(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115250544 B
(45)授权公告日 2024.08.27

(21)申请号 202111322529.1
(22)申请日 2021.11.09
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115250544 A
(43)申请公布日 2022.10.28
(66)本国优先权数据
202110464411.6 2021.04.28 CN
(73)专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼
(72)发明人 王成录 李世军 侯伟波 李杰
(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274
专利代理师 申健
(51)Int.Cl.
H04W 76/14(2018.01)
H04W 76/23(2018.01)
H04W 76/25(2018.01)
H04W 84/18(2009.01)
(56)对比文件
CN 111010693 A,2020.04.14
CN 111417140 A,2020.07.14
审查员 刘婧

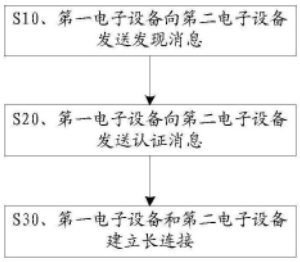
权利要求书3页 说明书25页 附图10页

(54)发明名称

一种设备组网方法、电子设备及存储介质

(57)摘要

一种设备组网方法、电子设备及存储介质，涉及通信技术领域，可以解决第一电子设备和第二电子设备通信时延较高的问题。该方法应用于通信系统中，该通信系统包括多个电子设备。该方法包括：第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接；第一通信连接包括第一电子设备和第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式连接；第一电子设备通过第一通信方式，在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文；第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效；第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信。



CN 115250544 B

1.一种设备组网方法,其特征在于,应用于通信系统中;所述通信系统包括多个电子设备;所述方法包括:

第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接;所述第一通信连接包括所述第一电子设备和所述第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式连接;

所述第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收所述第二电子设备发送的报文;

所述第一电子设备根据所述报文确认与所述第二电子设备的所述第一通信连接在第二时间段内有效;

所述第一电子设备在所述第二时间段内通过所述第二通信方式与所述第二电子设备进行业务通信。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收所述第二电子设备发送的报文之前,所述方法还包括:

所述第一电子设备通过所述第一通信方式或所述第二通信方式,在所述第一时间段内广播或单播请求报文;所述请求报文用于指示所述第一电子设备请求与所述第二电子设备保持所述第一通信连接。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述第一通信连接在所述第二时间段内有效的情况下,所述第一电子设备保存有所述第一通信连接的连接信息;

所述第一电子设备在所述第二时间段内通过第二通信方式与所述第二电子设备进行业务通信,包括:

所述第一电子设备根据所述连接信息恢复与所述第二电子设备建立的所述第一通信连接并进行业务通信。

4.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一电子设备的优先级高于所述第二电子设备的优先级;所述优先级用于指示设备的硬件性能,优先级高的设备的硬件性能高于优先级低的设备的硬件性能;所述硬件性能包括处理器性能、内存性能、硬盘性能或网络能力中的一个或多个;

所述第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接,包括:

所述第一电子设备与所述第二电子设备建立所述第一通信连接,并确定所述第二电子设备的优先级;

所述第一电子设备根据所述报文确认与所述第二电子设备的所述第一通信连接在第二时间段内有效,包括:

在所述第一电子设备根据所述第一电子设备的优先级高于所述第二电子设备的情况下,所述第一电子设备根据所述报文确认与所述第二电子设备的所述第一通信连接在第二时间段内有效。

5.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,第一时间段是周期性设置的;所述第一时间段为所设置的第一次的第一时间段;所述方法还包括:

当所述第一电子设备在所述第一时间段为所设置的第二次的第一时间段未收到报文时,所述第一电子设备确定与所述第二电子设备断开连接;或者,

当所述第一电子设备在所述第一时间段为所设置的连续N次的第一时间段未收到报文时,所述第一电子设备确定与所述第二电子设备断开连接;N>1;或者,

当所述第一时间段和所述第二时间段至少部分重叠,且所述第一电子设备在所述第二时间段内的第一时间段未收到报文时,所述第一电子设备确定与所述第二电子设备断开连接。

6.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备与所述第二电子设备再次进行业务通信时,所述第一电子设备重新与所述第二电子设备建立所述第一通信连接。

7.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述报文包括响应报文、问询报文或者业务报文中的一种。

8.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备在第一时间段内保持静止状态,且所述第一电子设备接收所述第二电子设备发送的报文的次数大于第一预设次数,所述第一电子设备调整所述第一时间段为第三时间段;所述第三时间段的长度大于所述第一时间段的长度。

9.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备在第一时间段内处于预设场景中,且所述第一电子设备接收所述第二电子设备发送的报文的次数大于第二预设次数时,所述第一电子设备调整所述第一时间段为第四时间段;所述第四时间段的长度小于所述第一时间段的长度。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备所处的预设场景发生变化时,所述第一电子设备将所述第四时间段恢复为所述第一时间段;所述预设场景发生变化包括所述第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示。

11.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备所处的预设场景发生变化时,所述第一电子设备将所述第四时间段恢复为所述第一时间段;所述预设场景发生变化包括所述第一电子设备的使用状态发生变化。

12.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一电子设备所处的预设场景发生变化时,所述第一电子设备重新发现周围的设备,并建立所述第一通信连接;所述预设场景发生变化包括绝对位置发生变化、空间位置发生变化、交通工具发生变化;

所述第一电子设备通过第一通信方式,在所述第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

13.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当与所述第一电子设备建立第一通信连接的所有电子设备中,最后一个电子设备离线时,所述第一电子设备重新发现周围的设备,并建立所述第一通信连接;

所述第一电子设备通过第一通信方式,在所述第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

14.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述多个电子设备所处的通信系统的网络状态发生变化时,所述第一电子设备向所述第二电子设备发送网络变更消息,并重新确认与所述第二电子设备建立所述第一通信连接时的物理通信方式。

15.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一电子设备根据所述第一电子设备上第一应用和所述第一应用的云服务器建立的周期性连接,确定所述第一电子设备的唤醒周期;所述第一应用为所述第一电子设备上的任一应用;

所述第一电子设备将所述唤醒周期同步至所述第二电子设备;所述唤醒周期和周期性设置的所述第一时间段相同。

16.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一电子设备响应于用户对第二应用的操作,显示第一界面;所述第一界面包括与所述第一电子设备保持所述第一通信连接的至少一个电子设备;所述至少一个电子设备包括第二电子设备;

所述第一电子设备响应于用户对所述第二电子设备的操作,与所述第二电子设备进行业务通信。

17.根据权利要求16所述的方法,其特征在于,

所述第一界面还包括与所述第一电子设备断开连接的至少一个电子设备。

18.根据权利要求16或17所述的方法,其特征在于,

所述第一界面还包括指示信息;所述指示信息用于指示正在扫描第三电子设备;所述第三电子设备为所述多个电子设备中,与所述第一电子设备断开连接的设备;或者,所述第三电子设备为首次与所述第一电子设备建立所述第一通信连接的设备。

19.根据权利要求1或2或14所述的方法,其特征在于,所述第一电子设备包括处理器;所述处理器包括多个处理核;所述多个处理核中包括低功耗核;所述方法还包括:

所述第一电子设备通过所述低功耗核,在所述第一时间段内接收所述第二电子设备发送的报文。

20.一种电子设备,其特征在于,所述电子设备为第一电子设备;所述电子设备包括存储器和一个或多个处理器;所述存储器中存储有计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述计算机指令被所述处理器执行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-19任一项所述的方法。

21.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-19中任一项所述的方法。

22.一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-19中任一项所述的方法。

一种设备组网方法、电子设备及存储介质

[0001] 本申请要求于2021年04月28日提交国家知识产权局、申请号为202110464411.6、发明名称为“一种实现多种移动终端间互联的软总线方法”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种设备组网方法、电子设备及存储介质。

背景技术

[0003] 随着智能设备的发展,一个用户或者家庭中往往具备多个能够相互通信的电子设备。各类电子设备一般具有各自的设备特点,例如手机的便携性更好,电视屏幕的显示效果更好,而音箱的音质效果更好。为了充分发挥不同电子设备的设备特点,多个电子设备之间可以进行组网,从而将多个电子设备互联进行协同工作。

[0004] 以星型拓扑结构的组网过程为例,多个电子设备在进行组网时可将预设的某一电子设备(例如电视、路由器或手机等)确定为中心设备。进而,除中心设备之外的每个电子设备可以作为外围设备与中心设备建立通信连接(例如蓝牙连接、Wi-Fi连接等),以形成星型拓扑结构的局域网。这样,中心设备作为中心节点可用于管理和控制该局域网中的各个外围设备,完成相应的工作任务。

[0005] 但是,在每一次外围设备与外围设备进行业务通信之前,都需要先发现、认证,建立通信连接,然后才能进行业务通信。这样一来,就会导致外围设备与外围设备的通信时延较高,进而影响用户体验。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种设备组网方法,电子设备及存储介质,用于解决第一电子设备与第二电子设备通信时延较高的问题。

[0007] 为达到上述目的,本申请的实施例采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,提供了一种设备组网方法,应用于通信系统中;该通信系统包括多个电子设备。该方法包括:第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接;第一通信连接包括第一电子设备和第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文;第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效;第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信。

[0009] 基于第一方面,在第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接时,第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文,第一电子设备可以根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效,即第一电子设备根据报文确认与第二电子设备在第二时间段内保持连接(即保活),以使第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信。由于第一电子设备根据报文确

认与第二电子设备在第二时间段内保活,因此第一电子设备和第二电子设备在第二时间段内可以直接进行业务通信,不需要在每次进行业务通信之前,先确认保活,从而提高了通信时延。并且,由于第一电子设备和第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式建立的第一通信连接,因此,第一电子设备接收第二电子设备发送的报文、第一电子设备和第二电子设备进行业务通信可采用不同的通信方式,提高了通信可靠性。

[0010] 在第一方面的一种可能的设计方式中,在第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文之前,该方法还包括:第一电子设备通过第一通信方式和第二通信方式,在第一时间段内广播或单播请求报文;请求报文用于指示第一电子设备请求与第二电子设备保持第一通信连接。

[0011] 在这种设计方式中,第一电子设备可以通过第一通信方式和第二通信方式在第一时间段内广播或单播请求报文,以使第二电子设备根据请求报文回复报文,提高了通信可靠性。

[0012] 在第一方面的一种可能的设计方式中,在第一通信连接在第二时间段内有效的情况下,第一电子设备保存有第二通信连接的连接信息;第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信,包括:第一电子设备根据连接信息恢复与第二电子设备建立的第一通信连接并进行业务通信。

[0013] 在这种设计方式中,由于第一电子设备可以根据连接信息(例如第二电子设备的信息),快速恢复与第二电子设备建立的第一通信连接并进行业务通信,从而进一步提高了通信时延。

[0014] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一电子设备的优先级高于第二电子设备的优先级;优先级用于指示设备的硬件性能,优先级高的设备的硬件性能高于优先级低的设备的硬件性能;硬件性能包括处理器性能、内存性能、硬盘性能或网络能力中的一个或多个;第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接,包括:第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接,并确定第二电子设备的优先级;第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效,包括:在第一电子设备根据第一电子设备的优先级高于第二电子设备的情况下,第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效。

[0015] 在这种设计方式中,第一电子设备在与第二电子设备在建立第一通信连接时,确认第二电子设备的优先级,若第一电子设备的优先级高于第二电子设备的优先级,第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效,即优先级高的第一电子设备确认第一电子设备和第二电子设备中哪个设备发送请求报文和接收报文,进一步提高了通信可靠性。

[0016] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一时间段时周期性设置的;第一时间段为所设置的第一次的第一时间段;该方法还包括:当第一电子设备在第一时间段为所设置的第二次的第一时间段时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一电子设备在第一时间段为所设置的连续N次的第一时间段时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一时间段和第二时间段至少部分重叠,且第一电子设备在第二时间段内的第一时间段均未收到响应报文时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接。

[0017] 在这种设计方式中,当第一电子设备长时间未收到第二电子设备发送的报文时,

第一电子设备确定与第二电子设备断开连接,有利于提高通信可靠性。

[0018] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备与第二电子设备再次进行业务通信时,第一电子设备重新与第二电子设备建立第一通信连接。

[0019] 在这种设计方式中,当第一电子设备确定与第二电子设备断开连接时,若第一电子设备与第二电子设备再次进行业务通信,第一电子设备重新与第二电子设备建立第一通信连接,从而可以正常进行业务通信,提高了通信可靠性。

[0020] 在第一方面的一种可能的设计方式中,报文包括响应报文、问询报文或者业务报文中的一种。

[0021] 在这种设计方式中,由于报文可以是响应报文、或者问询报文或者业务报文,因此在第一电子设备接收到第二电子设备发送的响应报文、或者问询报文或者业务报文任意一种报文的情况下,第一电子设备都能确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效,进一步提高了通信可靠性。

[0022] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备在第一时间段内保持静止状态,且第一电子设备接收所述第二电子设备发送的响应报文的次数大于第一预设次数,第一电子设备调整第一时间段为第三时间段;第三时间段的长度大于第一时间段的长度。

[0023] 在这种设计方式中,当第一电子设备长时间保持静止状态,且第一电子设备接收第二电子设备发送的响应报文的次数大于第一预设次数。那么,第一电子设备可将第一时间段调整为第三时间段,由于第三时间段的长度大于第一时间段的长度,即第一电子设备采用降速的方式接收第二电子设备发送的报文,有利于减少设备功耗。

[0024] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备在第一时间段内处于预设场景中,且第一电子设备接收第二电子设备发送的响应报文的次数大于第二预设次数时,第一电子设备调整第一时间段为第四时间段;第四时间段的长度小于第一时间段的长度。

[0025] 在这种设计方式中,当第一电子设备长时间处于预设场景中,且第一电子设备接收第二电子设备发送的响应报文的次数大于第二预设次数时,第一电子设备可将第一时间段调整为第四时间段,由于第四时间段的长度小于第一时间段的长度,即第一电子设备采用加速的模式接收第二电子设备发送的报文,确保第一电子设备与第二电子设备保持连接。

[0026] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备所处的预设场景发生变化时,第一电子设备将第四时间段恢复为第一时间段;预设场景发生变化包括第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示。

[0027] 在这种设计方式中,当第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示时,第一电子设备恢复第一时间段,并在第一时间段内接收报文,有利于减少设备功耗。

[0028] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备所处的场景发生变化时,第一电子设备将第四时间段恢复为第一时间段;预设场景发生变化包括第一电子设备的使用状态发生变化。

[0029] 在这种设计方式中,当第一电子设备的使用状态发生变化时,第一电子设备恢复第一时间段,并在第一时间段内接收报文,有利于减少设备功耗。

[0030] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当第一电子设备所处的场景发生变化时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;场景发生变化包括绝对位置发生变化、空间位置发生变化、交通工具发生变化;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

[0031] 在这种设计方式中,当第一电子设备的绝对位置发生变化,空间位置发生变化以及交通工具发生变化时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文,以使第一电子设备可以和周围的设备保持连接,提高了通信可靠性。

[0032] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当与第一电子设备建立第一通信连接的所有电子设备中,最后一个电子设备离线时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

[0033] 在这种设计方式中,当与第一电子设备建立第一通信连接的所有电子设备都离线时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;而后,第一电子设备通通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文,以使第一电子设备可以和周围设备保持连接,提高了通信可靠性。

[0034] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:当多个电子设备所处的通信系统的网络状态发生变化时,第一电子设备向第二电子设备发送网络变更消息,并重新确认与第二电子设备建立第一通信连接时的物理通信方式。

[0035] 在这种设计方式中,当多个电子设备的网络状态发生变化(例如网络中断、网络延时等),第一电子设备通知第二电子设备网络发生了变化,并重新确认与第二电子设备建立第一通信连接时的物理通信方式,提高了通信可靠性。

[0036] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:第一电子设备根据第一电子设备上第一应用和第一应用的云服务器建立的周期性连接,确定第一电子设备的唤醒周期;第一应用为第一电子设备上的任一应用;第一电子设备将唤醒周期同步至第二电子设备;唤醒周期和周期性设置的第一时间段相同。

[0037] 在这种设计方式中,第一电子设备根据唤醒周期设置周期性的第一时间段,即唤醒周期与周期性设置的第一时间段的周期相同,从而使第一电子设备和第二电子设备在唤醒周期内接收报文,有利于减少设备功耗。

[0038] 在第一方面的一种可能的设计方式中,该方法还包括:第一电子设备响应于用户对第二应用的操作,显示第一界面;第一界面包括与第一电子设备保持第一通信连接的至少一个电子设备;至少一个电子设备包括第二电子设备;第一电子设备响应于用户对第二电子设备的操作,与第二电子设备进行业务通信。

[0039] 在这种设计方式中,由于第一电子设备的第一界面可以直接显示与第一电子设备保持第一通信连接的至少一个电子设备,而至少一个电子设备中包括第二电子设备,因此在第一电子设备想要与第二电子设备进行业务通信时,不需要先扫描第二电子设备,即可直接与其进行业务通信,减少了用户的等待时间,提高了用户体验。

[0040] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一界面还包括与第一电子设备断开连接的至少一个电子设备。

[0041] 在这种设计方式中,由于第一界面还显示与第一电子设备断开连接的至少一个电子设备,这样一来,当用户手持第一电子设备需要与至少一个电子设备中的任意一个电子设备进行业务通信时,用户可直接点击该电子设备,以使该电子设备与第一电子设备建立第一通信连接,提高了用户的体验。

[0042] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一界面还包括指示信息;指示信息用于指示正在扫描第三电子设备;第三电子设备为多个电子设备中,与第一电子设备断开连接的设备;或者,第三电子设备为首次与第一电子设备建立第一通信连接的设备。

[0043] 在这种设计方式中,用户可以根据第一界面显示的指示信息,知道与第一电子设备断开连接的第三电子设备;或者首次与第一电子设备建立第一通信连接的电子设备,有利于进一步提高用户体验。

[0044] 在第一方面的一种可能的设计方式中,第一电子设备包括处理器;处理器包括多个处理核;多个处理核中包括低功耗核;该方法还包括:第一电子设备通过低功耗核,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文。

[0045] 在这种设计方式中,通过将第一电子设备和第二电子设备保活的机制设置在低功耗核上,有利于减少设备功耗。

[0046] 第二方面,提供一种电子设备,该电子设备为第一电子设备;电子设备包括存储器和一个或多个处理器;存储器中存储有计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备执行如下步骤:第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接;第一通信连接包括第一电子设备和第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文;第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效;第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信。

[0047] 在第二方面的一种可能的设计方式中,在第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文之前,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:第一电子设备通过第一通信方式和第二通信方式,在第一时间段内广播或单播请求报文;请求报文用于指示第一电子设备请求与第二电子设备保持第一通信连接。

[0048] 在第二方面的一种可能的设计方式中,在第一通信连接在第二时间段内有效的情况下,第一电子设备保存有第二通信连接的连接信息;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备具体执行如下步骤:第一电子设备根据连接信息恢复与第二电子设备建立的第一通信连接并进行业务通信。

[0049] 在第二方面的一种可能的设计方式中,第一电子设备的优先级高于第二电子设备的优先级;优先级用于指示设备的硬件性能,优先级高的设备的硬件性能高于优先级低的设备的硬件性能;硬件性能包括处理器性能、内存性能、硬盘性能或网络能力中的一个或多个;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备具体执行如下步骤:第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接,并确定第二电子设备的优先级;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备具体执行如下步骤:在第一电子设备根据第一电子设备的优先级高于第二电子设备的情况下,第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效。

[0050] 在第二方面的一种可能的设计方式中,第一时间段时周期性设置的;第一时间段为所设置的第一次的第一时间段;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备在第一时间段为所设置的第二次的第一时间段时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一电子设备在第一时间段为所设置的连续N次的第一时间段时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一时间段和第二时间段至少部分重叠,且第一电子设备在第二时间段内的第一时间段均未收到响应报文时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接。

[0051] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备与第二电子设备再次进行业务通信时,第一电子设备重新与第二电子设备建立第一通信连接。

[0052] 在第二方面的一种可能的设计方式中,报文包括响应报文、问询报文或者业务报文中的一种。

[0053] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备在第一时间段内保持静止状态,且第一电子设备接收所述第二电子设备发送的响应报文的次数大于第一预设次数,第一电子设备调整第一时间段为第三时间段;第三时间段的长度大于第一时间段的长度。

[0054] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备在第一时间段内处于预设场景中,且第一电子设备接收第二电子设备发送的响应报文的次数大于第二预设次数时,第一电子设备调整第一时间段为第四时间段;第四时间段的长度小于第一时间段的长度。

[0055] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备所处的预设场景发生变化时,第一电子设备将第四时间段恢复为第一时间段;预设场景发生变化包括第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示。

[0056] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备所处的场景发生变化时,第一电子设备将第四时间段恢复为第一时间段;预设场景发生变化包括第一电子设备的使用状态发生变化。

[0057] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当第一电子设备所处的场景发生变化时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;场景发生变化包括绝对位置发生变化、空间位置发生变化、交通工具发生变化;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

[0058] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当与第一电子设备建立第一通信连接的所有电子设备中,最后一个电子设备离线时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的报文。

[0059] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:当多个电子设备所处的通信系统的网络状态发生变化时,第一电子设备向第二电子设备发送网络变更消息,并重新确认与第二电子设备建立第一通信连接时

的物理通信方式。

[0060] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:第一电子设备根据第一电子设备上第一应用和第一应用的云服务器建立的周期性连接,确定第一电子设备的唤醒周期;第一应用为第一电子设备上的任一应用;第一电子设备将唤醒周期同步至第二电子设备;唤醒周期和周期性设置的第一时间段相同。

[0061] 在第二方面的一种可能的设计方式中,当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:第一电子设备响应于用户对第二应用的操作,显示第一界面;第一界面包括与第一电子设备保持第一通信连接的至少一个电子设备;至少一个电子设备包括第二电子设备;第一电子设备响应于用户对第二电子设备的操作,与第二电子设备进行业务通信。

[0062] 在第二方面的一种可能的设计方式中,第一界面还包括与第一电子设备断开连接的至少一个电子设备。

[0063] 在第二方面的一种可能的设计方式中,第一界面还包括指示信息;指示信息用于指示正在扫描第三电子设备;第三电子设备为多个电子设备中,与第一电子设备断开连接的设备;或者,第三电子设备为首次与第一电子设备建立第一通信连接的设备。

[0064] 在第二方面的一种可能的设计方式中,第一电子设备包括处理器;处理器包括多个处理核;多个处理核中包括低功耗核;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备还执行如下步骤:第一电子设备通过低功耗核,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文。

[0065] 第三方面,提供一种通信系统,包括多个电子设备;多个电子设备包括第一电子设备和第二电子设备;第一电子设备为多个电子设备中任意一个电子设备,第二电子设备为多个电子设备中,除了第一电子设备以外的其他电子设备;第一电子设备用于执行上述第一方面或者第一方面的一种可能的设计中所述的设备组网方法。

[0066] 第四方面,提供一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面或者第一方面的一种可能的设计中所述的设备组网方法。

[0067] 第五方面,提供一种计算机程序产品,计算机程序产品包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面或者第一方面的一种可能的设计中所述的设备组网方法。

[0068] 可以理解的是,上述第二方面及其任一种可能的设计方式所述的电子设备,第三方面所述的通信系统,第四方面所述的计算机可读存储介质以及第五方面所述的计算机程序产品所能达到的有益消息,可参考第一方面及其任一种可能的设计方式中的有益效果,此处不再赘述

附图说明

[0069] 图1为本申请实施例提供的一种AP与STA组成的网络的结构示意图;

[0070] 图2为本申请实施例提供的AP与STA组网的流程示意图;

[0071] 图3为本申请实施例提供的一种master与slave组成的网络的结构示意图;

[0072] 图4为本申请实施例提供的master与slave组网的流程示意图;

[0073] 图5为本申请实施例提供的一种手机的界面示意图;

[0074] 图6为本申请实施例提供的一种超级终端的结构示意图;

[0075] 图7为本申请实施例提供的另一种超级终端的结构示意图;

[0076] 图8为本申请实施例提供的又一种超级终端的结构示意图;

[0077] 图9为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0078] 图10为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图;

[0079] 图11a为本申请实施例提供的一种设备组网方法的流程示意图;

[0080] 图11b为本申请实施例提供的一种第一时间段与第二时间段的关系示意图;

[0081] 图11c为本申请实施例提供的另一种第一时间段与第二时间段的关系示意图;

[0082] 图11d为本申请实施例提供的又一种第一时间段与第二时间段的关系示意图;

[0083] 图12为本申请实施例提供的一种设备握手连接的流程示意图;

[0084] 图13为本申请实施例提供的另一种设备握手连接的流程示意图;

[0085] 图14为本申请实施例提供的又一种设备握手连接的流程示意图;

[0086] 图15为本申请实施例提供的一种在唤醒周期内触发心跳问询的示意图;

[0087] 图16为本申请实施例提供的另一种手机界面的示意图;

[0088] 图17为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

[0089] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中,在本申请的描述中,除非另有说明,“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系,例如,A/B可以表示A或B;本申请中的“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,其中A,B可以是单数或者复数。并且,在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”是指两个或多于两个。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。另外,为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。同时,在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念,便于理解。

[0090] 此外,本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着网络架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0091] 星型拓扑结构的局域网可以为无线接入点(access point,AP)和客户端(station,STA)组成的网络通过无线保真(wireless-fidelity,Wi-Fi)的通信方式组成的

网络;也可以为主设备(master)和从设备(slave)通过经典蓝牙(basic rate,BR)/低功耗蓝牙(bluetooth low energy,BLE)的通信方式组成的网络。在一些实施例中,AP-STA-云服务器组成的网络以及master与slave组成的网络可以称为一个“纵向”网络。

[0092] 其中,星型拓扑结构的局域网的组网过程包括设备发现、设备认证和设备保持连接(简称保活)。其中,设备发现指的是中心设备发现周围的外围设备(或者外围设备发现周围的中心设备);设备认证指的是中心设备对发现的外围设备进行认证,若认证通过,中心设备可与外围设备建立连接;设备保持连接指的是中心设备与外围设备之间通过发送报文的方式进行业务通信,使得中心设备与外围设备一直保持连接关系。

[0093] 其中,AP和STA组成的网络可以为一种无线局域网络(wireless local area networks,WLAN)。如图1所示,STA1、STA2、・・・、STAN可以通过Wi-Fi与AP建立通信连接;而后,STA1、STA2、・・・、STAN可以和AP进行业务通信,并通过AP访问远端的云服务器。其中,AP可以是无线路由器,也可以是具有Wi-Fi功能模块的电子设备,图2以AP为无线路由器为例进行示意。

[0094] 结合图1,如图2所示,STA通过Wi-Fi扫描周围的AP,而后,AP向STA发送服务集标识(service set identifier,SSID),STA接收到AP发送的SSID后,选择相应的SSID并输入密码进行认证;若认证通过(即密码正确)时,STA与AP协商通信信道,并通过通信信道进行通信。最后,AP向STA发送信标(beacon)帧,STA周期性地监听AP发送的beacon帧,进行保活。在一些实施例中,图2所示的STA发现连接AP,并保活的方式也可以称为Soft AP方式。

[0095] 在图2所示的AP与STA组成的网络中,一方面,当AP与STA进行保活时,会导致AP的功耗较高,并且,当两个STA需要进行业务通信时,首先要进行相互发现,认证。,然后才能进行业务通信,导致STA的通信时延较高。另一方面,AP与STA只能通过WLAN进行组网,不能通过其他通信介质进行组网。

[0096] 如图3所示,slaveA、slaveB、・・・、slaveN可以通过BLE/BR与master建立通信连接,而后,slaveA、slaveB、・・・、slaveN可以和master进行业务通信。结合图3,如图4所示,slave可以在广播信道中发送广播消息(例如ADV_IND或者ADV_DIRECT_IND),该广播消息用于指示slave的状态为可连接状态;master可以在广播信道中进行扫描,当master接收到广播消息时,即master发现slave,并向slave发送扫描请求(scan request);当slave接收到扫描请求后,向发送连接请求的master回复扫描响应(scan response)。其中,slave回复的扫描响应例如可以为CONNECT_REQ。而后,master向slave发送连接请求,当slave接收到连接请求后,master和slave约定在相同的信道内建立连接,并进行通信。示例性的,master和slave可以采用普通属性协议(generic attribute profile,GATT)进行通信。当master和slave通过BLE的通信方式进行组网时,在一些实施例中,仍如图4所示,master会周期性的向slave发送连接事件,slave周期性地监听master发送的连接事件,进行保活。另外,当master和slave通过BR的通信方式进行组网时,master和slave会一直处于保活状态。

[0097] 在图3所示的master和slave之间组成的网络中,若slaveA、slaveB、・・・、slaveN和master包括多个同一类型的设备,则多个同类型的设备容易发生错配;并且,slave之间无法直接通信,需要通过远端的云服务器建立通信。另一方面,若slaveA、slaveB、・・・、slaveN与master的通信介质不同,则slave与master无法进行组网。

[0098] 基于上述可知,在AP和STA组成的网络中,或者master和slave组成的网络中,当中

心设备不存在(例如设备未通电,或者设备损坏)时,则网络不存在,使得各个外围设备之间无法通信。当中心设备存在(例如正常工作)时,且外围设备与中心设备组成的网络存在,位于星型拓扑结构的局域网内的中心设备能与外围设备进行业务通信,但各个外围设备之间不能直接进行业务通信。例如,Wi-Fi组网(即AP和STA组网)场景下,STA1和STA2之间不能直接进行业务通信。蓝牙组网(即slave和master组网)场景下,slaveA和slaveB之间不能直接进行业务通信。进而,在每一次外围设备与外围设备(例如STA1和STA2、slaveA和slaveB)尝试进行业务通信时,外围设备之间都需要进行相互发现;也就是说,外围设备向相互通信,必须先相互扫描或者发现,才能协商通信。这样一来,就会导致外围设备与外围设备的通信时延不可控,若用户使用通信应用有通信诉求时,可能需要用户长时间(秒级甚至分钟级)的等待,降低了用户体验。

[0099] 示例性的,以手机为例,如图5所示,当用户手持手机需要打开电视机时,手机的界面显示扫描控件1,在用户点击扫描控制1后,手机开始与周围在线的设备进行握手连接(即手机开始扫描周围在线的设备)。在经过一段扫描时长后,手机的界面会显示与手机完成握手连接的设备,而后,用户点击手机界面的任一设备(例如电脑)后,手机与该设备可以进行业务通信。可以看出,在手机扫描周围在线的设备时,需要用户长时间的等待,这样就会降低用户体验。

[0100] 需要说明的是,在图5中,手机显示的界面还包括与手机正在进行业务通信的设备(例如蓝牙耳机和空气净化器)。

[0101] 基于此,本申请实施例提供一种设备组网方法,应用于通信网络中;该通信网络不依赖于通用的AP-STA,或者master-slave组成的星型网络。该方法可以使多个电子设备自动组成一个通信网络(简称自组网),即多个电子设备之间任意两个电子设备可以相互发现、认证并建立长连接,长连接即周期性的进行握手连接(也可以称为握手保活)。这样一来,在自组网内,多个电子设备中的任意两个电子设备均可以进行业务通信;并且,由于多个电子设备中任意两个电子设备之间周期性的进行握手连接,即每个电子设备都可以预先知道周围有哪些在线的设备,这样一来,需要进行业务通信的两个电子设备可以直接进行业务通信,不需要先进行相互发现、认证,然后再进行业务通信,从而省去了设备在通信阶段中,发现、认证的阶段,减少了设备相互发现、认证的不确定性,在降低通信时延的同时提高了通信可靠性,并提升了用户体验。

[0102] 示例性的,通过在设备中内置软总线,以使设备之间可以自组网。其中,软总线具有发现与连接的能力,可以为各个电子设备之间提供高吞吐、低时延、高可靠、安全可信的通信信道,为各个电子设备之间提供无线接近本地化访问效果的分布式智慧化通信高速公路网。当电子设备中内置软总线后,使得电子设备具有发现与被发现的能力。

[0103] 需要说明的是,本申请实施例中,多个电子设备自组网可以是多个外围设备之间自组网,也可以是中心设备与多个外围设备之间自组网。例如,STA1、STA2、···、STAN之间自组网;或者,slaveA、slaveB、···、slaveN、master之间自组网。另外,在本申请中,多个电子设备之间组成的新的网络也称为“横向”网络;其中,“横向”网络指的是电子设备不依赖于远端的云服务器,相互之间自动组成的网络。示例性的,多个电子设备自组网可以为在通信角色对等的设备之间自组网,如存在AP-STA“纵向”网络的对等设备(STA)之间;或者,存在master-slave“纵向”网络的对等设备(slave)之间;或者,不存在现有AP-STA网络、

master-slave网络的情况下,无角色的有通信能力的孤立对等设备之间,相互组网的网络。

[0104] 在描述本申请实施例之前,先对本申请实施例的应用场景进行描述。

[0105] 本申请实施例提供的设备组网方法可以应用于不同领域(例如1+8+N的消费品领域以及工业设备领域等)。其中,“1”指的是手机;“8”指的是车机、音箱、耳机、手表/手环、平板、大屏、个人计算机(personal computer,PC)、增强现实技术(augmented reality,AR)设备/虚拟现实(virtual reality,VR)设备等;“N”指的是物联网(internet of things,IoT)。

[0106] 在此基础上,该方法适用的应用场景包括但不限于:办公场景、运动场景、家庭场景、娱乐场景、教育场景以及工业生产使用场景等。需要说明的是,多个电子设备可以在不同场景下组成一个“超级终端”,该“超级终端”中的各个电子设备之间可以互联进行协同工作。示例性的,在多个电子设备组成“超级终端”时,可将某一电子设备(例如电视、路由器、手机等)确定为中心控制设备,除中心控制设备之外的每个电子设备可作为从属设备与中心控制设备建立通信连接(例如蓝牙连接、Wi-Fi连接等)。这样一来,中心控制设备作为中心节点可用于管理和控制其他从属设备,完成相应的工作。在一些实施例中,用户可以在中心控制设备中安装应用(application,APP),用户可以在中心控制设备的APP中操作与其连接的从属设备,极大地提升了用户体验。

[0107] 需要说明的是,中心控制例如可以为富设备,从属设备例如可以为瘦设备。一般情况下,富设备的优先级大于瘦设备的优先级。例如,富设备指的是富设备的中央处理器(central processing unit,CPU)、内存、硬盘、以及网络能力都比较强的设备。瘦设备指的是瘦设备的CPU、内存、硬盘、以及网络能力比较弱的设备。示例性的,富设备例如可以为手机、平板电脑(PAD)、个人计算机(personal computer,PC)、智慧屏等。瘦设备例如可以为智能手表、耳机、智能眼镜等。本申请对此不作限制。

[0108] 在一些实施例中,如图6所示,选择富设备的手机作为中心控制设备。在此基础上,用户可以在手机上安装的APP中操作电视、平板、电脑以及无线蓝牙耳机。示例性的,用户可以在手机上通过安装的APP打开电视。

[0109] 应理解,不同场景下,组成“超级终端”的各个电子设备不同。例如,在家庭场景下,如图7所示,组成“超级终端”的电子设备包括手机、平板电脑(PAD)/个人计算机(personal computer,PC)、智慧屏以及智能家电(例如智能灯、智能开关、智能冰箱、智能烤箱、智能门锁、智能窗帘等)。以手机作为富设备为例,PAD/PC、智慧屏以及智能家电通过接入技术(例如,Wi-Fi、蓝牙、USB、以太网等)与手机建立连接,而后,用户只需要操作手机就可以实时的控制其他设备。例如,用户可以操作手机打开(或关闭)智能灯、智能开关等。又例如,在运动场景下,如图8所示,组成“超级终端”的端子设备包括手机、智能手表、耳机、智能手环等。以手机为富设备为例,智能手表、耳机、智能手环通过接入技术(例如,Wi-Fi、蓝牙、USB、以太网等)与手机建立连接,而后,用户只需要操作手机就可以实时控制其他设备。例如,用户可以操作手机打开耳机,以使用户可以通过耳机听音乐(或者打电话)。

[0110] 示例性的,本申请实施例提供的设备组网方法可应用于手机、平板、个人计算机(personal computer,PC)、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、智能手表、上网本、可穿戴电子设备、增强现实技术(augmented reality,AR)设备、虚拟现实(virtual reality,VR)设备、车载设备、智能汽车、智能音响等电子设备中,本申请实施例对此不做任

何限制。

[0111] 如图9所示,为电子设备100的一种结构示意图。其中,电子设备100可以包括:处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。

[0112] 其中,上述传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L和骨传导传感器180M等传感器。

[0113] 可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0114] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(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,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,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中。

[0115] 控制器可以是电子设备100的神经中枢和指挥中心。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。

[0116] 处理器110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110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110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110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0117] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。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。

[0118] 可以理解的是,本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的结构限定。在另一些实施例中,电子设备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。

[0119] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130

接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0120] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,外部存储器,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。电源管理模块141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。在其他一些实施例中,电源管理模块141也可以设置于处理器110中。在另一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0121] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0122] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0123] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150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150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。

[0124] 移动通信模块150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,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0125] 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成中高频信号。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170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194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110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0126] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(blue tooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。

[0127] 无线通信模块160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160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110。无线通信模块160还可以从处理器110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。

[0128] 在一些实施例中,电子设备100的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通

信模块160耦合,使得电子设备100可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0129] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。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110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。

[0130] 显示屏194用于显示图像,视频等。该显示屏194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或主动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),Mini-LED,Micro-OLED,Micro-OLED,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。

[0131] 电子设备100可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0132] ISP用于处理摄像头193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还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0133] 摄像头193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RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0134] 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。

[0135] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0136] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU

可以实现电子设备的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0137] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0138] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。例如,在本申请实施例中,处理器110可以通过执行存储在内部存储器121中的指令,内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。

[0139] 其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0140] 电子设备100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0141] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170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170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。

[0142] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动电子设备100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。

[0143] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备100的接触和分离。电子设备100可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡,Micro SIM卡,SIM卡等。

[0144] 下面结合说明书附图,对本申请实施例提供的设备组网方法进行具体阐述。

[0145] 本申请实施例提供的一种设备组网方法,应用于通信系统200中,如图10所示,该通信系统200包括多个电子设备(例如包括手机、耳机、智慧屏、手环、平板等);其中,该多个电子设备之间可以相互发现,并相互进行认证,若认证通过,则多个电子设备中任意两个电子设备相互之间可建立通信连接(例如第一通信连接),并保活,从而完成通信系统200的组网过程。

[0146] 上述多个电子设备具体可以包括第一电子设备和第二电子设备。其中,第一电子设备为上述多个电子设备中任意一个电子设备,第二电子设备为上述多个电子设备中,除

了第一电子设备以外的任意一个电子设备。以多个电子设备包括设备1、设备2和设备3为例,示例性的,第一电子设备可以为设备1,第二电子设备可以为设备2;或者,第一电子设备为设备2,第二电子设备为设备3;或者,第一电子设备为设备3,第二电子设备为设备2;或者,第一电子设备和第二电子设备可以为设备1、设备2和设备3中其他任意两个设备之间的组合,本申请实施例对此不作限定。

[0147] 其中,第一电子设备具有发现第二电子设备的能力,同时,第一电子设备也可以被第二电子设备所发现。相应的,第二电子设备具有发现第一电子设备的能力,同时,第二电子设备也可以为被第一电子设备所发现。在此基础上,相互发现的第一电子设备和第二电子设备可以进行认证,若认证通过,则第一电子设备和第二电子设备建立通信连接。

[0148] 示例性的,第一电子设备和第二电子设备可以通过至少两个物理通信方式建立通信连接。其中,至少两个物理通信方式可以包括第一通信方式和第二通信方式,即第一电子设备和第二电子设备通过第一通信方式和第二通信方式连接。至少两个物理通信方式可以为有连接的物理层通信方式,也可以为无连接的物理层通信方式。有连接的物理层通信方式例如可以为Wi-Fi连接,或者其他物理层连接方式;无连接的物理层通信方式例如可以为蓝牙(BR、BLE等)连接,网口连接,或者其他物理连接方式,本申请对此不进行限定。

[0149] 图11a为本申请实施例提供的一种设备组网方法的流程示意图,如图11a所示,该方法包括:

[0150] S10、第一电子设备向第二电子设备发送发现消息。

[0151] 其中,发现消息用于指示第一电子设备可被其他电子设备发现。

[0152] 同时,第二电子设备扫描周边的设备。当第二电子设备接收到第一电子设备发送的发现消息时,即第二电子设备通过扫描发现第一电子设备。

[0153] 相应地,第二电子设备向第一电子设备发送发现消息。同时,第一电子设备扫描周边的设备,当第一电子设备接收到第二电子设备发送的发现消息时,即第一电子设备通过扫描发现第二电子设备。

[0154] 可以看出,第一电子设备和第二电子设备都可以作为发送方设备发送发现消息,也可以作为扫描方设备进行扫描。这样一来,第一电子设备和第二电子设备都具有发现和被发现能力。相应地,多个电子设备中的每个电子设备都具有发现和被发现的能力。

[0155] S20、第一电子设备向第二电子设备发送认证消息。

[0156] 其中,该认证消息用于指示第一电子设备的设备信息;该设备信息包括第一电子设备的SSID、账号信息和通信介质(也可以称为通信方式)等。

[0157] 其中,SSID用于指示第一电子设备的名称(例如华为P30);账号信息用于指示使用第一电子设备的用户的账号信息(例如用户的手机号、邮箱等)。通信介质用于指示第一电子设备进行网络通信时线路。示例性的,通信介质包括但不限于以下几种:无线局域网(wireless local area network,WLAN)、对等式网络(peer to peer,P2P)、BR、BLE、电力线通信(power line communication,PLC)。

[0158] 相应地,第二电子设备向第一电子设备发送认证消息。其中,第二电子设备发送的认证消息可以参考上述第一电子设备发送的认证消息的举例说明,此处不再详述。

[0159] 当第一电子设备和第二电子设备相互交换设备信息后,第一电子设备根据第二电子设备发送的设备信息进行认证;同时,第二电子设备根据第一电子设备发送的设备信息

进行认证。若第一电子设备和第二电子设备的SSID相同,则第一电子设备和第二电子设备自动建立通信连接。示例性的,当第一电子设备为华为P30,第二电子设备为华为MAX时,第一电子设备和第二电子设备自动建立通信连接。若第一电子设备和第二电子设备的SSID不同,则第一电设备和第二电子设备通过用户授权建立通信连接。示例性的,用户可以在第一电子设备中选择第二电子设备的SSID并输入密码,以使得第一电子设备和第二电子设备建立通信连接。若第一电子设备和第二电子设备的账号信息相同,即第一电子设备和第二电子设备的属于同一用户的设备,那么第一电子设备和第二电子设备可直接建立通信连接。

[0160] 示例性的,第一电子设备和第二电子设备可以通过上述实施例所述的至少两种物理通信方式(例如第一通信方式和第二通信方式)建立通信连接。对于至少两种物理通信方式的举例说明可以参考上述实施例,此处不再一一赘述。

[0161] S30、第一电子设备和第二电子设备建立长连接。

[0162] 其中,建立长连接具体指的是第一电子设备和第二电子设备保持第一通信连接。

[0163] 示例性的,第一电子设备和第二电子设备可以周期性地触发心跳问询,以使第一电子设和第二电子设备可以维持一种长连接的状态。其中,长连接指的是一种有规律和节拍(即具有周期性)的发现或者连接手段。在本申请中,长连接适用于有连接和无连接的各种物理层通信方式。其中,有连接例如可以为Wi-Fi连接;无连接例如可以为蓝牙连接,网口连接等。当然,有连接和无连接还可以为其它连接方式,本申请对此不作限定。例如,第一电子设备和第二电子设备可以通过第一通信方式和第二通信方式保持长连接。第一通信方式第二通信方式不限于分别按照其物理通信方式的通信协议传统定义的保持连接的方式,也可以是仅保存连接信息。这些连接信息用于快速恢复该物理通信方式建立的长连接,或快速使用该物理通信方式进行长连接。示例性的,连接信息例如可以为建立恢复连接时需要的相关参数或相关信息(比如对端设备的信息)。

[0164] 例如,当第一电子设备和第二电子设备通过BLE的通信方式建立通信连接时,第一电子设备和第二电子设备可以通过BLE的广播(advertisement)帧建立长连接。又例如,当第一电子设备和第二电子设备通过BR的通信方式建立通信连接时,BR会一直维持第一电子设备和第二电子设备的长连接。又例如,当第一电子设备和第二电子设备通过USB、以太网、WLAN、PLC等通信方式建立通信连接,并且第一电子设备和第二电子设备通过用户数据报协议(user datagram protocol,UDP)进行业务通信时,第一电子设备和第二电子设备可以通过无连接的物联网协议(constrained application protocol,Coap)报文建立长连接。又例如,当第一电子设备和第二电子设备通过USB、以太网、WLAN、PLC等通信方式建立通信连接,并且第一电子设备和第二电子设备通过IP进行业务通信时,第一电子设备和第二电子设备可以通过传输控制协议(transmission control protocol,TCP)建立长连接,并使用保活(keepalive)机制维持长连接。又例如,当第一电子设备和第二电子设备通过P2P的方式建立通信连接时,P2P会直接使第一电子设备和第二电子设备建立长连接。

[0165] 其中,第一电子设备和第二电子设备周期性的触发心跳问询指的是:第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文;而后,第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效。需要说明的是,第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收第二电子设备发送的报文可以各种形式的报文(例如,响应报文、问询报文或者业务报文等)。

[0166] 在一些实施例中,第一时间段是周期性设置的。第一时间段的长度可以不变,也可以动态的变化(例如增加或减少)。在周期性设置的第一时间段中,相邻两个第一时间段之间的间隔为本次起始到下次起始;或者本次结束到下次结束。本申请对此不作限定。

[0167] 在一些实施例中,如图11b所示,第二时间段的起始时刻与第一电子设备接收报文的时刻相同,第二时间段的结束时刻为第一电子设备接收报文后的一段时间。例如第二时间段的结束时刻大于或等于第N次第一时间段的起始时刻(或者结束时刻)。图11b以第二时间段的结束时刻等于第N次第一时间段的起始时刻为例进行示意。

[0168] 在另一些实施例中,如图11c所示,第二时间段的起始时刻与本次第一时间段(例如第一次的第一时间段)的起始时刻相同,第二时间段的结束时刻为本次第一时间段的起始时刻后的一段时间。例如第二时间段的结束时刻大于或等于第N次第一时间段的起始时刻(或者结束时刻)。图11c以第二时间段的结束时刻等于第N次第一时间段的起始时刻为例进行示意。

[0169] 在又一些实施例中,如图11d所示,第二时间段的起始时刻与本次第一时间段(例如第一次的第一时间段)的结束时刻相同,第二时间段的结束时刻为本次第一时间段的结束时刻后的一段时间。例如第二时间段的结束时刻大于或等于第N次第一时间段的起始时刻(或者结束时刻)。图11d以第二时间段的结束时刻等于第N次第一时间段的起始时刻为例进行示意。

[0170] 当第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效时,第一电子设备在第二时间段内通过第二通信方式与第二电子设备进行业务通信。示例性的,第一电子设备可以根据保存的连接信息,快速恢复与第二电子设备建立的第一通信连接,并进行业务通信。

[0171] 在一些实施例中,第一时间段时周期性设置的,假设上述第一时间段为所设置的第一次的第一时间段;该方法还包括:当第一电子设备在第一时间段为所设置的第二次的第一时间段未收到报文时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一电子设备在第一时间段为所设置的连续N次(N>1)的第一时间段未收到报文时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接;或者,当第一时间段和第二时间段段至少部分重叠,且第一电子设备在第二时间段内的第一时间段未收到报文时,第一电子设备确定与第二电子设备断开连接。

[0172] 在此基础上,当第一电子设备与第二电子设备再次进行业务通信时,第一电子设备重新与第二电子设备建立第一通信连接。

[0173] 需要说明的是,第一电子设备与第二电子设备重新建立第一通信连接指的是,第一电子设备和第二电子设备重新相互扫描并发现,然后相互认证。若认证通过,则第一电子设备与第二电子设备重新建立第一通信连接。与第一电子设备恢复与第二电子设备建立的第一通信连接不同的是,第一电子设备恢复与第二电子设备建立的第一通信连接指的是,第一电子设备和第二电子设备不需要进行相互扫描发现,以及相互认证的过程,而是通过第一电子设备发送请求报文,并接收第二电子设备回复的报文,恢复第一通信连接。即第一电子设备和第二电子设备恢复第一通信连接可以理解为,第一电子设备与第二电子设备建立的第一通信连接一直存在,并通过在第一时间段内接收报文的方式保持第一通信连接(即保活)。

[0174] 在一些实施例中,多个电子设备均作为发送方设备发送握手请求消息(例如发送请求报文),且多个电子设备均作为接收方设备回复握手响应消息(例如回复报文)。在另一些实施例中,多个电子设备均作为广播方设备广播握手响应消息。在又一些实施例中,多个电子设备通过协商将多个电子设备中的某一电子设备作为主设备,多个电子设备中除了主设备之外的其他设备作为从设备;在此基础上,主设备可以向每个从设备发送握手请求消息;而后,每个从设备向主设备回复握手响应消息。

[0175] 需要说明的是,第一电子设备为多个电子设备中任意一个电子设备,第二电子设备为多个电子设备中除了第一电子设备以外的任意一个电子设备,第一电子设备和第二电子设备建立长连接说明多个电子设备中任意两个电子设备之间可以建立长连接。在此基础上,结合图12、图13以及图14,对多个电子设备中任意两个电子设备建立长连接的过程进行详细描述。

[0176] 在一些实施例中,以多个电子设备包括设备1和设备2为例,如图12所示,设备1向设备2发送握手请求消息,设备2向设备1回复握手响应消息;相应地,设备2向设备1发送握手请求消息,设备1向设备2回复握手响应消息。

[0177] 其中,握手请求消息例如可以为“是否在线”。当设备1向设备2发送握手请求消息时,即设备1询问设备2是否在线。而后,设备2检测自身的网卡状态,当设备2的网卡状态为连接状态时,设备2回复握手响应消息,即设备2回复“在线”;当设备2的网卡状态为未连接状态时,设备2不回复握手响应消息,即设备2“不在线”。这样一来,设备1和设备2通过发送握手请求消息,并回复握手响应消息,可以使得设备1和设备2相互知道对方“在线”,进而使设备1和设备2完成握手连接。

[0178] 需要说明的是,“在线”指的是电子设备在通信网络的覆盖范围内(或者说电子设备与通信网络处于连接状态),具有通信能力,能够进行通信。“不在线”指的是电子设备不在通信网络的覆盖范围内(或者说电子设备与通信网络处于未连接状态),不能进行通信。

[0179] 在该实施例中,多个电子设备中的每个电子设备均会发送握手请求消息,当多个电子设备中的每个电子设备均回复握手响应消息时,即多个电子设备中每两个电子设备之间相互完成握手连接。需要说明的是,上述握手响应消息例如可以为问询报文。设备1与设备2之间完成握手连接即设备1根据报文(如问询报文)确认与设备2的第一通信连接在第二时间段内有效。在此基础上,设备1和设备2可以直接进行业务通信。

[0180] 在另一些实施例中,多个电子设备中每个电子设备广播握手响应消息;而后,第一电子设备接收除第一电子设备之外的其他电子设备广播的握手响应消息。以多个电子设备包括设备1、设备2和设备3为例,示例性的,如图13所示,设备1广播握手响应消息,设备2广播握手响应消息,设备3广播握手响应消息。在此基础上,设备1接收设备2和设备3广播的握手响应消息,设备2接收设备1和设备3广播的握手响应消息,设备3接收设备1和设备2广播的握手响应消息。这样一来,可以使得设备1、设备2和设备3之间相互完成握手连接。

[0181] 需要说明的是,对应握手响应消息的举例说明可以参考上述实施例,此处不再详述。应理解,当电子设备广播握手响应消息时,说明电子设备“在线”;当电子设备未广播握手响应消息时,说明电子设备“不在线”。

[0182] 在该实施例中,若多个电子设备中的每个电子设备广播握手响应消息,说明每个电子设备均“在线”,而后,每个电子设备可接收出该电子设备之外的其他电子设备广播的

握手响应消息,以使多个电子设备中每两个电子设备之间相互完成握手连接。需要说明的是,上述握手响应消息例如可以为响应报文(acknowledge character,ACK)。例如,设备1与设备2之间完成握手连接即设备1根据报文(如响应报文)确认与设备2的第一通信连接在第二时间段内有效。在此基础上,设备1和设备2可以直接进行业务通信。

[0183] 在又一些实施例中,多个电子设备通过协商确定一个主设备,则除主设备之外的其余电子设备作为从设备。以多个电子设备包括主设备、从设备1和从设备2为例,示例性的,如图14所示,主设备向从设备1发送握手请求消息,主设备1向从设备2发送握手请求消息。而后,当从设备1和从设备2接收到主设备发送的握手请求消息后,从设备1向主设备发送握手响应消息,从设备2向主设备发送握手响应消息。

[0184] 需要说明的是,对于握手请求消息和握手响应消息的举例说明可以参考上述实施例,此处不再详述。从设备向主设备回复握手响应消息时,说明从设备“在线”;当从设备未向主设备回复握手响应消息时,说明从设备“不在线”。

[0185] 在该实施例中,若多个电子设备中所有的从设备均向主设备回复握手响应消息,则说明所有的从设备均“在线”,而后,所有的从设备均可以与主设备完成握手连接。需要说明的是,上述握手响应消息例如可以为响应报文。例如,设备1与设备2之间完成握手连接即设备1根据报文(如响应报文)确认与设备2的第一通信连接在第二时间段内有效。在此基础上,设备1和设备2可以直接进行业务通信。

[0186] 另外,多个电子设备通过协商确定一个主设备。例如可以将多个电子设备中,优先级最高的电子设备确定为主设备;或者通过其它方式确定一个主设备,本申请对此不作限定。其中,优先级用于指示设备的硬件性能,优先级高的设备的硬件性能高于优先级低的设备的硬件性能。硬件性能包括处理器性能、内存性能、硬盘性能或网络能力中的一个或多个。示例性的,优先级高的设备的处理器性能(例如CPU主频)、硬盘性能或网络能力都比优先级低的设备的处理器性能(例如CPU主频)、硬盘性能或网络能力强。

[0187] 在一些实施例中,在第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接的过程中,第一电子设备确认第二电子设备的优先级。同时,在第一电子设备与第二电子设备建立第一通信连接的过程中,第二电子设备确认第一电子设备的优先级。在第一电子设备确认第一电子设备的优先级高于第二电子设备的优先级的情况下,第一电子设备根据报文确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效。即采用优先级较高的第一电子设备发送请求报文和接收报文。

[0188] 需要说明的是,当第一电子设备和第二电子设备正在进行业务通信(例如通过BR、BLE或者P2P)时,第一电子设备可以通过接收第二电子设备发送的业务报文,确认与第二电子设备的第一通信连接在第二时间段内有效。

[0189] 基于上述,在本申请实施例中,多个电子设备自动组成一个通信网络(简称自组网),即多个电子设备之间任意两个电子设备可以相互发现、认证并建立长连接,长连接即周期性的进行握手连接(也可以称为握手保活)。这样一来,在自组网内,多个电子设备中的任意两个电子设备均可以进行业务通信;并且,由于多个电子设备中任意两个电子设备之间周期性的进行握手连接,即每个电子设备都可以预先知道周围有哪些在线的设备,这样一来,需要进行业务通信的两个电子设备可以直接进行业务通信,不需要先进行相互发现、认证,然后再进行业务通信,从而省去了设备在通信阶段中,发现、认证的阶段,减少了设备

相互发现、认证的不确定性,在降低通信时延的同时提高了通信可靠性,并提升了用户体验。

[0190] 在一些实施例中,在第一电子设备和第二电子设备握手连接(即保持第一通信连接)的过程中,第一电子设备和第二电子设备可以通过第一通信方式或者第二通信方式进行握手连接。示例性的,第一通信方式例如可以为WLAN、P2P、BR、BLE、以及PLC中的任意一种;第二通信方式例如可以为WLAN、P2P、BR、BLE、以及PLC中的任意一种。在一些实施例中,第一通信方式和第二通信方式可以相同,也可以不相同。

[0191] 需要说明的是,由于每个通信介质的可靠性不同,导致电子设备采用不同通信介质进行握手连接时,电子设备的功耗不同。基于此,电子设备在握手连接时,可以采用使电子设备的功耗较低的通信介质。在一些实施例中,电子设备采用不同通信介质在握手连接时,电子设备产生的功耗有小到大对应的通信介质的顺序为:BLE<BR<Wi-Fi<P2P<PLC。在此基础上当电子设备包括多个通信介质时,电子设备可以选择功耗较低的通信介质进行握手连接,从而能够降低电子设备的功耗。

[0192] 由上述实施例可知,第一电子设备和第二电子设备在建立长连接之前已经相互交换了设备信息,该设备信息包括电子设备支持的通信介质。也就是说,第一电子设备知道第二电子设备支持的通信介质,第二电子设备知道第一电子设备支持的通信介质,因此第一电子设备和第二电子设备可以根据相互交换的通信介质进行握手连接。

[0193] 以第一电子设备支持的通信介质包括WLAN、P2P、BR、BLE、以及PLC;第二电子设备支持的通信介质包括WLAN、P2P、BR、BLE、以及PLC为例,在一些实施例中,第一电子设备可以采用BLE的通信介质向第二电子设备发送握手请求消息,第二电子设备可以采用WLAN的通信介质回复握手响应消息。在另一些实施例中,第一电子设备采用BLE的通信介质向第二电子设备发送握手请求消息,第二电子设备采用BLE、WLAN,或者还可以采用其它通信介质回复握手响应消息。在另一些实施例中,第一电子设备采用BLE、WLAN、P2P的通信介质向第二电子设备发送握手请求消息,第二电子设备采用P2P的通信介质回复握手响应消息。在另一些实施例中,第一电子设备采用BLE、WLAN、P2P的通信介质向第二电子设备发送握手请求消息,第二电子设备采用BLE、WLAN、P2P的通信介质回复握手响应消息。

[0194] 在本申请实施例中,第一电子设备可以根据第一时间段触发心跳问询。在一些实施例中,第一电子设备可根据第一电子设备的状态动态地调整触发心跳问询的第一时间段。其中,第一电子设备包括在静止状态和处于预设场景中。

[0195] 示例性的,当第一电子设备长时间处于静止状态时,第一电子设备可采用动态降速的模式触发心跳问询。当第一电子设备长时间处于预设场景中时,第一电子设备可采用动态加速的模式触发心跳问询。

[0196] 以第一时间段为5min为例进行示意,示例性的,若第一电子设备在第一时间段内保持静止状态,且第一电子设备根据第一时间段进行心跳问询的次数大于第一预设次数(例如三次),那么,第一电子设备可以将第一时间段调整为第三时间段(例如调整为10min)。在此基础上,若第一电子设备依然处于静止状态,且第一电子设备根据第三时间段进行心跳问询的次数大于第一预设次数(例如三次),那么,第一电子设备可以继续增加第三时间段的长度(例如增加为30min),依次类推。

[0197] 仍以第一时间段为5min为例进行示意,示例性的,若第一电子设备在第一时间段

内处于预设场景中,且第一电子设备接收第二电子设备发送的报文的次数大于第二预设次数,第一电子设备调整第一时间段为第四时间段(例如从5min调整为3min)。在此基础上,若第一电子设备依然处于静止状态,且第一电子设备根据第四时间段进行心跳问询的次数大于第二预设次数(例如三次),那么,第一电子设备可继续减少第四时间段的长度(例如从3min减少为1min),依次类推。

[0198] 在一些实施例中,当第一电子设备所处的预设场景发生变化时,第一电子设备将第四时间段恢复为第一时间段。示例性的,预设场景发生变化包括:第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示、第一电子设备的使用状态(如用户使用第一电子设备阅读文本、看视频以及语言通话等)发生变化、第一电子设备的绝对位置(例如水平方向上的位置)发生变化、第一电子设备的空间位置(例如经纬度坐标)发生变化以及第一电子设备所处的交通工具(如公交、汽车、飞机以及电梯等)发生变化。

[0199] 例如,当用户手持第一电子设备由灭屏显示变为亮屏显示时,第一电子设备恢复第一时间段。又例如,用户手持第一电子设备由阅读文本变为看视频时,第一电子设备恢复第一时间段。又例如,用户手持第一电子设备步行时,第一电子设备恢复第一时间段。又例如,用户手持第一电子设备由乘坐公交变为乘坐汽车时,第一电子设备恢复第一时间段。

[0200] 在一些实施例中,当第一电子设备的绝对位置发生变化;或者,空间位置发生变化;或者,交通工具发生变化时,第一电子设重新发现周围的设备,并建立第一通信连接。而后,第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收周围设备发送的响应报文。

[0201] 在一些实施例中,当与第一电子设备建立通信连接的所有电子设备中,最后一个电子设备离线时,第一电子设备重新发现周围的设备,并建立第一通信连接;第一电子设备通过第一通信方式,在第一时间段内接收来自周围设备发送的响应报文。

[0202] 在一些实施例中,当多个电子设备所处的通信系统的网络状态发生变化时,第一电子设备向第二电子设备发送网络变更消息,并重新确认与第二电子设备建立第一通信连接时的物理通信方式。

[0203] 在一些实施例中,电子设备的处理器可以是一个通用中央处理器(central processing unit,CPU),微处理器等。示例的,CPU可以为单核处理器(single-CPU),也可以为多核(multi-CPU)处理器。在CPU为多核处理器的情况下,第一电子设备触发心跳问询的模块可以设置在低功耗核上(例如,SensorHub,M3核)。这样一来,可以降低设备的功耗。

[0204] 在此基础上,由于每个电子设备需要执行空中下载技术(over-the-air technology,OTA)对电子设备及SIM卡数据进行升级,以及电子设备上安装的APP需要与远端的云服务器进行通信,因此需要定期唤醒电子设备的处理器(如CPU)及相关通信模块(例如Wi-Fi芯片)。基于此,在本申请实施例中,可以在电子设备的唤醒周期内触发心跳问询(即唤醒周期与周期性设置的第一时间段的周期相同),从而能够降低设备功耗。

[0205] 需要说明的是,电子设备的CPU唤醒功能优先设置在芯片内部,其次可以设置在低功耗核上,其次可以设置在APP上,以此来最大限度的降低电子设备的CPU的唤醒次数和时间。

[0206] 示例性的,多个电子设备可以通过协商约定相同的唤醒周期。例如,多个电子设备首先协商确定一个主设备,除了主设备之外的其余设备作为从设备。而后,主设备先确定自身的唤醒周期,然后主设备将自身的唤醒周期发送给各个从设备,从而使得多个电子设备

的唤醒周期相同。在一些实施例中,主设备可以根据主设备上安装的APP与远端的云服务器建立的周期性的连接,确定主设备的唤醒周期。

[0207] 以主设备上安装的APP为微信应用®为例,示例性的,远端的云服务器会周期性的向主设备推送消息,主设备根据远端的云服务器向微信应用®推送消息的周期确定唤醒周期。在一些实施例中,可以是主设备根据远端的云服务器向主设备上安装的一个APP推送消息的周期确定唤醒周期;也可以是主设备根据远端的云服务器向主设备上安装的多个APP推送消息的周期确定唤醒周期。在主设备根据远端的云服务器向主设备上安装的多个APP推送消息的周期确定唤醒周期的情况下,示例性的,主设备上安装的多个APP可以与远端的云服务进行协商,将远端的云服务向主设备上安装的多个APP推送消息的周期设置为相同周期。

[0208] 如图15所示,为本申请实施例提供的一种在唤醒周期内触发心跳问询的示意图。参考图14可以看出,第一电子设备和第二电子设备的唤醒周期相同(例如为5min),并且第一电子设备和第二电子设备同步唤醒时钟,并对齐唤醒窗口;其中,唤醒窗口包括唤醒状态和后台状态。在此基础上,第一电子设备和第二电子设备在后台状态下触发心跳问询。

[0209] 另外,仍如图15所示,第一电子设备和第二电子设备在对齐唤醒窗口的同时,也对齐了触发心跳问询的窗口,也就是说,第一电子设备和第二电子设备在同一时刻触发心跳问询,这样一来,通过动态调整占空比,能够使以最低功耗的方式使用CPU(或者芯片)。

[0210] 需要说明的是,在第一电子设备长时间处于静止状态的情况下,第一电子设备会采用降速的模式触发心跳问询。也就是说,第一电子设备触发心跳问询的周期会一直延长(例如从5min到10min,再到30min,1hour甚至更长时间),在此基础上,若第一电子设备的心跳问询周期(即周期性设置的第一时间段的周期)大于唤醒周期(例如心跳问询周期为10min,唤醒周期为5min),则第一电子设备会强制唤醒第一电子设备触发心跳问询。

[0211] 在该实施例中,由于多个电子设备中的每个电子设备对齐了唤醒周期,且每个电子设备的唤醒周期相同;在此基础上,每个电子设备可以在唤醒周期内触发心跳问询,因此能够进一步降低设备功耗。

[0212] 以应用场景为家庭场景,第一电子设备为手机为例,示例性的,如图16所示,当用户登录手机上控制家庭智能设备的APP时,手机的APP界面会直接显示与手机完成握手连接的设备(例如智慧屏、平板、电脑、音箱)。也就是说,手机的APP界面会直接显示当前在线的智能家庭设备。而后,用户可以直接点击在线的任一设备,使手机与该设备进行业务通信。例如,用户可以点击音箱,通过音箱将手机上的音乐声音播放出来。

[0213] 在一些实施例中,如图16所示,手机的APP界面还会显示当前不在线的智能家庭设备(例如手机等)。其中,在线的智能设备与不在线的智能设备的显示方式不一致。例如,不在线的智能设备显示灰色。另外,在一些实施例中,手机的APP界面还会显示指示信息。该指示信息用于指示手机正在扫描周围其他设备。应理解,该其他设备为与手机未建立过通信连接的设备;或者,与手机之前建立了通信连接,但是之后又断开连接的设备。

[0214] 需要说明的是,在图16中,手机的APP界面还包括与手机正在进行业务通信的设备(例如蓝牙耳机、空气净化器等)。示例性的,用户可以使用蓝牙耳机听音乐或者打电话。

[0215] 在该实施例中,在用户需要使用手机打开智能家庭设备中的任一设备时,手机的APP界面会直接显示当前在线的设备,这样一来,用户可以直接通过手机打开该设备,节省

了手机扫描在线设备的时间,从而减少了用户的等待时间,提高了用户体验。

[0216] 本申请实施例提供了一种电子设备,该电子设备可以包括:存储器和一个或多个处理器。该存储器用于存储计算机程序代码,该计算机程序代码包括计算机指令。当处理器执行计算机指令时,电子设备可执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。该电子设备的结构可以参考图9所示的电子设备100的结构。

[0217] 本申请实施例还提供一种芯片系统,如图17所示,该芯片系统1800包括至少一个处理器1801和至少一个接口电路1802。其中,处理器1801可以是上述实施例中图9所示的处理器110。接口电路1802例如可以为处理器110和外部存储器120之间的接口电路;或者为处理器110和内部存储器121之间的接口电路。

[0218] 上述处理器1801和接口电路1802可通过线路互联。例如,接口电路1802可用于从其它装置(例如电子设备的存储器)接收信号。又例如,接口电路1802可用于向其它装置(例如处理器1801)发送信号。示例性的,接口电路1802可读取存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器1801。当所述指令被处理器1801执行时,可使得电子设备执行上述实施例中手机180执行的各个步骤。当然,该芯片系统还可以包含其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0219] 本申请实施例还提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得该电子设备执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0220] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得所述计算机执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0221] 通过以上实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0222] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,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,所述模块或单元的划分,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装置,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。

[0223] 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一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。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。

[0224] 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0225] 所述集成的单元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时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上

或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该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个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)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(read only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0226] 以上内容,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,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,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所述权利要求的保护范围为准。

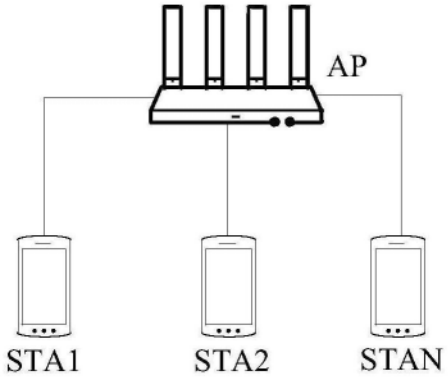

AP
STA1
STA2
STAN

图1

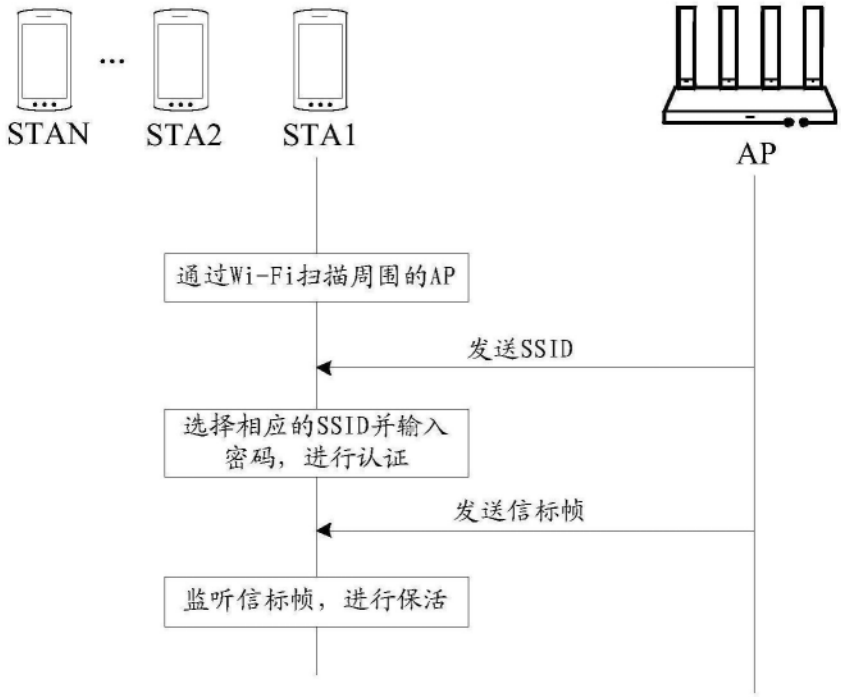

STAN
STA2
STA1
AP
通过Wi-Fi扫描周围的AP
发送SSID
选择相应的SSID并输入密码，进行认证
发送信标帧
监听信标帧，进行保活

图2

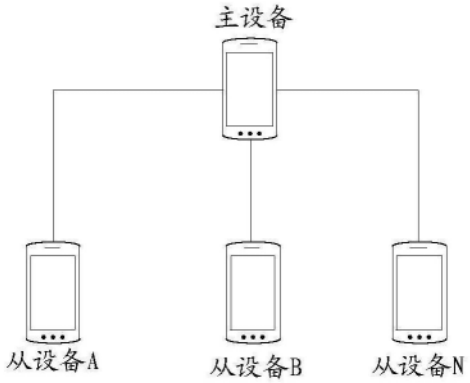

主设备
从设备A
从设备B
从设备N

图3

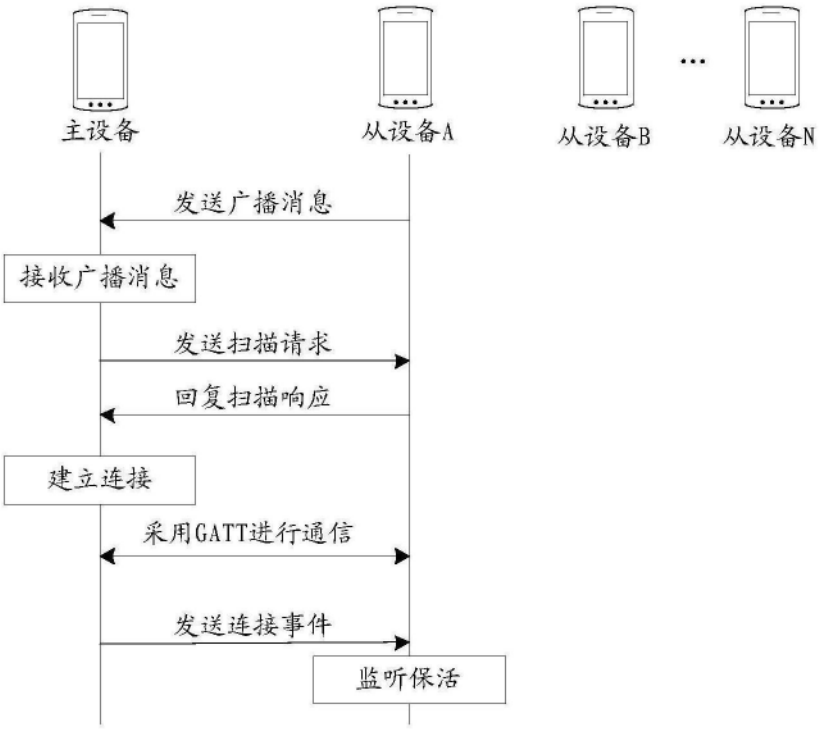

主设备
从设备A
从设备B
从设备N
发送广播消息
接收广播消息
发送扫描请求
回复扫描响应
建立连接
采用GATT进行通信
发送连接事件
监听保活

图4

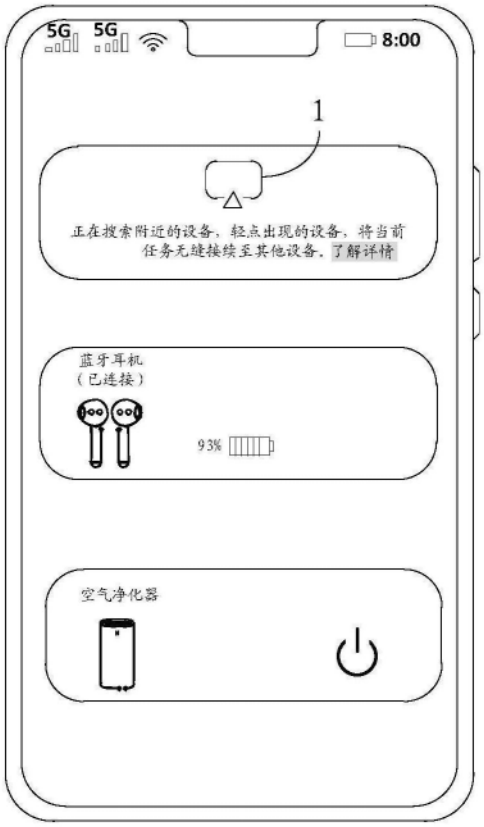

5G
5G
8:00
1
正在搜索附近的设备，轻点出现的设备，将当前任务无缝接续至其他设备。了解详情
蓝牙耳机
（已连接）
93%
空气净化器

图5

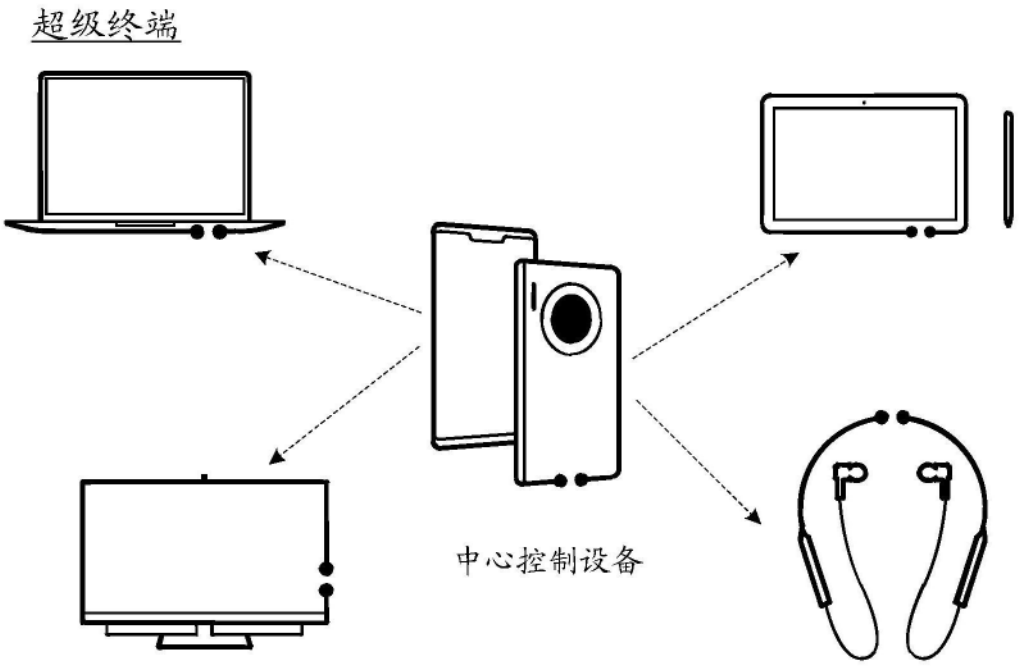

超级终端
中心控制设备

图6

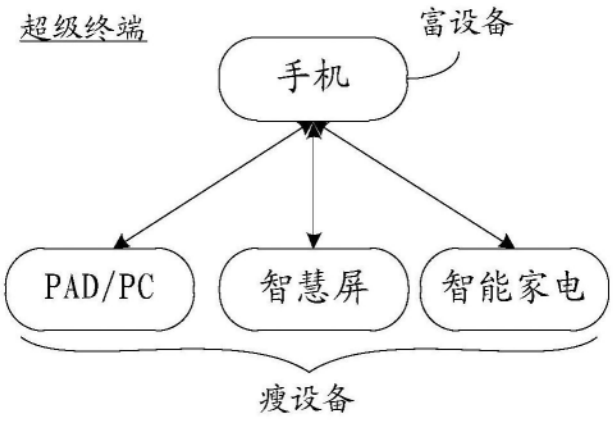


图7

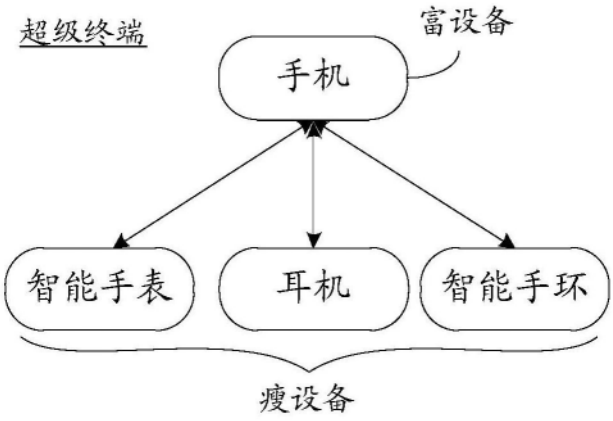


图8

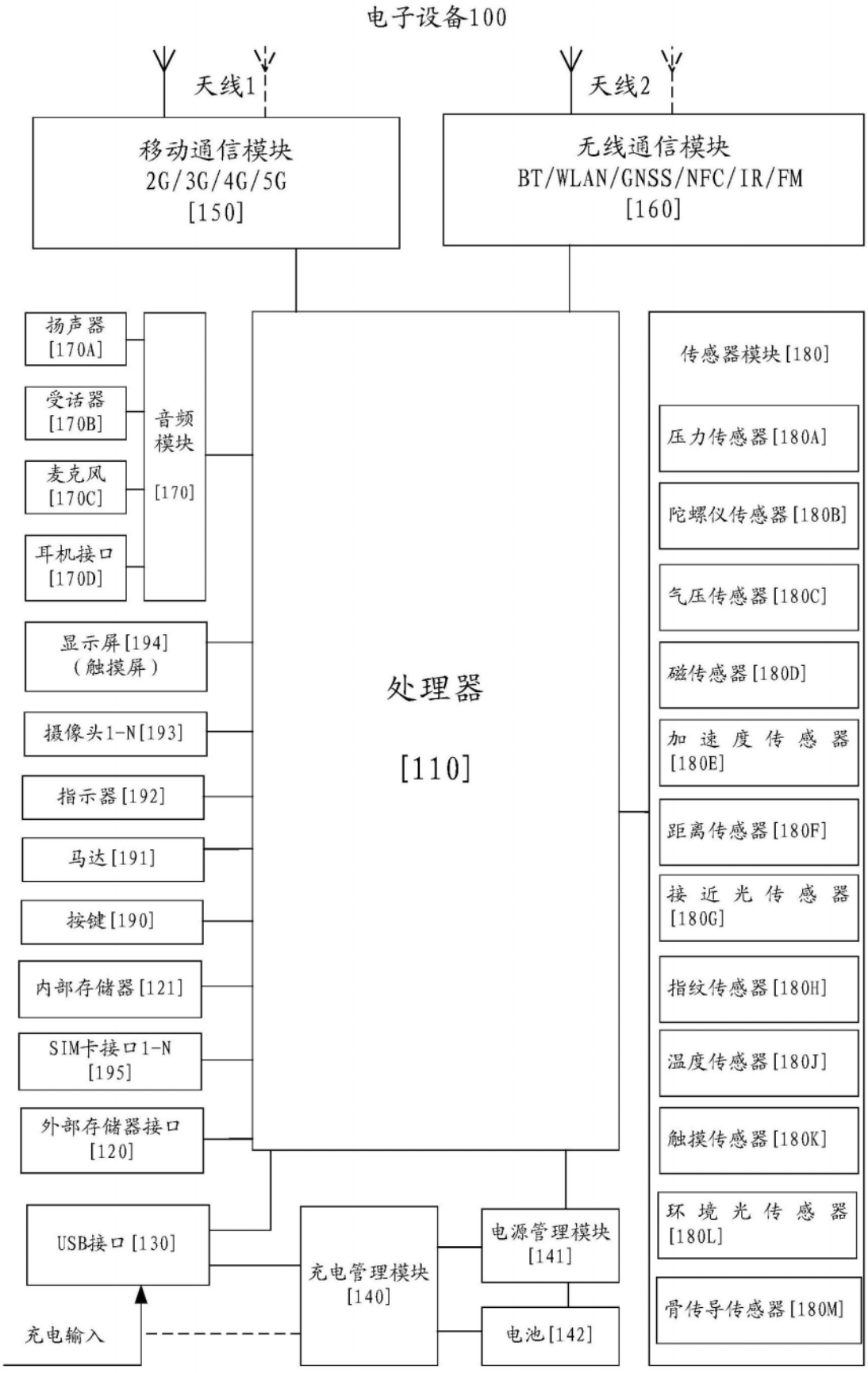

电子设备100
天线1
天线2
移动通信模块
2G/3G/4G/5G
[150]
无线通信模块
BT/WLAN/GNSS/NFC/IR/FM
[160]
扬声器
[170A]
受话器
[170B]
麦克风
[170C]
耳机接口
[170D]
音频
模块
[170]
显示屏[194]
(触摸屏)
摄像头1-N[193]
指示器[192]
马达[191]
按键[190]
内部存储器[121]
SIM卡接口1-N
[195]
外部存储器接口
[120]
USB接口[130]
充电输入
处理器
[110]
充电管理模块
[140]
电源管理模块
[141]
电池[142]
传感器模块[180]
压力传感器[180A]
陀螺仪传感器[180B]
气压传感器[180C]
磁传感器[180D]
加速度传感器
[180E]
距离传感器[180F]
接近光传感器
[180G]
指纹传感器[180H]
温度传感器[180J]
触摸传感器[180K]
环境光传感器
[180L]
骨传导传感器[180M]

图9

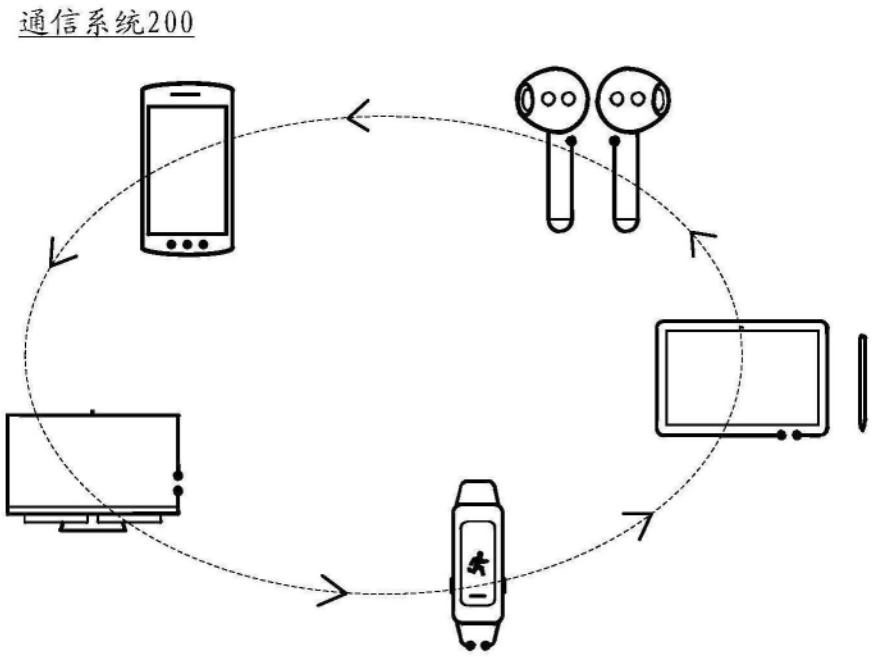


图10

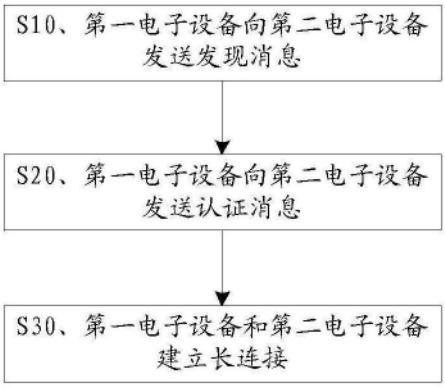


图11a

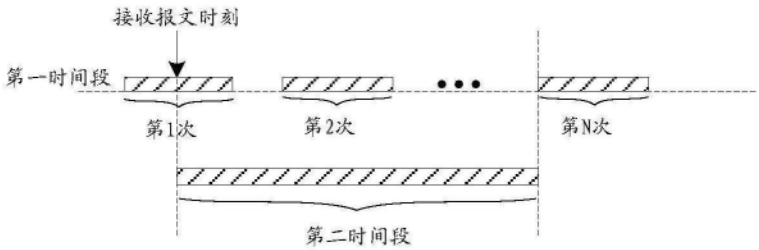


图11b

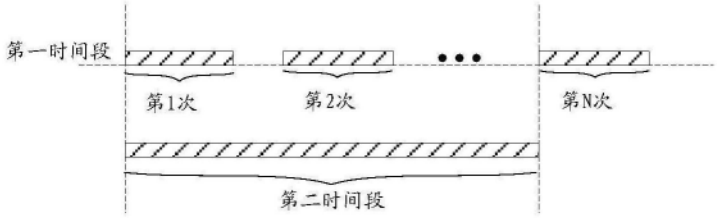


图11c

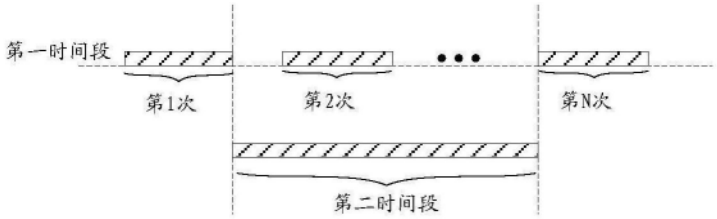


图11d

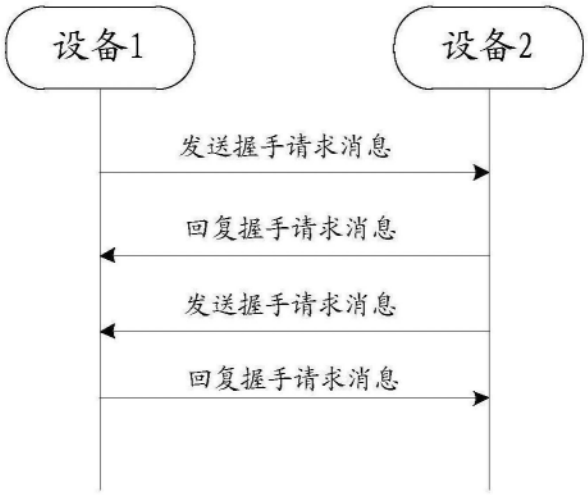


图12

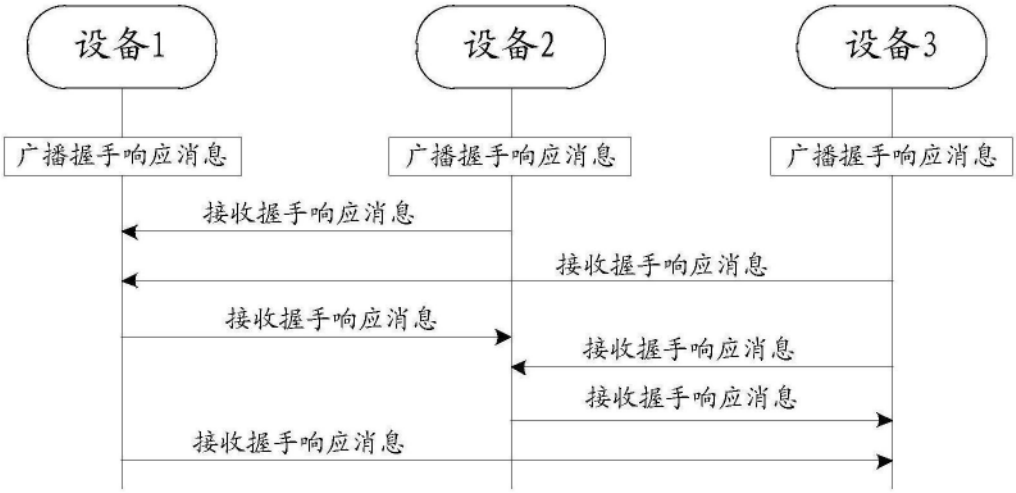

设备1
设备2
设备3
广播握手响应消息
广播握手响应消息
广播握手响应消息
接收握手响应消息
接收握手响应消息
接收握手响应消息
接收握手响应消息
接收握手响应消息
接收握手响应消息

图13

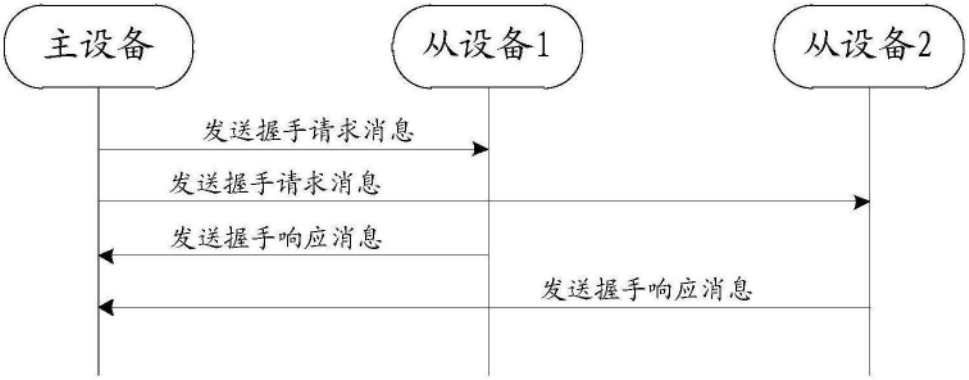

主设备
从设备1
从设备2
发送握手请求消息
发送握手请求消息
发送握手响应消息
发送握手响应消息

图14

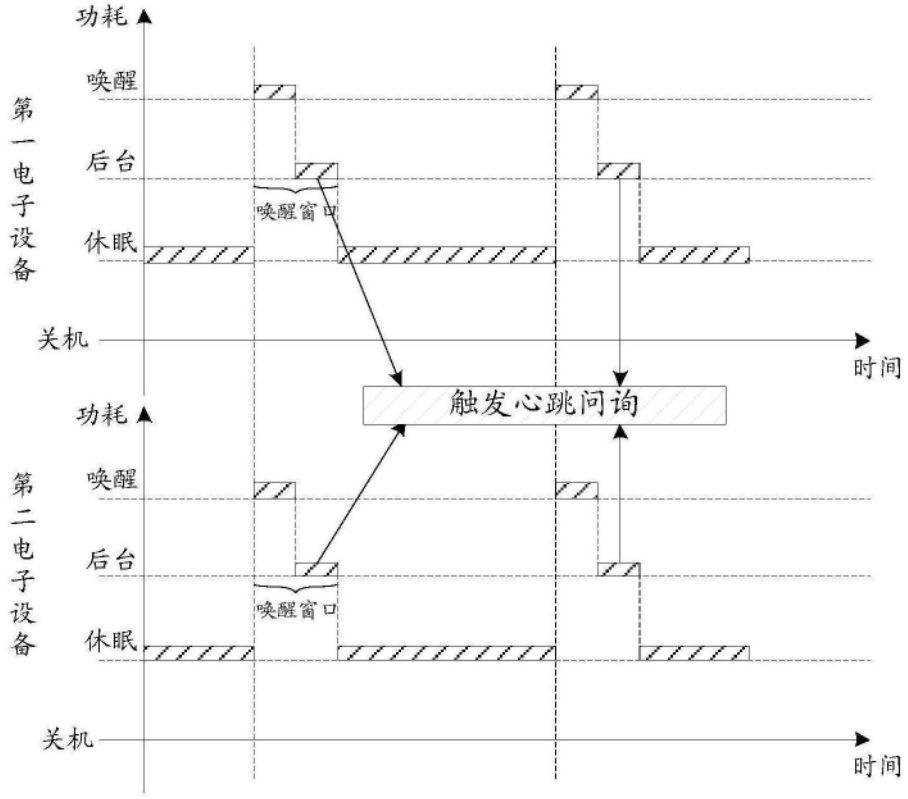

功耗
唤醒
后台
休眠
关机
时间
唤醒窗口
第一电子设备
触发心跳问询
功耗
唤醒
后台
休眠
关机
时间
唤醒窗口
第二电子设备

图15

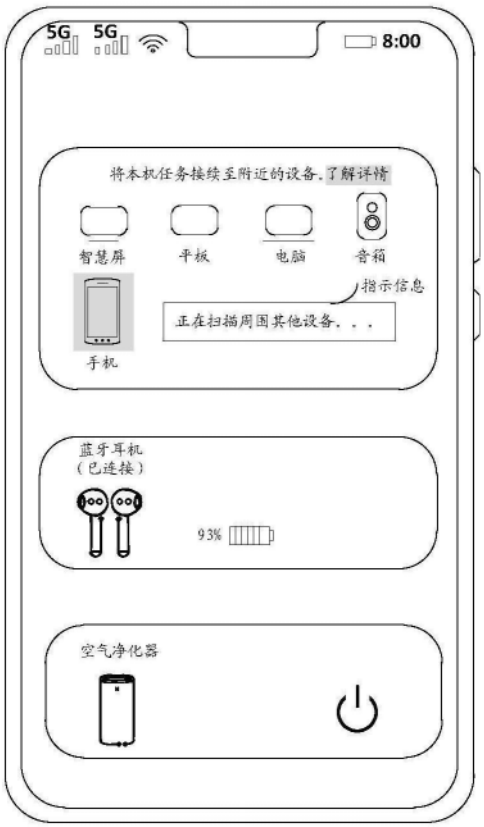

5G
5G
8:00
将本机任务接续至附近的设备。了解详情
智慧屏
平板
电脑
音箱
指示信息
正在扫描周围其他设备，，，
手机
蓝牙耳机
（已连接）
93%
空气净化器

图16

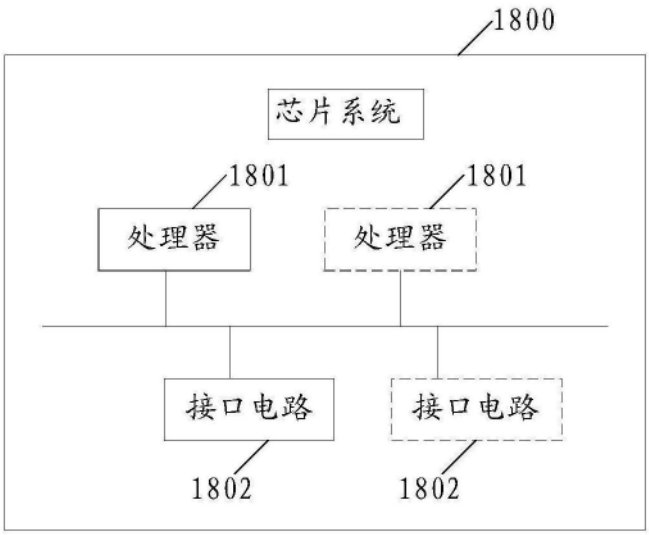

1800
芯片系统
1801
处理器
1801
处理器
接口电路
接口电路
1802
1802

图17