方法。

10. 一种芯片, 其特征在于, 包括处理器, 当所述处理器执行指令时, 所述处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的方法。

一种蓝牙连接的方法和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及终端技术领域,并且具体地,涉及一种蓝牙连接的方法和电子设备。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术的发展,手机可以通过蓝牙(Bluetooth)技术与蓝牙耳机建立通信连接。目前,手机在开启蓝牙功能后,会自动回连上一个连接的蓝牙耳机。但是如果回连耳机处于无法连接的状态时(比如不在身边),会影响用户连接其他蓝牙设备的连接速度。因此,亟需提出一种方案解决此问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供了一种蓝牙连接的方法、电子设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品,能够显著提升蓝牙设备的连接速度,从而提升用户体验。

[0004] 第一方面,提供了一种蓝牙连接的方法,所述方法应用于电子设备,所述方法包括:

[0005] 检测到用户的第一操作,所述第一操作用于指示发起所述第一外接设备的蓝牙连接;

[0006] 确定当前是否正在连接第二外接设备,所述第二外接设备是自动回连的设备;

[0007] 在所述第二外接设备正在连接的情况下,确定所述第一外接设备是否为优先连接设备;

[0008] 响应于所述第一操作,在确定所述第一外接设备是优先连接设备时,取消所述第二外接设备的连接,并建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接。

[0009] 上述方法可以由电子设备或电子设备中的芯片执行。基于上述方案,在检测到用户的第一操作后,判断是否存在正在连接的第二外接设备;在所述第二外接设备正在连接的情况下,再判断所述第一外接设备是否为优先连接设备;在第一外接设备是优先连接设备的情况下,取消正在连接第二外接设备,并建立与第一外接设备的蓝牙连接,能够显著提升第一外接设备的连接速度以及连接成功率。

[0010] 在一些可能的实现方式中,在所述检测到用户的第一操作之前,所述方法还包括:

[0011] 通过扫描发现所述第一外接设备;

[0012] 判断所述第一外接设备是否处于可连接以及已配对状态;

[0013] 在所述第一外接设备处于可连接以及已配对状态时,将所述第一外接设备确定为优先连接设备。

[0014] 本申请实施例将第一外接设备设置为优先连接设备,可方便用户实现第一外接设备的快速连接。

[0015] 在一些可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0016] 显示第一界面,所述第一界面中包括第一窗口,所述第一窗口用于提示第一外接设备可连接。

- [0017] 电子设备发现第一外接设备的方式可以包括BR方式和BLE广播发现方式。
- [0018] 在一些可能的实现方式中,可选地,通过扫描发现所述第一外接设备,包括:
- [0019] 接收来自所述第一外接设备的低功耗蓝牙BLE广播消息,所述BLE广播消息包括蓝牙地址;
- [0020] 通过解析所述BLE广播消息获得所述蓝牙地址,并基于所述蓝牙地址进行匹配。
- [0021] 在一些可能的实现方式中,可选地,通过扫描发现所述第一外接设备,包括:
- [0022] 向所述第一外接设备发送查询请求;
- [0023] 接收所述第一外接设备返回的响应请求,所述响应请求中包括基础速率BR地址。
- [0024] 应理解,上述示出的发现第一外接设备的两种方式只是示例性描述,本申请实施例并不限于此。事实上,电子设备也可以通过其他合理的方式发现第一外接设备。
- [0025] 在一些可能的实现方式中,在建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接后,所述方法还包括:
- [0026] 显示第二界面,所述第二界面包括提示信息,所述提示信息用于提示所述第一外接设备已连接。
- [0027] 因此,当第一外接设备与电子设备连接成功后,还可以在界面上向用户提示第一外接设备已经连接成功,从而使得用户可以直观得知第一外接设备已经连接成功。
- [0028] 在一些可能的实现方式中,所述方法还包括:
- [0029] 在确定所述第一外接设备不是优先连接设备时,将所述第一外接设备加入到等待连接列表中,并继续执行所述第二外接设备的连接。
- [0030] 第二方面,提供了一种蓝牙连接的方法,所述方法应用于外接设备,所述方法包括:
- [0031] 广播低功耗蓝牙BLE广播消息,所述BLE广播消息包括蓝牙地址;
- [0032] 或者,接收来自电子设备的查询请求,并向所述电子设备发送响应请求信息,所述响应请求信息中包括基础速率BR地址。
- [0033] 上述方法可以由第一外接设备或第一外接设备中的芯片执行。可选地,第一外接设备可以是蓝牙外接设备(比如,蓝牙耳机)。通过上述方式,能够使得电子设备发现第一外接设备,以便电子设备执行上述第一方面的蓝牙连接方法。
- [0034] 第三方面,提供了一种电子设备,包括用于执行第一方面中任一种方法的单元。该电子设备可以是终端(或者终端设备),也可以是终端(或者终端设备)内的芯片。该电子设备包括输入单元、显示单元和处理单元。
- [0035] 当该电子设备是终端时,该处理单元可以是处理器,该输入单元可以是通信接口,该显示单元可以是图形处理模块和屏幕;该终端还可以包括存储器,该存储器用于存储计算机程序代码,当该处理器执行该存储器所存储的计算机程序代码时,使得该终端执行第一方面中的任一种方法。
- [0036] 当该电子设备是终端内的芯片时,该处理单元可以是芯片内部的逻辑处理单元,该输入单元可以是输出接口、管脚或电路等,该显示单元可以是芯片内部的图形处理单元;该芯片还可以包括存储器,该存储器可以是该芯片内的存储器(例如,寄存器、缓存等),也可以是位于该芯片外部的存储器(例如,只读存储器、随机存取存储器等);该存储器用于存储计算机程序代码,当该处理器执行该存储器所存储的计算机程序代码时,使得该芯片执

行第一方面的任一种方法。

[0037] 第四方面,提供了一种外接设备(比如蓝牙设备),包括用于执行第一方面中任一种方法的单元。比如,该外接设备可以是蓝牙耳机,也可以是蓝牙耳机内的芯片。该外接设备包括输入单元和处理单元。可选地,该外接设备还可以包括显示单元。

[0038] 当该外接设备是蓝牙设备时,该处理单元可以是处理器,该输入单元可以是通信接口,该显示单元可以是图形处理模块和屏幕;该终端还可以包括存储器,该存储器用于存储计算机程序代码,当该处理器执行该存储器所存储的计算机程序代码时,使得该蓝牙设备执行第二方面中的任一种方法。

[0039] 当该外接设备是蓝牙设备内的芯片时,该处理单元可以是芯片内部的逻辑处理单元,该输入单元可以是输出接口、管脚或电路等,该显示单元可以是芯片内部的图形处理单元;该芯片还可以包括存储器,该存储器可以是该芯片内的存储器(例如,寄存器、缓存等),也可以是位于该芯片外部的存储器(例如,只读存储器、随机存取存储器等);该存储器用于存储计算机程序代码,当该处理器执行该存储器所存储的计算机程序代码时,使得该芯片执行第二方面的任一种方法。

[0040] 第五方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序代码,当所述计算机程序代码被电子设备运行时,使得该电子设备执行第一方面中的任一种方法。

[0041] 第六方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序代码,当所述计算机程序代码被外接设备运行时,使得该外接设备执行第二方面中的任一种方法。

[0042] 第七方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码,当所述计算机程序代码被电子设备运行时,使得该电子设备执行第一方面中的任一种方法。

[0043] 第八方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码,当所述计算机程序代码被外接设备运行时,使得该外接设备执行第二方面中的任一种方法。

附图说明

[0044] 图1是本申请实施例的应用场景的一个示例图;

[0045] 图2是耳机的一个结构示意图;

[0046] 图3是一种适用于本申请的电子设备的硬件系统的示意图;

[0047] 图4是一种适用于本申请的电子设备的软件系统的示意图;

[0048] 图5是本申请实施例的确定优先连接设备的方法的示意性流程图;

[0049] 图6是本申请实施例的蓝牙连接的方法的示意性流程图;

[0050] 图7是本申请实施例的蓝牙连接的方法的一个示例流程图;

[0051] 图8是本申请实施例的一个界面示例图;

[0052] 图9是本申请实施例的另一个界面示意图;

[0053] 图10是本申请实施例的蓝牙连接的装置的示意性框图。

具体实施方式

[0054] 下面将结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0055] 本申请实施例提供的蓝牙连接方法可以应用于电子设备中。电子设备可与一个或多个外接设备(或者说无线外接设备)通过无线通信技术进行无线连接。

[0056] 电子设备可以是终端。终端例如是手机、媒体播放器(例如MP3、MP4等)、平板电脑、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、电视或智能手表等设备。本申请实施例对电子设备的类型不作具体限定。

[0057] 外接设备可以为无线耳机、无线音箱、无线手环、无线车载,无线智能眼镜,无线手表,增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备等设备。本申请实施例对外接设备的类型不作具体限定。

[0058] 无线通信技术可以是蓝牙(bluetooth,BT),可以是传统蓝牙或者低功耗BLE蓝牙,无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),Zigbee,调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR),或通用2.4G/5G频段无线通信技术等。无线连接为利用该无线通信技术建立的连接。本申请实施例对无线通信技术的类型不作具体限定。

[0059] 应理解,本申请实施例是以蓝牙连接为例进行描述,但是也能适用于其他无线通信技术。

[0060] 本申请实施例以外接设备是无线耳机为例进行说明。该无线耳机可以有多种类型,例如可以是耳塞式、入耳式、头戴式、耳罩式或挂耳式无线耳机等。无线耳机可以包括分别佩戴于用户左耳和右耳的第一部分和第二部分,可以通过连接线相连,例如颈带式无线耳机;也可以是相互独立的两部分,例如真无线立体声(true wireless stereo,TWS)耳机。示例性的,当无线耳机为TWS耳机时,无线耳机的第一部分和第二部分可以为左耳塞和右耳塞。

[0061] 图1示出了本申请实施例的应用场景的一个示例图。以电子设备是手机,外接设备是耳机为例,耳机11是手机10最近一次连接的设备。手机10在蓝牙功能开启后,会自动回连最近一次连接的耳机11。耳机11当前不再手机10的通信范围内(比如耳机11关机或者不在手机10附近)。

[0062] 如图1中(1)所示,界面中显示手机10的蓝牙管理界面。当手机10的蓝牙功能开启后,“蓝牙当前可被附近的蓝牙设备发现”选项处于打开状态。在该选项处于打开状态下,手机10可以执行与蓝牙相关的功能,比如,搜索、配对、连接设备等。

[0063] 如图1中(1)所示,界面中包括“已配对的设备”栏。“已配对的设备”栏用于显示与手机10配对过的设备。“已配对的设备”中显示耳机11正在连接中。

[0064] 另外,在执行耳机11自动回连的过程中,手机10还可以同步进行扫描,发现其他可用设备。比如,如图1中(1)所示,在可用设备栏中显示扫描到的耳机12。在耳机11的连接过程中,如果用户主动点击连接耳机12,则还需要等待耳机11自动回连超时后,才能进行耳机12的连接。在等待一段时间后,耳机11连接失败,手机10界面显示为图1中(2)。

[0065] 如图1中(2)所示,耳机11自动回连失败,手机10界面会弹出窗口13,窗口13用于向

用户提示耳机11连接失败。

[0066] 示例性地,窗口13中可以显示连接失败的原因:该设备蓝牙关闭,或不在通信范围内(10米)。窗口13中还可以包括窗口14。窗口14中显示“知道了”。当用户读取窗口13提示的内容后,可点击窗口14。在点击窗口14后,可关闭窗口13。

[0067] 可选地,如图1中(1)所示或图1中(2)所示,界面中还可以显示“设备名称”的选项,比如,当前设备名称为“荣耀”,即手机10的名称为荣耀。

[0068] 可选地,如图1中(1)所示或图1中(2)所示,界面中还可以显示“接收的文件”的选项。“接收的文件”的选项指手机10通过蓝牙接收的其他设备发送的文件。

[0069] 应理解,图1中示出的界面只是示例性描述,本申请实施例并不限于此。事实上,上述界面中可以包含更多或更少的选项或控件。

[0070] 还应理解,图1中是以两个外接设备均为耳机为例进行描述,本申请实施例并不限于此。比如,上述耳机11和/或耳机12可以替换为其他蓝牙外设等。又比如,手机10的已配对设备栏或可用设备栏中也可以包括更多数量的外接设备。

[0071] 还应理解,图1中的场景只是示意性说明本申请的一个应用场景,这并不对本申请实施例构成限定,本申请并不限于此。

[0072] 还应理解,本申请实施例对如何进入到蓝牙管理界面的方式不作具体限定。比如,用户可以点击设置应用,然后在设置应用中点击蓝牙选项,进入蓝牙管理界面,比如图1中(1)所示的蓝牙管理界面。

[0073] 通常来讲,一个外接设备(比如耳机11)会尝试进行两次连接。这两次连接带来的连接超时大约会持续数秒(比如16秒)。在此期间,如果用户主动连接另一个外接设备(比如耳机12),则用户需要一直等待,直到耳机11的回连过程结束,才能建立另一个外接设备(比如耳机12)与电子设备(比如手机10)的连接,这样导致耳机12的连接速度会非常慢,严重影响用户体验。

[0074] 有鉴于此,本申请实施例提出一种蓝牙连接的方法,在第二外接设备(比如耳机11)的连接过程中,如果电子设备检测到用户连接第一外接设备(比如耳机12)的操作请求,那么取消第二外接设备的连接,并建立电子设备与第一外接设备的连接,能够加速第一外接设备的连接。对于第二外接设备因不在通信范围内而导致需等待连接超时的情况,无需再等待前述超时时间,显著提升了第一外接设备的连接速度,提升了用户体验。

[0075] 图2是耳机的一个结构示例图。如图2所示,无线耳机100包括至少一个处理器101、至少一个存储器102、无线通信模块103、音频模块104、电源模块105以及输入/输出接口106等。该处理器101可以包括一个或多个接口,用于与无线耳机100的其他部件相连。可选地,该无线耳机100通过耳机盒进行收纳。

[0076] 其中,存储器102可以用于存储程序代码,如用于无线耳机100与多个电子设备之间进行连接,处理电子设备的音频业务(例如音乐播放、接/打电话等),以及用于无线耳机100进行充电,无线耳机100与其他电子设备进行无线配对连接的程序代码等。存储器102还可以用于存储其他信息,例如最近连接的电子设备的配对信息。

[0077] 处理器101可以用于执行上述应用程序代码,调用相关模块以实现本申请实施例中无线耳机100的功能。示例性的,在蓝牙耳机接收到电子设备的连接请求信息,则蓝牙耳机可以与电子设备建立物理连接。

[0078] 处理器101可以包括一个或多个处理单元,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器101中。处理器101具体可以是集成的控制芯片,也可以由包括各种有源和/或无源部件的电路组成,且该电路被配置为执行本申请实施例描述的属于处理器101的功能。

[0079] 无线通信模块103可以用于,支持无线耳机100与其他电子设备或耳机盒之间包括BT,WLAN(如Wi-Fi),Zigbee,FM,NFC,IR,或通用2.4G/5G无线通信技术等无线通信的数据交换。

[0080] 在一些实施例中,该无线通信模块103可以为蓝牙芯片。无线耳机100可以通过该蓝牙芯片,与其他电子设备的蓝牙芯片之间进行配对并建立无线连接,以通过该无线连接实现无线耳机100和其他电子设备之间的无线通信和业务处理。该无线连接可以是物理连接或虚拟连接。通常,蓝牙芯片可以支持基础速率(basic rate,BR)/增强速率(enhanced data rate,EDR)蓝牙和BLE,例如可以收/发寻呼(page)信息,收/发BLE广播消息等。

[0081] 另外,无线通信模块103还可以包括天线,无线通信模块103经由天线接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器101。无线通信模块103还可以从处理器101接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线转为电磁波辐射出去。

[0082] 音频模块104可以用于管理音频数据,实现无线耳机100输入和输出音频信号。例如,音频模块104可以从无线通信模块103获取音频信号,或者向无线通信模块103传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接打电话、播放音乐、启动/关闭与耳机连接的电子设备的语音助手、接收/发送用户的语音数据等功能。音频模块104可以包括用于输出音频信号的扬声器(或称听筒、受话器)组件,麦克风(或称话筒,传声器),与麦克风相配合的麦克收音电路等。扬声器可以用于将音频电信号转换成声音信号并播放。麦克风可以用于将声音信号转换为音频电信号。

[0083] 电源模块105,可以用于提供无线耳机100的系统电源,为无线耳机100各模块供电;支持无线耳机100接收充电输入等。电源模块105可以包括电源管理单元(power management unit,PMU)和电池。其中,电源管理单元可以接收外部的充电输入;将充电电路输入的电信号变压后提供给电池充电,还可以将电池提供的电信号变压后提供给音频模块104、无线通信模块103等其他模块;以及防止电池过充、过放、短路或过流等。在一些实施例中,电源模块105还可以包括无线充电线圈,用于对无线耳机100进行无线充电。另外,电源管理单元还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。

[0084] 多个输入/输出接口106,可以用于提供无线耳机100与耳机盒之间进行充电或通信的有线连接。在一些实施例中,该输入/输出接口可以为USB接口。在另一些实施例中,输入/输出接口106可以为耳机电连接器,当无线耳机100放置于耳机盒中时,无线耳机100可以通过耳机电连接器与耳机盒中的电连接器建立电连接,从而为无线耳机100中的电池充电。在另一些实施例中,在该电连接建立后,无线耳机100还可以与耳机盒进行数据通信,例如可以接收来自耳机盒的配对指令。

[0085] 另外,无线耳机100还可以包括传感器107。例如,该传感器107可以是距离传感器或接近光传感器,可以用于确定无线耳机100是否被用户佩戴。示例性的,无线耳机100可以

利用距离传感器来检测无线耳机100附近是否有物体,从而确定无线耳机100是否被用户佩戴。在确定无线耳机100被佩戴时,无线耳机100可以打开扬声器。再例如,该传感器107还可以包括骨传导传感器,结合成骨传导耳机。利用该骨传导传感器,无线耳机100可以获取人体声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能,从而接收用户的语音指令。无线耳机100还可以根据骨传导耳机获取的用户语音信号进行语音鉴权,以在支付交易等业务场景中对用户身份进行认证等。再例如,该传感器107还可以包括:触摸传感器,用于检测用户的触摸操作;指纹传感器,用于检测用户指纹,识别用户身份等;环境光传感器,可以根据感知的环境光的亮度,自适应调节一些参数(如音量大小);以及其他一些传感器。

[0086] 在一些实施例中,触摸传感器可以检测用户的单击、双击、多次点击、长按、重压等触摸操作,还可以进行用户指纹识别,以在支付交易等业务场景中对用户身份进行鉴权。

[0087] 可以理解,本申请实施例示意的结构并不构成对无线耳机100的具体限定。其可以具有比图2示出的更多的或者更少的部件,可以组合两个或更多的部件,或者可以具有不同的部件配置。例如,在无线耳机100的外表面还可以包括按键108、指示灯(可以指示电量、呼入/呼出、配对模式等状态)、显示屏(可以提示用户相关信息)、防尘网(可以配合听筒使用)等部件。其中,该按键108可以是物理按键或触摸按键(与触摸传感器配合使用)等,用于触发开机、关机、暂停、播放、录音、开始配对、重置等操作。

[0088] 应理解,图2示出的各种部件可以在包括一个或多个信号处理或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

[0089] 图3是一种适用于本申请的电子设备的硬件系统。

[0090] 电子设备300可以是手机、智慧屏、平板电脑、可穿戴电子设备、车载电子设备、增强现实(augmented reality,AR)设备、虚拟现实(virtual reality,VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、投影仪等等,本申请实施例对电子设备300的具体类型不作任何限制。

[0091] 电子设备300可以包括处理器310,外部存储器接口320,内部存储器321,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口330,充电管理模块340,电源管理模块341,电池342,天线1,天线2,移动通信模块350,无线通信模块360,音频模块370,扬声器370A,受话器370B,麦克风370C,耳机接口370D,传感器模块380,按键390,马达391,指示器392,摄像头393,显示屏394,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口395等。其中传感器模块380可以包括压力传感器380A,陀螺仪传感器380B,气压传感器380C,磁传感器380D,加速度传感器380E,距离传感器380F,接近光传感器380G,指纹传感器380H,温度传感器380J,触摸传感器380K,环境光传感器380L,骨传导传感器380M等。

[0092] 需要说明的是,图3所示的结构并不构成对电子设备300的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备300可以包括比图3所示的部件更多或更少的部件,或者,电子设备300可以包括图3所示的部件中某些部件的组合,或者,电子设备300可以包括图3所示的部件中某些部件的子部件。图3示的部件可以以硬件、软件、或软件和硬件的组合实现。

[0093] 处理器310可以包括一个或多个处理单元。例如,处理器310可以包括以下处理单元中的至少一个:应用处理器(application processor,AP)、调制解调处理器、图形处理器(graphics processing unit,GPU)、图像信号处理器(image signal processor,ISP)、控

制器、视频编解码器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、基带处理器、神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以是集成的器件。

[0094] 控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0095] 处理器310中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器310中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器310刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器310需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用,避免了重复存取,减少了处理器310的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0096] 在一些实施例中,处理器310可以包括一个或多个接口。该接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0097] 其中,I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器310可以包含多组I2S总线。处理器310可以通过I2S总线与音频模块370耦合,实现处理器310与音频模块370之间的通信。在一些实施例中,音频模块370可以通过I2S接口向无线通信模块360传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0098] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块370与无线通信模块360可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块370也可以通过PCM接口向无线通信模块360传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。I2S接口和PCM接口都可以用于音频通信。

[0099] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器310与无线通信模块360。例如:处理器310通过UART接口与无线通信模块360中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块370可以通过UART接口向无线通信模块360传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0100] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备300的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备300也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0101] 电子设备300的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块350,无线通信模块360,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0102] 移动通信模块350可以提供应用在电子设备300上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块350可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块350可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块350还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移

移动通信模块350的至少部分功能模块可以被设置于处理器310中。在一些实施例中,移动通信模块350的至少部分功能模块可以与处理器310的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0103] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制为中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器370A,受话器370B等)输出声音信号,或通过显示屏394显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器310,与移动通信模块350或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0104] 无线通信模块360可以提供应用在电子设备300上的包括WLAN(如Wi-Fi),BT,全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),FM,NFC,IR或通用2.4G/5G无线通信技术等无线通信的解决方案。无线通信模块360可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块360经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器310。无线通信模块360还可以从处理器310接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0105] 在一些实施例中,该无线通信模块360可以为蓝牙芯片。电子设备300可以通过该蓝牙芯片,与无线耳机等电子设备的蓝牙芯片之间进行配对并建立无线连接,以通过该无线连接实现电子设备300和其他电子设备之间的无线通信和业务处理。该无线连接可以是物理连接或虚拟连接。蓝牙芯片通常可以支持BR/EDR蓝牙和BLE。

[0106] 电子设备300可以通过GPU、显示屏194以及应用处理器实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器310可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0107] 显示屏394可以用于显示图像或视频。显示屏394包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD)、有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED)、有源矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light-emitting diode,AMOLED)、柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED)、迷你发光二极管(mini light-emitting diode,Mini LED)、微型发光二极管(micro light-emitting diode,Micro LED)、微型OLED(Micro OLED)或量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)。在一些实施例中,电子设备300可以包括1个或N个显示屏394,N为大于1的正整数。

[0108] 电子设备300可以通过ISP、摄像头393、视频编解码器、GPU、显示屏394以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0109] ISP 用于处理摄像头393反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP可以对图像的噪点、亮度和色彩进行算法优化,ISP还可以优化拍摄场景的曝光和色温等参数。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头393中。

[0110] 摄像头393用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转

换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的红绿蓝(red green blue,RGB),YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备300可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0111] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备300在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0112] 电子设备300可以通过音频模块370、扬声器370A、受话器370B、麦克风370C、耳机接口370D以及应用处理器等实现音频功能,例如,音乐播放和录音。

[0113] 音频模块370用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也可以用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块370还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块370或者音频模块370的部分功能模块可以设置于处理器310中。

[0114] 扬声器370A,也称为喇叭,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备300可以通过扬声器370A收听音乐或免提通话。

[0115] 受话器370B,也称为听筒,用于将音频电信号转换为声音信号。当用户使用电子设备300接听电话或语音信息时,可以通过将受话器370B靠近耳朵接听语音。

[0116] 麦克风370C,也称为话筒或传声器,用于将声音信号转换为电信号。当用户拨打电话或发送语音信息时,可以通过靠近麦克风370C发声将声音信号输入麦克风370C。

[0117] 耳机接口370D用于连接有线耳机。耳机接口370D可以是USB接口330,也可以是3.5mm的开放移动电子设备300平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0118] 按键390包括开机键和音量键。按键390可以是机械按键,也可以是触摸式按键。电子设备300可以接收按键输入信号,实现于案件输入信号相关的功能。

[0119] 马达391可以产生振动。马达391可以用于来电提示,也可以用于触摸反馈。马达391可以对作用于不同应用程序的触摸操作产生不同的振动反馈效果。对于作用于显示屏394的不同区域的触摸操作,马达391也可产生不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如,时间提醒、接收信息、闹钟和游戏)可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0120] 图3所示的各模块间的连接关系只是示意性说明,并不构成对电子设备300的各模块间的连接关系的限定。可选地,电子设备300的各模块也可以采用上述实施例中多种连接方式的组合。

[0121] 上文详细描述了电子设备300的硬件系统,下面介绍电子设备300的软件系统。软件系统可以采用分层架构、事件驱动架构、微核架构、微服务架构或云架构,本申请实施例以分层架构为例,示例性地描述电子设备300的软件系统。

[0122] 图4是一种适用于本申请的电子设备的软件系统的示意图。如图4所示,采用分层架构的软件系统分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,软件系统可以分为四层,从上至下分别为应用程序层、应用程序框架层、本地服务native层,硬件抽象层(hardwareabstractlayer,HAL)以及物理层。

[0123] 其中,应用程序层可以包括一系列应用程序包。图4中示出了设置应用程序和蓝牙应用程序。比如,应用程序层中还可以包括相机、图库、日历、通话、地图、导航、WLAN、音乐、视频、短信息等应用程序。

[0124] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用程序编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层可以包括一些预定义的函数。如图4所示,应用程序框架层包括蓝牙服务service。

[0125] 可选地,应用程序框架层还可以包括窗口管理器、内容提供器、视图系统、电话管理器、资源管理器和通知管理器。

[0126] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏、锁定屏幕和截取屏幕。

[0127] 内容提供器用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。所述数据可以包括视频、图像、音频、拨打和接听的电话、浏览历史和书签、以及电话簿。

[0128] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件和显示图片的控件。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成,例如,包括短信通知图标的显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0129] 电话管理器用于提供电子设备300的通信功能,例如通话状态(接通或挂断)的管理。

[0130] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串、图标、图片、布局文件和视频文件。

[0131] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于下载完成告知和消息提醒。通知管理器还可以管理以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知。通知管理器还可以管理以对话框形式出现在屏幕上的通知,例如在状态栏提示文本信息、发出提示音、电子设备振动以及指示灯闪烁。

[0132] Android Runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0133] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0134] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理、堆栈管理、线程管理、安全和异常的管理、以及垃圾回收等功能。

[0135] Native层,可以提高一些本地服务和链接库等。其中,Native层可以包括蓝牙协议栈。在另一些实施例中,也可以通过在Native层中对蓝牙协议栈进行适应性修改,以实现本申请实施例提供的蓝牙连接方法。在一些实施例中,蓝牙协议栈可以包括队列模块。队列模块中可以包括基于蓝牙连接请求生成的节点(node)。比如,在电子设备300自动回连第二外接设备时,队列中生成节点1和节点2。节点1用于处理第二外接设备的通话连接请求,节点2用于处理第二外接设备的媒体(比如音乐)连接请求。比如,队列按照节点1、节点2的先后次序排序。

[0136] 在本申请实施例中,如果在第二外接设备的自动回连过程中,电子设备接收到第

一外接设备的连接请求,第一外接设备是优先连接设备,第一外接设备的连接请求通过节点3处理,那么在队列中,将节点3排在节点1与节点2前面,优先处理节点3的请求,即优先连接第一外接设备。比如,队列按照节点3、节点1、节点2的先后次序排序。另外,在第一外接设备连接完成后,可以继续连接第二外接设备,即节点3处理完成后,继续处理节点1、节点2。

[0137] 应理解,此处只是以节点1、节点2和节点3为例进行描述,本申请实施例并不限于此。事实上,队列中也可以包含更多的节点。

[0138] HAL层为位于操作系统内核与硬件电路之间的接口层,可以将硬件抽象化。物理层提供了底层硬件驱动接口。

[0139] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层可以包括显示驱动、摄像头驱动、音频驱动和传感器驱动等驱动模块。

[0140] 可以理解的是,电子设备300也可以是其他操作系统,本申请实施例不予限定。在其他一些操作系统中,框架层与Native层也可以设置为一层。因而,在其他一些实施例中,也可以通过在该层中对现有蓝牙协议进行应性修改,以实现本申请实施例提供的蓝牙连接方法。

[0141] 需要说明的是,上述仅是以图3对电子设备的结构进行举例说明,以图4对电子设备的软件架构进行举例说明,本申请实施例对此不作具体限定。

[0142] 以对框架层中的蓝牙服务Service为例进行说明。在本申请实施例所基于的蓝牙协议中,电子设备框架层中的蓝牙服务Service在确定与蓝牙耳机已配对,并接收到蓝牙耳机发送的BLE广播消息时,向上层蓝牙应用(例如蓝牙设置(setting)应用)上报已与蓝牙耳机连接。例如,框架层中的蓝牙服务Service,具体可以通过安卓广播消息机制向蓝牙setting应用通知已与蓝牙耳机连接。上层蓝牙应用在相关界面上(例如在显示界面的状态栏中,或者在通知栏中,或者在蓝牙管理界面上,或者在负1屏上等)显示已连接的蓝牙耳机的相关信息,例如电量、佩戴状态、业务状态、连接状态、设备名称、设备型号、设备图标、连接标识等已连接信息。其中,BLE广播消息可以包括蓝牙耳机的设备名称、设备类型、设备型号、电池电量、佩戴状态、连接状态或业务状态等工作状态信息中的一种。其中,连接状态信息可以表示是否已与电子设备建立物理连接。业务状态信息可以表示蓝牙耳机当前是否为空闲态,或者蓝牙耳机正在处理的音频业务。并且,BLE广播消息是周期性发送的,蓝牙应用可以根据实时获取的BLE广播消息中蓝牙耳机的状态信息,实时更新相关界面上显示的,已连接蓝牙耳机的相关信息。

[0143] 以下结合图5至图9详细描述本申请实施例的蓝牙连接的方法。本申请实施例以电子设备与外接设备包括蓝牙模块,电子设备与外接设备通过蓝牙进行无线连接为例进行说明。

[0144] 参考图5,图5示出了本申请实施例确定优先连接设备的方法500示例图。可以理解,图5中的方法可适用于电子设备中。比如,应用于图1所示的场景中。图5中的方法500包括以下步骤:

[0145] 步骤501,电子设备开启蓝牙。

[0146] 本申请实施例对电子设备开启蓝牙的入口不作具体限定。比如,用户可以下滑通知栏(或者说状态栏),然后在通知栏中点击蓝牙控件,以开启蓝牙功能。又比如,用户可以在电子设备的设置应用程序或蓝牙应用程序中,进入蓝牙功能开关选项,并选择开启蓝牙

功能。

[0147] 步骤502,电子设备执行自动回连,并同时开启扫描。

[0148] 示例性地,电子设备在开启蓝牙功能后,主动尝试连接最近连接过的设备(或者说上次连接的设备)。本申请实施例将最近连接过的设备命名为第二外接设备。比如,第二外接设备是图1中所示的耳机11。

[0149] 在执行自动回连的同时,电子设备还可以同步启动扫描,以发现其他可连接的外接设备。比如,电子设备扫描到第一外接设备。扫描也可以理解为搜索或发现新设备的过程。

[0150] 步骤503,电子设备发现第一外接设备。

[0151] 比如,第一外接设备可以是图1中所示的耳机12。

[0152] 本申请实施例对电子设备如何发现第一外接设备的方式不作具体限定。电子设备可以通过BR扫描的方式发现第一外接设备,也可以通过BLE广播方式发现第一外接设备。

[0153] 可选地,作为一种实现方式,电子设备通过BLE广播方式发现第一外接设备,具体如下:

[0154] 第一外接设备广播电子设备低功耗蓝牙BLE广播消息,所述BLE广播消息包括蓝牙地址;相应地,电子设备在接收到BLE广播消息后,通过解析所述BLE广播消息获得所述蓝牙地址。

[0155] 可选地,BLE广播消息可以是第一外接设备周期性发送的。

[0156] 应理解,上述BLE广播消息中也可以包含其他信息,本申请实施例对此不作具体限定。

[0157] 可选地,作为一种实现方式,电子设备通过BR扫描发现所述第一外接设备,包括:

[0158] 电子设备向第一外接设备发送查询(inquiry)请求;

[0159] 第一外接设备向电子设备回复响应请求信息,所述响应请求信息中包括基础速率BR地址。

[0160] 电子设备在收到响应请求信息后,即可得知扫描到第一外接设备了。

[0161] 应理解,上述示出的发现第一外接设备的两种方式只是示例性描述,本申请实施例并不限于此。事实上,电子设备也可以通过其他合理的方式发现第一外接设备。

[0162] 在扫描到第一外接设备后,电子设备可以基于解析出的蓝牙地址,执行与第一外接设备的匹配操作。

[0163] 示例性地,电子设备在接收到BLE广播消息后,对BLE广播消息进行解析,获得蓝牙地址,并基于蓝牙地址以及配对列表设备,与第一外接设备进行配对(或者说匹配)。

[0164] 配对是指在电子设备和第一外接设备之间共享链路密钥(link key)。链路密钥可以用于相互认证蓝牙设备并加密交换的数据。例如,蓝牙设备的配对方式可以包括PIN码配对(PIN code pairing)和安全简易配对(secure simple pairing,SSP)。

[0165] 当电子设备与第一外接设备配对成功后,可认为第一外接设备处于已配对状态。同时,还可以判断第一外接设备是否可连接。可连接状态可以理解为第一外接设备处于能够被连接的状态。

[0166] 步骤504,判断第一外接设备是否处于可连接以及已配对状态。

[0167] 示例性地,已配对状态可以理解为:第一外接设备能够被电子设备搜索到,且电子

设备与第一外接设备配对成功时的状态。

[0168] 在一些可能的实现方式中,可连接状态可以基于第一外接设备支持连接的设备的最大数量确定。比如,第一外接设备最多支持连接2个设备,如果第一外接设备已经连接了一个设备,说明第一外接设备还可以再进行连接,则第一外接设备为可连接状态。

[0169] 如果第一外接设备处于可连接以及已配对状态,则执行步骤504。如果第一外接设备未处于可连接状态或已配对状态,则不执行步骤504。

[0170] 可选地,在发现第一外接设备后,电子设备还可显示第一窗口(或者说第一弹窗),以便向用户提示第一外接设备可连接。

[0171] 可选地,所述方法500还包括:

[0172] 显示第一界面,所述第一界面中包括第一窗口,所述第一窗口用于提示第一外接设备可连接。

[0173] 示例性地,在第一外接设备处于可连接以及已配对状态后,还可以通过第一窗口提示用户第一外接设备可连接。第一界面可以如后文图8中(1)示出的界面,第一窗口可以是图8中(1)的窗口801。

[0174] 可选地,第一窗口中还可以包括连接第一外接设备的选项或控件。当用户点击第一窗口中的连接第一外接设备的选项后,可发起第一外接设备的连接。第一窗口的示例将在后文图8中的界面进行示例描述。

[0175] 步骤505,电子设备将第一外接设备设置为优先连接设备。

[0176] 在本申请实施例中,电子设备将第一外接设备标记为优先连接的设备。优先连接的设备是指:连接次序优于电子设备当前正在连接的设备(比如正在自动回连的设备)。

[0177] 应理解,本申请实施例对标记优先连接的设备具体的标记方式不作限定。

[0178] 示例性地,在第一外接设备配对成功的情况下,可以在第一外接设备的配对信息中增加标识信息,所述标识信息用于标识第一外接设备为允许优先连接的设备。

[0179] 示例性地,在第一外接设备还未配对的情况下,可以基于电子设备在本地临时缓存的BLE结果,在连接第一外接设备的过程中将第一外接设备设置为优先连接设备。

[0180] 本申请实施例将第一外接设备设置为优先连接设备,可方便用户实现第一外接设备的快速连接。以下结合图6描述第一外接设备的连接过程。

[0181] 参考图6,图6示出了本申请实施例的蓝牙连接的方法600的示意性流程图。可以理解,图6中的方法可适用于电子设备中。比如,应用于图1所示的场景中。还应理解,图6中的方法可与图5中的方法组合实施,也可以独立实施,对此不作具体限定。示例性地,当图5中的方法与图6中的方法组合实施时,可以先执行图5中的方法,然后再执行图6中的方法。

[0182] 如图6所示,该方法600包括以下步骤:

[0183] 步骤601,检测到用户的第一操作,所述第一操作用于指示发起第一外接设备的蓝牙连接。

[0184] 第一操作可以是用户手动发起的连接第一外接设备的操作。本申请实施例对第一操作的具体形式不作限定。

[0185] 第一操作可以是在电子设备端发起的,也可以是在第一外接设备处发起的,对此不作具体限定。

[0186] 一种实现方式,用户可以在电子设备中点击连接第一外接设备。比如,前文图5步

骤504的描述提到“当用户点击第一弹窗中的连接第一外接设备的选项后,可发起第一外接设备的连接”,即第一操作可以是用户点击第一弹窗中的连接第一外接设备的选项。例如,第一操作可以是图8中点击窗口801中的“是”选项的操作。

[0187] 又一种实现方式,用户可以通过触控第一外接设备的触摸操作区域,以发起蓝牙连接。本申请实施例对此不作限定。

[0188] 本申请实施例对电子设备如何发现第一外接设备的方式不作具体限定。

[0189] 步骤602,确定当前是否正在连接第二外接设备。

[0190] 可选地,第二外接设备是电子设备的自动回连设备。

[0191] 回连是指电子设备正在通过寻呼的方式尝试与之前配对且连接过的第二外接设备进行回连的操作。在一些实施例中,回连包括:电子设备发送寻呼(page)数据包至第二外接设备,以请求建立与第二外接设备间的通信连接。

[0192] 或者,可选地,第二外接设备是用户在发起第一操作之前选择连接的设备,且第二外接设备当前无法与电子设备建立连接。示例性地,在检测到用户的第一操作之前,电子设备还检测到了第二操作,第二操作用于指示连接第二外接设备。

[0193] 示例性地,第二外接设备无法与电子设备建立连接,包括以下一项或多项情况:第二外接设备处于关机状态,无法与电子设备建立连接;第二外接设备与电子设备距离较远,不在电子设备的通信范围内,无法收到电子设备发送的数据;第二外接设备已与其他设备建立连接,且超出了最大连接数量,无法再与电子设备建立连接。

[0194] 应理解,上述关于第二外接设备无法与电子设备建立连接的情况只是示例性描述,本申请实施例并不限于此。

[0195] 如果电子设备正在与第二外接设备连接,则执行步骤603,判断第一外接设备是否为优先连接设备。此处描述的是电子设备与第二外接设备正在连接的情况下,检测到了用户的第一操作。当然,如果电子设备没有与第二外接设备正在连接,则检测到用户的第一操作后,直接发起与第一外接设备的连接即可。

[0196] 步骤603,在所述第二外接设备正在连接的情况下,确定所述第一外接设备是否为优先连接设备。

[0197] 优先连接设备是指连接次序优于电子设备当前正在连接的设备(比如第二外接设备)。

[0198] 优先连接设备的设置方式可以参考前文图5中步骤504的描述。为了简洁,此处不再赘述。

[0199] 示例性地,在采用前文图5中步骤504将第一外接设备设置为优先外接设备时,此处即可判断出第一外接设备为优先连接设备,即第一外接设备的连接优于第二外接设备的连接。

[0200] 步骤604,响应于所述第一操作,在确定第一外接设备是优先连接设备时,取消第二外接设备的连接,并建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接。

[0201] 示例性地,取消第二外接设备的连接可理解为:对于正在连接的第二外接设备,取消或终止第二外接设备的物理链路连接。

[0202] 可选地,在第一外接设备与电子设备连接完成后,如果还需要恢复第二外接设备的连接,则可以继续尝试连接第二外接设备。

[0203] 在本申请实施例中,在检测到用户的第一操作后,判断是否存在正在连接的第二外接设备;在所述第二外接设备正在连接的情况下,再判断所述第一外接设备是否为优先连接设备;在第一外接设备是优先连接设备的情况下,取消正在连接第二外接设备,并建立与第一外接设备的蓝牙连接,能够显著提升第一外接设备的连接速度以及连接成功率。对于第二外接设备无法连接成功的情况下,本申请实施例在保留自动回连功能的前提下,能够显著提升第一外接设备的连接速度。

[0204] 当然,如果第一外接设备不是优先连接设备,则可以将第一外接设备的连接请求加入到队列中,按照队列次序依次进行连接,比如第二外接设备连接超时或者结束后,再连接第一外接设备。

[0205] 以下结合图7中的流程为例描述。应理解,图7中涉及的部分特征、术语或概念可以参考前文的描述,以下不再赘述。以第一外接设备是A为例,第二外接设备是设备B为例进行描述,如图7所示,包括以下步骤:

[0206] 步骤701,用户请求连接设备A。

[0207] 步骤702,电子设备判断是否有其他设备(比如设备B)正在连接中。

[0208] 如果设备B正在连接,则执行步骤703;如果没有其他设备正在连接,则执行步骤704。

[0209] 步骤703,电子设备判断设备A是否是优先连接设备。

[0210] 如果设备A是优先连接设备,则执行步骤705。如果设备A不是优先连接设备,则执行步骤707。

[0211] 步骤704,电子设备直接发起设备A的连接。

[0212] 步骤705,电子设备取消设备B的连接,并建立设备A的连接。

[0213] 比如,在判断设备A是优先连接的设备时,取消设备B的连接,同时立即发起设备A的连接。

[0214] 可选地,在步骤705执行后,还可以执行步骤706,即继续连接设备B。

[0215] 步骤707,电子设备将设备A的连接请求加入队列中,并执行设备B的连接。

[0216] 步骤708,在设备B连接超时或者结束后,执行设备A的连接。

[0217] 应理解,图7的流程只是示例性描述,本申请实施例并不限于此。事实上,本领域技术人员在图7的基础上可以以更多的步骤或更少的步骤实现上述流程。

[0218] 可选地,在建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接后,所述方法600还包括:

[0219] 显示第二界面,所述第二界面包括提示信息,所述提示信息用于提示所述第一外接设备已连接。

[0220] 也就是说,当第一外接设备与电子设备连接成功后,还可以在界面上向用户提示第一外接设备已经连接成功,从而使得用户可以直观得知第一外接设备已经连接成功。

[0221] 可以理解,上述第二界面中还可以显示其他信息,本申请实施例对此不作具体限定。

[0222] 以下结合图8和图9中的界面示例进行描述。

[0223] 参考图8,图8示出了根据本申请实施例的界面示例图。如图8中(1)所示,界面中显示手机10的蓝牙管理界面。图8中(1)所示的界面与前文图1中(1)所示的界面类似,此处不

再赘述界面中的具体内容。

[0224] 在采用本申请实施例的蓝牙连接的方法后,如图8中(1)所示,当耳机11正在自动回连时,如果耳机12与手机10配对成功,手机10的界面中还可以弹出窗口801(对应前文的第一窗口)。窗口801中包括“是”和“否”的选项。窗口801用于提示用户扫描到耳机12可以连接,是否连接耳机12。如果用户点击窗口801中的“是”选项,则界面显示如图8中(2)所示的界面。相比于前文示出的图1,此处图8中的耳机12无需再等待耳机11连接超时后,才能建立与手机10的连接。因此,图8中(2)的界面不会出现图1中(2)所示的连接失败窗口13。

[0225] 应理解,窗口801中包括的选项、窗口801在界面中所处的位置以及窗口801的尺寸大小只是示例性描述,本申请实施例不限于此。

[0226] 示例性地,前文步骤601的第一操作可以是用户点击窗口801中的“是”选项。

[0227] 如图8中(2)所示的界面,耳机12显示正在连接中,耳机11位于耳机12的下方。也就是说,手机10在检测到用户针对耳机12的连接请求后,会取消耳机11的连接,并发起耳机12的连接,以便满足用户连接耳机12的需求。

[0228] 当耳机12与手机10建立连接后,手机10的界面可以显示如图8中(3)所示的界面(对应前文第二界面)。如图8中(3)所示,在已配对的设备栏中,耳机12显示已连接(对应第二界面中的提示信息)。另外,手机10的蓝牙界面中还可以包括控件901。控件901用于进入耳机12的管理界面。类似地,对于耳机11,也可以具备相应的控件。

[0229] 在一些实施例中,蓝牙应用或设置应用还可以在电子设备的界面上显示蓝牙的名称、设备类型、设备型号、设备的电量等信息。

[0230] 如图9中(1)所示,用户可以点击控件901对耳机12进行设置。在手机10检测到用户点击控件901后,界面如图9中(2)所示。如图9中(2)所示,手机10的界面中可以显示蓝牙耳机12的详细信息。该详细信息可以包括:重命名选项、通话音频开关选项、媒体音频开关选项、蓝牙自动连接开关选项、电量信息(包括左耳机和右耳机)、来电铃声同步开关选项、取消配对窗口等。

[0231] 重命名选项用于对耳机12的名称进行修改。当用户点击重命名选项后,可对耳机12的名称进行编辑或修改。

[0232] 通话音频开关选项用于选择手机10的通话音频是否通过蓝牙耳机播放。比如,当用户开启通话音频选项后,手机10的通话音频可以通过耳机12播放;当用户关闭通话音频选项后,手机10的通话音频不通过耳机12播放。

[0233] 媒体音频开关选项用于选择手机10的媒体音频是否通过蓝牙耳机播放。比如,当用户开启媒体音频选项后,手机10的媒体音频可以通过耳机12播放;当用户关闭媒体音频选项后,手机10的媒体音频不通过耳机12播放。

[0234] 蓝牙自动连接开关选项用于选择是否自动连接该蓝牙耳机。比如,当用户开启蓝牙自动连接开关选项后,如果搜索到耳机12,则手机10自动连接该耳机12。

[0235] 来电铃声同步开关选项用于选择来电时,耳机12是否自动播放手机铃声。

[0236] 取消配对窗口用于选择是否取消当前耳机12的配对。

[0237] 应理解,图8和图9中示出的界面只是示例性描述,并非要将本申请实施例限定在该场景下,本申请实施例不限于此。

[0238] 可选地,在耳机12与手机10建立连接后,还可以在手机显示已连接的蓝牙耳机的

状态信息。一种实现方式,蓝牙应用或设置应用可以在手机10的界面上显示已连接的蓝牙耳机的状态信息。比如,如图8中(3)中所示的蓝牙管理界面或图9中(1)所示的蓝牙管理界面中,已配对的设备栏下方显示耳机12的已连接信息。又比如,也可以在手机的状态栏中显示耳机12的连接图标和电量标识。本申请实施例对此不作具体限定。

[0239] 上文结合图1至图9,详细描述了本申请实施例提供的一种蓝牙连接的方法。下面将结合图10详细描述本申请的装置实施例。

[0240] 应理解,本申请实施例的蓝牙连接的装置可以执行前述本申请实施例的各种蓝牙连接的方法的实施例,即以下各种产品的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程。

[0241] 图10是本申请实施例的蓝牙连接的装置1000的一个示意性框图。如图10所示,该装置1000包括:输入单元1010,处理单元1020,显示单元1030。应理解,装置1000可以执行图5至图9的蓝牙连接的方法。

[0242] 在一种可能的示例中,所述输入单元1010用于检测到用户的第一操作,所述第一操作用于指示发起所述第一外接设备的蓝牙连接;

[0243] 所述处理单元1020用于:确定当前是否正在连接第二外接设备,所述第二外接设备是自动回连的设备;在所述第二外接设备正在连接的情况下,确定所述第一外接设备是否为优先连接设备;响应于所述第一操作,在确定所述第一外接设备是优先连接设备时,取消所述第二外接设备的连接,并建立所述电子设备与所述第一外接设备间的蓝牙连接。

[0244] 可选地,作为一种可能的实现方式,所述处理单元1020还用于在所述检测到用户的第一操作之前,通过扫描发现所述第一外接设备;

[0245] 判断所述第一外接设备是否处于可连接以及已配对状态;

[0246] 在所述第一外接设备处于可连接以及已配对状态时,将所述第一外接设备确定为优先连接设备。

[0247] 可选地,作为一种可能的实现方式,所述处理单元1020还用于:

[0248] 调用所述显示单元1030显示第一界面,所述第一界面中包括第一窗口,所述第一窗口用于提示第一外接设备可连接。

[0249] 可选地,作为一种可能的实现方式,所述处理单元1020用于通过扫描发现所述第一外接设备,包括:

[0250] 调用所述输入单元1010接收来自所述第一外接设备的低功耗蓝牙BLE广播消息,所述BLE广播消息包括蓝牙地址;

[0251] 通过解析所述BLE广播消息获得所述蓝牙地址,并基于所述蓝牙地址进行匹配。

[0252] 可选地,作为一种可能的实现方式,所述处理单元1020用于通过扫描发现所述第一外接设备,包括:

[0253] 向所述第一外接设备发送查询请求;

[0254] 接收所述第一外接设备返回的响应请求信息,所述响应请求信息中包括基础速率BR地址。

[0255] 可选地,作为一种可能的实现方式,在建立所述装置1000与所述第一外接设备间的蓝牙连接后,所述处理单元1020还用于调用所述显示单元1030:

[0256] 显示第二界面,所述第二界面包括提示信息,所述提示信息用于提示所述第一外

接设备已连接。

[0257] 可选地,作为一种可能的实现方式,所述输入单元1010还用于在确定所述第一外接设备不是优先连接设备时,将所述第一外接设备加入到等待连接列表中,并继续执行所述第二外接设备的连接。

[0258] 应理解,上述装置1000以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以通过软件和/或硬件的形式实现,本申请实施例对此不作具体限定。

[0259] 例如,“单元”可以是实现上述功能的软件程序、硬件电路或者二者结合。所述硬件电路可能包括(application specific integrated circuit,ASIC)应用特定集成电路、电子电路、执行一个或多个软件或固件程序的处理器(例如共享处理器、专有处理器或组处理器等)和存储器、集成逻辑电路,和/或其他可以提供上述功能的合适器件。在一个简单的实施例中,本领域的技术人员可以想到装置1000可以采用图4所示的形式。

[0260] 由上可知,本申请实施例提供的蓝牙连接的方法,在第二外接设备正在连接的情况下,通过判断所述第一外接设备是否为优先连接设备;在第一外接设备是优先连接设备的情况下,取消正在连接第二外接设备,并建立与第一外接设备的蓝牙连接,即通过调整连接次序,显著提升第一外接设备的连接速度以及连接成功率。

[0261] 本申请还提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品被处理器执行时实现本申请中任一方法实施例所述的方法。

[0262] 该计算机程序产品可以存储在存储器中,经过预处理、编译、汇编和链接等处理过程最终被转换为能够被处理器执行的可执行目标文件。

[0263] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被计算机执行时实现本申请中任一方法实施例所述的方法。该计算机程序可以是高级语言程序,也可以是可执行目标程序。

[0264] 该计算机可读存储介质可以是易失性存储器或非易失性存储器,或者,可以同时包括易失性存储器和非易失性存储器。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM,DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)。

[0265] 本领域普通技术人员可以意识到,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、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,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申请的范围。

[0266] 本领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的装置

和设备的具体工作过程以及产生的技术效果,可以参考前述方法实施例中对应的过程和技术效果,在此不再赘述。

[0267] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0268] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0269] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0270] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0271] 应理解,在本申请的各种实施例中,各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请的实施例的实施过程构成任何限定。

[0272] 本申请实施例中出现的术语(或者说编号)“第一”、“第二”、…等,仅用于描述目的,即只是为了区分不同的对象,比如,不同的“外接设备”等,并不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、…等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个特征。在本申请实施例的描述中,“至少一个(项)”是指一个或多个。“多个”的含义是两个或两个以上。“以下至少一个(项)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单个(项)或复数个(项)的任意组合。

[0273] 另外,本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中的术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0274] 例如,本申请实施例中出现的类似于“项目包括如下中至少一种:A,B,以及C”表述的含义,如无特别说明,通常是指该项目可以为如下中任一个:A;B;C;A和B;A和C;B和C;A,B和C;A和A;A,A和A;A,A和B;A,A和C;A,B和B;A,C和C;B和B,B,B和B,B,B和C,C和C;C,C和C,以及其他A,B和C的组合。以上是以A,B和C共3个元素进行举例来说明该项目的可选用条目,当表达为“项目包括如下中至少一种:A,B,……,以及X”时,即表达中具有更多元素时,那么该

项目可以适用的条目也可以按照前述规则获得。

[0275] 总之,以上所述仅为本申请技术方案的较佳实施例而已,并非用于限定本申请的保护范围。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。

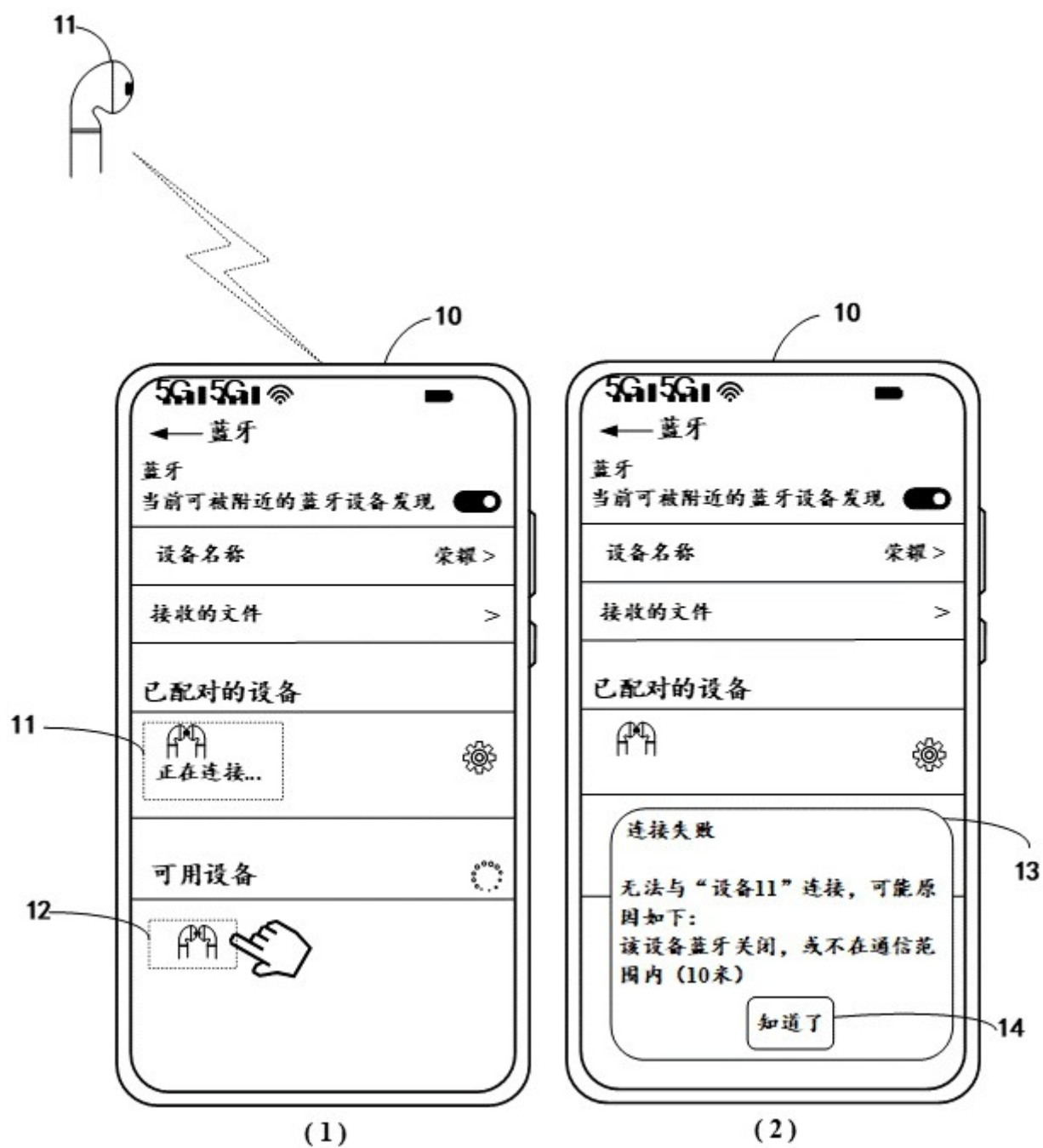


图1

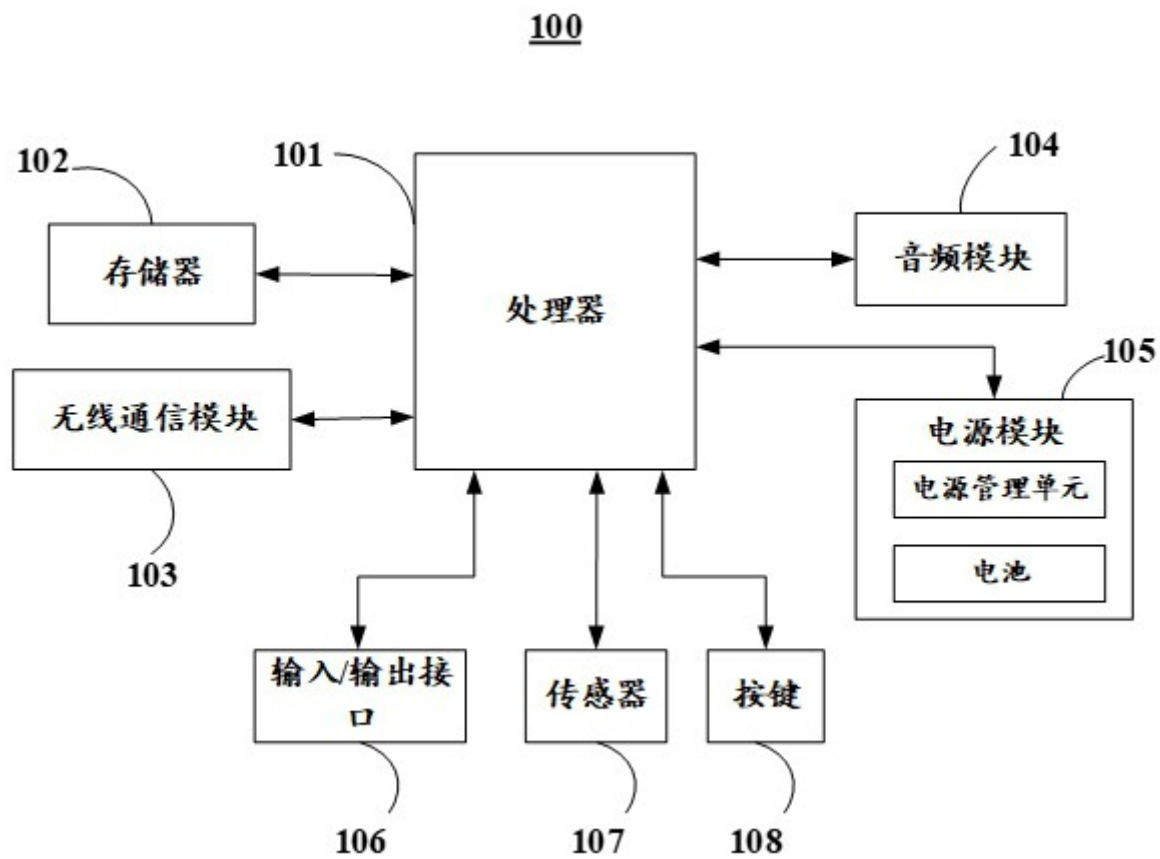


图2

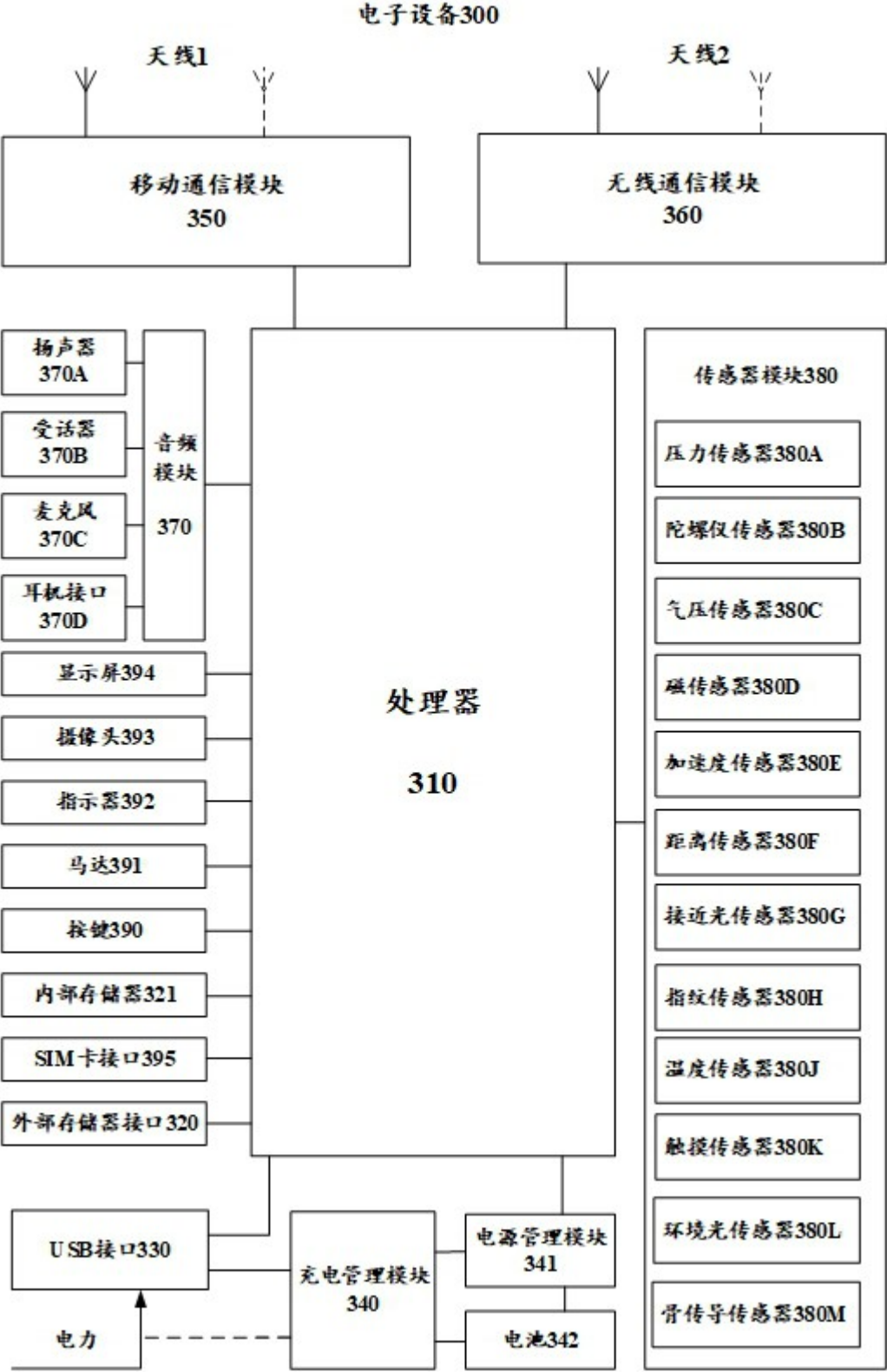


图3

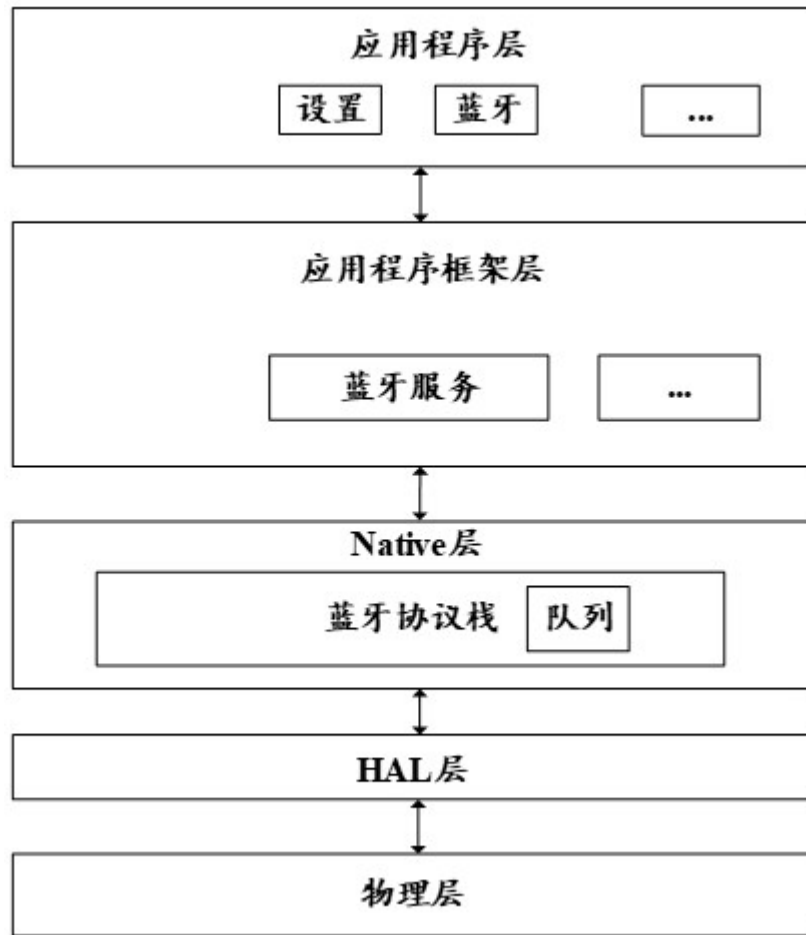


图4

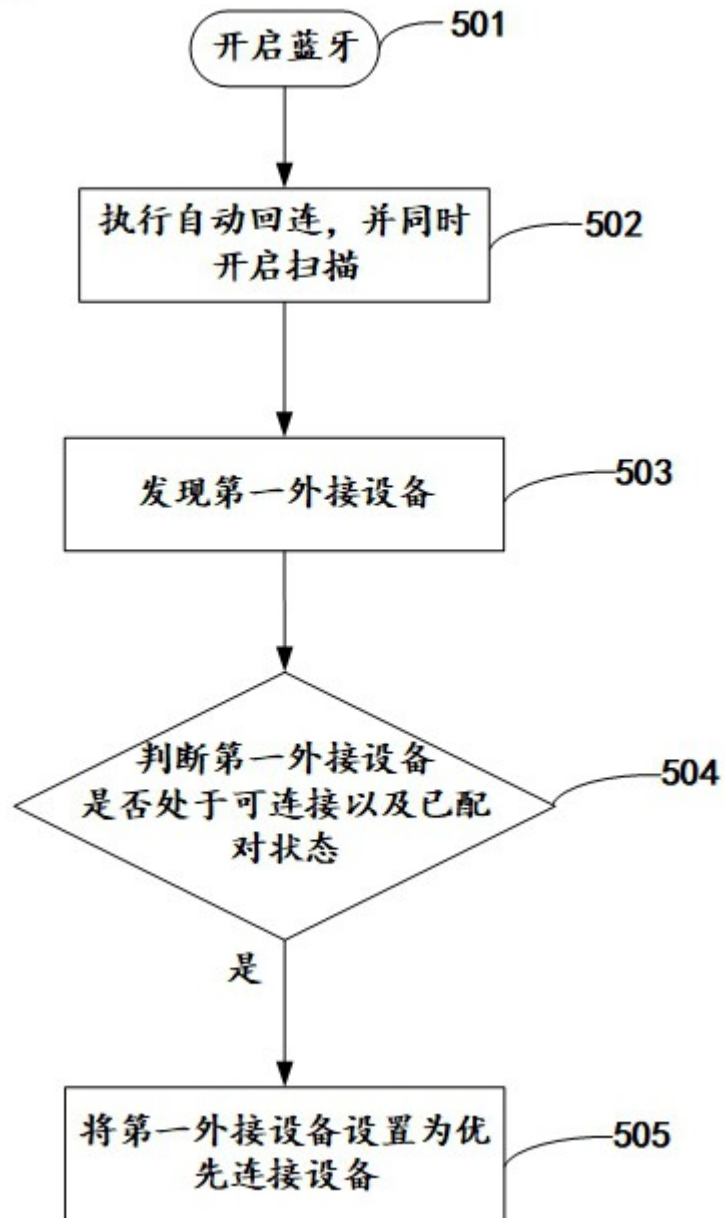
500

图5

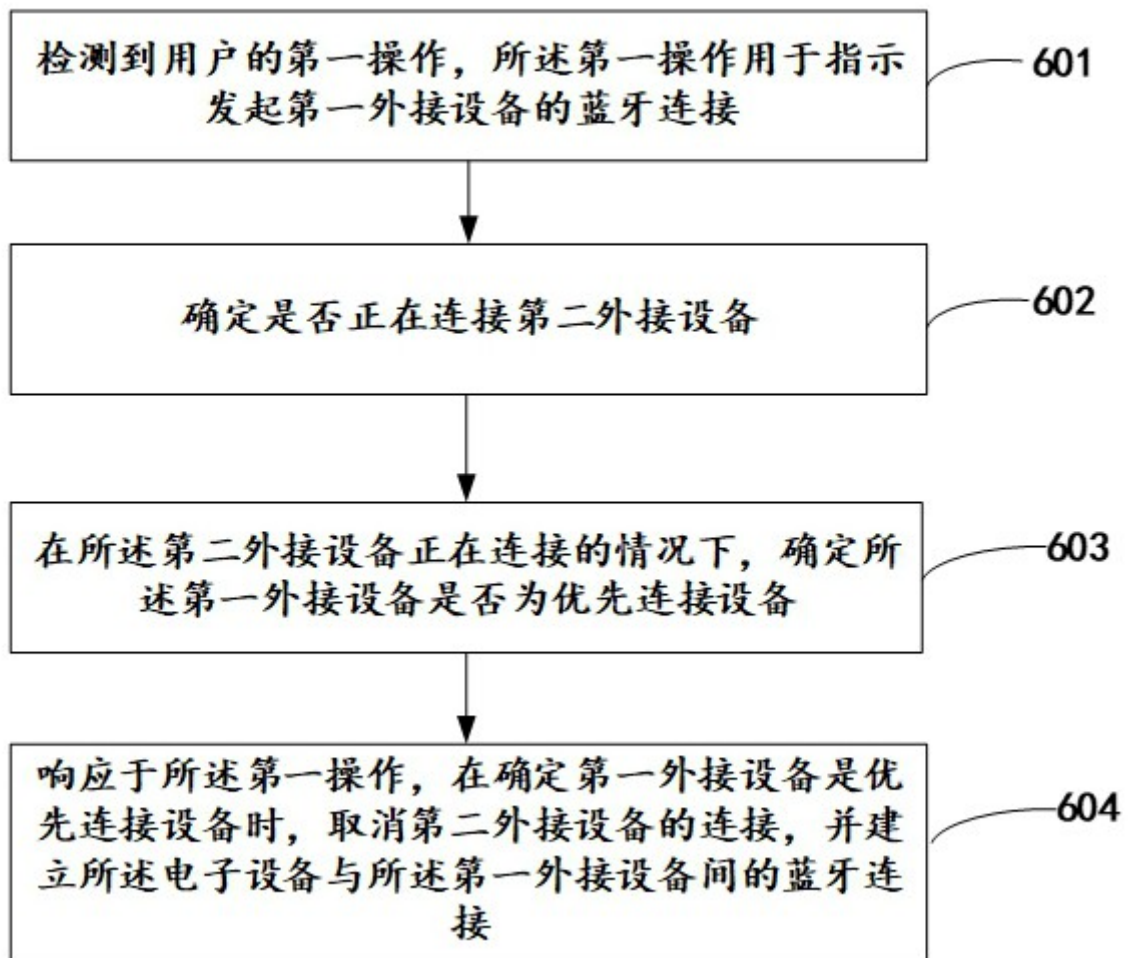
600

图6

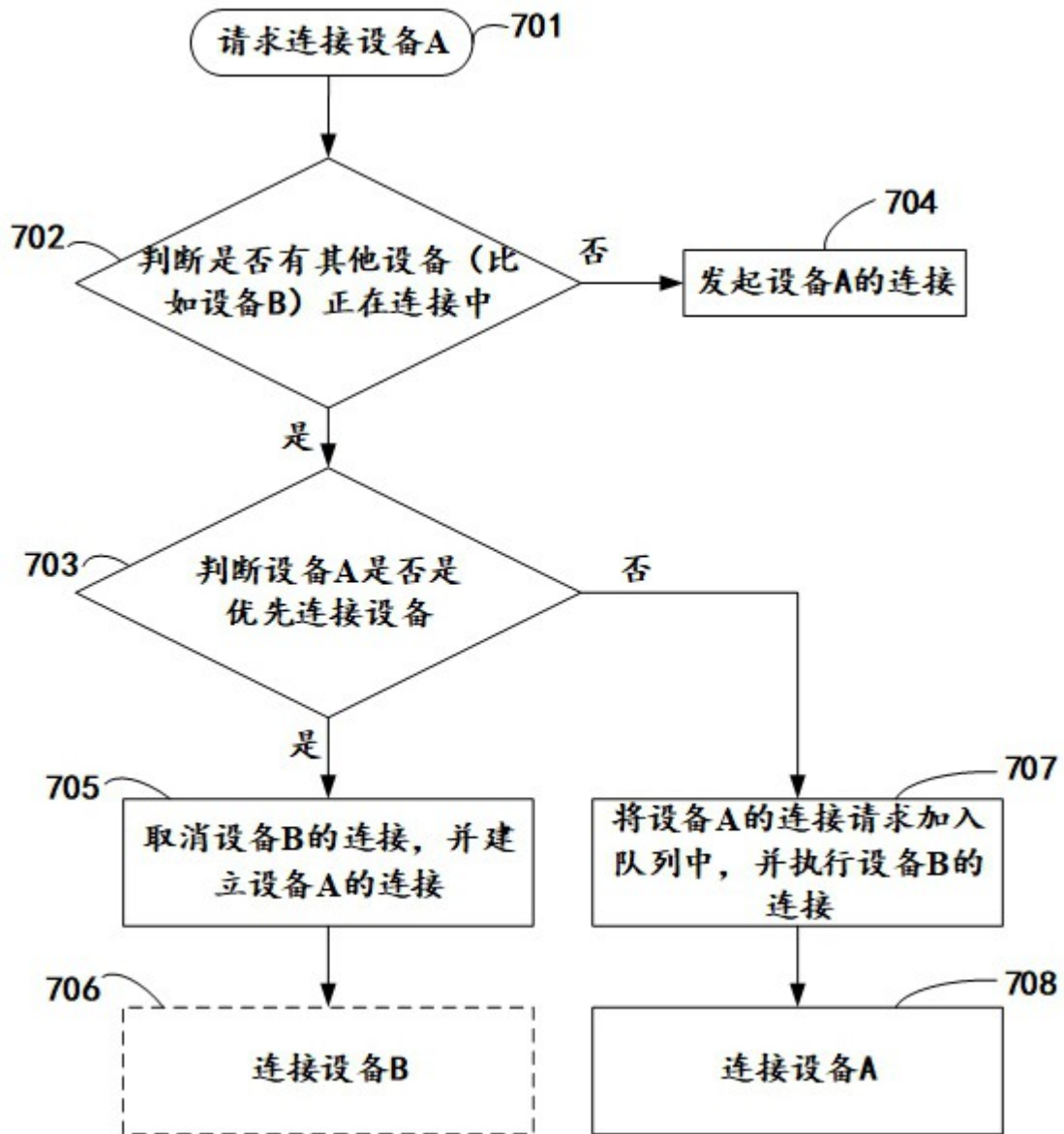


图7

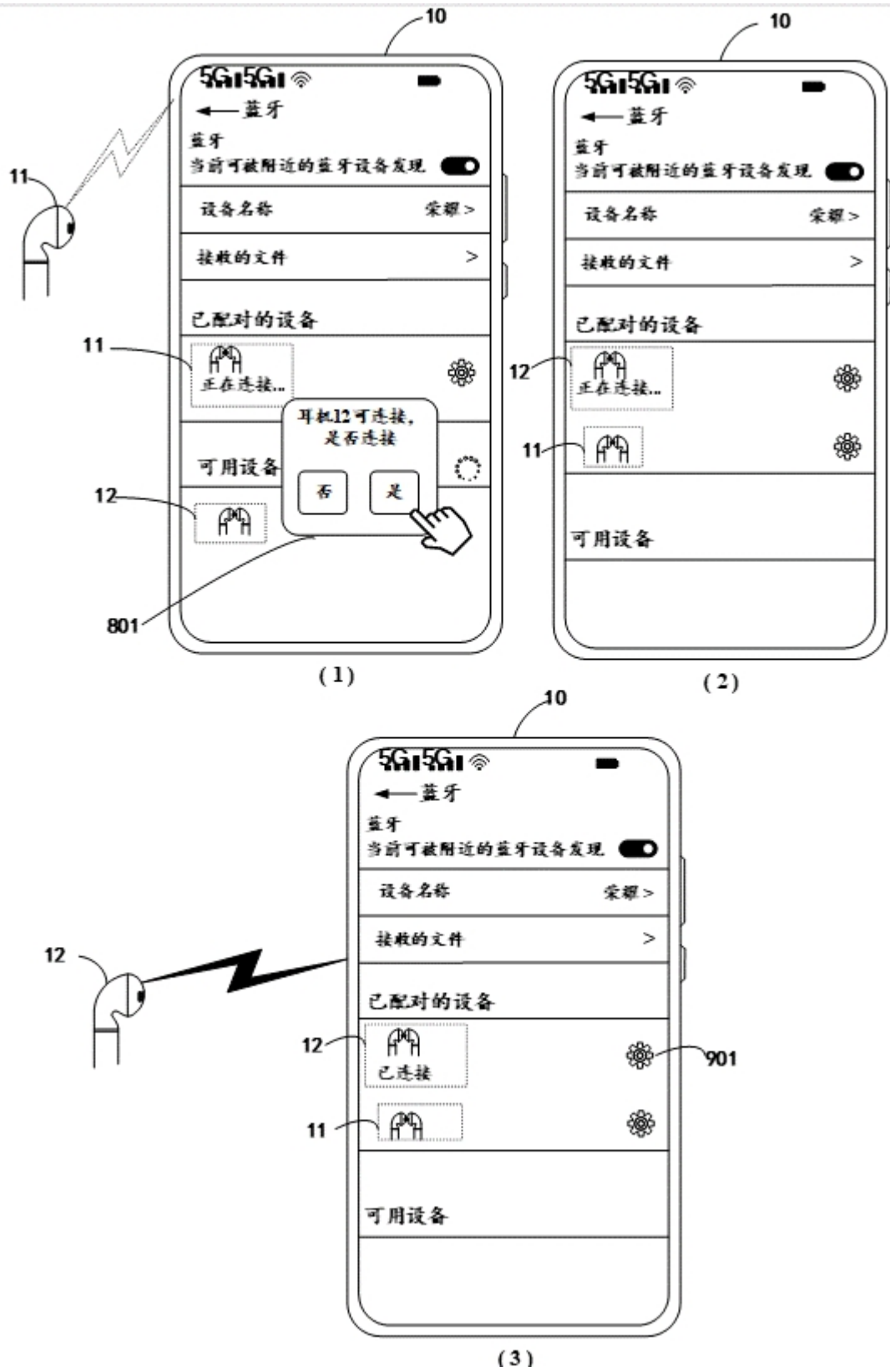


图8

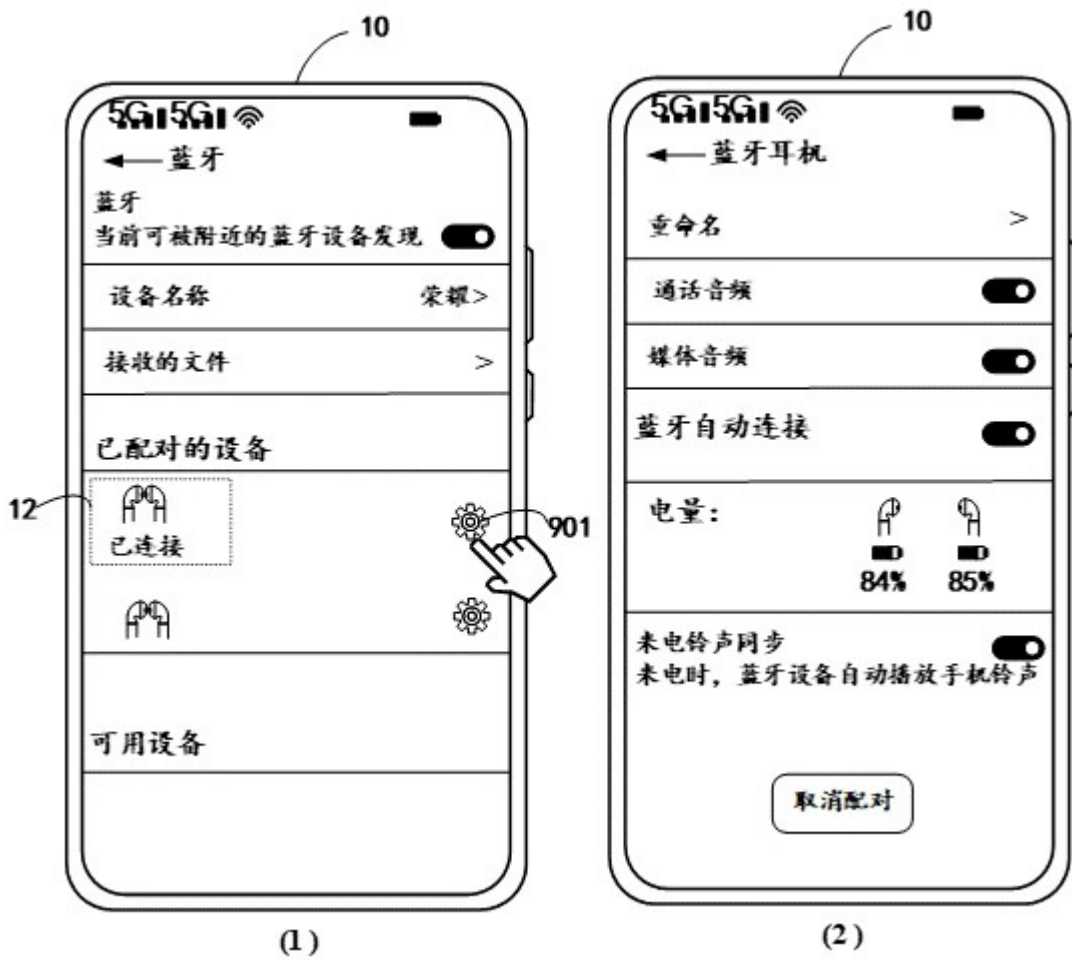


图9



图10