(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109788494 A
(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201711116952.X

(22)申请日 2017.11.13

(71)申请人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 张皖平 F•法伊姆 史剑雄
M•乔德哈里 S•J•萨奈
邢龙达

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 邹丹

(51)Int.Cl.
H04W 24/02(2009.01)

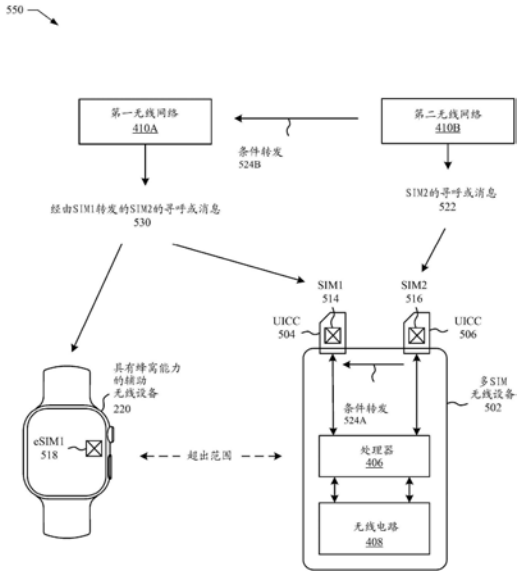
权利要求书4页 说明书21页 附图15页

(54)发明名称

用于具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM无线设备的兼容性的方法和装置

(57)摘要

本发明公开了用于提高包括多个用户身份模块(SIM)的主要无线设备与具有蜂窝能力的辅助无线设备之间的兼容性的装置和方法。所述具有蜂窝能力的辅助无线设备与所述主要无线设备配对,所述主要无线设备提供可配置的选项以允许当所述具有蜂窝能力的辅助无线设备不在所述主要无线设备附近且正被穿戴时,在所述具有蜂窝能力的辅助无线设备处接收针对多个SIM的移动台被呼连接和/或消息。所述主要无线设备指示向与第二SIM相关联的第二无线网络的条件转发,并且当所述具有蜂窝能力的辅助无线设备与所述主要无线设备分离且在使用中时调节通知警报以减少用于转发的时间。



CN 109788494 A

1.一种用于在多用户身份模块(SIM)无线设备中的第一SIM与第二SIM之间进行条件转发的方法,所述方法包括:

通过所述多SIM无线设备:

从与所述多SIM无线设备中的所述第二SIM相关联的第二无线网络接收寻呼消息,所述寻呼消息指示与所述多SIM无线设备建立移动台被呼连接的请求;

确定与所述多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在所述多SIM无线设备附近,并且所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示所述具有蜂窝能力的辅助无线设备正被穿戴;

响应于从所述第二无线网络接收到所述寻呼消息,将经由所述多SIM无线设备提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值;以及

向所述第二无线网络提供指示,以使得所述第二无线网络将建立所述移动台被呼连接的请求转发到第一无线网络,所述第一无线网络与所述多SIM无线设备中的所述第一SIM相关联。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述多SIM无线设备至少部分地基于确定能否与所述具有蜂窝能力的辅助无线设备建立无线个人局域网(WPAN)连接和/或无线局域网(WLAN)连接,确定所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的接近度。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述多SIM无线设备至少部分地基于所述多SIM无线设备与所述具有蜂窝能力的辅助无线设备之间是存在WPAN连接还是WLAN连接,确定所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的接近度。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述多SIM无线设备通过访问最近报告的所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态,确定所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态。

5.根据权利要求4所述的方法,其中所述最近报告的所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态存储在所述多SIM无线设备中。

6.根据权利要求4所述的方法,其中所述最近报告的所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态存储在网络可访问服务器中,所述网络可访问服务器通过所述多SIM无线设备进行查询。

7.根据权利要求6所述的方法,其中所述网络服务器包括用于所述多SIM无线设备和所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的公共账户的账户信息。

8.根据权利要求1所述的方法,其中所述多SIM无线设备将所述数量的通知警报限制为仅视觉警报,并且抑制声音警报。

9.根据权利要求1所述的方法,其中当没有经由所述多SIM无线设备的用户界面接收到对所述寻呼消息的响应时,所述多SIM无线设备向所述第二无线网络提供所述指示。

10.根据权利要求1所述的方法,其中当经由所述多SIM无线设备的用户界面接收到对所述寻呼消息的否定响应时,所述多SIM无线设备向所述第二无线网络提供所述指示。

11.一种用于在多SIM无线设备处调节警报通知的方法,所述方法包括:

在所述多SIM无线设备处:

从与所述多SIM无线设备中的第一SIM相关联的第一无线网络接收寻呼消息,所述寻呼消息指示与所述多SIM无线设备建立移动台被呼连接的请求;

确定来自所述第一无线网络的所述寻呼消息包括来自与所述多SIM无线设备中的第二SIM相关联的第二无线网络的转发的连接请求；

确定与所述多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在所述多SIM无线设备附近，并且所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示所述具有蜂窝能力的辅助无线设备正被穿戴；以及

响应于从所述第一无线网络接收到所述寻呼消息，限制经由所述多SIM无线设备提供的通知警报。

12.根据权利要求11所述的方法，其中所述多SIM无线设备将来自所述第一无线网络的对所述寻呼消息的所述通知警报限制为仅视觉警报，并且抑制声音警报。

13.根据权利要求11所述的方法，其中所述多SIM无线设备通过至少解析所述寻呼消息来检查所述寻呼消息的字段，以确定所述寻呼消息是否是转发的寻呼消息，从而确定来自所述第一无线网络的所述寻呼消息包括来自所述第二无线网络的所述转发的连接请求。

14.根据权利要求13所述的方法，其中来自所述第一无线网络的所述寻呼消息包括SIP邀请消息，所述SIP邀请消息包括指示所述寻呼消息从所述第二无线网络转发的值。

15.根据权利要求13所述的方法，其中所述寻呼消息包括具有字段值的补充服务通知，所述字段值指示所述寻呼消息从所述第二无线网络转发。

16.根据权利要求11所述的方法，其中所述多SIM无线设备至少通过以下方式确定来自所述第一无线网络的所述寻呼消息包括来自所述第二无线网络的所述转发的连接请求：

确定来自所述第一无线网络的所述寻呼消息的主叫方标识字段值和来自所述第二无线网络的最近接收到的寻呼消息的对应主叫方标识字段值匹配；并且

来自所述第一无线网络的所述寻呼消息和来自所述第二无线网络的所述最近接收到的寻呼消息是在预先确定的时间段内接收的。

17.一种用于在多用户身份模块(SIM)无线设备中的第一SIM与第二SIM之间建立条件转发的方法，所述方法包括：

通过所述多SIM无线设备：

检测具有蜂窝能力的辅助无线设备与所述多SIM无线设备的配对；

经由所述多SIM无线设备的用户界面接收在所述具有蜂窝能力的辅助无线设备上接收针对所述第一SIM和所述第二SIM的移动台被呼连接的寻呼消息的指示；以及

向与所述第二SIM相关联的第二无线网络的网络元件提供指示，以有条件地将寻呼消息和/或短消息服务(SMS)消息转发到与所述第一SIM相关联的第一无线网络。

18.根据权利要求17所述的方法，其中所述多SIM无线设备包括：

存储所述第二SIM的可移除通用集成电路卡(UICC)；和

将所述第一SIM存储为电子SIM(eSIM)的嵌入式UICC(eUICC)。

19.根据权利要求17所述的方法，其中所述具有蜂窝能力的辅助无线设备包括与所述多SIM无线设备中的所述第一SIM相对应并且与所述第一无线网络相关联的有源电子SIM(eSIM)。

20.根据权利要求17所述的方法，还包括：

通过所述多SIM无线设备：

响应于检测到所述具有蜂窝能力的辅助无线设备与所述多SIM无线设备的配对，经由

所述多SIM无线设备的所述用户界面提供通知，所述通知指示用于在所述蜂窝辅助无线设备上接收针对所述第一SIM和所述第二SIM的寻呼消息和/或SMS消息的选项。

其中接收所述接收寻呼消息的指示是响应于所提供的通知经由所述多SIM无线设备的所述用户界面接收的。

21.根据权利要求17所述的方法，接收所述接收寻呼消息的指示是通过所述多SIM无线设备的配置设置经由所述用户界面接收的。

22.一种被配置为访问第一无线网络和第二无线网络的服务的无线设备，所述无线设备包括：

无线电路，所述无线电路能够被配置为经由所述第一无线网络的第一无线电接入网络并且经由所述第二无线网络的第二无线电接入网络进行通信，所述无线电路包括一个或多个天线；

通信地耦接到所述无线电路的一个或多个处理器；和

通信地耦接到所述一个或多个处理器的存储器，

其中所述一个或多个处理器被配置为执行存储在所述存储器中的指令，以使得所述无线设备：

从与所述无线设备中的第二SIM相关联的所述第二无线网络接收寻呼消息，所述寻呼消息指示与所述无线设备建立移动台被呼连接的请求；

确定与所述无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在所述无线设备附近，并且所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示所述具有蜂窝能力的辅助无线设备正被穿戴；并且

向所述第二无线网络提供指示，以使得所述第二无线网络将建立所述移动台被呼连接的所述请求转发到第一无线网络，

所述第一无线网络与所述无线设备中的第一SIM相关联。

23.根据权利要求22所述的无线设备，其中所述指令的执行还使得所述无线设备：

响应于从所述第二无线网络接收到所述寻呼消息，将经由所述无线设备提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值。

24.根据权利要求22所述的无线设备，其中所述无线设备通过访问存储在所述无线设备处或存储在通过所述无线设备查询的网络可访问服务器处的最近报告的所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态，确定所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态。

25.一种能够被配置为在无线设备中操作的装置，所述装置包括：

一个或多个处理器；和

通信地耦接到所述一个或多个处理器的存储器，

其中所述一个或多个处理器被配置为执行存储在所述存储器中的指令，以使得所述无线设备：

从与所述无线设备中的第二SIM相关联的第二无线网络接收寻呼消息，所述寻呼消息指示与所述无线设备建立移动台被呼连接的请求；

确定与所述无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在所述无线设备附近，并且所述具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示所述具有蜂窝能力的辅助无线设备正被穿戴；并且

向所述第二无线网络提供指示，以使得所述第二无线网络将建立所述移动台被呼连接的请求转发到第一无线网络，所述第一无线网络与所述无线设备中的第一SIM相关联。

用于具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM无线设备的兼容性的方法和装置

技术领域

[0001] 所描述的实施方案总体涉及无线通信，包括用于改进具有蜂窝能力的辅助无线设备与包括多个用户识别模块(SIM)的主要无线设备之间的兼容性的方法和装置。

背景技术

[0002] 技术的进步已经带来了用户可具有多个不同的无线设备进行通信的情况。除了指定的主要无线设备，诸如智能电话，用户还可以具有额外的具有蜂窝能力的辅助无线设备，诸如也能够使用一个或多个不同的无线电接入技术(RAT)进行无线通信的一个或多个可穿戴计算设备。无论是主要的还是辅助的无线设备都可以与公共用户账户相关联，并且无线设备的用户可以单独地或同时使用一个或多个无线设备发起传出的通信会话或接收传入的通信会话。无线设备的用户基于由配置文件(也被称为用户身份模块(SIM))中所包括的认证凭据所控制的服务订阅来访问由无线网络服务提供方提供的服务，该SIM可被包括在可移除通用集成电路卡(UICC)和/或电子SIM(eSIM)中，该eSIM可被包括在无线设备的嵌入式UICC(eUICC)中。使用可移除UICC和“已解锁”无线设备，用户可通过替换UICC/SIM组合来访问不同的服务。类似地，可在无线设备的eUICC上安装、激活、去激活和卸载eSIM。容纳多个SIM和/或eSIM的无线设备提供用户身份，以便由同一无线设备根据该无线设备所支持的无线电接入技术(RAT)使用来访问不同的服务，包括不同的无线网络。可用的具有蜂窝能力的辅助无线设备(诸如，具有蜂窝能力的可穿戴无线设备)越来越多，并且可以独立于可与具有蜂窝能力的辅助无线设备配对的主要无线设备使用。用户可试图至少部分地在与多个SIM(多SIM)主要无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备处复制多SIM主要无线设备的功能。因此，存在对改进具有蜂窝能力的辅助无线设备与同时提供多个不同SIM/eSIM配置文件的主要无线设备之间的兼容性的方法和装置的需求。

发明内容

[0003] 本发明公开了改进具有蜂窝能力的辅助无线设备与包括多个用户识别模块(SIM)的主要无线设备之间的兼容性的方法和装置。多个SIM可包括在通用集成电路卡(UICC)和/或嵌入式eUICC上的电子SIM上加载的配置文件的任何组合。不同的SIM/eSIM可访问相同无线网络和/或不同无线网络的服务。主要无线设备包括主要SIM/eSIM，该主要SIM/eSIM经由第一蜂窝无线网络提供对第一无线服务提供方的无线服务的访问，该第一蜂窝无线网络包括使用第一无线电接入技术的第一无线电接入网络和第一核心网络。主要无线设备还包括辅助SIM/eSIM，该辅助SIM/eSIM经由第二蜂窝无线网络提供对第二无线服务提供方的无线服务的访问，该第二蜂窝无线网络包括使用第二无线电接入技术的第二无线电接入网络和第二核心网络。具有蜂窝能力的辅助无线设备与主要无线设备配对，并且包括与主要SIM/eSIM对应的第一eSIM，并且对经由具有蜂窝能力的辅助无线设备对第一蜂窝无线网络的访问服务是活动的。当在主要无线设备附近时，具有蜂窝能力的辅助无线设备通过主要无线

设备经由中继连接来访问第一蜂窝无线网络或第二蜂窝无线网络的服务，其中接近度包括直接无线个人局域网(WPAN)或对等无线局域网(WLAN)连接或经由接入点(AP)的间接WLAN连接。当不在主要无线设备附近时，具有蜂窝能力的辅助无线设备使用第一eSIM来访问第一蜂窝无线网络的服务。当不在主要无线设备附近并且正在被使用例如当正在针对可穿戴设备被穿戴时，具有蜂窝能力的辅助无线设备基于条件转发经由第一蜂窝无线网络接收第二蜂窝无线网络的寻呼消息和/或移动台被呼(Mobile terminated)连接。当将具有蜂窝能力的辅助无线设备与主要无线设备配对和/或可经由主要无线设备的用户界面进行配置时，可建立条件转发。当未被主要无线设备接受和/或无法达到主要无线设备时，例如断电、禁用蜂窝、和/或处于无服务状态时，用于辅助SIM/eSIM的传入连接请求和/或短消息服务(SMS)文本消息经由第一蜂窝无线网络被条件转发到具有蜂窝能力的辅助无线设备。为了减少为具有蜂窝能力的辅助无线设备的辅助SIM/eSIM建立有条件地转发的连接的时间，当在使用中并且不在主要无线设备附近时，在主要无线设备处对来自辅助无线网络的寻呼消息的警报通知可被限制在阈值数量。另外，主要无线设备可抑制主要无线设备处的对接收自主要无线网络的有条件地转发的寻呼消息的警报通知。

[0004] 提供发明内容仅是为了概述一些示例性实施方案，以便提供对本文所述的主题的一些方面的基本理解。因此，应当认识到，上文描述的特征只是示例并且不应认为其以任何方式缩窄本文所述的主题的范围或实质。本文所述主题的其他特征、方面和优点将根据以下具体实施方式、附图和权利要求书而变得显而易见。

[0005] 根据在结合以举例的方式示出所描述的实施方案的原理的附图的情况下进行的以下详细描述，其他方面和优点将变得显而易见。

附图说明

[0006] 通过参考结合附图所作的以下描述可最佳地理解所述实施方案及其优点。这些附图未必按比例绘制，并且它们决不旨在限制或排除在本公开的时间的本领域的普通技术人员对其在形式和细节上可作出的可预见的修改。

[0007] 图1根据一些实施方案以框图形式示出了用于示例性无线设备的一组重叠的无线网络。

[0008] 图2A根据一些实施方案以框图形式示出了在具有蜂窝能力的辅助无线设备和远程设备之间的通过主要无线设备经由非蜂窝无线网络和蜂窝无线网络的无线广域网中继连接。

[0009] 图2B根据一些实施方案以框图形式示出了具有蜂窝能力的辅助无线设备和远程设备之间的经由蜂窝无线网络的无线广域网直接连接。

[0010] 图3根据一些实施方案示出了并行地与两个无线网络连接的一种双用户身份模块(SIM)无线设备的示例。

[0011] 图4A根据一些实施方案示出了并行地与两个无线网络连接的一种双用户身份模块(SIM)无线设备的另一个示例。

[0012] 图4B根据一些实施方案示出了支持多个用户身份的无线设备的示例。

[0013] 图5A根据一些实施方案示出了从无线网络到多SIM无线设备和相关联的具有蜂窝能力的辅助无线设备的通信的示例。

[0014] 图5B根据一些实施方案示出了来自无线网络的通信的示例,包括用于多SIM无线设备和相关联的具有蜂窝能力的辅助无线设备的条件转发。

[0015] 图6根据一些实施方案示出了用于配置具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM无线设备配对期间的条件转发的示例性方法。

[0016] 图7根据一些实施方案示出了用于向具有蜂窝能力的辅助无线设备有条件地转发寻呼消息的示例性方法。

[0017] 图8根据一些实施方案示出了用于当有条件地转发寻呼消息到具有蜂窝能力的辅助无线设备时在多SIM无线设备处调节警报通知的示例性方法。

[0018] 图9根据一些实施方案示出了用于在多SIM无线设备处调节SIM之间的条件转发关系的示例性方法。

[0019] 图10根据一些实施方案示出了用于在多SIM无线设备处调节SIM之间的条件转发关系的另一示例性方法。

[0020] 图11根据一些实施方案示出了用于在多SIM无线设备处调节SIM之间的条件转发关系的另一示例性方法。

[0021] 图12根据一些实施方案示出了无线设备的示例性的一组部件。

具体实施方式

[0022] 本发明提供了用于使用配置有多个活动用户识别模块(SIM)和/或电子SIM(eSIM)的相关联配对主要无线设备对寻呼消息的条件转发,在具有蜂窝能力的辅助无线设备处访问选择无线服务的代表性实施例。提供这些示例用来向本公开的主题添加上下文并且有助于理解本公开的主题。应当显而易见的是可在有或没有本文所述的一些具体细节的情况下实践本公开。另外,可对本文所述的主题以及在相应的附图中所示的主题作出各种变型和/或更改,以在不脱离本公开的实质和范围的情况下实现类似的优点和结果。

[0023] 本部分参考了附图,附图形成本公开的一部分并且在附图中通过例示的方式示出对应于本文所述的实施方案的各种具体实施。尽管足够详细地描述了本公开的实施例-以使本领域的普通技术人员能够实践所述的具体实施,-但是应当理解的是这些实例不应被解释为过度限制或全包。

[0024] 无线设备的用户可通过不同的蜂窝无线网络试图访问由不同的蜂窝无线网络服务提供方提供的服务。用户可获得并使用各种UICC(也被称为SIM卡),各种UICC提供对不同服务提供方的服务的访问,诸如当旅行到经由本地无线网络提供方访问的一个或多个服务比使用家里的无线网络提供方的漫游服务更具成本效益的区域时。使用多个SIM(和/或电子SIM,也被称为eSIM,使用嵌入式UICC,也被称为eUICC)允许通过主要无线设备灵活且方便地访问更广泛的各种服务。用户还可以试图在与主要无线设备配对的一个或多个具有蜂窝能力的辅助无线设备上访问多个SIM/eSIM的服务。用户可通过在不同的SIM/eSIM之间进行选择来混合使用个人和商业账户或由不同无线服务提供方提供的不同服务。在一些情况下,用户可能能够共享主要无线设备的无线电路,以允许重新配置以访问使用不同无线电接入技术(RAT)的不同无线网络。已配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备可配置有一个或多个eSIM;然而,在一些具体实施中,一次可能只有一个eSIM是活动的。虽然用户可以在主要无线设备中具有多个活动的SIM/eSIM,但是具有蜂窝能力的辅助无线设备可能只有一个

活动的eSIM。当具有蜂窝能力的辅助无线设备位于主要无线设备附近时，例如能够经由无线个人局域网(WPAN)诸如Bluetooth®或者经由无线局域网(WLAN)，或经由直接对等连接保持连接时，可在主要无线设备处接收用于移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息，并且被中继到具有蜂窝能力的辅助无线设备。当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近并且正在被穿戴时，用户可能试图继续在具有蜂窝能力的辅助无线设备处接收移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息(诸如，当无法访问主要无线设备时)。由于具有蜂窝能力的辅助无线设备可能只有一个活动的eSIM，该eSIM可对应于主要无线设备处的第一SIM/eSIM，因此主要无线设备的附加SIM/eSIM的任何寻呼消息或SMS消息都可以在具有蜂窝能力的辅助无线设备处通过从附加SIM/eSIM的相关无线网络向与第一SIM/eSIM相关联的无线网络有条件地转发而被接收。该条件转发(在主要无线设备处可由用户进行配置)可允许用户在具有蜂窝能力的辅助无线设备处接收用于移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息，甚至当与主要无线设备分离并且直接连接到与第一SIM/eSIM相关联的无线网络的情况下也是如此。

[0025] 在主要无线设备处的多个SIM/eSIM的示例用例包括用户区域或无线网络提供商可能缺乏在不同无线设备之间移植移动号码的能力的情况；因此，用户可尝试在单个主要无线设备处继续接收两个不同移动号码的连接。另外，用户可具有第一SIM卡(或eSIM)，例如，具有由雇主提供的用于商业用途的商业移动号码以及第二SIM卡(或eSIM)，例如，具有由用户购得的供个人使用的个人移动号码。由于个人移动号码可能不是便携式的以在第一SIM卡上使用，因此用户可尝试继续使用第二SIM卡，因为第二SIM卡的注销可能导致通过个人移动号码的联系人丢失。用户可以尝试在主要无线设备或配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备处访问由第一SIM卡和第二SIM卡提供的服务。当不在主要无线设备附近时，用户可尝试在具有蜂窝能力的辅助无线设备处访问由第二SIM卡提供的服务(其中对第二SIM卡的服务的访问可能限于服务的子组，诸如接收针对第二SIM卡的传入连接请求的寻呼消息或从与第二SIM卡相关联的无线网络接收SMS消息)。在具有蜂窝能力的辅助无线设备处对第二SIM卡的服务的有限访问可不需要访问由与第二SIM卡相关联的无线网络提供商所使用的蜂窝无线网络的无线电接入网络(RAN)，并且反过来可通过经由与第一SIM卡相关联的无线网络有条件地将用于移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息转发至具有蜂窝能力的辅助无线设备来提供对无线电接入网络的访问。

[0026] 在一些实施方案中，当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备的附近并且正被穿戴时，用户可以通过主要无线设备的用户界面指示优先接收用于移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息，该寻呼消息和/或SMS消息指向条件转发至主要无线设备的第一SIM/eSIM的主要无线设备的第二SIM/eSIM。在一些实施方案中，响应于通过主要无线设备的用户界面接收到的优先指示，主要无线设备提供用于向与第二SIM/eSIM相关联的无线网络条件转发的优先指示。在一些实施方案中，当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备的附近并且正被穿戴时(与未被穿戴相反，诸如当被连接到外部充电器或者不与用户接触时)，用于第二SIM/eSIM的移动台被呼连接的寻呼消息可以从与第二SIM/eSIM关联的无线网络转发到与第一SIM/eSIM关联的无线网络。用于第二SIM/eSIM的移动台被呼连接的初始寻呼消息可以由第二无线网络发送到主要无线设备，并且当在主要无线设备处没有应答发生时，寻呼消息可以被转发到与第一SIM/eSIM相关联的无线网络并且可以被重新发

送到主要无线设备以及被并行地发送到具有蜂窝能力的辅助无线设备。在一些实施方案中，当主要无线设备不可达时，诸如当处于无服务状态、断电和/或蜂窝能力被禁用时，与第二SIM/eSIM相关联的无线网络可以确定主要无线设备是不可达的，并且自动地将用于移动台被呼连接的寻呼消息(和/或指向主要无线设备的SMS消息)转发至与主要SIM/eSIM相关联的无线网络，继而将寻呼消息(和/或SMS消息)并行地提供至主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备。在一些实施方案中，通过与(主要无线设备的)第二SIM/eSIM相关联的无线网络到与(主要无线设备的)第一SIM/eSIM相关联的无线网络自动条件转发到具有蜂窝能力的第二无线设备至少部分地基于在主要无线设备处接收到的优先指示。在一些实施方案中，当将具有蜂窝能力的辅助无线设备与主要无线设备配对时，可以通过主要无线设备的用户界面来呈现提供条件转发的选项，并且可以通过用户界面来获得优先。在一些实施方案中，用于具有蜂窝能力的辅助无线设备的条件转发的可配置设置可在与主要无线设备配对之后访问。在一些实施方案中，仅当第一SIM/eSIM和第二SIM/eSIM的无线网络之间的转发能力可用时，用于条件转发的选项和/或用于条件转发的可配置设置才被呈现和/或可用。

[0027] 在一些实施方案中，主要无线设备检测具有蜂窝能力的辅助无线设备是否在邻近范围内，并且当配置条件转发时，在主要无线设备处调节警报通知。当接收到诸如用于主要无线设备的第二SIM/eSIM的移动台被呼连接的寻呼消息，并且在主要无线设备处没有被应答时，与第二SIM/eSIM相关联的无线网络可以有条件地将该寻呼消息转发到与主要无线设备的第一SIM/eSIM相关联的无线网络。第一SIM/eSIM的无线网络可以基于条件转发向主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备提供第二寻呼消息。在一些实施方案中，当第一寻呼消息未被应答时，主要无线设备可以抑制主要无线设备处的第二寻呼消息的警报通知，以减少由来自两个不同无线网络的重复寻呼消息的重复警报通知引起的中断。在一些实施方案中，当主要无线设备确定具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近并且正被穿戴时，主要无线设备可以减少在主要无线设备处呈现的从与第二SIM/eSIM相关联的无线网络接收到的寻呼消息的警报通知的数量，以允许条件转发更快地发生。在一些实施方案中，主要无线设备基于是否可以在主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备之间建立(或形成)WPAN连接和/或WLAN连接来确定具有蜂窝能力的辅助无线设备是否在主要无线设备附近。在一些实施方案中，主要无线设备至少部分地基于可从网络可访问服务器(例如，与用户账户相关联的服务器，该用户账户由主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备两者公用)获得的指示确定具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态，例如，具有蜂窝能力的辅助无线设备是否处于被穿戴状态，诸如在用户的手腕上或以其他方式与用户接触。在一些实施方案中，当处于主要无线设备附近时，具有蜂窝能力的辅助无线设备可以向主要无线设备提供穿戴状态(例如，穿戴或未穿戴)的指示。在一些实施方案中，主要无线设备基于最近接收到的穿戴状态的指示来推断具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态，例如，当主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备之间存在接近度时。在一些实施方案中，当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近时，并且响应于从与第二SIM/eSIM关联的无线网络接收到寻呼消息，主要无线设备可以向与第二SIM/eSIM相关联的无线网络提供否定指示(例如，拒绝对寻呼请求的回答或者指示在主要无线设备处终止连接不可用)，以使得转发更快地发生。

[0028] 在一些实施方案中，主要无线设备基于从与第一SIM/eSIM相关联的无线网络接收到的第二寻呼消息中提供的指示来确定第二寻呼消息是条件转发。例如，对于基于长期演进的语音(VoLTE)连接请求，来自第一无线网络(与第一SIM/eSIM相关联)的SIP邀请消息可以包括指示连接请求是用于来自第二无线网络(与第二SIM/eSIM关联)的转发连接请求的信息。主要无线设备可以解析来自第一无线网络的SIP邀请消息以确定VoLTE连接请求是否用于来自第二无线网络的转发连接请求，并且当SIP邀请消息与转发连接请求对应时，主要无线设备处的警报通知可以被抑制。例如，可以减少可听响铃和/或视觉警报的数量和/或将其静音。在一些实施方案中，当第一无线网络(与第一SIM/eSIM相关联)根据非LTE无线通信协议(例如，使用2G或3G无线通信协议)操作时，并且第一无线网络支持使用补充服务通知(例如，NotifySS字段)时，主要无线设备解析从第一无线网络接收到的寻呼消息以确定该寻呼消息是否用于条件转发连接请求，并由此调节主要无线设备处的警报通知。在一些实施方案中，当第一无线网络是非LTE无线网络并且不支持补充服务通知时，主要无线设备可以解析寻呼消息以确定主叫方标识(ID)字段以确定来自第一无线网络(与第一SIM/eSIM相关联)的寻呼消息是否使用相同的主叫方ID作为来自第二无线网络(与第二SIM/eSIM相关联)的最近接收到寻呼消息。当具有相同主叫方ID的寻呼消息从两个不同的无线网络在预先确定的时间段内被接收时，例如，在几秒钟的连续时间段内，当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近并且处于穿戴状态时，主要无线设备可以在调节主要无线设备处的警报通知。

[0029] 用于移动台被呼连接请求的寻呼消息和/或SMS消息的条件转发可被配置为当与具有蜂窝能力的辅助无线设备配对时或者其后通过主要无线设备的用户界面，例如，通过可经由主要无线设备的用户界面访问的配置设置。例如，来自第二无线网络的用于主要无线设备的第二SIM/eSIM的寻呼消息和/或SMS文本消息可以由第二无线网络条件转发到与主要无线设备的第一SIM/eSIM相关联的第一无线网络，其中对应的第一eSIM在与主要无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备中是激活的。当主要无线设备和/或具有蜂窝能力的辅助无线设备中的SIM发生改变时，先前建立的条件转发关系可能需要更新。在主要无线设备中安装包括不同SIM的不同UICC时，或者当在主要无线设备的eUICC上安装和/或激活不同eSIM时，可以通过主要无线设备的用户界面提供通知以指示用于在主要无线设备的新安装/新激活的SIM/eSIM与另一个SIM/eSIM之间更新和/或建立条件转发关系的选项。在一些实施方案中，当在主要无线设备上卸载和/或注销SIM/eSIM时，可以通过主要无线设备的用户界面向用户提供先前的条件转发关系应当被移除的通知。在一些实施方案中，条件转发关系被自动移除，而在一些实施方案中，可能需要手动移除。在一些实施方案中，当在主要无线设备上安装/激活SIM/eSIM时，主要无线设备的两个SIM/eSIM之间的先前建立的条件转发关系被自动更新。在一些实施方案中，当安装/激活SIM/eSIM时，通过主要无线设备的用户界面呈现通知以指示必须手动更新先前建立的条件转发关系，例如，通过请求用户确认建议的条件转发关系或者在主要无线设备的新安装/新激活的SIM/eSIM与另一个SIM/eSIM之间输入条件转发关系。

[0030] 示例性多个SIM/eSIM无线设备可以包括(i)双可移除UICC，例如，每个UICC包括至少一个SIM，或者(ii)包括至少一个SIM的单个可移除UICC以及包括至少一个eSIM的eUICC，或者(iii)包括两个或更多个eSIM的eUICC。经由可用作主要无线设备的多个SIM/eSIM无线

设备的用户界面，用于主要无线设备的多个SIM/eSIM中的一者对应的eSIM可以在具有蜂窝能力的辅助无线设备中安装/激活。在一些实施方案中，多个eSIM可以安装在具有蜂窝能力的辅助无线设备中，但是在任何给定时间只有一个eSIM可以是活动的。当具有蜂窝能力的辅助无线设备在主要无线设备附近时，可以经由主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备之间的本地连接，例如，经由WPAN连接(例如，蓝牙)、经由WLAN连接(例如，Wi-Fi)或经由对等连接，将在主要无线设备处的用于移动台被呼连接的寻呼消息和/或用于任何活动的SIM/eSIM的SMS消息中继到具有蜂窝能力的辅助无线设备。当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近时，例如，当在具有蜂窝能力的辅助无线设备和主要无线设备之间不能建立和/或不能维持本地连接时，具有蜂窝能力的辅助无线设备可以与无线网络的无线电接入网络相关联(例如，预占)，该无线网络与可对应于主要无线设备的SIM/eSIM中的一者的具有蜂窝能力的辅助无线设备的活动eSIM相关联。针对主要无线设备的第二SIM/eSIM(即，不对应于具有蜂窝能力的辅助无线设备的活动eSIM的SIM/eSIM)的用于移动台被呼连接的寻呼消息的条件转发可以允许寻呼消息通过与活动eSIM相关联的无线网络的无线电接入网络在具有蜂窝能力的辅助无线设备处接收。主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备两者的用户可以在主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备两者处接收针对两个不同SIM/eSIM中的任一者的移动台被呼连接请求，包括当具有蜂窝能力的辅助无线设备不在主要无线设备附近时。从与第二SIM/eSIM相关联的第二无线网络(与其对应的eSIM未在具有蜂窝能力的辅助无线设备中安装或活动)到与第一SIM/eSIM相关联的第一无线网络(与其对应的eSIM在具有蜂窝能力的辅助无线设备中安装和活动)的条件转发为在主要无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备上使用多个SIM提供灵活性，而不需要具有蜂窝能力的辅助无线设备中的多个活动eSIM。

[0031] 根据本文所述的各种实施方案，术语“无线通信设备”、“无线设备”、“移动设备”、“移动站”、和“用户设备(UE)”在本文中可互换使用来描述可以能够执行与本公开的各种实施方案相关联的过程的一个或任意数量的普通消费电子设备。根据各种具体实施，这些消费电子设备中的任一者可涉及：蜂窝电话或智能电话、平板计算机、膝上型计算机或笔记本计算机、媒体播放器设备、电子书设备、MiFi®设备、可穿戴计算设备、以及任何其他类型的具有第四代(4G)长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)、第五代(5G)新无线电(NR)或类似的“较晚世代”蜂窝无线接入通信能力的电子计算设备。

[0032] 另外应该理解，本文所述的UE可被配置为除了能够利用4G无线网络进行通信以及使用一个或多个不同无线无线局域网进行通信之外还能够经由传统第三代(3G)和/或第二代(2G)RAT进行通信的多模无线设备。多模UE可具有对于根据标准实体所开发的一个或多个不同无线通信协议进行通信的支持，所述无线通信协议例如是3GPP的全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、LTE、LTE-A和5G NR标准或者3GPP2的CDMA2000(1xRTT、2xEV-DO、HRPD、eHRPD)标准。多模UE还可支持使用无线局域网协议(例如电气电子工程师学会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX))和无线个域网协议(例如蓝牙®)的通信。多个无线通信协议可为多模UE提供互补的功能和/或不同的服务。

[0033] 图1示出了无线设备102的一组重叠无线网络的框图100。无线设备102可包括硬件和软件的组合，以使用一个或多个不同的无线网络单独地、个别地或以组合形式(诸如经由一组重叠网络)提供无线连接。无线设备102可以表示具备无线通信能力的设备，诸如智能

电话(例如，iPhone®)、平板设备(例如，iPad®)、可穿戴设备(例如，Apple Watch™)、便携式媒体播放器(例如，iPod®)、膝上型计算机(例如，MacBook®)或台式计算机(例如，iMac®)以及其他可能的设备。可连接到无线设备102并提供音频、视频和/或数据媒体接口的附加的无线设备可包括无线头戴式耳机、车载音响系统、数字电视、数字媒体记录器、可穿戴计算设备或任何能够进行无线通信和输入/输出能力的其他合适的无线设备。

[0034] 无线设备102可包括硬件、软件和/或固件的组合，以使用无线个人局域网(WPAN)104提供通信，所述无线个人局域网(WPAN)104可提供高功效连接，但操作范围有限。WPAN连接通常可提供无线设备102与外围和相关联的无线设备的连接，例如头戴式耳机、听筒、补充显示设备以及补充输入/输出设备。WPAN连接也可以用于中继无线设备102和配对的辅助无线设备之间的通信，用户通过该配对的辅助无线设备可以进行通信会话交互。代表性WPAN 104可以根据诸如蓝牙SIG所指定的Bluetooth®和/或苹果所指定的苹果无线直接链路(AWDL)的通信协议进行操作。无线设备102还可包括硬件、软件和/或固件的组合，以使用无线局域网(WLAN)106提供通信，该无线局域网(WLAN)106相比WPAN 104可提供更高的数据速率和更大的操作范围。无线设备102可包括用于WPAN 104和WLAN 106的独立和/或共享的硬件、软件和/或固件元件。WPAN 104和WLAN 106两者均可作为“局域”无线网络操作。无线设备102可包括附加硬件、软件和/或固件，以提供无线广域网(WWAN)108能力，诸如与一个或多个蜂窝无线网络互连。无线设备102可以通过其无线联网能力使用一个或多个连接来提供多种服务。如本文进一步描述的，两个无线设备除了提供WLAN 106和/或WPAN 104通信能力之外，主要无线设备可以包括WWAN 108能力，而具有蜂窝能力的辅助无线设备也可以包括WWAN 108能力。具有蜂窝能力的辅助无线设备可以经由通过主要无线设备中继的WLAN 106连接或WPAN 104连接间接地与远程设备进行通信，或者经由WWAN 108连接直接地与远程设备进行通信。本地连接(例如，WLAN 106连接和/或WPAN 104连接)可以在更短的距离上提供更高功效的连接，并且因此可优于用于具有蜂窝能力的辅助无线设备的WWAN 108连接，以保存(例如，可穿戴无线设备中的)电池电力。当在主要无线设备附近时，具有蜂窝能力的辅助无线设备可以优选地使用WPAN 104连接和/或WLAN 106连接通过配对的主要无线设备中继对通信服务的访问，而不在主要无线设备附近时可使用WWAN 108连接。

[0035] 图2A示出了在具有蜂窝能力的辅助无线设备220和远程设备230A或230B之间通过主要无线设备210经由本地非蜂窝无线网络(例如，通过无线AP202经由WLAN连接206、经由WPAN连接204、或经由主要无线装置210与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间的直接WLAN连接206)的中继WWAN连接208的框图200。中继连接还包括主要无线设备210与蜂窝无线网络之间的包括无线电接入网络207和连接到因特网205的增强型分组核心网络212的无线广域网连接208。需注意，尽管增强型分组核心网络212对应于长期演进(LTE)网络，但是可以实现WWAN中继连接，其中具有蜂窝能力的辅助无线设备220通过主要无线设备210经由WWAN连接208连接到非LTE无线网络的无线电接入网络207。具有蜂窝能力的辅助无线设备220的经由WWAN中继连接的通信不限于经由LTE无线网络使用。主要无线设备210可以用作连接到远程设备230A或230B的锚，并且将音频、视频、数据、消息、媒体或其他适用的通信分组中继到具有蜂窝能力的辅助无线设备220。中继连接可以使用WLAN连接206(经由无线AP202或直接连接)或WPAN连接204来将主要无线设备210与远程设备230A或230B之间的连

接扩展到具有蜂窝能力的辅助无线设备220。WPAN连接204可以提供有限的范围，而通过无线接入点(AP)202或者直接连接的WLAN连接206可以为主要无线设备210与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间的本地连接提供更宽的范围(以及更高的吞吐量)。与远程设备230A或230B之间的通信可以遍历核心网络，例如，可包括IMS网络元件的增强型分组核心网络212，并且在一些情况下也可以遍历因特网205。用于通信会话的分组可以由IMS网络元件和/或通过知晓主要无线设备210与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间的关联的基于网络的服务器(例如，由iCloud®服务器)来管理。当中继连接可用时，经由主要无线设备210的中继连接至具有蜂窝能力的辅助无线设备220可优于直接蜂窝无线连接，因为具有蜂窝能力的辅助无线设备220和主要无线设备210之间的本地通信的较短距离可比较长距离的直接蜂窝无线连接消耗更少的电池电力。

[0036] 图2B示出了具有蜂窝能力的辅助无线设备220与远程设备230A或230B之间的直接WWAN连接208的框图250，其中直接WWAN连接208可以在具有蜂窝能力的辅助无线设备220超出主要无线设备210的范围时使用，并且蜂窝无线网络允许具有蜂窝能力的辅助无线设备220预占蜂窝无线网络、附接到蜂窝无线网络和/或与蜂窝无线网络建立连接。用于具有蜂窝能力的辅助无线设备220的直接WWAN连接208可提供分组交换语音服务，诸如互联网协议语音技术(VoIP)或基于长期演进的语音(VoLTE)，并且提供对远程设备230A或230B的分组交换数据服务。具有蜂窝能力的辅助无线设备220(及其用户)可为移动的，例如，具有蜂窝能力的辅助无线设备220的用户可移动，从而改变相对于主要无线设备210的位置，该主要无线设备可提供使用较短距离本地连接的中继连接，如图2A所示。当在主要无线设备210的接近度内(在本地无线连通性范围内)时，具有蜂窝能力的辅助无线设备220可使用到主要无线设备210的本地连接，例如WPAN连接204和/或WLAN连接206。当不在主要无线设备210的接近度内(超出本地无线连通性范围)时，具有蜂窝能力的辅助无线设备220可在允许建立WWAN连接208时通过WWAN连接208进行通信。在一些实施方案中，可允许与主要无线设备210相关联的最大数量(例如，一个或由无线服务提供方设定的预先确定的限值)的具有蜂窝能力的辅助无线设备220在任何给定时间建立WWAN连接208。在一些实施方案中，网络服务器(其可包括增强型分组核心网络212的IMS注册服务器)可例如通过由主要无线设备210发送(或从其检索)的通信来获得与主要无线设备210相关联的具有蜂窝能力的辅助无线设备220的状态信息。主要无线设备210可提供有关一组具有蜂窝能力的辅助无线设备220中的一者或多者是活动(在使用)还是非活动(未在使用)的信息。在一些实施方案中，主要无线设备210提供指示具有蜂窝能力的辅助无线设备220的状态变化(例如，从活动到非活动或反之亦然)的信息，并且网络服务器改变具有蜂窝能力的辅助无线设备220的注册状态，例如以允许(在活动时)或不允许(在非活动时)预占蜂窝无线网络、附接到蜂窝无线网络或与蜂窝无线网络建立连接。

[0037] 图3示出了与LTE无线网络330(其也可为LTE-A或5G下一代蜂窝无线网络)和非LTE无线网络340(例如，传统2G GSM或3G UMTS无线网络)进行通信的主要无线设备210的示意图300。主要无线设备210可被配置为通过LTE无线电接入网络(RAN)链路350与LTE无线网络330的RAN中的eNodeB 310进行通信，并且单独地通过非LTE RAN链路352与非LTE无线网络340的RAN中的基站收发信台(BTS)320进行通信，该基站收发信台连接到基站控制器(BSC)322，它们可共同形成基站子系统。LTE无线网络330可通过分组数据网络(PDN)网关316连接

到互联网协议(IP)网络318，该分组数据网络(PDN)网关与服务网关312进行通信，而LTE无线网络330的RAN的eNodeB 310与该服务网关进行通信。eNodeB 310还与移动性管理实体(MME)314进行交互，以便控制在LTE无线网络330上对用于主要无线设备210的服务进行访问。非LTE无线网络340可通过移动交换中心(MSC)324连接到基于电路交换的公共交换电话网(PSTN)326。非LTE无线网络340可提供电路交换服务，例如，用于主要无线设备210的电路交换语音连接，诸如在LTE无线网络330不支持基于LTE的语音(VoLTE)服务时在电路交换回落(CSFB)过程中使用。非LTE无线网络340还可在对LTE无线网络330的访问不可用时，例如，在LTE无线网络330的射频覆盖较弱的情况下，提供服务。非LTE无线网络340的MSC 324可互连到LTE无线网络330的MME 314，以协调用于主要无线设备210的呼叫信令。

[0038] 图3示出了无线网络(诸如非LTE无线网络340与LTE无线网络330)之间的代表性互连以提供它们之间的无线服务的协调。无线服务提供方通常部署较新技术的无线网络(例如，LTE无线网络330)，从而覆盖较旧技术的无线网络(例如，非LTE无线网络340)，并且主要无线设备210可被配置为与任一无线网络进行通信。对于主要无线设备210的多SIM版本而言，在采用充分的无线电路时(诸如在主要无线设备210包括双收发器时)，或在采用软件可配置的可切换收发器时，主要无线设备210的多SIM版本可被配置为与两个不同的无线网络进行通信。多SIM无线设备提供访问多个无线网络的服务的灵活性，诸如以便使用不同的服务帐户或为特定服务选择具体的无线网络。

[0039] 图4A示出了包括一个或多个处理器406和无线电路408的一种双SIM无线设备402的部件的示意图400，无线电路408提供双SIM无线设备402与第一无线网络410A和第二无线网络410B之间的无线射频(RF)连接。在一些实施方案中，无线电路408包括一个或多个基带处理器、和一组RF模拟前端电路。在一些实施方案中，无线电路408和/或其一部分可包括或被称为无线发射器/接收器或收发器或无线电部件。在本文中可以可互换地使用术语电路、线路、部件和部件块，在一些实施方案中，用于指代无线设备中处理和/或操作数字信号、模拟信号的一个或多个操作单元或用于无线通信的数字数据单元。例如，代表性电路可以执行各种功能，即，将数字数据单元转换成发射的射频模拟波形和/或将接收的模拟波形转换成包括中间模拟形式和中间数字形式的数字数据单元。无线电路408可包括RF模拟前端电路的部件，例如一组一个或多个天线，其可与附加支持RF电路互连，附加支持RF电路可包括滤波器和可被“配置”用于经由一个或多个相应天线向第一和第二无线网络410A/B中的一者或多者传输和/或接收模拟信号的其他模拟部件。

[0040] 根据各种具体实施，处理器406和无线电路408可被配置为执行双SIM无线设备402的一个或多个功能和/或控制双SIM无线设备402的一个或多个功能的执行。处理器406和无线电路408可提供用于协调双SIM无线设备402中的硬件/软件资源的功能，以提供与无线网络410A/B中一者或多者的连接。处理器406可包括多个不同类型的可允许无线通信管理和/或更高层功能二者的处理器，例如处理器406中的一者或多者可被配置为执行根据本公开的一个或多个实施方案的数据处理、应用程序执行、和/或其他设备功能。双SIM无线设备402或者其部分或部件(诸如处理器406)可包括一个或多个芯片组，这些芯片组可分别包括任意数量的耦接在其上的微芯片。

[0041] 在一些实施方案中，处理器406可按多种不同形式被配置。例如，处理器406可与任意数量的微处理器、协处理器、控制器、或各种其他计算或处理具体实施(包括集成电路诸

如例如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其任意组合)相关联。在各种场景中,双SIM无线设备402的多个处理器406可耦接到彼此和/或被配置为彼此操作地通信,并且这些部件可共同被配置为执行与跟经由多个无线网络提供的无线服务相关联的多个用户身份相关联的移动性管理功能。在一些具体实施中,处理器406可被配置为执行可存储在存储器中的或者在某种其他设备存储器中可以其他方式供处理器406访问的指令。因此,无论是被配置为硬件还是软硬件组合,或者无论是与硬件结合还是与软硬件组合结合,处理器406都可以能够在被相应地配置时根据本文所述的各种具体实施来执行操作。在各种实施方案中,双SIM无线设备402中的存储器可包括可与任何普通易失性或非易失性存储器类型相关联的多个存储器设备。在一些情况下,存储器可与可存储可由处理器406在正常程序执行期间执行的各种计算机程序指令的非暂态计算机可读存储介质相关联。就这一点而言,存储器可被配置为存储用于使双SIM无线设备402能够执行根据本公开的一个或多个实施方案的各种功能的信息、数据、应用程序、指令等等。在一些具体实施中,存储器可与处理器406以及一个或多个用于在双SIM无线设备402的不同设备部件之间传递信息的系统总线通信,和/或以其他方式耦接到所述处理器406以及所述一个或多个系统总线。

[0042] 图4A所示的双SIM无线设备402包括两个可移除的UICC 404A/B,它们可一起或独立地插入双SIM无线设备402以及从双SIM无线设备402中移除。每个UICC 404A/B包括至少一个用户身份模块(SIM),其可被实施为安装在UICC 404A/B上的软件/固件程序。可移除的UICC 404A/B可为双SIM无线设备402的用户提供更换UICC以改变服务的能力,前提是双SIM无线设备402支持这样的灵活性(例如未被“锁定”到特定无线网络运营商或服务提供方的“解锁”设备)。双SIM无线设备402的硬件复杂性和/或尺寸会限制包括多个UICC卡槽的能力,因此本文在图4B中进一步说明了用于双SIM无线设备402的附加布置以包括单个UICC上的多个SIM和/或嵌入式UICC上的电子SIM(eSIM)或其组合。本文为简单起见,术语“双SIM无线设备”可另指以各种组合包括多个SIM和/或eSIM的无线设备。类似地,术语“多SIM无线设备”是指包括多个SIM和/或eSIM的无线设备。

[0043] 在一些实施方案中,双SIM无线设备402可同时注册到两个不同的无线网络,例如第一和第二无线网络410A/B。双SIM无线设备402的无线电路408可被配置为经由与核心网414A交接的接入网络设备412A注册到第一无线网络410A和/或与第一无线网络410A建立连接。双SIM无线设备402的无线电路408还可被配置为经由与核心网414B交接的接入网络设备412B注册到第二无线网络410B和/或与第二无线网络410B建立连接。在一些实施方案中,双SIM无线设备402的无线电路408支持对第一和第二无线网络410A/B二者的同时传输和接收。在一些实施方案中,双SIM无线设备402的无线电路408每次只支持对第一和第二无线网络410A/B中的一者的传输和接收。在一些实施方案中,双SIM无线设备402的无线电路408每次只支持对第一和第二无线网络410A/B中的一者的传输并且支持从第一和第二无线网络410A/B中一者或二者的接收。由于双SIM无线设备402可以经由两个不同订阅同时注册到两个不同的无线网络,因此双SIM无线设备402可以看起来是两个不同的设备(每个与不同号码、用户和/或订阅相关联)。每次只能连接到一个无线网络但能监视和/或接收来自其所注册到的两个无线网络的通信的双SIM无线设备402可被称为“双SIM双待”(DSDS)无线设备402。能同时利用两个不同用户身份连接到两个无线网络的双SIM无线设备402可被称为“双SIM双通”(DSDA)无线设备402。一般来讲,双SIM无线设备402可被称为“DSDx”无线设备402,

其中“x”可指示用于“待”的“S”或者用于“通”的“A”。

[0044] 应当理解，可能并非图4A中所示以及针对图4A的双SIM无线设备402所述的所有部件、设备元件和硬件对于本公开都是不必可少的，因此这些项中的一些可在合理范围内被省略、合并、或以其他方式修改。另外，在一些具体实施中，与双SIM无线设备402相关联的主题可被配置为除了图4A图示中所示的那些之外包括附加的或替代的部件、设备元件或硬件。

[0045] 图4B示出了另外的无线设备的示意图，这些无线设备利用其上实施有SIM和/或eSIM的可移除UICC和/或嵌入式UICC(eUICC)来支持多个用户身份。如示意图460中所示，多SIM无线设备420包括多个UICC 404，它们可被单独或一起插入和移除，并与连接到无线电路408的一个或多个处理器406通信，无线电路408提供与一个或多个无线网络410的无线通信。由于多SIM无线设备420的物理尺寸和设计会限制可支持的UICC 404的数量，另选地如示意图470中所示，多eSIM无线设备422可包括与处理器406连接并且经由无线电路408连接到无线网络410的嵌入式UICC(eUICC)424。eUICC 424可构建到多eSIM无线设备422中，并且可以是不能从多eSIM无线设备422中移除，例如永久性地附连到多eSIM通信设备422的电路板。可以编程控制eUICC 424，使得可以在eUICC 424上实现一个或多个电子SIM(eSIM)。每个eSIM可与不同的用户身份相关联和/或为多eSIM无线设备422的用户提供不同的服务或订阅。示意图480示出了多eSIM/SIM无线设备426的示意图，该多eSIM/SIM无线设备包括其上可以安装一个或多个SIM的可移除UICC 404，以及其上可以安装一个或多个eSIM的eUICC 424。UICC 404上的SIM和/或eUICC 424上的eSIM的组合可以在多SIM/eSIM无线设备426的处理器406的控制下，利用无线电路408，提供与一个或多个无线网络410的连接。示意图490示出了另一个多SIM/eSIM无线设备428，该多SIM/eSIM无线设备包括其上可以安装一个或多个SIM的多个UICC 404，以及其上可以安装一个或多个eSIM的eUICC 424。UICC 404上的SIM和/或eUICC 424上的eSIM的组合可以在多SIM/eSIM无线设备428的处理器406的控制下，利用无线电路408，提供与一个或多个无线网络410的连接。

[0046] 一般来说，支持多个用户身份的无线设备可包括至少一个UICC 404或至少一个eUICC 424或两者。每个UICC 404可支持一个或多个SIM，并且每个eUICC 424可支持一个或多个eSIM。支持多个用户身份(例如402、420、422、426、428)的无线设备可包括SIM和/或eSIM的组合，以支持与一个或多个无线网络410的通信。

[0047] 图5A示出了可访问用于多个用户身份的服务的多SIM无线设备502的图500。多SIM无线设备502包括SIM1 514在其上处于活动的第一UICC 504和SIM2 516在其上处于活动的第二UICC 506。SIM1 514可提供对第一无线网络410A的通信服务的访问，而SIM2 516可提供对第二无线网络410B的通信服务的访问。第一无线网络410A和第二无线网络410B中的每一者均可与多SIM无线设备502独立通信。第一无线网络410A可发送定向到多SIM无线设备502的UICC 504的SIM1 514的寻呼或消息520，诸如当试图建立与多SIM无线设备502的移动台被呼连接或者试图将短消息服务(SMS)文本消息递送至多SIM无线设备502时。类似地，第二无线网络410B可发送定向到多SIM无线设备502的UICC 506的SIM2 516的寻呼或消息522，诸如当试图建立与多SIM无线设备502的移动台被呼连接或者试图将短消息服务(SMS)文本消息递送至多SIM无线设备502时。虽然图5A中示出的多SIM无线设备502描绘了两个UICC，但是本文所述的相同方法可适用于无线设备中(诸如图4B中示出的那些多SIM无线设

备中)的UICC和/或eUICC的任何组合,以访问由两个不同的无线网络提供的两组不同的服务。

[0048] 具有蜂窝能力的辅助无线设备220可与多SIM无线设备502配对,并且可包括对应于SIM1 514的eSIM1 518,以访问第二无线网络410B的通信服务。多SIM无线设备502的用户可将具有蜂窝能力的辅助无线设备220与多SIM无线设备502配对,并且可选择SIM1 514和SIM2 516中的哪一个来与具有蜂窝能力的辅助无线设备220一起使用,并且具有蜂窝能力的辅助无线设备220上的对应SIM(例如,eSIM1 518)可被激活以与第一无线网络410A一起使用。当具有蜂窝能力的辅助无线设备220在多SIM无线设备502附近时,具有蜂窝能力的辅助无线设备的蜂窝无线电路可以功率减小状态运行,并且经由本地连接(例如,经由WPAN连接204和/或经由WLAN连接206)与多SIM无线设备502的通信可允许由具有蜂窝能力的辅助无线设备220使用通过多SIM无线设备502的中继连接来访问通信服务。当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近时(或者当本地连接不可能时),由具有蜂窝能力的辅助无线设备220对通信服务的访问可依靠直接连接到无线网络,例如连接到eSIM1 518可与之相关联的第一无线网络410A。第一无线网络410A可为SIM1 514(其也对应于eSIM 518)将寻呼/消息520并行地发送至多SIM无线设备502和具有蜂窝能力的辅助无线设备220两者。根据在哪个设备上响应于寻呼而接受移动台被呼连接,可与多SIM无线设备502或具有蜂窝能力的辅助无线设备220建立连接。可将消息诸如SMS消息并行地递送至具有蜂窝能力的辅助无线设备220和多SIM无线设备502。

[0049] 当具有蜂窝能力的辅助无线设备220在多SIM无线设备502附近时,接受来自第一无线网络410A或来自第二无线网络410B的移动台被呼连接寻呼消息可导致中继连接(当本地连接是可能的),包括当用户在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处接受移动台被呼连接寻呼消息时。另外,当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近时,接受来自第一无线网络410A的移动台被呼连接寻呼消息可导致直接连接在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处,因为eSIM1 518可对应于与第一无线网络410A相关联的SIM1 514。然而,当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近时,接受来自第二无线网络410B的移动台被呼连接寻呼消息可导致直接连接在多SIM无线设备502处而不是在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处,因为eSIM1 518对应于用于第一无线网络410A的SIM1 514,并且在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处没有用于第二无线网络410B的SIM2 516的对应eSIM处于活动。在一些实施方案中,在具有蜂窝能力的辅助无线设备220中,在给定时间仅有一个eSIM可是处于活动。此外,切换sSIM可需要与对应的无线网络发信号,并且可需要大量的时间(超过几秒,并且通常为几分钟)以在无线设备处使得eSIM改变。因此,如本文进一步描述的,可使用从一个无线网络到另一无线网络(例如,从第二无线网络410B到第一无线网络410A)的条件转发,以当不在多SIM无线设备502附近时,允许在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处访问一些通信服务。

[0050] 图5B示出了多SIM无线设备502的图550,其中第二无线网络410B和第一无线网络410A之间的条件转发524B关系可用于提供与SIM2 516(用于第二无线网络410B)相关联的转发的寻呼消息和/或SMS消息,该寻呼消息和/或SMS消息也在与第一无线网络410A相关联的eSIM1 518在其上处于活动的具有蜂窝能力的辅助无线设备220处被接收。当将具有蜂窝能力的辅助无线设备220与多SIM无线设备502配对时,或者随后通过经由多SIM无线设备

502的用户界面的交互以后，可建立条件转发524B关系。例如，用户可选择在具有蜂窝能力的辅助无线设备220处为与第一无线网络410A相关联的SIM1 514和与第二无线网络410B相关联的SIM2 516两者接收寻呼消息和/或SMS消息，这可至少部分地通过建立SIM2 516和SIM1 514之间的条件转发524A关系来实现。在本文中进一步描述针对转发何时发生的条件。

[0051] 多SIM无线设备502可例如经由用信号发消息与第二无线网络410B进行通信，以建立到第一无线网络410A的静态条件转发524B关系，其中当多SIM无线设备502不响应时，针对SIM2的寻呼或消息522被条件地转发至第一无线网络410A。用于转发针对SIM2的寻呼/消息522的条件可包括：(i)当多SIM无线设备502不可达时，诸如当没有预占第二无线网络410B时，(ii)当响应于针对SIM2的寻呼/消息522而没有通过第二无线网络410B从多SIM无线设备502接收到响应时，或者(iii)当响应于针对SIM2的寻呼/消息522而从多SIM无线设备502接收到否定响应时。第二无线网络410B可将传入(移动台被呼)连接请求和/或其他消息转发至第一无线网络410A，以作为经由SIM1到具有蜂窝能力的辅助无线设备220的针对SIM2的转发的寻呼/消息530。在一些实施方案中，无论具有蜂窝能力的辅助无线设备220是在多SIM无线设备502附近还是不在其附近，条件转发都发生。在一些实施方案中，条件转发至少部分地基于具有蜂窝能力的辅助无线设备220是否不在多SIM无线设备502附近而发生。在一些实施方案中，多SIM无线设备502保持具有蜂窝能力的辅助无线设备220的穿戴状态，其可当在多SIM无线设备502附近时由具有蜂窝能力的辅助无线设备220直接提供，或者可当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近时经由网络可访问服务器(例如，iCloud服务器)间接提供。在一些实施方案中，穿戴状态可指示具有蜂窝能力的辅助无线设备220是否正被穿戴(例如，与用户接触)还是未被穿戴(例如，不与用户接触)还是连接至外部电源诸如用于Apple Watch的磁充电器。在一些实施方案中，经由SIM1传达的针对SIM2的转发的寻呼/消息530包括对转发的指示，例如，当从LTE无线网络接收到时在SIP邀请消息字段内，或者当从非LTE无线网络接收到时在补充服务字段诸如寻呼消息的NotifySS字段内。在一些实施方案中，转发的寻呼/消息530不包括对转发的指示，并且多SIM无线设备502可代表第二无线网络410B确定所接收的寻呼/消息是否是来自第一无线网络410A的转发的寻呼/消息530或者是来自第一无线网络410A的独立寻呼/消息(未示出)。在一些实施方案中，多SIM无线设备502检查所接收的寻呼/消息的主叫方标识(例如，主叫方ID字段)，并将主叫方标识与来自第二无线网络410B的最近接收的寻呼/消息的类似主叫方标识进行比较。由于可在从第二无线网络410B接收到的针对SIM2的寻呼/消息522的短时间段内接收到来自第一无线网络410A的经由SIM1的针对SIM2的转发的寻呼/消息530，所以多SIM无线设备502可推断：当两个寻呼消息具有相同的主叫方标识并且均在预先确定的时间段内被接收时，该第二接收寻呼消息是转发的寻呼/消息530。

[0052] 用于移动台被呼连接请求和SMS消息的寻呼消息的条件转发可被配置为当与具有蜂窝能力的辅助无线设备220配对时或者其后经由多SIM无线设备502的用户界面，例如，经由可经由多SIM无线设备502的用户界面访问的配置设置。对多SIM无线设备502中的SIM/eSIM的改变可导致更新和/或取消寻呼消息的条件转发。例如，在用SIM2 516移除UICC 506时，通过第二无线网络410B至第一无线网络410A的针对SIM2 516的寻呼或消息的条件转发可被中断。在一些实施方案中，可例如经由多SIM无线设备502的用户界面来通知多SIM无线

设备502的用户手动更新条件转发524B关系，诸如通过向第二无线网络410B发信号。当包括另一SIM的另一UICC替换UICC 506时，可警示用户更新条件转发并且/或者自动接受对条件转发的更新，例如，以建立到第一无线网络410A的与另一SIM相关联的无线网络之间的条件转发关系。在一些实施方案中，可需要手动选择接受和/或建立更新的条件转发。在一些实施方案中，经由多SIM无线设备502的用户界面呈现更新的条件转发的通知。类似地，当包括SIM1 514的UICC 504被具有另一SIM的另一UICC替换时，可从第二无线网络410B到与替换UICC 504的另一UICC的另一SIM相关联的无线网络用更新的条件转发关系替换与第二无线网络410B之间的现有条件转发524B关系。另外，当替换UICC 504时，具有蜂窝能力的辅助无线设备220的eSIM1 518可需要更新到另一eSIM。对多SIM/eSIM无线设备(诸如图4B中示出的无线设备中的任一者)的eUICC上的eSIM的替换可类似地导致更新到对应于正在使用的更新的SIM/eSIM的无线网络的条件转发，其中经由受影响的无线设备的用户界面提供可适用的通知。

[0053] 图6示出了用于在具有蜂窝能力的辅助无线设备220与多SIM无线设备502配对期间配置条件转发的示例性方法的流程图600。在602处，多个SIM(多SIM)无线设备502检测与具有蜂窝能力的辅助无线设备220的配对。在604处，多SIM无线设备502经由多SIM无线设备502的用户界面，接收用于在具有蜂窝能力的辅助无线设备220上接收第一SIM(例如，SIM1 514)和第二SIM(例如，SIM2 516)的移动台被呼的连接(和/或寻呼消息和/或SMS消息)的指示。在一些实施方案中，响应于经由多SIM无线设备502的用户界面提供的通知来接收该指示。在一些实施方案中，通知是响应于具有蜂窝能力的辅助无线设备220与多SIM无线设备502的配对而提供的。在一些实施方案中，经由用户对多SIM无线设备502的配置设置来接收该指示。在606处，多SIM无线设备向与第二SIM(例如，SIM2 516)相关联的第二无线网络410B的网络元件提供指示，以有条件地将移动台被呼的寻呼消息和/或SMS消息转发到与第一SIM(例如，SIM1 514)相关联的第一无线网络410A。

[0054] 图7示出了用于将寻呼消息条件转发到具有蜂窝能力的辅助无线设备220的示例性方法的流程图700。在702处，多SIM无线设备502从与多SIM无线设备502的第二SIM(例如，SIM2 516)相关联的第二无线网络410B接收寻呼消息，所述寻呼消息指示建立与多SIM无线设备502的移动台被呼连接的请求。在704处，多SIM无线设备502确定与多SIM无线设备502配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近，并且具有指示具有蜂窝能力的辅助无线设备220正被穿戴的穿戴状态。在一些实施方案中，多SIM无线设备502至少部分地基于建立和/或保持与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间的WPAN连接204或WLAN连接206的能力，确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的接近度。在一些实施方案中，多SIM无线设备502至少部分地基于多SIM无线设备502与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间是否存在WPAN连接204或WLAN连接206，确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的接近度。在一些实施方案中，多SIM无线设备502确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的最近(或当前)穿戴状态。在一些实施方案中，具有蜂窝能力的辅助无线设备220例如响应于对穿戴状态的请求，定期地和/或不定期地向多SIM无线设备502提供关于其穿戴状态的信息。在一些实施方案中，具有蜂窝能力的辅助无线设备220定期地将关于其穿戴状态的信息提供给与具有蜂窝能力的辅助无线设备220和多SIM无线设备502两者的公共用户账户相关联的网络可访问服务器。在一些实施方案中，多SIM无线设备502查询网络可访问服务器，以确定

具有蜂窝能力的辅助无线设备220的最近(或当前)穿戴状态。在706处,当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近并且正被穿戴时,多SIM无线设备502响应于从第二无线网络410B接收到寻呼消息,将经由多SIM无线设备502提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值。通知警报可以在所呈现警报的数量和/或类型方面受到限制,例如,仅仅是可视警报而不是可听警报。在708处,多SIM无线设备502向第二无线网络410B提供指示,以使第二无线网络410B转发与第一无线网络410A建立移动台被呼连接的请求,所述第一无线网络与多SIM无线设备502的第一SIM(例如,SIM1 514)相关联。在一些实施方案中,当没有经由多SIM无线设备502的用户界面接收到对寻呼消息的响应和/或接收到否定响应时,向第二无线网络410B提供指示。

[0055] 图8示出了在将寻呼消息条件转发到具有蜂窝能力的辅助无线设备220时,在多SIM无线设备502处调节警报通知的示例性方法的流程图800。在802处,多SIM无线设备502从定向到多SIM无线设备502的第一SIM(例如,SIM1 514)的第一无线网络410A接收寻呼消息,所述寻呼消息指示建立与多SIM无线设备502的移动台被呼连接的请求。在804处,多SIM无线设备确定该寻呼消息用于来自与多SIM无线设备502的第二SIM(例如,SIM2 516)相关联的第二无线网络410B的(有条件地)转发的移动台被呼连接。在一些实施方案中,多SIM无线设备502解析该寻呼消息以检查寻呼消息的字段,从而确定该寻呼消息是否是有条件地转发的寻呼消息。在一些实施方案中,寻呼消息是来自第一无线网络410A的SIP邀请消息,并且在字段中包括指示SIP邀请消息对应于转发寻呼消息的值。在一些实施方案中,寻呼消息用于来自第一无线网络410A的电路交换连接,并且包括补充服务通知,例如NotifySS字段,其包括用于指示该寻呼消息对应于转发寻呼消息的值。在一些实施方案中,多SIM无线设备502将来自第一无线网络410A的寻呼消息的主叫方标识字段与来自第二无线网络410B的最近接收到的寻呼消息的主叫方标识字段进行比较,以确定主叫方标识字段是否对应于相同的主叫方。在一些实施方案中,当来自第一无线网络410A的寻呼消息与来自第二无线网络410B的最近接收到的寻呼消息两者的主叫方标识字段值匹配时,并且寻呼消息都在预先确定的时间段内(例如,几秒钟内)被多SIM无线设备502接收,则多SIM无线设备502确定来自第一无线网络410A的寻呼消息用于来自第二无线网络410B的有条件地转发的寻呼消息。

[0056] 在806处,多SIM无线设备502确定与多SIM无线设备502配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近,并且具有指示具有蜂窝能力的辅助无线设备220正被穿戴的穿戴状态。在一些实施方案中,多SIM无线设备502至少部分地基于建立和/或保持与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间的WPAN连接204或WLAN连接206的能力,确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的接近度。在一些实施方案中,多SIM无线设备502至少部分地基于多SIM无线设备502与具有蜂窝能力的辅助无线设备220之间是否存在WPAN连接204或WLAN连接206,确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的接近度。在一些实施方案中,多SIM无线设备502确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的最近(或当前)穿戴状态。在一些实施方案中,具有蜂窝能力的辅助无线设备220例如响应于对穿戴状态的请求,定期地和/或不定期地向多SIM无线设备502提供关于其穿戴状态的信息。在一些实施方案中,具有蜂窝能力的辅助无线设备220定期地将关于其穿戴状态的信息提供给与具有蜂窝能力的辅助无线设备220和多SIM无线设备502两者的公共用户账户相关联的网络可访问服务器。在

一些实施方案中，多SIM无线设备502查询网络可访问服务器，以确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220的最近(或当前)穿戴状态。在808处，当多SIM无线设备502确定具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近并且正被穿戴，并且从第一无线网络410A接收到的寻呼消息已经有条件地从第二无线网络410B转发，则多SIM无线设备502限制在多SIM无线设备502处针对从第一无线网络410A接收的寻呼消息的通知警报。在一些实施方案中，通知警报的限制包括抑制多SIM无线设备502处的寻呼消息的可听指示和/或可视指示。

[0057] 图9示出了用于调节多SIM无线设备502处SIM之间关系的条件转发的示例性方法的流程图900。在902处，多SIM无线设备502检测第一SIM(例如，SIM1 514)或第二SIM(例如，SIM2 516)的移除，其中第一SIM和第二SIM之间存在条件转发关系，例如从SIM2 516到SIM1 514。在904处，多SIM无线设备502经由多SIM无线设备502的用户界面呈现通知警报，指示要移除第一SIM和第二SIM之间的先前建立的条件转发关系的要求。在一些实施方案中，当SIM1 514被移除时，多SIM无线设备502向第二无线网络410B发信号，移除(或以其他方式禁用)寻呼消息和/或SMS消息从第二无线网络410B到第一无线网络410A的转发。在一些实施方案中，当SIM2 516被移除时，对用户的通知指示重新插入SIM2 516的要求，以便向第二无线网络410B传送信令，从而移除(或以其他方式禁用)寻呼消息和/或SMS消息从第二无线网络410B到第一无线网络410A的转发。在一些实施方案中，移除第一SIM包括移除第一SIM所驻留的UICC。在一些实施方案中，移除第一SIM包括注销和/或删除多SIM无线设备502的eUICC的eSIM。在一些实施方案中，移除第二SIM包括移除第二SIM所驻留的UICC。在一些实施方案中，移除第二SIM包括注销和/或删除多SIM无线设备502的eUICC的eSIM。

[0058] 图10示出了用于调节多SIM无线设备502处SIM之间关系的条件转发的另一示例性方法的流程图1000。在1002处，多SIM无线设备502检测用与第三无线网络相关联的第三SIM替换与第二无线网络410B相关联的第二SIM(例如，SIM2 516)，其中第二SIM和与第一无线网络410A相关联的第一SIM(例如，SIM1 514)之间存在转发关系。在1004处，多SIM无线设备502经由多SIM无线设备502的用户界面接收，用于有条件地将寻呼消息(诸如，移动台被呼连接的寻呼消息)和/或针对第三SIM接收的SMS消息从第三无线网络转发到与第一SIM(例如，SIM1 514)相关联的第一无线网络410A的指示。在一些实施方案中，多SIM无线设备502(例如，经由多SIM无线设备502的用户界面)向多SIM无线设备502的用户呈现选项和/或通知，以允许在与多SIM无线设备502配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备220处接收传入移动台被呼连接的寻呼消息，包括当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近并且正被穿戴时。在1006处，多SIM无线设备502向与第三SIM相关联的第三无线网络的网络元件提供指示，以将移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息转发到与第一SIM(例如SIM1 514)相关联的第一无线网络410A。在一些实施方案中，在向第三无线网络的网络元件提供指示之前，多SIM无线设备502等待经由多SIM无线设备502的用户界面接收到的配置或设置的确认。在一些实施方案中，多SIM无线设备502经由多SIM无线设备502的用户界面提供选项，该选项用于接受从与第三SIM相关联的第三无线网络到与第一SIM(例如，SIM1 514)相关联的第一无线网络410A的转发。

[0059] 图11示出了用于调节多SIM无线设备502处SIM之间关系的条件转发的另一示例性方法的流程图1100。在1102处，多SIM无线设备502检测用与第三无线网络相关联的第三SIM替换与第二无线网络410B相关联的第二SIM(例如，SIM2 516)，其中第二SIM和与第一无线

网络410A相关联的第一SIM(例如,SIM1 514)之间存在转发关系。在1104处,多SIM无线设备502经由例如多SIM无线设备502的用户界面向多SIM无线设备502的用户呈现通知,即基于使用第三SIM替换第二SIM更新了条件转发,并且可以在与多SIM无线设备502配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备220处,为第三SIM(以及为第一SIM,对于后者,具有蜂窝能力的辅助无线设备220中的eSIM为激活状态)接收传入移动台被呼连接的寻呼消息,包括当具有蜂窝能力的辅助无线设备220不在多SIM无线设备502附近并且正被穿戴时。在一些实施方案中,通过向第三无线网络提供指示,多SIM无线设备502自动更新条件转发,而不需要来自多SIM无线设备502的用户的确认。在1106处,多SIM无线设备向与第三SIM相关联的第三无线网络的网络元件提供指示,以将移动台被呼连接的寻呼消息和/或SMS消息转发到与第一SIM(例如SIM1 514)相关联的第一无线网络410A。

[0060] 图12示出了根据一些实施方案的可用于实现本文所述的各个部件的计算设备1200的详细视图。具体而言,详细视图示出了可以包括在图1、图2A、图2B、图3、图4A、图4B、图5A、图5B和/或本文所示的无线设备中的各种细件。如图12所示,计算设备1200可包括表示用于控制计算设备1200的总体操作的微处理器和/或控制器的一个或多个处理器1202。计算设备1200还可包括允许计算设备1200的用户与计算设备1200进行交互的输入1208,例如,计算设备1200的用户界面。例如,输入1208可采取多种形式,诸如按钮、小键盘、拨号盘、触摸屏、音频输入接口、视觉/图像捕获输入接口、传感器数据形式的输入等。更进一步地,计算设备1200可包括可由处理器1202控制以向用户显示信息的显示器1210(屏幕显示器)。在一些实施方案中,显示器1210和输入1208的至少一部分可以被组合。数据总线1216可促进至少存储设备1240、处理器1202和控制器1213之间的数据传输。该控制器1213可用于通过装置控制总线1214来与不同设备进行交互并对其进行控制。该计算设备1200还可包括耦接至数据链路1212的网络/总线接口1211。在无线连接的情况下,网络/总线接口1211可包括一个或多个无线收发器。

[0061] 该计算设备1200还包括存储设备1240,该存储设备可包括单个磁盘或多个磁盘(例如,硬盘驱动器),并包括管理存储设备1240内的一个或多个分区的存储管理模块。在一些实施方案中,该存储设备1240可包括闪存存储器、半导体(固态)存储器等。该计算设备1200还可包括随机存取存储器(RAM)1220和只读存储器(ROM)1222。该ROM 1222可存储将以非易失性方式执行的程序、实用程序、或过程。RAM 1220可提供易失性数据存储并存储与计算设备1200的操作相关的指令。计算设备1200可以进一步包括可以存储一个或多个SIM和/或eSIM的一个或多个UICC/eUICC 1250。

[0062] 在一些实施方案中,一种用于在多SIM(multi-SIM)无线设备中的第一用户身份模块(SIM)与第二SIM之间进行条件转发的方法,所述方法包括由多SIM无线设备:(i)从与多SIM无线设备的第二SIM相关联的第二无线网络接收寻呼消息,该寻呼消息指示与多SIM无线设备建立移动台被呼连接的请求;(ii)确定与多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在多SIM无线设备附近并且具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示具有蜂窝能力的辅助无线设备置正被穿戴;(iii)响应于从所述第二无线网络接收到所述寻呼消息,将经由所述多SIM无线设备提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值;并且(iv)向第二无线网络提供指示,以使第二无线网络转发建立到与多SIM无线设备的第一SIM相关联的第一无线网络的移动台被呼连接的请求。

[0063] 在一些实施方案中,多SIM无线设备至少部分地基于确定能否(和/或是否已)与具有蜂窝能力的辅助无线设备建立无线个人局域网(WPAN)连接和/或无线局域网(WLAN)连接,确定具有蜂窝能力的辅助无线设备的接近度。在一些实施方案中,多SIM无线设备至少部分地基于多SIM无线设备与具有蜂窝能力的辅助无线设备之间是否存在WPAN连接或WLAN连接,确定具有蜂窝能力的辅助无线设备的接近度。在一些实施方案中,多SIM无线设备通过访问最近报告的具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态,确定具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态。在一些实施方案中,最近报告的具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态存储在多SIM无线设备中。在一些实施方案中,最近报告的具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态存储在网络可访问服务器中,所述服务器由多SIM无线设备进行查询。在一些实施方案中,该网络服务器包括用于多SIM无线设备和具有蜂窝能力的辅助无线设备的通用账户的账户信息。在一些实施方案中,多SIM无线设备仅将所述数量的通知警报限制为视觉警报,并且抑制声音警报。在一些实施方案中,当没有经由多SIM无线设备的用户界面接收到对寻呼消息的响应时,多SIM无线设备向第二无线网络提供指示。在一些实施方案中,当经由多SIM无线设备的用户界面接收到对寻呼消息的否定响应时,多SIM无线设备向第二无线网络提供指示。

[0064] 在一些实施方案中,一种用于在多SIM无线设备处调节警报通知的方法包括由该多SIM无线装置:(i)从与多SIM无线设备中的第一SIM相关联的第一无线网络接收寻呼消息,该寻呼消息指示与多SIM无线设备建立移动台被呼连接的请求;(ii)确定来自第一无线网络的寻呼消息包括来自与多SIM无线设备中的第二SIM相关联的第二无线网络的转发的连接请求;(iii)确定与多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在多SIM无线设备附近并且具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示具有蜂窝能力的辅助无线设备置正被穿戴;(iv)响应于从所述第一无线网络接收到所述寻呼消息,限制经由所述多SIM无线设备提供的通知警报。

[0065] 在一些实施方案中,多SIM无线设备将来自第一无线网络的寻呼消息的通知警报限制为仅视觉警报,并且抑制声音警报。在一些实施方案中,多SIM无线设备通过至少解析该寻呼消息来检查寻呼消息的字段,以确定寻呼消息是转发的寻呼消息,从而确定来自第一无线网络的寻呼消息包括来自第二无线网络的转发的连接请求。在一些实施方案中,来自第一无线网络的寻呼消息包括SIP邀请消息,该SIP邀请消息包括指示寻呼消息从第二无线网络转发的值。在一些实施方案中,寻呼消息包括具有字段值的补充服务通知,该值指示寻呼消息从第二无线网络转发。在一些实施方案中,多SIM无线设备至少通过以下方式确定来自第一无线网络的寻呼消息包括来自第二无线网络的转发连接请求:(i)确定来自第一无线网络的寻呼消息的主叫方标识字段值和来自第二无线网络的最近接收到的寻呼消息的对应主叫方标识字段值匹配;并且(ii)在预先确定的时间段内接收来自第一无线网络的寻呼消息和来自第二无线网络的最近接收的寻呼消息。

[0066] 在一些实施方案中,一种用于在多SIM(multi-SIM)无线设备中的第一用户身份模块(SIM)与第二SIM之间建立条件转发的方法,所述方法包括由多SIM无线设备:(I)检测具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM无线设备的配对;(ii)经由所述多SIM无线设备的用户界面接收用于在具有蜂窝能力的辅助无线设备上接收第一SIM和第二SIM的移动台被呼连接的寻呼消息的指示;以及(iii)向与第二SIM相关联的第二无线网络的网络元件提供指

示,以有条件地将寻呼消息和/或短消息服务(SMS)消息转发到与第一SIM相关联的第一无线网络。

[0067] 在一些实施方案中,多SIM无线设备包括:(i)存储第二SIM的可移除通用集成电路卡(UICC);和(iii)将第一SIM存储为电子SIM(eSIM)的嵌入式UICC(eUICC)。在一些实施方案中,具有蜂窝能力的辅助无线设备包括与多SIM无线设备的第一SIM相对应并且与第一无线网络相关联的有源电子SIM(eSIM)。在一些实施方案中,该方法进一步包括多SIM无线设备响应于检测到具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM无线设备的配对,从而经由多SIM无线设备的用户界面提供通知,通知指示在蜂窝辅助无线设备处接收针对第一SIM和第二SIM的寻呼消息和/或SMS消息的选项,其中响应于所提供的通知,经由多SIM无线设备的用户界面接收指示,指示接收寻呼消息。在一些实施方案中,通过配置多SIM无线设备的设置,经由用户界面接收用于接收寻呼消息的指示。

[0068] 在一些实施方案中,被配置为访问第一无线网络和第二无线网络的服务的无线设备包括:(i)可配置为经由所述第一无线网络的第一无线电接入网络和经由第二无线网络的第二无线电接入网络进行通信的无线电路,所述无线电路包括一个或多个天线;(ii)可通信地耦接到所述无线电路的一个或多个处理器;(iii)可通信地耦接到所述一个或多个处理器的存储器,其中所述一个或多个处理器被配置为执行存储在所述存储器中的指令,以使所述无线设备从与所述第二SIM相关联的第二无线网络接收寻呼消息,该寻呼消息指示与无线设备建立移动台被呼连接的请求;确定与该无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在该无线设备附近,并且具有蜂窝能力的辅助无线设备的佩带状态指示已穿戴具有蜂窝能力的辅助无线设备;并且向第二无线网络提供指示,以使第二无线网络向与无线设备的第一SIM相关联的第一无线网络发送请求,请求建立移动台被呼连接。

[0069] 在一些实施方案中,指令的执行还使得无线设备响应于从第二无线网络接收到寻呼消息而将经由无线设备提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值。在一些实施方案中,无线设备通过访问存储在无线设备处或无线设备所查询的网络可访问服务器处的具有蜂窝能力的辅助无线设备的最近报告穿戴状态,来确定具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态。

[0070] 在一些实施方案中,可配置用于在无线设备中操作的装置包括一个或多个处理器以及通信地耦接到该一个或多个处理器的存储器,其中该一个或多个处理器被配置为执行存储在存储器中的指令以使无线设备:(i)从与无线设备的第二SIM相关联的第二无线网络接收寻呼消息,该寻呼消息指示与无线设备建立移动台被呼连接的请求;(ii)确定与无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在无线设备附近并且具有蜂窝能力的辅助无线设备的穿戴状态指示具有蜂窝能力的辅助无线设备置正被穿戴;并且(iii)向第二无线网络提供指示,以使第二无线网络转发与第一无线网络建立移动台被呼连接的请求,该第一无线网络与无线设备的第一SIM相关联。

[0071] 可单独地或以任何组合方式来使用所述实施方案的各个方面、实施方案、具体实施或特征。另外,可由软件、硬件或由硬件与软件的组合来实现所述实施方案的一些方面。所述实施方案也可实施为存储在非暂态计算机可读介质上的计算机程序代码。计算机可读介质可与能够存储可在此之后由计算机或计算机系统读取的数据的任何数据存储设备相关联。计算机可读介质的示例包括只读存储器、随机存取存储器、CD-ROM、固态盘(SSD或闪

存)、HDD、DVD、磁带和光学数据存储设备。计算机可读介质还可分布在网络耦接的计算机系统上,使得计算机程序代码可以分布式方式来执行。

[0072] 上述描述为了进行解释使用了特定命名来提供对所述实施方案的彻底理解。然而,对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,实践所述实施方案不需要这些具体细节中的一些。因此,本文对特定实施方案的上述描述是出于例示和描述的目的而呈现的。这些描述并非旨在穷举、全包或将所述实施方案限制为所公开的精确形式或细节。对于本领域的普通技术人员而言将显而易见的是,根据上述教导内容,在不脱离本公开的实质和范围的情况下,许多修改和变型是可能的。

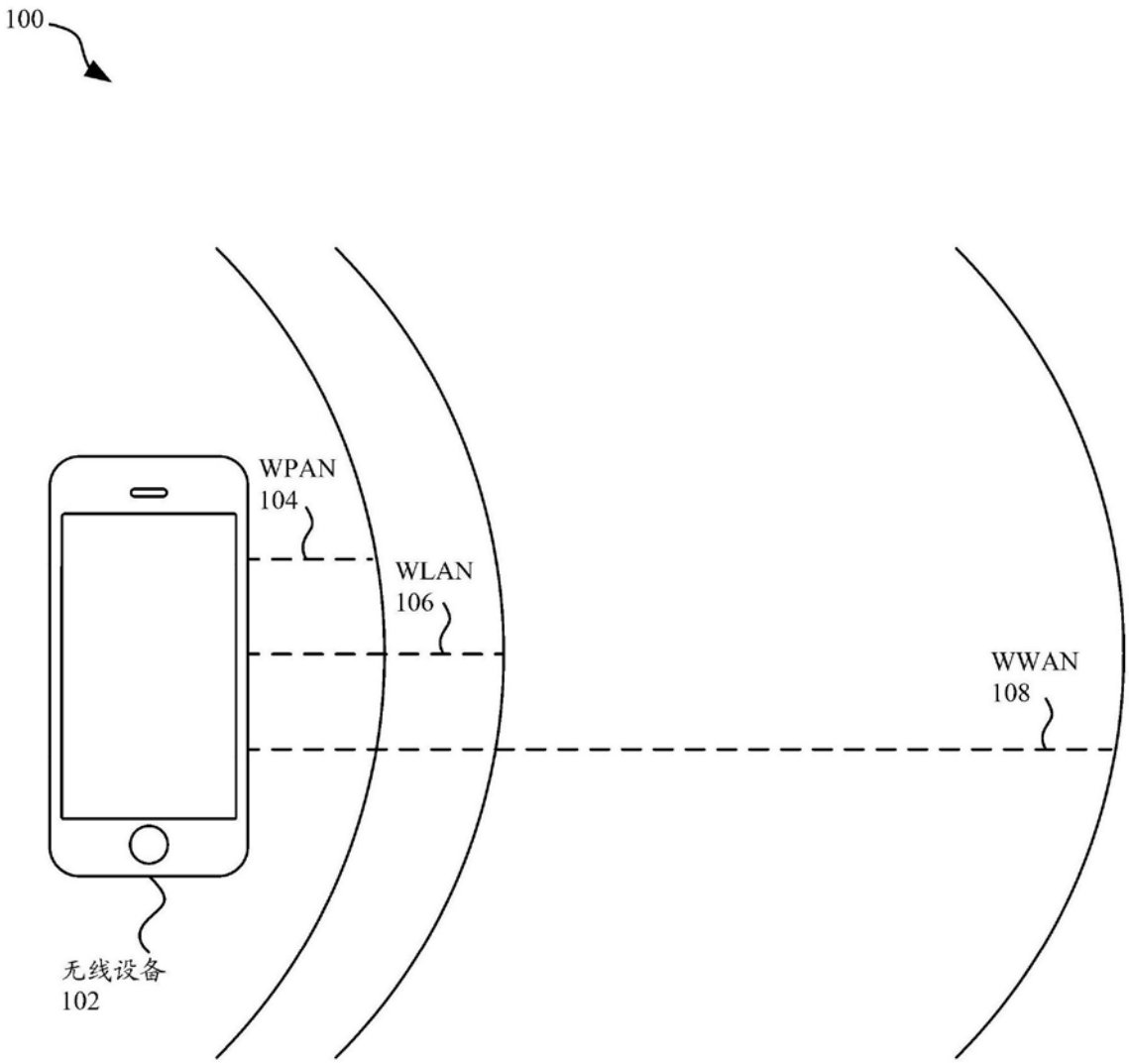


图1

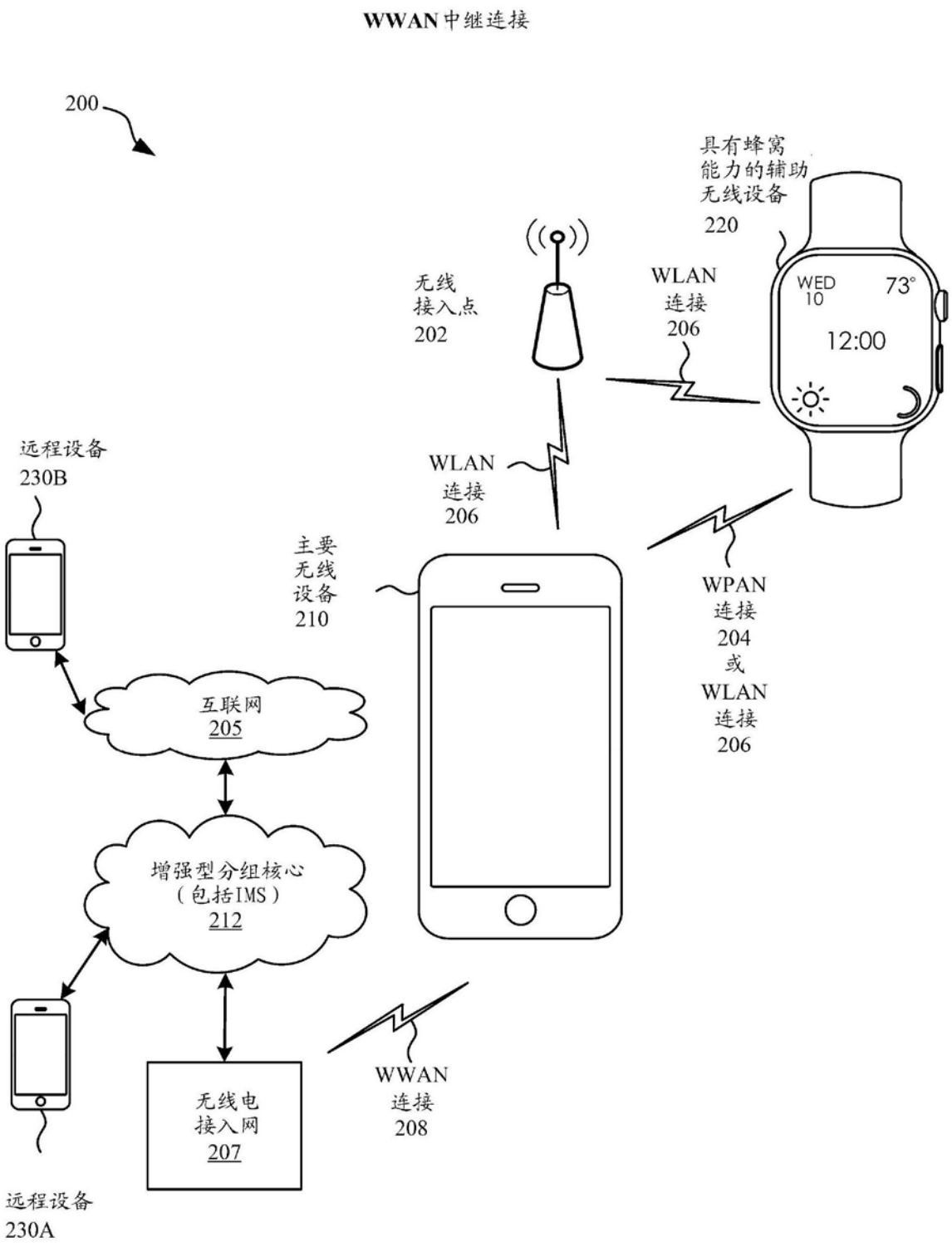

WWAN中继连接
200
具有蜂窝
能力的辅助
无线设备
220
无线
接入点
202
WLAN
连接
206
WED
10
73°
12:00
远程设备
230B
WLAN
连接
206
主要
无线
设备
210
WPAN
连接
204
或
WLAN
连接
206
互联网
205
增强型分组核心
(包括IMS)
212
无线电
接入网
207
WWAN
连接
208
远程设备
230A

图2A

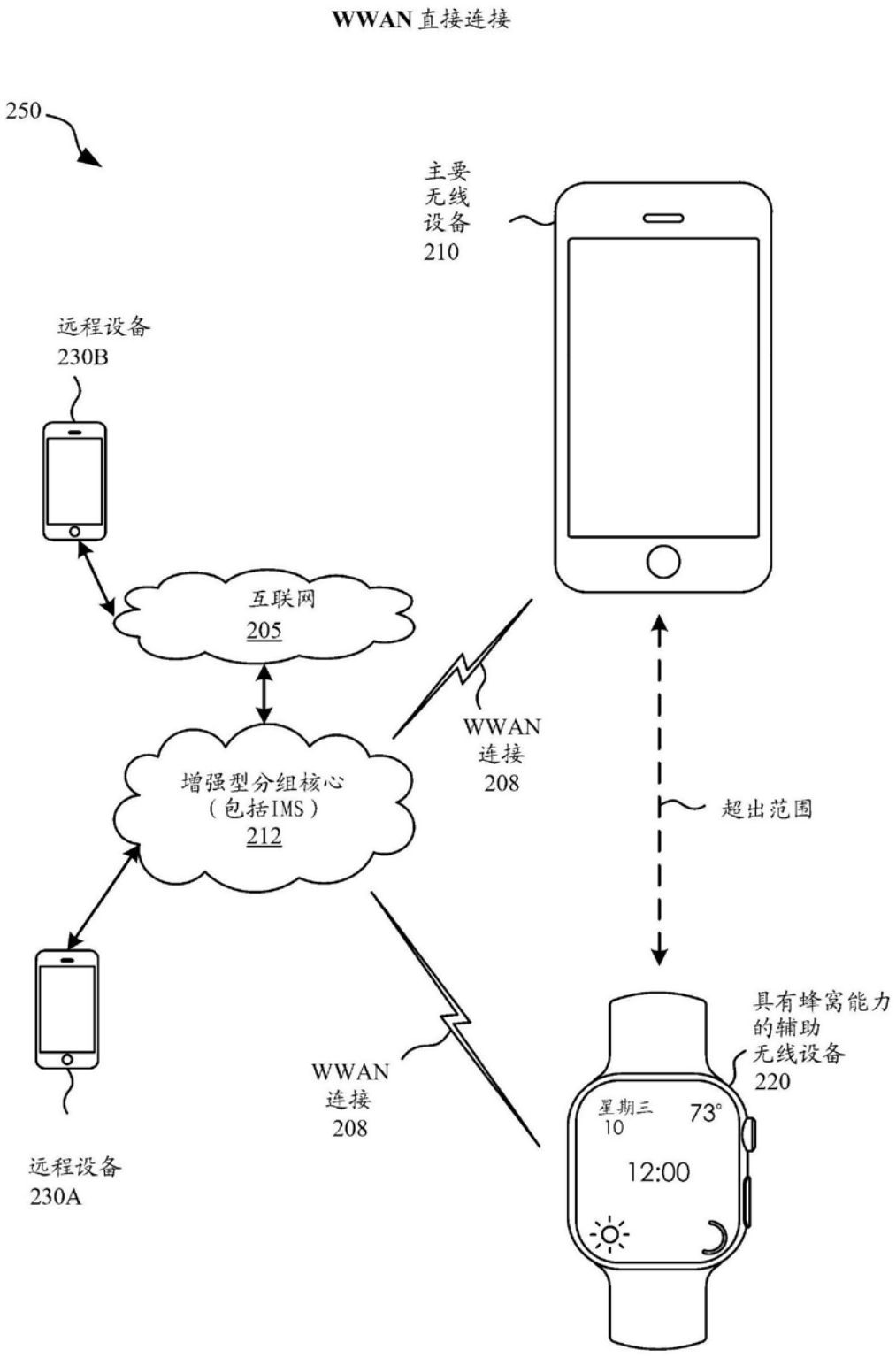

WWAN直接连接
250
主要
无线
设备
210
远程设备
230B
互联网
205
WWAN
连接
208
增强型分组核心
（包括IMS）
212
超出范围
具有蜂窝能力
的辅助
无线设备
220
WWAN
连接
208
远程设备
230A
星期三
10
73°
12:00

图2B

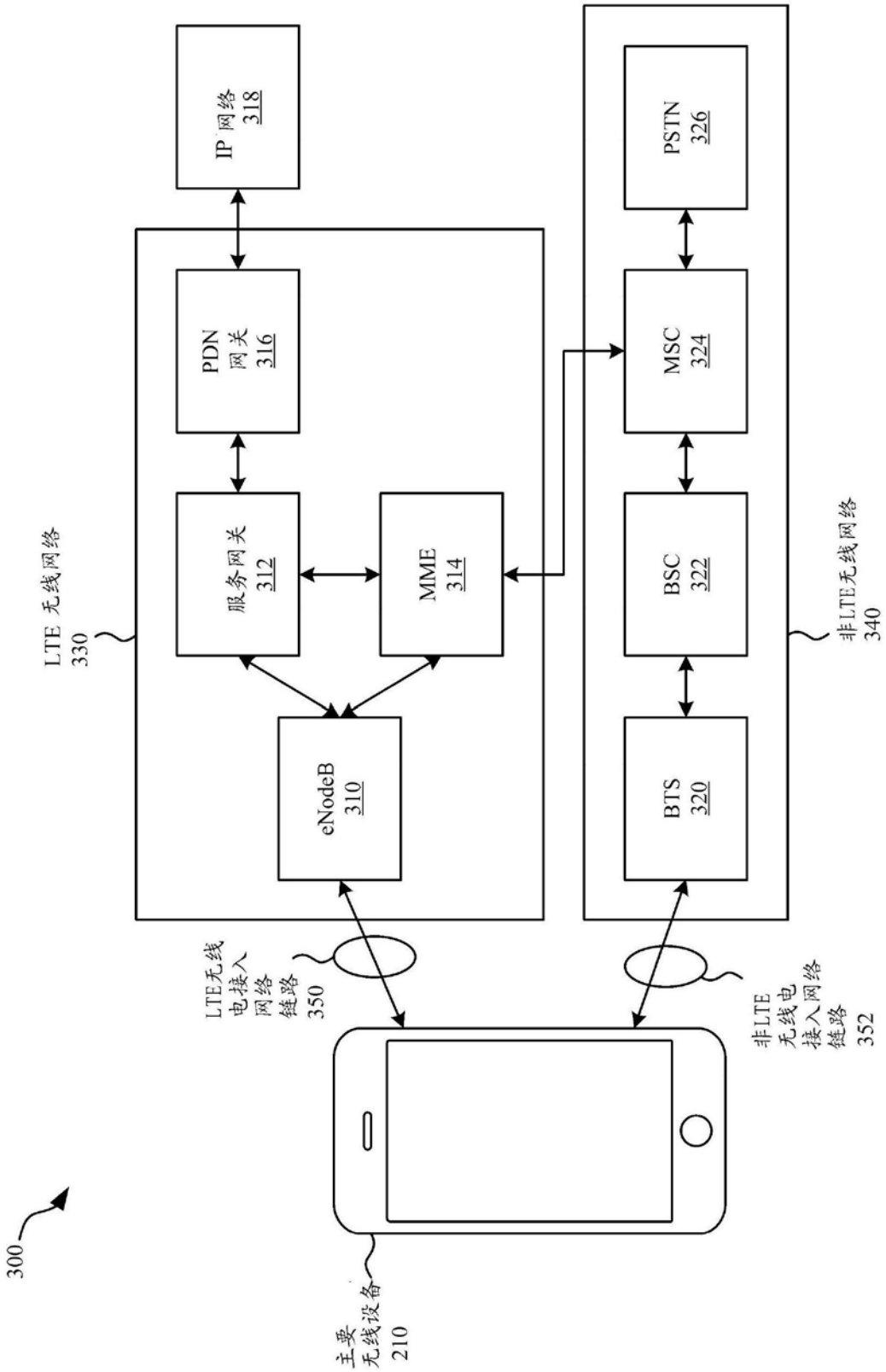

IP 网络
318
PSTN
326
PDN
网关
316
MSC
324
LTE 无线网络
330
服务网关
312
MME
314
BSC
322
非LTE无线网络
340
eNodeB
310
BTS
320
LTE无线
电接入
网络
链路
350
非LTE
无线电
接入网络
链路
352
300
主要
无线设备
210

图3

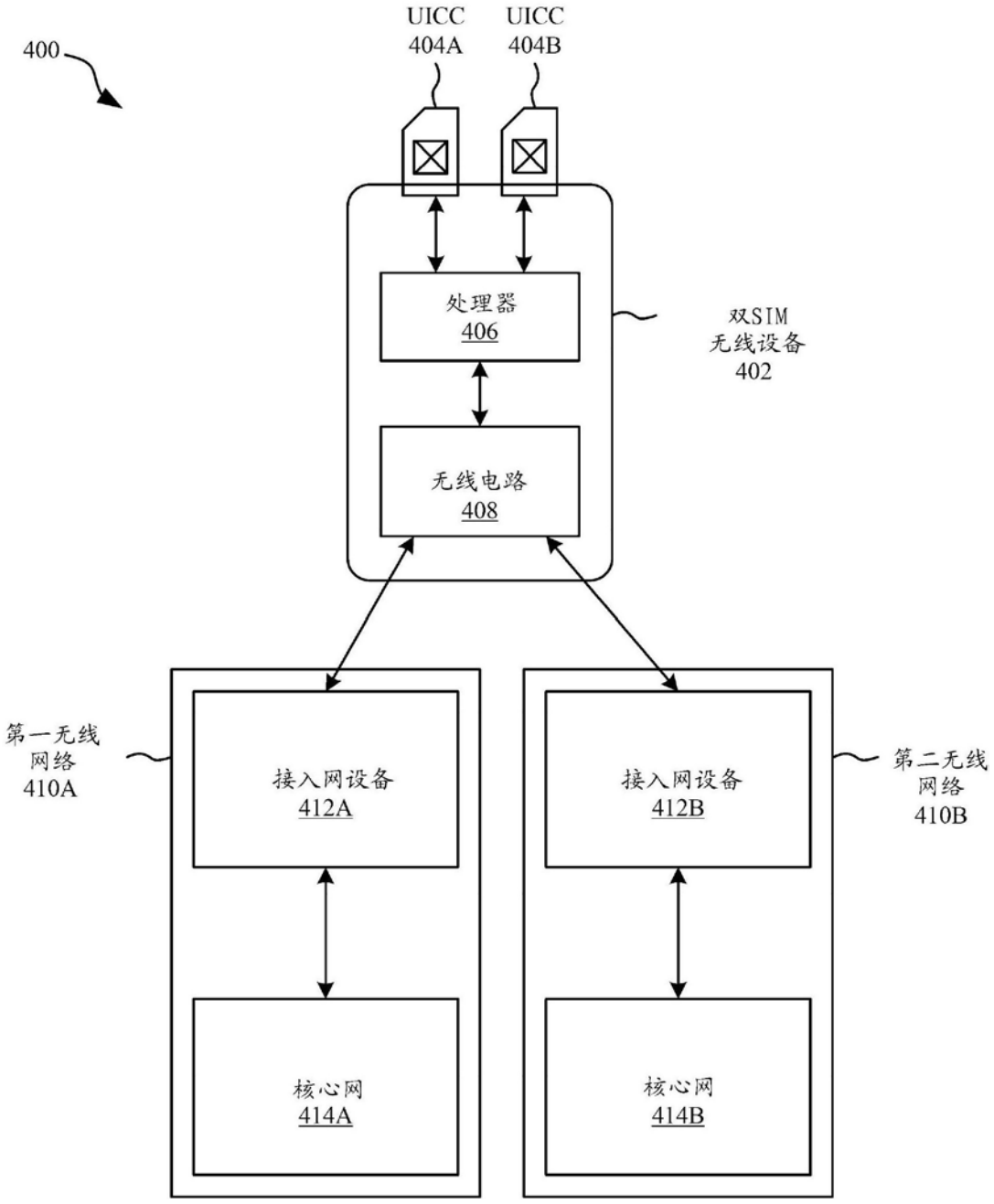

400
UICC
404A
UICC
404B
处理器
406
双SIM
无线设备
402
无线电路
408
第一无线
网络
410A
接入网设备
412A
接入网设备
412B
第二无线
网络
410B
核心网
414A
核心网
414B

图4A

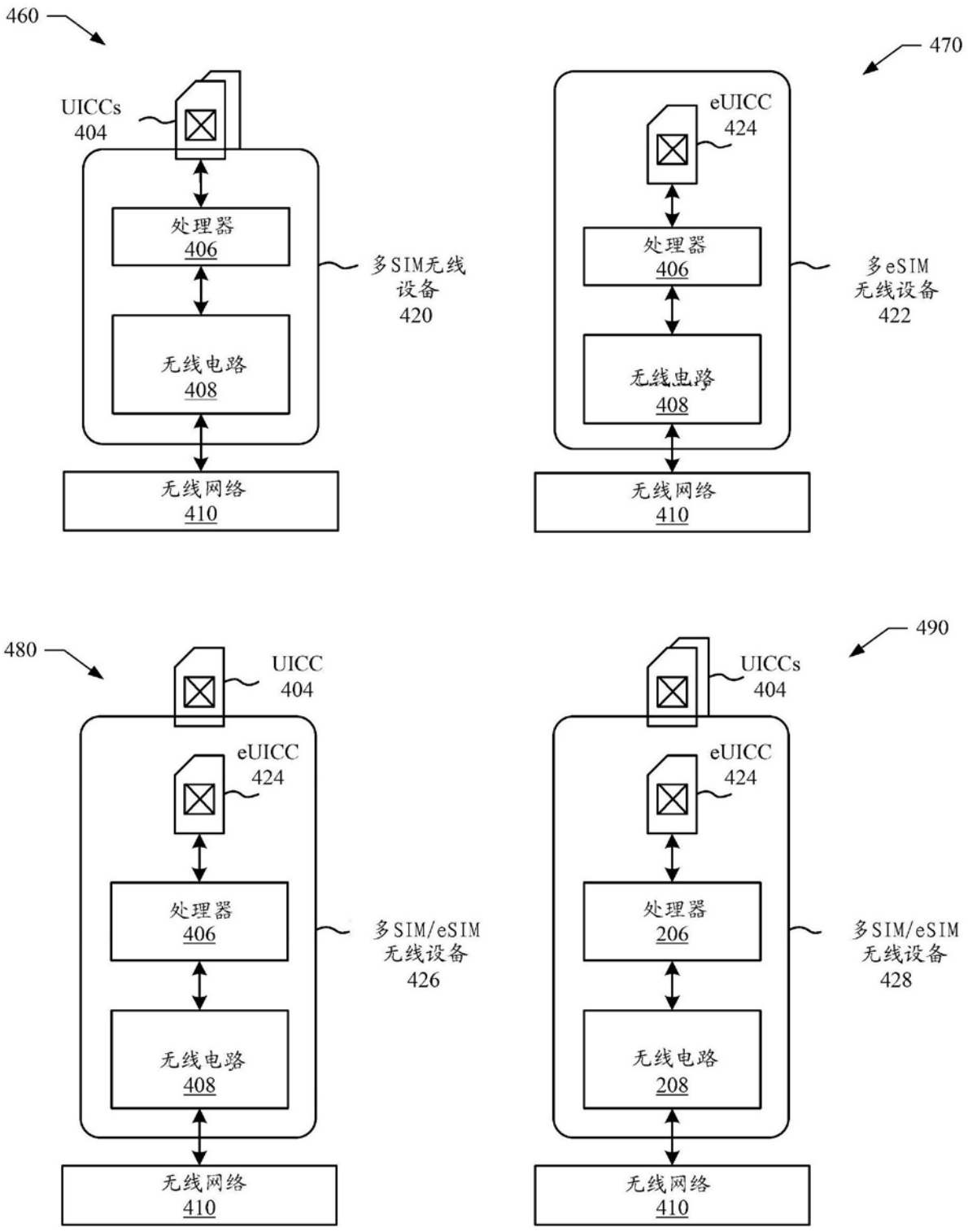

460
UICCs
404
处理器
406
无线电路
408
无线网络
410
多SIM无线
设备
420
470
eUICC
424
处理器
406
无线电路
408
无线网络
410
多eSIM
无线设备
422
480
UICC
404
eUICC
424
处理器
406
无线电路
408
无线网络
410
多SIM/eSIM
无线设备
426
490
UICCs
404
eUICC
424
处理器
206
无线电路
208
无线网络
410
多SIM/eSIM
无线设备
428

图4B

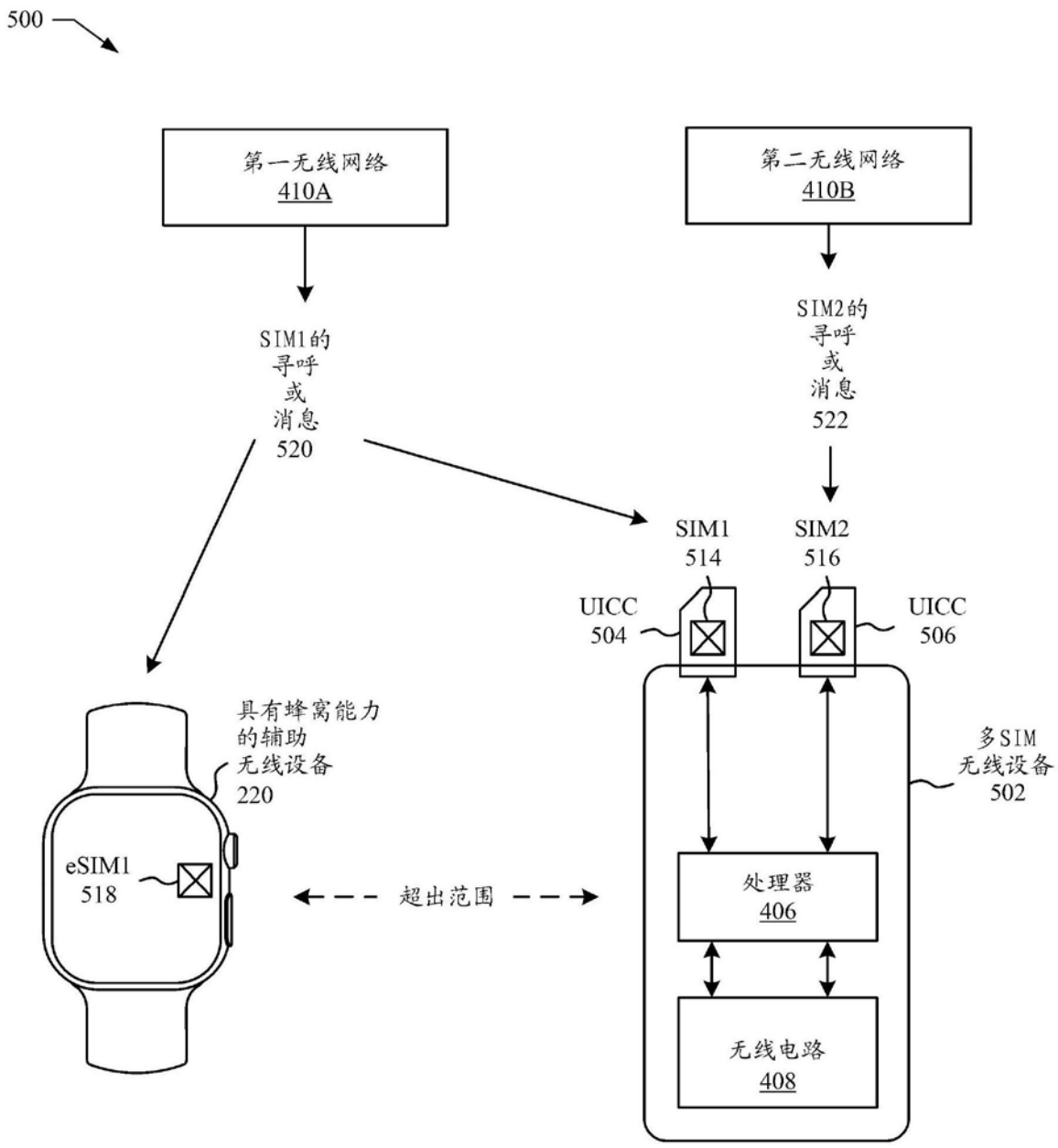

500
第一无线网络
410A
第二无线网络
410B
SIM1的
寻呼
或
消息
520
SIM2的
寻呼
或
消息
522
SIM1
514
SIM2
516
UICC
504
UICC
506
具有蜂窝能力
的辅助
无线设备
220
eSIM1
518
超出范围
多SIM
无线设备
502
处理器
406
无线电路
408

图5A

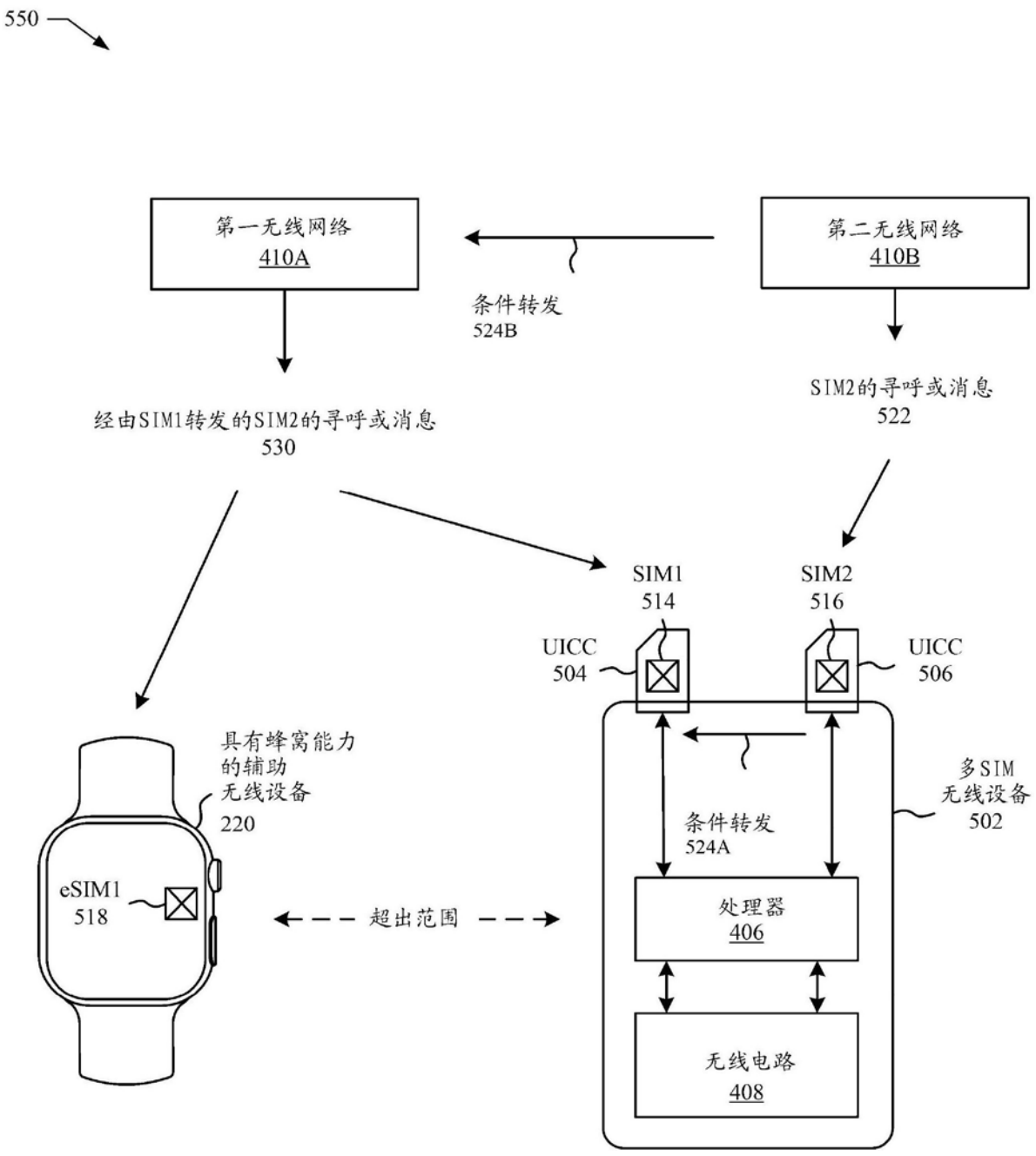

550
第一无线网络
410A
第二无线网络
410B
条件转发
524B
经由SIM1转发的SIM2的寻呼或消息
530
SIM2的寻呼或消息
522
SIM1
514
SIM2
516
UICC
504
UICC
506
具有蜂窝能力
的辅助
无线设备
220
多SIM
无线设备
502
条件转发
524A
eSIM1
518
超出范围
处理器
406
无线电路
408

图5B

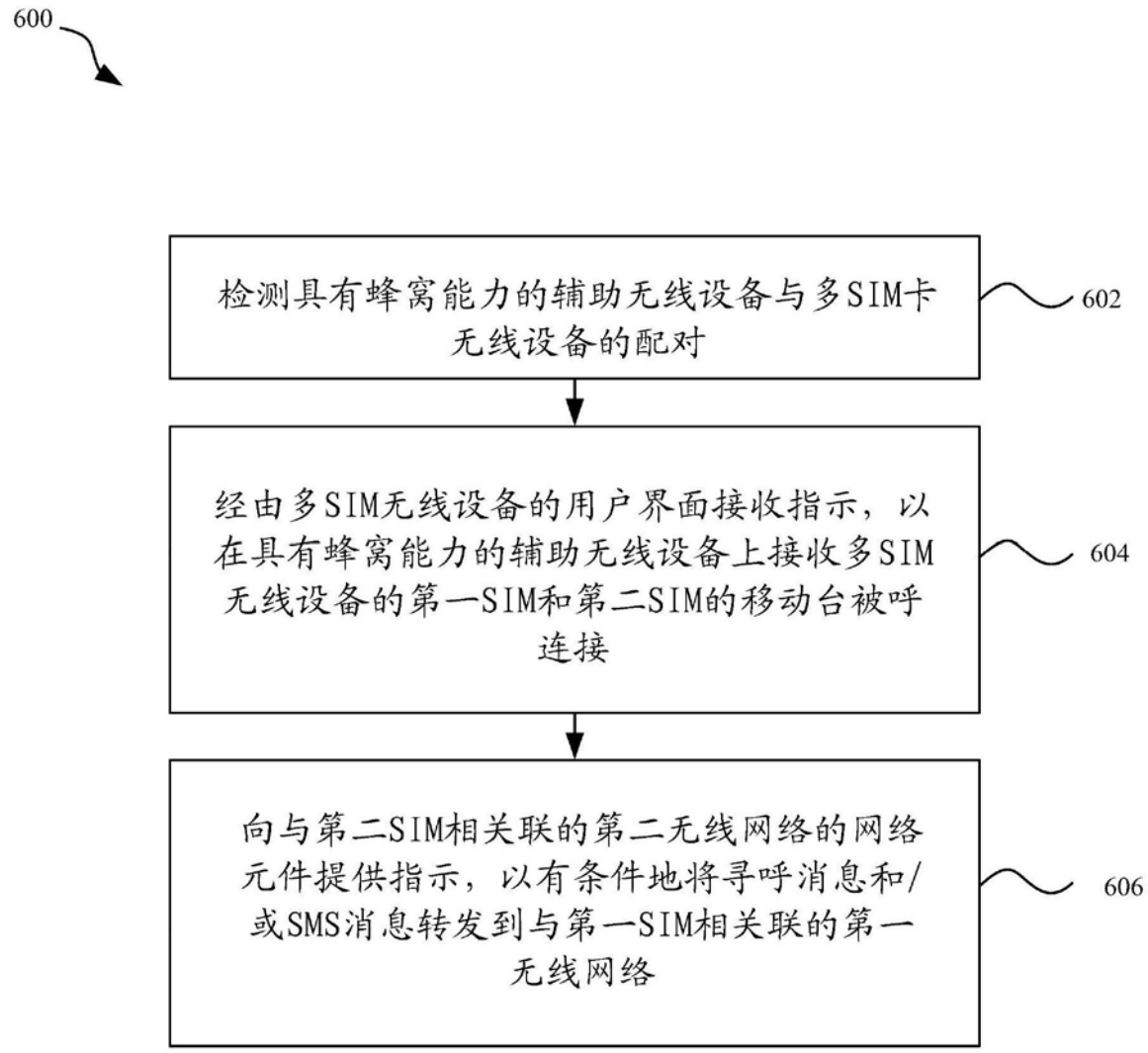

600
检测具有蜂窝能力的辅助无线设备与多SIM卡无线设备的配对
602
经由多SIM无线设备的用户界面接收指示，以在具有蜂窝能力的辅助无线设备上接收多SIM无线设备的第一SIM和第二SIM的移动台被呼连接
604
向与第二SIM相关联的第二无线网络的网络元件提供指示，以有条件地将寻呼消息和/或SMS消息转发到与第一SIM相关联的第一无线网络
606

图6

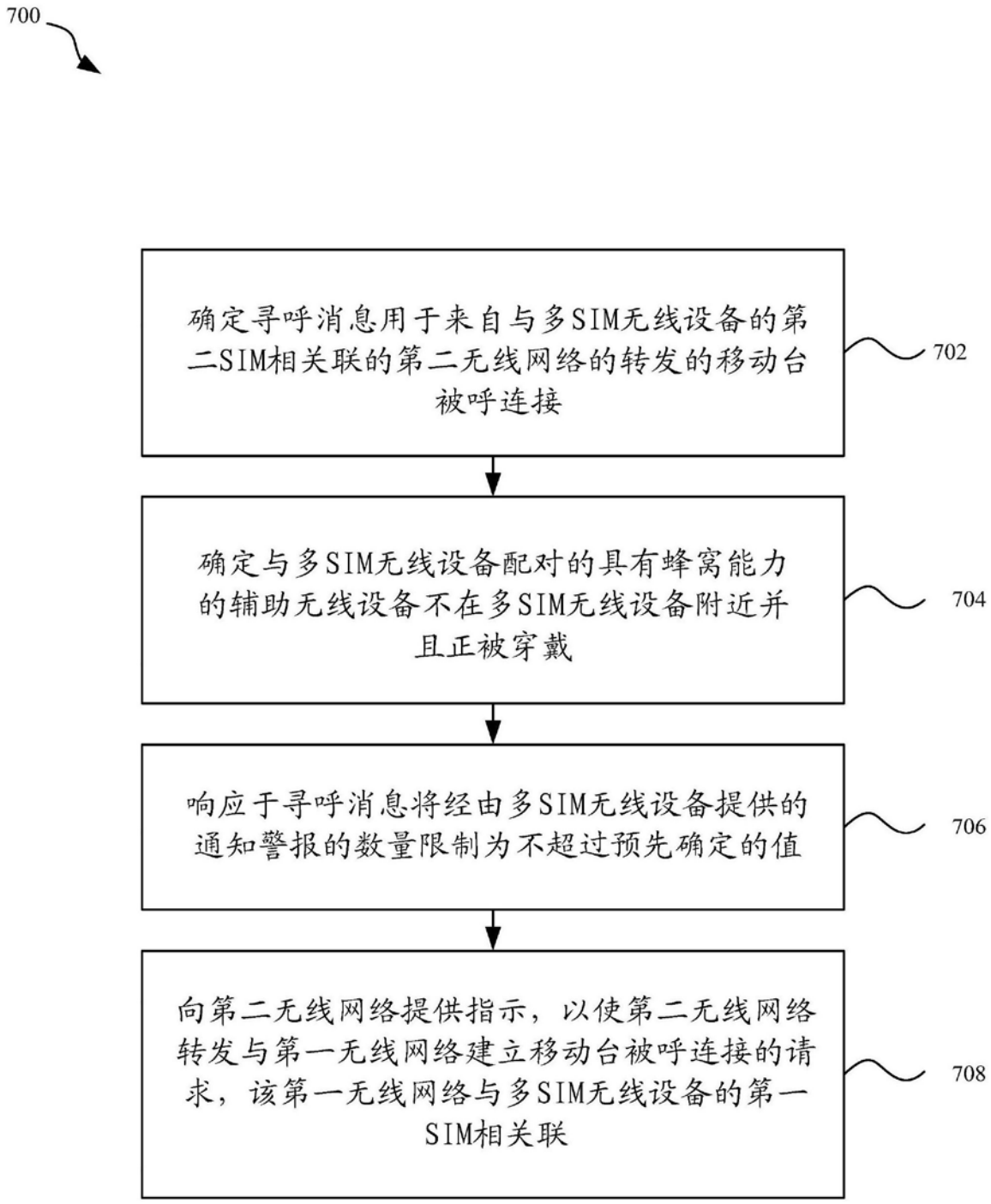

700
确定寻呼消息用于来自与多SIM无线设备的第二SIM相关联的第二无线网络的转发的移动台被呼连接
702
确定与多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在多SIM无线设备附近并且正被穿戴
704
响应于寻呼消息将经由多SIM无线设备提供的通知警报的数量限制为不超过预先确定的值
706
向第二无线网络提供指示，以使第二无线网络转发与第一无线网络建立移动台被呼连接的请求，该第一无线网络与多SIM无线设备的第一SIM相关联
708

图7

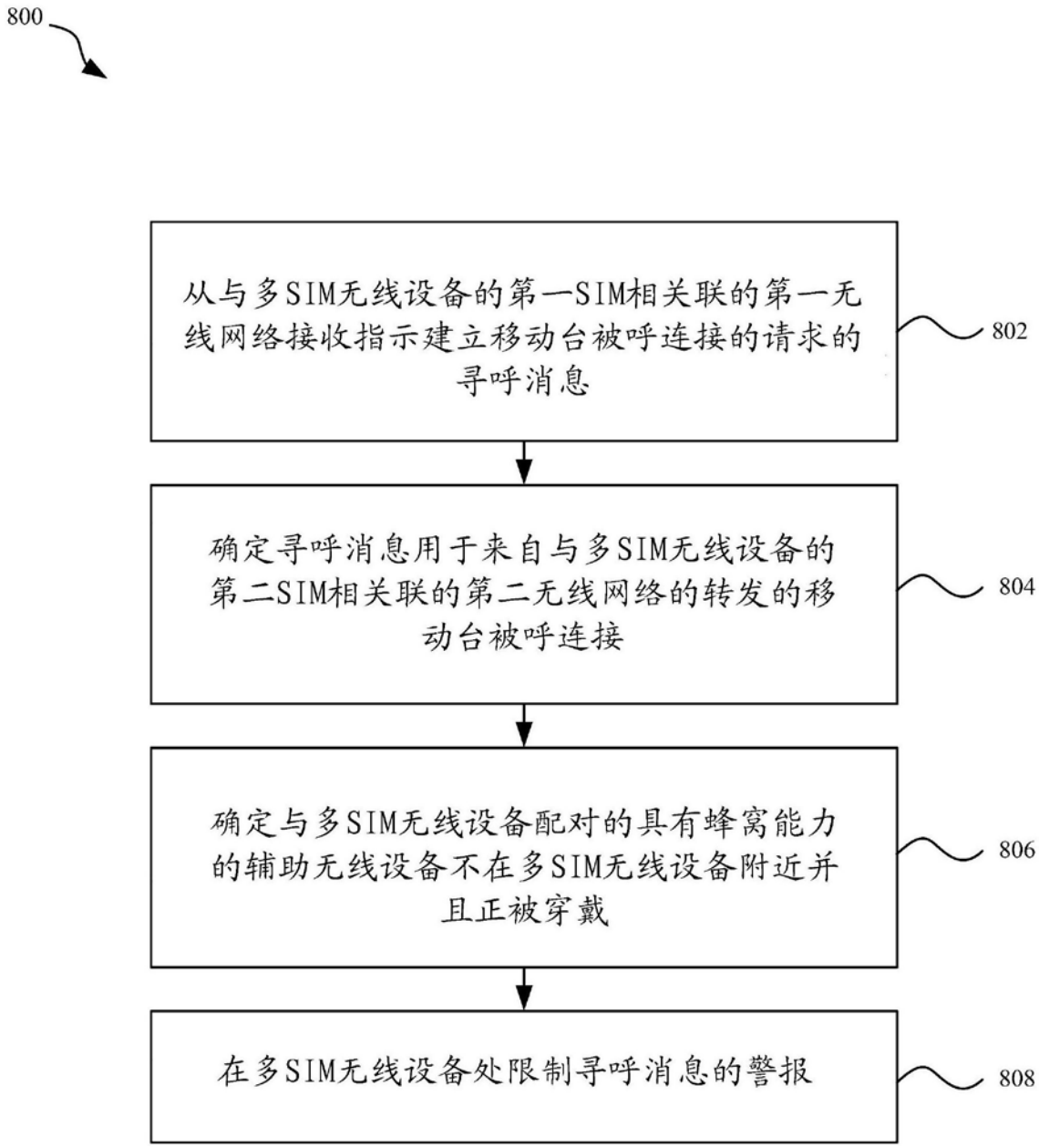

800
从与多SIM无线设备的第一SIM相关联的第一无线网络接收指示建立移动台被呼连接的请求的寻呼消息
802
确定寻呼消息用于来自与多SIM无线设备的第二SIM相关联的第二无线网络的转发的移动台被呼连接
804
确定与多SIM无线设备配对的具有蜂窝能力的辅助无线设备不在多SIM无线设备附近并且正被穿戴
806
在多SIM无线设备处限制寻呼消息的警报
808

图8

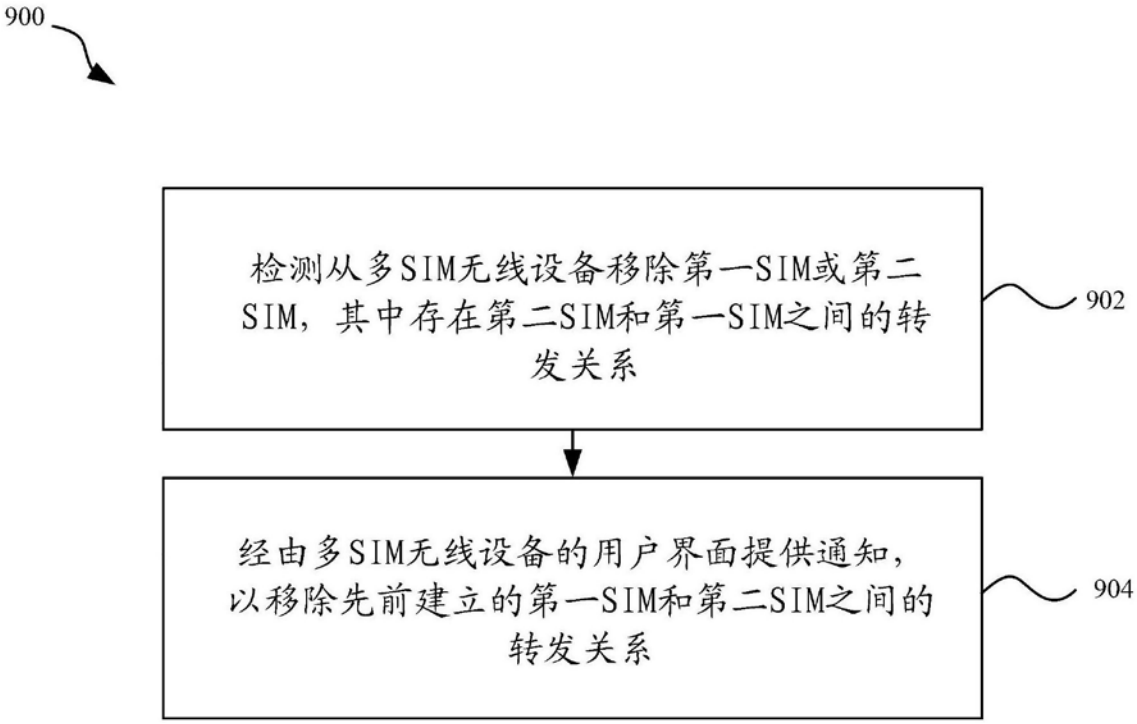

900
检测从多SIM无线设备移除第一SIM或第二SIM，其中存在第二SIM和第一SIM之间的转发关系
902
经由多SIM无线设备的用户界面提供通知，以移除先前建立的第一SIM和第二SIM之间的转发关系
904

图9

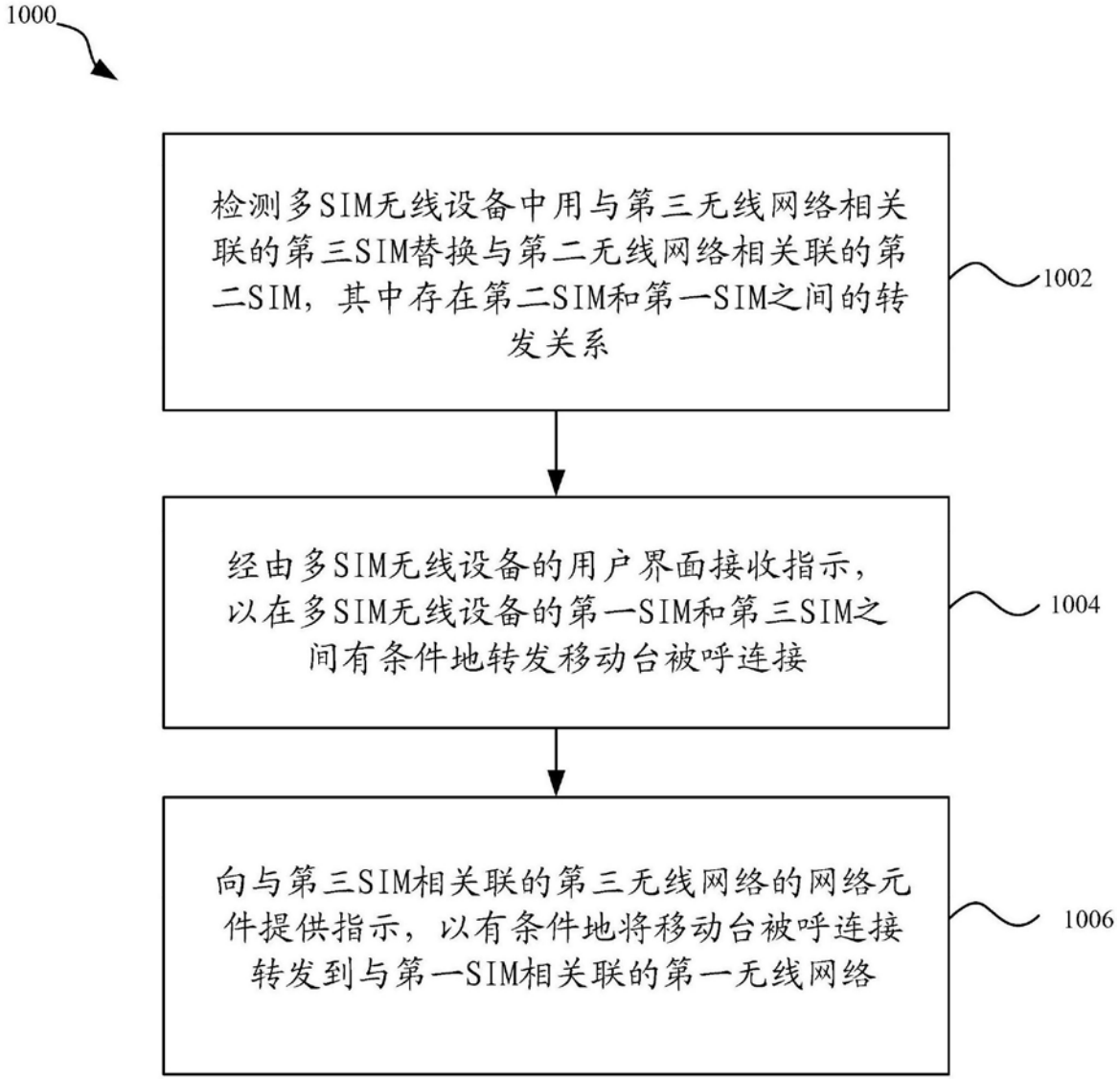

1000
检测多SIM无线设备中用与第三无线网络相关联的第三SIM替换与第二无线网络相关联的第二SIM，其中存在第二SIM和第一SIM之间的转发关系
1002
经由多SIM无线设备的用户界面接收指示，以在多SIM无线设备的第一SIM和第三SIM之间有条件地转发移动台被呼连接
1004
向与第三SIM相关联的第三无线网络的网络元件提供指示，以有条件地将移动台被呼连接转发到与第一SIM相关联的第一无线网络
1006

图10

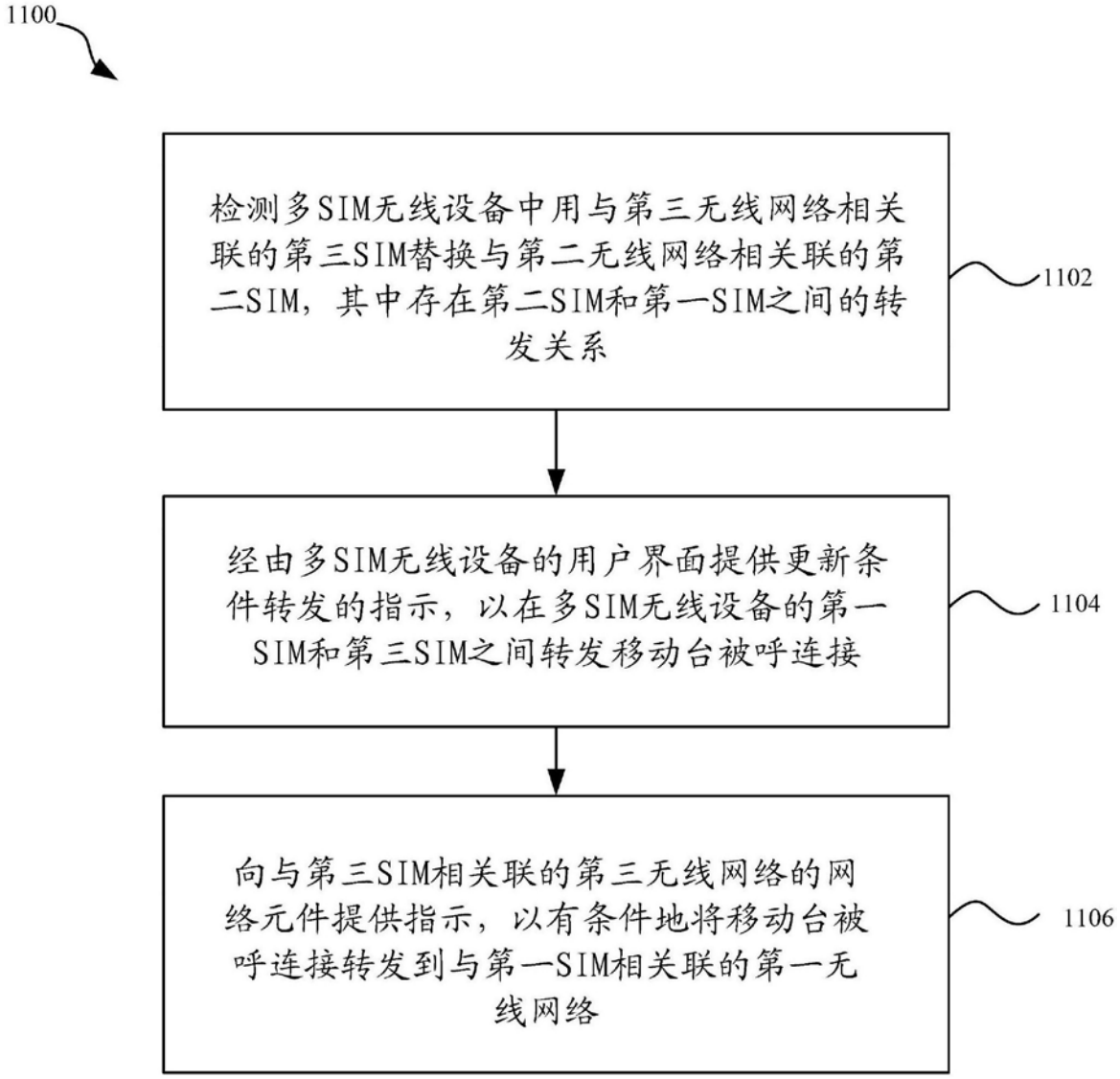

1100
检测多SIM无线设备中用与第三无线网络相关联的第三SIM替换与第二无线网络相关联的第二SIM，其中存在第二SIM和第一SIM之间的转发关系
1102
经由多SIM无线设备的用户界面提供更新条件转发的指示，以在多SIM无线设备的第一SIM和第三SIM之间转发移动台被呼连接
1104
向与第三SIM相关联的第三无线网络的网络元件提供指示，以有条件地将移动台被呼连接转发到与第一SIM相关联的第一无线网络
1106

图11

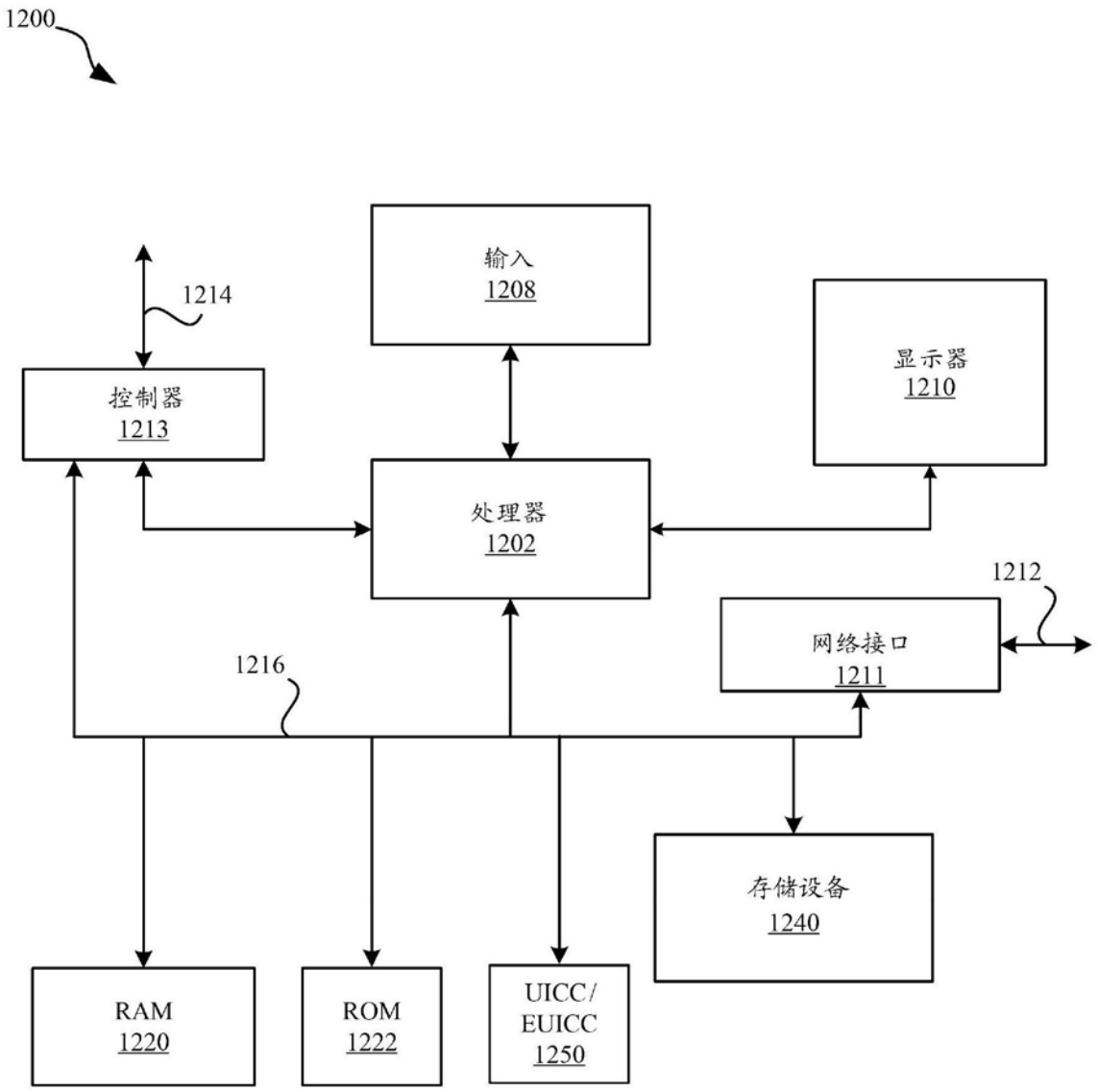

1200
输入
1208
1214
显示器
1210
控制器
1213
处理器
1202
1212
网络接口
1211
1216
存储设备
1240
RAM
1220
ROM
1222
UICC/
EUICC
1250

图12