



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104137627 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201380011519. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 02. 28

H04W 48/18 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/409, 864 2012. 03. 01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/028397 2013. 02. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/130865 EN 2013. 09. 06

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·B·林斯凯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 周敏

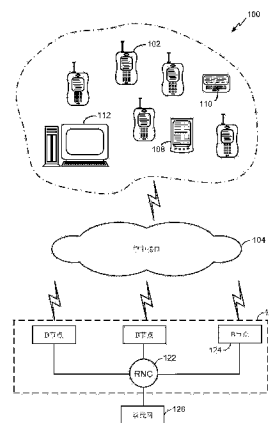
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

用于自动环境检测和重建的上下文知晓移动计算

(57) 摘要

自动发现移动计算环境 (MCE) 中的其它设备并重建到这些其他设备的无线连接可通过以下操作来实现: 监视不同设备与 UE 的连接, 将不同设备的连接进行相关, 基于相关来确定 MCE, 以及存储与 MCE 相关联的信息。已知 MCE 因此可基于例如不同设备中的至少一个的标识来被自动检测, 并且与这些不同设备中的一个或多个的连接可被自动重建以基于所存储的信息来重建 MCE。



1. 一种用于连接用户装备 (UE) 的方法, 包括:
监视不同设备与所述 UE 的连接;
将所述不同设备的连接进行相关;
基于所述相关来确定移动计算环境 (MCE); 以及
存储与所述 MCE 相关联的信息。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:
基于所述不同设备中的至少一个的标识来自动检测已知 MCE; 以及
自动重建与所述不同设备中的一个或多个的连接以基于所存储的信息来重建所述 MCE。
3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:
基于所重建的 MCE 来禁用所述 UE 上的至少一个 RF 设备。
4. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述不同设备中的至少一个的标识基于所述不同设备的 MAC 地址、设备 ID、蓝牙设备地址、网络 SSID、IP 地址或蜂窝塔地址。
5. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述相关进一步包括:
获取关于与所述不同设备的连接的历史信息。
6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述不同设备中的至少两个使用与所述不同设备中的另一个不同的无线技术来与所述 UE 通信。
7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:
基于 GPS 位置和 / 或其它基于位置的服务来确定所述 MCE。
8. 一种用户装备 (UE), 包括:
被配置成监视不同设备与所述 UE 的连接的逻辑;
被配置成将所述不同设备的连接进行相关的逻辑;
被配置成基于所述相关来确定移动计算环境 (MCE) 的逻辑; 以及
被配置成存储与所述 MCE 相关联的信息的存储器。
9. 如权利要求 8 所述的 UE, 其特征在于, 进一步包括:
被配置成基于所述不同设备中的至少一个的标识来自动检测已知 MCE 的逻辑; 以及
被配置成自动重建与所述不同设备中的一个或多个的连接以基于所存储的信息来重建所述 MCE 的逻辑。
10. 如权利要求 9 所述的 UE, 其特征在于, 进一步包括:
被配置成基于所重建的 MCE 来禁用所述 UE 上的至少一个 RF 设备的逻辑。
11. 如权利要求 9 所述的 UE, 其特征在于, 所述不同设备中的至少一个的标识基于所述不同设备的 MAC 地址、设备 ID、蓝牙设备地址、网络 SSID、IP 地址或蜂窝塔地址。
12. 如权利要求 8 所述的 UE, 其特征在于, 所述相关逻辑包括:
被配置成获取关于与所述不同设备的连接的历史信息的逻辑。
13. 如权利要求 8 所述的 UE, 其特征在于, 所述不同设备中的至少两个使用与所述不同设备中的另一个不同的无线技术来与所述 UE 通信。
14. 如权利要求 8 所述的 UE, 其特征在于, 进一步包括:
被配置成基于 GPS 位置和 / 或其它基于位置的服务来确定所述 MCE 的逻辑。
15. 一种用于连接用户装备 (UE) 的设备, 包括:

用于监视不同设备与所述 UE 的连接装置；
用于将所述不同设备的连接进行相关的装置；
用于基于所述相关来确定移动计算环境 (MCE) 的装置；以及
用于存储与所述 MCE 相关联的信息的装置。

16. 如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，进一步包括：

用于基于所述不同设备中的至少一个的标识来自动检测已知 MCE 的装置；以及
用于自动重建与所述不同设备中的一个或多个的连接以基于所存储的信息来重建所述 MCE 的装置。

17. 如权利要求 16 所述的设备，其特征在于，进一步包括：

用于基于所重建的 MCE 来禁用所述 UE 上的至少一个 RF 设备的装置。

18. 如权利要求 16 所述的设备，其特征在于，所述不同设备中的至少一个的标识基于所述不同设备的 MAC 地址、设备 ID、蓝牙设备地址、网络 SSID、IP 地址或蜂窝塔地址。

19. 如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，所述用于相关的装置包括：

用于获取关于与所述不同设备的连接的历史信息的装置。

20. 如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，所述不同设备中的至少两个使用与所述不同设备中的另一个不同的无线技术来与所述 UE 通信。

21. 如权利要求 15 所述的设备，其特征在于，进一步包括：

用于基于 GPS 位置和 / 或其它基于位置的服务来确定所述 MCE 的装置。

22. 一种包含存储于其上的指令的非瞬态计算机可读存储介质，所述指令在由至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器执行用于连接用户装备 (UE) 的操作，所述指令包括：

用于监视不同设备与所述 UE 的连接的指令；
用于将所述不同设备的连接进行相关的指令；
用于基于所述相关来确定移动计算环境 (MCE) 的指令；以及
用于存储与所述 MCE 相关联的信息的指令。

23. 如权利要求 22 所述的非瞬态计算机可读存储介质，其特征在于，进一步包括：

用于基于所述不同设备中的至少一个的标识来自动检测已知 MCE 的指令；以及
用于自动重建与所述不同设备中的一个或多个的连接以基于所存储的信息来重建所述 MCE 的指令。

24. 如权利要求 23 所述的非瞬态计算机可读存储介质，其特征在于，进一步包括：

用于基于所重建的 MCE 来禁用所述 UE 上的至少一个 RF 设备的指令。

25. 如权利要求 22 所述的非瞬态计算机可读存储介质，其特征在于，所述用于相关的指令包括：

用于获取关于与所述不同设备的交互和连接的历史信息的指令。

26. 如权利要求 22 所述的非瞬态计算机可读存储介质，其特征在于，进一步包括：

用于基于 GPS 位置和 / 或其它基于位置的服务来确定所述 MCE 的指令。

用于自动环境检测和重建的上下文知晓移动计算

[0001] 发明背景

[0002] 1. 发明领域

[0003] 本公开的领域一般涉及无线通信,尤其涉及上下文知晓移动计算

[0004] 2. 相关技术描述

[0005] 用户装备 (UE) 可以取决于用户的环境来与不同的无线通信系统和不同的相关联设备交互。当前使用许多不同类型的无线通信系统,包括长程蜂窝和个人通信服务 (PCS) 系统以及其它较短程技术,诸如蓝牙和 Wi-Fi。

[0006] 已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统 (AMPS),以及基于码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、TDMA 的全球移动接入系统 (GSM) 变型的数字蜂窝系统,以及使用 TDMA 和 CDMA 技术两者的更新的混合数字通信系统。

[0007] UE 还可以在较短距离内与蓝牙无线通信系统中的其它固定和移动设备交换数据。蓝牙无线通信系统使用来自 2400-2480 MHz 的工业、科学和医疗 (ISM) 频带中的短波长无线电传输。蓝牙利用跳频扩频,其中数据在 2400-2483.5MHz 的范围内的至多 79 个频带 (每个 1MHz ;中心从 2402 到 2480MHz) 上交换 (由此允许保护频带)。

[0008] Wi-Fi 网络也可用于无线地连接电子设备。Wi-Fi 使用 IEEE 802.11 标准族,并且可能需要用于设置共享资源、传送文件以及用于设置音频链接 (例如,耳机和免提设备) 的配置。Wi-Fi 使用与蓝牙相同的无线电频率,但具有更高功率,从而导致更快的连接和离基站的更好的射程。例如,接入点在室内可具有大约 20 米的射程且在室外可具有更好的射程。

[0009] 常规上,这些系统中的设备之间的无线连接重建已经自组织地执行。例如,UE 通常在单独且未协调的基础上重建到家庭 Wi-Fi 网络、外置监视器、立体声系统以及用户环境中的其它已知设备的连接。因此,在本领域内存在对可以比一次单个连接更多地重新连接环境中的设备的改进的重建规程的需求。

[0010] 概述

[0011] 本发明的示例性实施例涉及供用户装备 (UE) 自动发现移动计算环境 (MCE) 中的其它设备并重建到这些其他设备的无线连接的系统和方法。

[0012] 在一些实施例中,提供了一种用于连接 UE 的方法。该方法可包括:监视不同设备与 UE 的连接;将不同设备的连接进行相关;基于相关来确定 MCE;以及存储与 MCE 相关联的信息。

[0013] 在其它实施例中,提供了一种 UE。该 UE 可包括:被配置成监视不同设备与该 UE 的连接的逻辑;被配置成将不同设备的连接进行相关的逻辑;被配置成基于相关来确定 MCE 的逻辑;以及被配置成存储与 MCE 相关联的信息的存储器。

[0014] 在还有一些其它实施例中,提供了一种用于连接 UE 的设备。该设备可包括:用于监视不同设备与 UE 的连接的装置;用于将不同设备的连接进行相关的装置;用于基于相关来确定 MCE 的装置;以及用于存储与 MCE 相关联的信息的装置。

[0015] 在还有一些其它实施例中,提供了一种包含存储于其上的指令的计算机可读存储

介质,这些指令在被至少一个处理器执行时使得该至少一个处理器执行用于连接 UE 的操作。这些指令可包括:用于监视不同设备与该 UE 的连接;用于将不同设备的连接进行相关的指令;用于基于相关来确定 MCE 的指令;以及用于存储与 MCE 相关联的信息的指令。

[0016] 附图简述

[0017] 给出附图以帮助对本发明实施例进行描述,且提供附图仅用于解说实施例而非对其进行限定。

[0018] 图 1 是根据至少一个实施例的支持接入终端和接入网的无线网络架构的示意图。

[0019] 图 2A 解说了根据一实施例的图 1 的核心网。

[0020] 图 2B 解说了根据另一实施例的图 1 的核心网。

[0021] 图 2C 更详细地解说了图 1 的无线通信系统的示例。

[0022] 图 3 解说了根据本发明的至少一个实施例的包括配置成执行功能性的逻辑的通信设备。

[0023] 图 4 解说了根据一个实施例的示例工作环境 MCE。

[0024] 图 5 解说了根据一个实施例的示例家庭环境 MCE。

[0025] 图 6 解说了根据一个实施例的设置 MCE 以用于将来自动连接的示例方法。

[0026] 图 7 解说了根据一个实施例的用于已知 MCE 的示例重建过程。

[0027] 图 8 解说了根据一个或多个实施例的被配置成自动发现 MCE 中的其它设备并重建与这些其它设备的无线连接的示例 UE。

[0028] 详细描述

[0029] 本发明的各方面在以下针对本发明具体实施例的描述和有关附图中被公开。可以设计替换实施例而不会脱离本发明的范围。另外,本发明中众所周知的元素将不被详细描述或将被省去以免湮没本发明的相关细节。

[0030] 措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实施例并不必然被解释为优于或胜过其他实施例。同样,术语“本发明的实施例”并不要求本发明的所有实施例都包括所讨论的特征、优点、或工作模式。还将理解,术语无线技术可包括但不限于:无线广域网(例如,CDMA、GSM、WCDMA、LTE)、Wi-Fi 技术(例如,802.11a/b/g/n、WPA、WEP)、认证方法(例如,802.1x、EAP 方法)、WiMAX 技术(例如,802.16e、X509 证书)、拨号连接、远程接入连接、手机连接(例如,蓝牙、红外、USB)以及热点连接。

[0031] 本文中所使用的术语仅出于描述特定实施例的目的,而并不旨在限定本发明的实施例。如本文所使用的,单数形式的“一”、“某”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确指示。还将理解,术语“包括”、“具有”、“包含”和/或“含有”在本文中使用时指明所陈述的特征、整数、步骤、操作、元素、和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件和/或其群组的存在或添加。

[0032] 此外,许多实施例是根据将由例如计算设备的元件执行的动作序列来描述的。将认识到,本文中所描述的各种动作可由专门电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外,本文所描述的这些动作序列可被认为是完全实施在任何形式的计算机可读存储介质内,其上存储有一经执行就将

使相关联的处理器执行本文所描述的功能性的相应计算机指令集。因此,本发明的各种方面可以用数种不同形式来体现,所有这些形式都已被构想落在所要求保护的主体内容的范围内。另外,对于本文描述的每个实施例,任何此类实施例的对应形式可在本文被描述为例如“被配置成执行所描述的动作的逻辑”。

[0033] 如本文所使用的,用户装备(UE)可以是移动或固定的,可以与或不与一个或多个可被称为B节点的接入点(AP)或其它无线设备通信,如下文更完整地描述的。在一些实施例中,UE可被配置成通过这些B节点中的一个或多个B节点向无线电网络控制器(RNC)传送数据分组和从其接收数据分组。B节点和RNC是被称为无线电接入网(RAN)的网的部分。无线电接入网可在多个接入终端之间传输语音和数据分组。

[0034] 无线电接入网可进一步连接至该无线电接入网外部的附加网络并且可在每个UE与此类网络之间传输语音和数据分组,此类核心网络包括特定承载网相关的服务器和设备以及至其他网络(诸如企业内联网、因特网、公共交换电话网(PSTN)、服务通用分组无线电服务(GPRS)支持节点(SGSN)、网关GPRS支持节点(GGSN))的连通性。已与一个或多个B节点建立活跃话务信道连接的UE可被称为活跃UE,并且可被称为处于话务状态。处在与一个或多个B节点建立活跃话务信道(TCH)连接的过程中的UE可被称为处于连接建立状态。UE可以通过无线信道或通过有线信道进行通信的任何数据设备。UE还可以是数种类型设备中的任何设备,包括但不限于PC卡、致密闪存设备、外置或内置调制解调器、或者无线或有线电话。UE藉以向(诸)B节点发送信号的通信链路被称为上行链路信道(例如,反向话务信道、控制信道、接入信道等)。(诸)B节点藉以向UE发送信号的通信链路被称为下行链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道、前向话务信道等)。如本文所使用的,术语话务信道(TCH)可以指上行链路/反向或下行链路/前向话务信道。

[0035] 图1解说了示例无线通信系统100的框图。系统100可包含跨空中接口104与接入网或无线电接入网(RAN)120进行通信的UE(诸如蜂窝电话102),接入网或无线电接入网(RAN)120可将UE102连接至提供分组交换数据网(例如,内联网、因特网、和/或核心网126)与UE102、108、110、112之间的数据连通性的网络装备。如此处所示,UE可以是蜂窝电话102、个人数字助理108、在此处示为双向文本寻呼机的寻呼机110、或者甚至是具有无线通信门户的单独的计算机平台112。因此,本发明的各实施例可在任何形式的包括无线通信口或具有无线通信能力的UE上实现,包括但不限于无线调制解调器、PCMCIA卡、个人计算机、电话、或者其任何组合或子组合。此外,如本文所使用的,术语“UE”在其他通信协议(即,除W-CDMA以外的其他通信协议)中可被互换地称为“接入终端”、“AT”、“无线设备”、“客户端设备”、“移动终端”、“移动站”及其变型。

[0036] 参照回到图1,无线通信系统100的组件以及其中的元件的相互关系不限于所解说的配置。系统100仅仅是示例性的并且可包括允许远程UE(诸如无线客户端计算设备102、108、110、112)通过空中在彼此之间或当中通信和/或在经由空中接口104和RAN120连接的组件(包括但不限于核心网126、因特网、PSTN、SGSN、GGSN和/或其他远程服务器)之间和当中通信的任何系统。

[0037] RAN120控制向RNC122发送的消息(通常是作为数据分组发送的消息)。RNC122负责信令、建立、以及拆除服务通用分组无线电服务(GPRS)支持节点(SGSN)与UE102/108/110/112之间的承载信道(即,数据信道)。如果启用了链路层加密,则RNC122还

在通过空中接口 104 转发内容之前对该内容进行加密。RNC 122 的功能在本领域是公知的且出于简明起见将不作进一步讨论。核心网 126 可通过网络、因特网和 / 或公共交换电话网 (PSTN) 与 RNC122 通信。替换地, RNC 122 可直接连接到因特网或外部网络。通常, 核心网 126 与 RNC 122 之间的网络或因特网连接传递数据, 而 PSTN 传递语音信息。RNC 122 可连接到多个 B 节点 124。以与核心网 126 相似的方式, RNC 122 通常通过网络、因特网和 / 或 PSTN 连接到 B 节点 124 以用于数据传递和 / 或语音信息。B 节点 124 可无线地向 UE (诸如蜂窝电话 102) 广播数据消息。B 节点 124、RNC 122 以及其他组件可如本领域已知的那样形成 RAN 120。然而, 也可使用替换配置。例如, RNC 122 以及一个或多个 B 节点 124 的功能性可被折叠到具有 RNC 122 和 (诸) B 节点 124 两者的功能性的单个“混合”模块中。

[0038] 图 2A 解说了一种设计中的核心网 126。具体而言, 图 2A 解说了 W-CDMA 系统内实现的通用分组无线电服务 (GPRS) 核心网的组件。在图 2A 的设计中, 核心网 126 包括服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 160、网关 GPRS 支持节点 (GGSN) 165 和因特网 175。然而应领会, 在替换性设计中, 因特网 175 和 / 或其他组件的诸部分可位于核心网外部。

[0039] 一般而言, GPRS 是全球移动通信系统 (GSM) 电话用于传送网际协议 (IP) 分组的协议。GPRS 核心网 (例如, GGSN 165 以及一个或多个 SGSN 160) 是 GPRS 系统的集中部分, 并且还提供对基于 W-CDMA 的 3G 网络的支持。GPRS 核心网是 GSM 核心网的集成部分, 提供 GSM 和 W-CDMA 网络中的移动性管理、会话管理和 IP 分组服务传输。

[0040] GPRS 隧穿协议 (GTP) 是 GPRS 核心网的定义 IP 协议。GTP 是允许 GSM 或 W-CDMA 网络的终端用户 (例如, UE) 在各处移动, 而同时继续如同从 GGSN 165 处的一个位置那样连接到因特网的协议。这是通过将订户的数据从该订户的当前 SGSN 160 传递到正在处置该订户的会话的 GGSN 165 来达成的。

[0041] GPRS 核心网使用三种形式的 GTP ; 即, (i) GTP-U, (ii) GTP-C 以及 (iii) GTP'。GTP-U 用于针对每个分组数据协议 (PDP) 上下文在分开的隧道中传递用户数据。GTP-C 用于控制信令 (例如, PDP 上下文的建立和删除、GSN 可达性的验证、诸如在订户从一个 SGSN 移至另一个 SGSN 时的更新或修改等)。GTP' 用于从 GSN 向计费功能传递计费数据。

[0042] 参照图 2A, GGSN 165 充当 GPRS 主干网 (未示出) 与外部分组数据网 175 之间的接口。GGSN 165 从来自 SGSN 160 的 GPRS 分组提取具有相关联的分组数据协议 (PDP) 格式 (例如, IP 或 PPP) 的分组数据, 并且在相应的分组数据网上将这些分组发送出去。在另一方向上, 传入的数据分组被 GGSN 165 定向至 SGSN 160, SGSN 160 管理和控制由 RAN 120 服务的目的地 UE 的无线电接入承载 (RAB)。由此, GGSN 165 在其位置寄存器中 (例如, 在 PDP 上下文内) 存储目标 UE 的当前 SGSN 地址以及他 / 她的概况。GGSN 负责 IP 地址指派并且是用于所连接 UE 的默认路由器。GGSN 还执行认证和计费功能。

[0043] 在一示例中, SGSN 160 代表核心网 126 内的许多 SGSN 之一。每个 SGSN 负责从和向相关联的地理服务区域内的 UE 递送数据分组。SGSN 160 的任务包括分组路由和传递、移动性管理 (例如, 附连 / 断开和位置管理)、逻辑链路管理、以及认证和计费功能。SGSN 的位置寄存器例如在关于每个用户或 UE 的一个或多个 PDP 上下文内存储向 SGSN 160 注册的所有 GPRS 用户的位置信息 (例如, 当前蜂窝小区、当前 VLR) 和用户概况 (例如, IMSI、在分组数据网中使用的 (诸) PDP 地址)。因此, SGSN 负责 (i) 解除来自 GGSN 165 的下行链路 GTP 分组的隧穿, (ii) 朝 GGSN 165 上行链路隧穿 IP 分组, (iii) 当 UE 在 SGSN 服务区域

之间移动时执行移动性管理,以及(iv)对移动订户记账。如将由本领域普通技术人员领会的,除了(i)-(iv)以外,配置成用于 GSM/EDGE 网络的 SGSN 具有与配置成用于 W-CDMA 网络的 SGSN 相比略微不同的功能性。

[0044] RAN 120(例如,或者在通用移动通信系统(UMTS)系统架构中为 UTRAN)经由无线电接入网应用部分(RANAP)协议与 SGSN 160 通信。RANAP 用传输协议(诸如帧中继或 IP)在 Iu 接口(Iu-ps)上操作。SGSN 160 经由 Gn 接口与 GGSN 165 通信,Gn 接口是 SGSN 160 与其他 SGSN(未示出)以及内部 GGSN 之间的基于 IP 的接口,并且使用以上定义的 GTP 协议(例如,GTP-U、GTP-C、GTP'等)。在图 2A 的设计中,SGSN 160 和 GGSN 165 之间的 Gn 承载 GTP-C 和 GTP-U 两者。尽管未在图 2A 中示出,但 Gn 接口也被域名系统(DNS)使用。GGSN 165 经由 Gi 接口利用 IP 协议直接或通过无线应用协议(WAP)网关连接到公共数据网络(PDN)(未示出)且进而连接到因特网 175。

[0045] 图 2B 解说了根据另一设计的核心网 126。图 2B 类似于图 2A,除了图 2B 解说了直接隧道功能性的实现之外。

[0046] 直接隧道是 Iu 模式中允许 SGSN 160 在分组交换(PS)域内在 RAN 和 GGSN 之间建立直接用户面隧道、GTP-U 的可任选功能。可在每 GGSN 和每 RNC 基础上配置具有直接隧道能力的 SGSN(诸如图 2B 中的 SGSN 160),无论该 SGSN 是否可使用直接用户面连接。图 2B 中的 SGSN 160 处置控制面信令并作出何时建立直接隧道的判决。当指派给 PDP 上下文的无线电承载(RAB)被释放(即,PDP 上下文被保存)时,在 GGSN 165 和 SGSN 160 之间建立 GTP-U 隧道以便能够处置下行链路分组。

[0047] SGSN 160 和 GGSN 165 之间的可任选的直接隧道通常在以下情形中不被允许(i)在漫游情形中(例如,因为 SGSN 需要知道 GGSN 处于相同还是不同 PLMN 中),(ii)在 SGSN 已经从归属位置寄存器(HLR)收到订户简档中用于移动增强逻辑的定制应用(CAMEL)订阅信息的情况下和/或(iii)在 GGSN 165 不支持 GTP 协议版本 1 的情况下。关于 CAMEL 约束,如果建立直接隧道,则不可能有来自 SGSN 160 的话务量报告,因为 SGSN 160 不再具有用户面的可见性。因此,由于 CAMEL 服务器可在 PDP 上下文的寿命期间的任何时间调用话务量报告,故直接隧道的使用对于其简档包含 CAMEL 订阅信息的订户而言是禁止的。

[0048] SGSN 160 可在分组移动性管理(PMM)-拆卸状态、PMM-空闲状态或 PMM-连通状态中工作。在一示例中,图 2B 中示出的针对直接隧道功能的 GTP-连接可被建立,由此 SGSN 160 处于 PMM-连通状态并从 UE 接收 Iu 连接建立请求。SGSN 160 确保新 Iu 连接和现有 Iu 连接用于同一 UE,并且若是如此,则 SGSN 160 处理该新请求并释放现有 Iu 连接以及与之相关联的所有 RAB。为了确保新 Iu 连接和现有 Iu 连接用于同一 UE,SGSN 160 可执行安全性功能。在 Iu 连接建立请求仅针对信令的情形中,如果建立了针对该 UE 的直接隧道,则 SGSN 160 向相关联的(诸)GGSN 165 发送(诸)更新 PDP 上下文请求以在 SGSN 160 和(诸)GGSN 165 之间建立 GTP 隧道。在 Iu 连接建立请求针对数据传递的情形中,SGSN 160 可立即建立新的直接隧道并向相关联的(诸)GGSN 165 发送(诸)更新 PDP 上下文请求并包括针对用户面的 RNC 地址、针对数据的下行链路隧道端点标识符(TEID)。

[0049] 当 UE 已经收到具有理由“直接信令连接重新建立”的 RRC 连接释放消息时,即使路由区域自从上一次更新以来未曾改变,该 UE 也在进入 PMM-空闲状态之际立即执行路由区域更新(RAU)规程。在一示例中,当 RNC 因缺少 Iur 连接而不能够联系服务 RNC 以验证

该 UE 时（例如，参见 TS 25.331[52]），该 RNC 将发送具有理由“直接信令连接重新建立”的 RRC 连接释放消息。当 UE 具有要发送的待决用户数据时，UE 在成功完成 RAU 规程以重新建立无线电接入承载之后执行后续的服务请求规程。

[0050] PDP 上下文是在特定 UE 具有活跃 GPRS 会话时存在于 SGSN 160 和 GGSN 165 两者上的包含该 UE 的通信会话信息的数据结构。当 UE 希望发起 GPRS 通信会话时，该 UE 必须首先附连至 SGSN 160 并随后激活与 GGSN 165 的 PDP 上下文。此举在该订户当前正访问的 SGSN 160 以及服务该 UE 的接入点的 GGSN 165 中分配 PDP 上下文数据结构。

[0051] 图 2C 更详细地解说了图 1 的无线通信系统 100 的示例。具体而言，参照图 2C，UE 1...N 被示为在由不同分组数据网端点服务的位置处连接至 RAN 120。图 2C 的解说专门针对 W-CDMA 系统和术语，但是将领会图 2C 可如何被修改以适应 1x EV-DO 系统。因此，UE 1 和 UE 3 在由第一分组数据网端点 162（例如，其可对应于 SGSN、GGSN、PDSN、归属代理（HA）、区外代理（FA）等）服务的一部分处连接至 RAN 120。第一分组数据网端点 162 进而经由路由单元 188 连接至因特网 175 和 / 或连接至以下一者或多者：认证、授权和记账（AAA）服务器 182、置备服务器 184、网际协议（IP）多媒体子系统（IMS）/ 会话发起协议（SIP）注册服务器 186 和 / 或应用服务器 170。UE 2 和 5...N 在由第二分组数据网端点 164（例如，其可对应于 SGSN、GGSN、PDSN、FA、HA 等）服务的一部分处连接至 RAN 120。类似于第一分组数据网端点 162，第二分组数据网端点 164 进而经由路由单元 188 连接至因特网 175 和 / 或连接至以下一者或多者：AAA 服务器 182、置备服务器 184、IMS/SIP 注册服务器 186 和 / 或应用服务器 170。UE 4 直接连接至因特网 175，并且通过因特网 175 可随后连接至以上描述的系统组件中的任一者。

[0052] 参照图 2C，UE 1、3 和 5...N 被解说为无线蜂窝电话，UE 2 被解说为无线平板 PC 并且 UE 4 被解说为有线台式站。然而，将领会，无线通信系统 100 可连接至任何类型的 UE，并且在图 2C 中解说的示例并非旨在限制该系统内可实现的 UE 的类型。同样，尽管 AAA 182、置备服务器 184、IMS/SIP 注册服务器 186 和应用服务器 170 各自被解说为在结构上分开的服务器，但是这些服务器中的一者或多者可被合并。

[0053] 进一步，参照图 2C，应用服务器 170 被解说为包括多个媒体控制综合体（MCC）1...N 170B、和多个区域分派器 1...N 170A。区域分派器 170A 和 MCC 170B 共同地被包括在应用服务器 170 内，该应用服务器 170 可对应于无线通信系统 100 内共同用于仲裁通信会话（例如，经由 IP 单播和 / 或 IP 多播协议的半双工群通信会话）的分布式服务器网络。例如，因为由应用服务器 170 仲裁的通信会话在理论上可发生在位于系统 100 内任何地方的 UE 之间，所以多个区域分派器 170A 和 MCC 被散布以减少被仲裁的通信会话的等待时间（例如，以使得北美的 MCC 不在位于中国的会话参与者之间来回中继媒体）。因此，当参考应用服务器 170 时，将领会，相关联的功能性可由一个或多个区域分派器 170A 和 / 或一个或多个 MCC 170B 来施行。区域分派器 170A 通常负责与建立通信会话有关的任何功能性（例如，处置 UE 之间的信令消息，调度和 / 或发送宣告消息等），而 MCC 170B 负责在该呼叫实例持续期间主存该通信会话，包括在被仲裁的通信会话期间进行呼叫中信令传递和实际媒体交换。

[0054] 参照图 3，诸如蜂窝电话之类的 UE 200（这里为无线设备）具有平台 202，该平台 202 可接收并执行传送自 RAN 120 的可能最终是来自核心网 126、因特网、和 / 或其他远程

服务器及网络的软件应用、数据和 / 或命令。平台 202 可包括收发机 206, 收发机 206 可操作地耦合至专用集成电路 (“ASIC”208) 或其他处理器、微处理器、逻辑电路、或其他数据处理设备。ASIC 208 或其他处理器执行与无线设备的存储器 212 中的任何驻留程序对接的应用编程接口 (“API”)210 层。存储器 212 可包括只读或随机存取存储器 (ROM 和 RAM)、EEPROM、闪存卡、或计算机平台常用的任何存储器。平台 202 还可包括可保持未在存储器 212 中活跃地使用的应用的本地数据库 214。本地数据库 214 通常为闪存单元, 但也可以是本领域已知的任何辅助存储设备, 诸如磁介质、EEPROM、光学介质、带、软盘或硬盘、或诸如此类。内部平台 202 组件也可以可操作地耦合至外部设备, 诸如天线 222、显示器 224、即按即讲按钮 228 和按键板 226 以及其他组件, 如本领域中已知的。

[0055] 相应地, 本发明的实施例可包括有能力执行本文描述的功能的 UE。如将由本领域技术人员领会的, 各种逻辑元件可实施在分立元件、在处理器上执行的软件模块或软件与硬件的任何组合中以达成本文公开的功能性。例如, ASIC208、存储器 212、API 210 和本地数据库 214 可以全部协作地用来加载、存储和执行本文所公开的各种功能, 且用于执行这些功能的逻辑由此可分布在各种元件上。替换地, 该功能性可被纳入到一个分立的组件中。因此, 图 3 中的 UE 200 的特征将仅被视为解说性的, 且本发明不被限定于所解说的特征或安排。

[0056] 一般而言, UE (诸如上述 UE 200) 可以与本文被称为 “移动计算环境” (MCE) 的各种环境中的其它电子设备交互。一些 MCE 可以是简单的 (例如, 电话和耳机), 而其它 MCE 可以是复杂的 (例如, 工作或家用台式机)。若干示例 MCE 在下文中描述以供解说。

[0057] 图 4 解说了示例工作环境 400。根据各种实施例, UE 可以使用不同的无线技术来与各种无线设备进行通信。在该示例中, UE 200 可以连接 (例如, 使用蓝牙技术等) 到各种用户设备, 包括外置监视器 402、键盘 403、鼠标 404、立体声系统 405、硬盘驱动器 407 等。另外, UE 200 可以连接到工作 WLAN 网络 420 (例如, Wi-Fi) 和 / 或上述类型的 WWAN 网络 (例如, 3G) (未示出)。

[0058] 图 5 解说了示例家庭环境 500。在该示例中, UE 200 可以连接 (例如, 使用蓝牙技术等) 到家庭照明 502、HVAC 系统 503、家庭 WLAN 网络 520、TV505、视频游戏控制台 506、立体声系统 507 等。

[0059] 其它环境包括用户的车辆或汽车、办公会议室等。在汽车环境示例中, UE 可以连接到集成的免提系统、娱乐系统、导航系统和 / 或其它无线设备。在会议室示例中, UE 可以连接到外置无线投影仪、声音系统、打印机、一个或多个计算机和 / 或其它无线设备。

[0060] 将领会, 每一个 MCE 都可具有一些类似设备和一些独特设备。这些环境中的每一个都可包含作为完整的环境生态系统一起工作的多个个体设备。

[0061] 通过监视不同设备与 UE 的连接并将这些不同设备的连接进行相关, 本发明的实施例允许 UE 基于相关来确定 MCE (例如, 工作 MCE 还是家庭 MCE)。如下文更详细地讨论的, 相关可基于获取关于 UE 与不同设备的各种连接的历史信息。

[0062] 另外, UE 可被配置成自动检测为给定环境定义的已知 MCE, 并自动重建与不同设备中的一个或多个的连接以重建合适的计算环境。对 MCE 的检测可基于该 MCE 中的不同设备中的至少一个的标识, 诸如通过 MAC 地址、设备 ID、蓝牙设备地址、网络 SSID、IP 地址、蜂窝塔地址或其它标识符。替换地, MCE 检测可基于 GPS 位置和 / 或其它基于位置的服务。在

一些实施例中, UE 可以禁用该 UE 上的至少一个 RF 设备以节能。

[0063] 因此, 本文的实施例可通过使得 UE 变得“上下文知晓”来简化无线重新连接体验, 以使得用户可以避免必须手动地将各种设备重新连接到他们的 UE。在移动计算中, 上下文知晓指的是 UE 可以监视并基于其环境来做出反应的理念。上下文知晓 UE 可具有关于周围环境的信息, 并基于预定义的规则和触发事件来相应地做出反应。通过自动感测和重建特定 MCE 中的连接, 可实现与构成给定 MCE 的设备的更无缝的交互, 而无需用户输入。

[0064] 图 6 解说了建立 MCE 以用于将来自动连接的示例方法。

[0065] 如图所示, UE 监视不同设备的连接 (框 605) 以感测其周围环境的上下文。例如, 用户可到达新的家庭环境, 诸如图 5 所示的家庭环境。然后, 当该用户开启他或她的 UE 时, 该 UE 可以开始搜索可用 Wi-Fi 网络。在发现该新环境的 WLAN 520 的 SSID 或 MAC_ADDR 之际, 该 UE 可监视其它连接以便可能确定新的 MCE。例如, 当在该新环境中时, UE 可以检测来自无线家庭照明 502 的无线电信号和唯一性标识符。

[0066] 当该 UE 正在监视该新环境的上下文时, 该 UE 可以将不同设备的各种连接进行相关 (框 610)。在一些实施例中, UE 可随时间推移将不同设备的连接进行相关, 以获取关于与这些不同设备的交互和连接的历史信息。该相关与框 605 的监视可以是同时的。替换地, 该相关也可基于作为框 605 的一部分或与框 605 分开的由 UE 接收到的其它信息。

[0067] 使用相关, UE 可确定其 MCE (615) 并存储与该 MCE 相关联的信息 (框 620)。所存储的 MCE 信息可包括与 MCE 相关联的标识以及 UE 在监视各种设备连接和将其相关的两个过程和其它过程中接收到的其它信息。例如, UE 还可基于 GPS 位置、经由 WWAN 提供的位置和 / 或其它位置服务来将物理位置与 MCE 相关联。用户可以用唯一性类别 (例如, 工作、家庭、汽车等) 来自动或手动标记每一个 MCE。

[0068] 一旦已确定 MCE 并存储相关联的信息, 就可基于从用户环境收集到的信息来自动化 UE 到该已知 MCE 中的任何设备的将来连接。

[0069] 图 7 解说了用于已知 MCE 的示例重建过程。通过简化无线重新连接体验, 用户可避免必须手动地将其所有设备重新连接到他们的 UE。

[0070] 如图所示, UE 最初监视其环境 (框 705)。监视可包括监视不同设备的连接、关于用户的信息、用户的社交环境和 / 或用户的任务。另外, UE 可监视用户的物理环境 (例如, 位置、速度)、通信和 / 或其它状况 (例如, 噪声、光)。

[0071] 基于 UE 的环境, UE 可以自动检测它是否在已知 MCE 中 (框 715)。例如, UE 可基于不同设备中的至少一个的标识和 / 或与 MCE 相关联的位置来检测已知 MCE。替换地, UE 可基于接收到的关于用户的信息、用户的社交环境、用户的任务、物理环境 (例如, 位置、速度)、通信和 / 或 UE 接收到的其它状况 (例如, 噪声、光) 来确定已知 MCE。

[0072] 在一些实施例中, UE 可经由与 MCE 中或周围的一个或多个设备相关联的设备标识号的集合来检测先前知晓的 MCE。设备标识号可以是各种设备的 MAC 地址或其它 ID、蓝牙设备地址、网络 SSID、IP 地址、蜂窝塔地址或其它唯一性标识符。

[0073] 例如, 用户可到达他或她的家庭环境 (诸如图 5 所描绘的家庭环境) 并且 UE 可搜索可用 Wi-Fi 网络。在发现家庭环境的 WLAN 520 的 SSID、MAC 地址或 IP 地址之际, UE 可确定它在家庭 MCE 中。作为另一示例, UE 可检测来自无线家庭照明 502 的无线电信号, 并且根据无线家庭照明的唯一性标识符, UE 可以识别出它已经进入用于家庭环境的 MCE 中。

[0074] 在汽车环境示例中,用户可以开启他或她的车辆的点火装置,提示车辆的免提系统尝试与 UE 连接。从该免提系统的此连接,UE 可以识别出它在已知的汽车 MCE 中。作为另一示例,UE 可基于该 UE 到 WWAN 中的不同 RAN 的连接来确定它正在移动。如果 UE 确定它正在高速移动(例如,每小时 60 英里或更高),则 UE 可假定它在汽车 MCE 中。

[0075] 在其它实施例中,UE 可通过使用定位技术(诸如 GPS 位置映射或使用 WWAN 的其它服务)来检测已知 MCE。例如,UE 可经由先前与会议室相关联的 GPS 位置来检测到它在该会议室中。

[0076] 在还有一些其它实施例中,UE 可基于用户的通信来检测已知 MCE。例如,用户可以在 UE 的话筒上声明该用户在家。作为另一示例,UE 可基于其它噪声(诸如火车振动)来检测已知 MCE。

[0077] 在还有一些其它实施例中,UE 可监视关于用户的信息(例如,习惯的知识、身体状况、生物传感器)、用户的社交环境(例如,其他人的共同位置、社交互动、群动态)和/或用户的任务(例如,因位置而异的日历事件)。例如,UE 可基于从社交联网应用接收到的信息来确定它在已知 MCE 中。作为另一示例,UE 可基于显示用户在工作会议的日历事件来确定它在已知 MCE 中。

[0078] 因此,将领会,对已知 MCE 的检测可根据各种触发条件或触发事件(包括检测到已知设备(例如,经由蓝牙)、将 UE 附连到另一设备或网络(例如,WLAN)、进入已知地球物理位置(例如,GPS)、UE 传感器检测、基于时间的事件(例如,电子邮件日历事件)、用户输入等)以许多方式实现。UE 可以在必要时存储允许识别这些触发事件的密钥标识符。

[0079] 一旦发生对已知 MCE 的检测,UE 就可重建与该 MCE 相关联的所期望的连接(框 720)。重建可包括在发生适当的触发事件时请求、激活、控制、停用、连接和/或断开连接其它设备。UE 还可基于识别出的环境来启动各种应用。

[0080] 例如,在图 4 所示的工作环境中,一旦 UE 确定用户在工作 MCE 中,UE 就可自动重建到该环境中的其它已知设备(诸如监视器 402、键盘 403、鼠标 404、立体声系统 405 和/或硬盘驱动器 407)的连接。UE 可以经由先前交互自动地或者经由用户编程手动地确定对于该环境应自动重建哪些其它设备连接。

[0081] 作为另一示例,在图 5 所示的家庭环境中,一旦 UE 确定用户在家庭 MCE 中(例如,通过连接到家庭 Wi-Fi 网络 520 等),UE 就可重建与家庭 MCE 中的其它设备(例如,TV 505、游戏系统 506、立体声系统 507 等)的连接,调整家庭照明 502,调整 HVAC 系统 503 或执行适用于该家庭环境的其它操作。应领会,重建的连接可能并非全都是到 UE 的直接连接。

[0082] 作为另一示例,一旦 UE 确定用户在该用户的会议室中(例如,使用 GPS 或其它基于位置的服务等),UE 就可自动重建到该 UE 知晓其位于该会议室中的设备的连接。例如,UE 可请求或提示用户请求连接到外置无线投影仪的许可。

[0083] UE 还可使用数据通信和/或配置数据来配置或修改环境中的其它活跃设备。例如,UE 可通过安装用于经由已知技术(诸如即插即用技术)连接到设备的任何所需软件或更新来智能地行动。以此方式,连接到 UE 的设备的重新配置对于用户而言可以变得更加无缝,因为 UE 自动连接设备且在需要时重新配置设备以允许无缝重建。这还提供了共同的设备安装过程,而不管特定设备、制造商或操作系统如何。这还使得能够进行冲突管理以确保 UE 的平滑操作。

[0084] UE 还可执行可能是访问共享网络设备所要求的一个或多个安全规程,诸如认证。UE 可以按用户请求存储基于用户的认证信息以允许对需要认证的设备的自动重建。例如,UE 可存储已知 MCE 的安全设置以便于重新连接到已知 WLAN 或已知 WWAN。替换地,在重建安全连接时,用户可选择被提示键入他或她的口令。通过存储这些安全设置,本文的实施例再一次允许到已知 MCE 环境的更无缝的无线连接。

[0085] 在一些实施例中,UE 可被配置成供多个用户操作。例如,基于生物传感器(例如,用于登录到 UE 的指纹读取器),UE 可确定第二已知用户当前正在利用该 UE,并相应地根据该第二用户对特定 MCE 的偏好来重建重新连接。

[0086] 任选地,UE 可禁用未在检测到的 MCE 中使用的无线电技术以节能(框 725)。例如,当 UE 确定位置是用户的汽车时,该 UE 可禁用在汽车中不是必要的无线电技术(例如,WLAN)以节能。作为另一示例,如果 UE 确定它正在高速移动(例如,基于内置传感器、基于与不同 RAN 的交互等)时,它可禁用一个或多个蜂窝无线电以节省电池电量。作为另一示例,UE 可以禁用用于搜索和连接到无线鼠标的无线技术直到该 UE 连接到无线键盘。在该实施例中,UE 可以从历史信息中推断出当用户连接到无线键盘时,该用户将最有可能也连接到无线鼠标。UE 可存储用户使用的历史以运行用于确定所需最少连接的算法,之后启用该 UE 的无线电技术用于其它可能连接。此外,假定某些设备具有不止一个密钥标识符,UE 可以只启用具有最低功耗的必需的无线电技术来标识未知设备。

[0087] 还任选地,UE 可基于用户在检测到的 MCE 中的在场来重新连接并调整该用户的环境(框 730)。例如,在图 4 的家庭环境中,UE 可根据用户偏好来调整家庭照明 502 或 HVAC 系统 503。对于多用户 UE,特定用户和相关联的偏好可使用生物传感器(例如,指纹读取器)、手动输入或其它手段来标识。

[0088] 图 8 解说了根据一个或多个实施例的被配置成自动发现 MCE 中的其它设备并重建与这些其它设备的无线连接的示例 UE 800。一般而言,UE 800 可以能够使用内置或外置硬件来与各种附属设备 802(例如,蓝牙设备)、WLAN 804(例如,IEEE 802.11 Wi-Fi)、WWAN 806(例如,蜂窝通信系统)、全球导航卫星系统(GNSS)808(例如,GPS)等进行通信。这些硬件可包括例如所示天线 834、发射机电路(TMTR)832、接收机电路(RCVR)836 以及调制解调器处理器 820。调制解调器处理器 820 可包括编码器 822、调制器 824、解调器 826 和解码器 828。UE 800 还可包括一个或多个通用控制器或处理器(以单数被示为控制器/处理器 840)以及被配置成存储相关数据或指令的存储器 844。这些单元可经由总线 880 一起根据用于通信的一种或多种适当的无线电技术来执行处理以及 UE 800 的其它功能。

[0089] 根据各种实施例,UE 800 还可包括被配置成监视 UE 800 与不同设备(例如,与附属设备 802、WLAN 804、WWAN 806、GNSS 808 等)的连接监视模块 850 以及被配置成将这些不同设备的连接进行相关的相关模块 854。UE800 还可包括被配置成基于相关来确定 MCE 并将与 MCE 相关联的信息存储在存储器 844 中的 MCE 确定模块 858。在该设计中,UE 800 另外包括 MCE 检测和重建模块 862,该 MCE 检测和重建模块 862 被配置成基于例如不同设备中的至少一个的标识来自动检测已知 MCE 并且自动重建与这些不同设备中的一个或多个的连接以基于存储器 844 中所存储的信息来重建 MCE。将领会,在一些设计中,连接监视模块 850、相关模块 854、MCE 确定模块 858 或 MCE 检测和重建模块 862 中的一个或多个的功能可被直接集成到 UE 800 的通用控制器/处理器 840 中或以其它方式由通用控制器/处

理器 840 执行。

[0090] 因此,在上下文知晓移动计算的情况下,根据本文的一个实施例的 UE 被提供有检测、解释和响应用户的本地环境的各方面的能力。上下文知晓 UE 可基于环境的上下文来动态地使系统改变或自适应。上下文知晓 UE 可监视来自环境传感器的输入并相应地自动做出反应。结果,上下文知晓 UE 允许终端用户与用户的本地环境进行无缝交互。

[0091] 将领会,上述技术可结合众多其它通用环境来采用。工作、家庭、汽车和会议室示例仅仅是可能合适的 MCE 的示例,且不旨在对本发明的使用范围或功能提出任何限制。也不应该把这些 MCE 解释为对各附图中示出的任一组件或其组合具有任何依赖性 or 要求。

[0092] 本领域技术人员将领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,以上描述通篇可能引述的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光学粒子、或其任何组合来表示。

[0093] 此外,本领域技术人员将领会,结合本文中公开的实施例描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员对于每种特定应用可用不同的方式来实现所描述的功能性,但这样的实现决策不应被解读成导致脱离了本发明的范围。

[0094] 结合本文中公开的实施例描述的方法、序列和 / 或算法可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。

[0095] 相应地,本发明的一实施例可包括实施用于连接用户装备的方法的计算机可读介质。因此,本发明并不只限于所解说的示例且任何用于执行文本所描述的功能性的手段均被包括在本发明的实施例中。

[0096] 尽管上述公开示出了本发明的解说性实施例,但是应当注意到,在其中可作出各种更换和改动而不会脱离如所附权利要求定义的本发明的范围。根据本文中所描述的本发明实施例的方法权利要求的功能、步骤和 / 或动作不必按任何特定次序来执行。此外,尽管本发明的要素可能是以单数来描述或主张权利的,但是复数也是已料想了的,除非显式地声明了限定于单数。

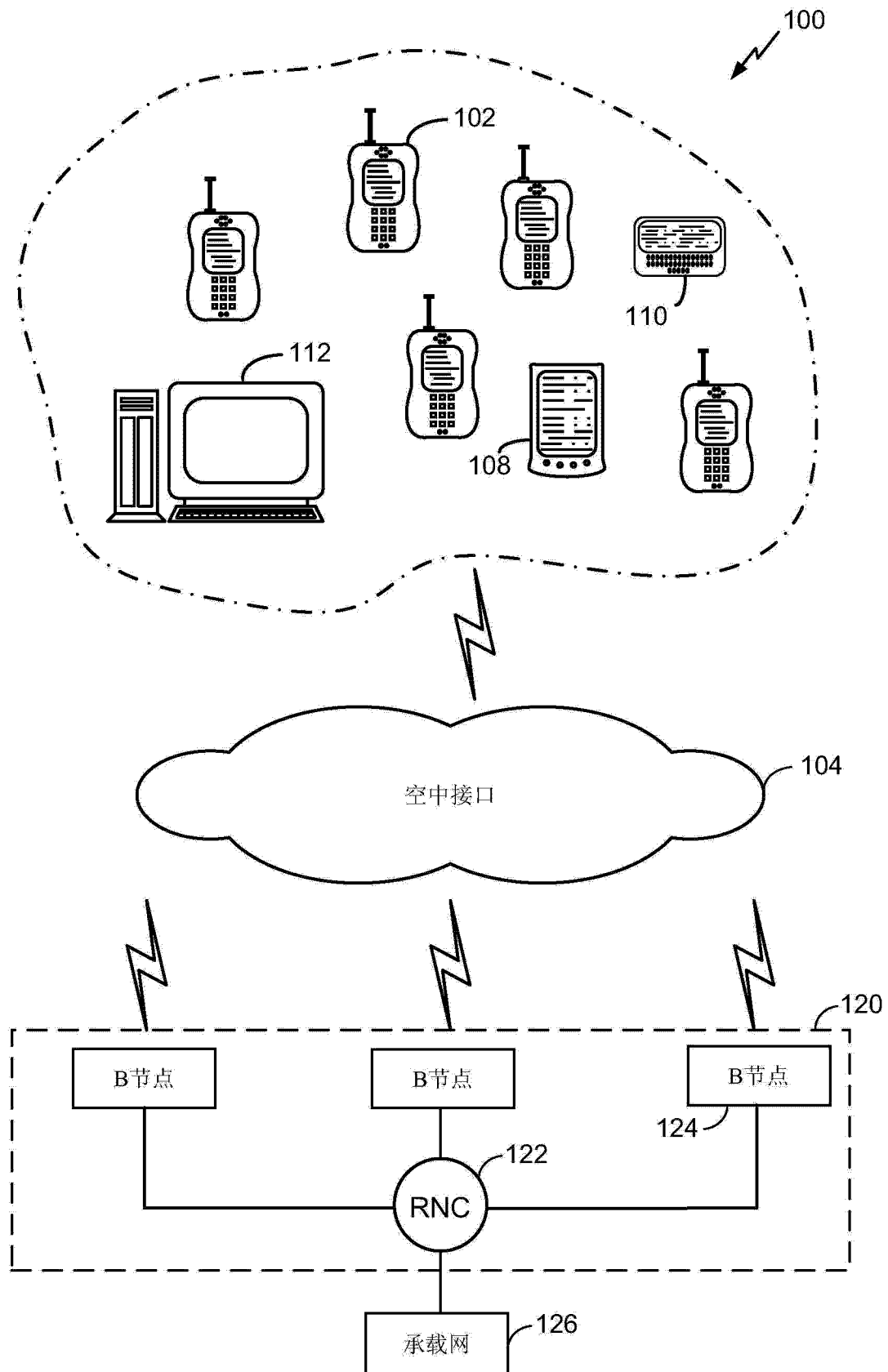


图 1

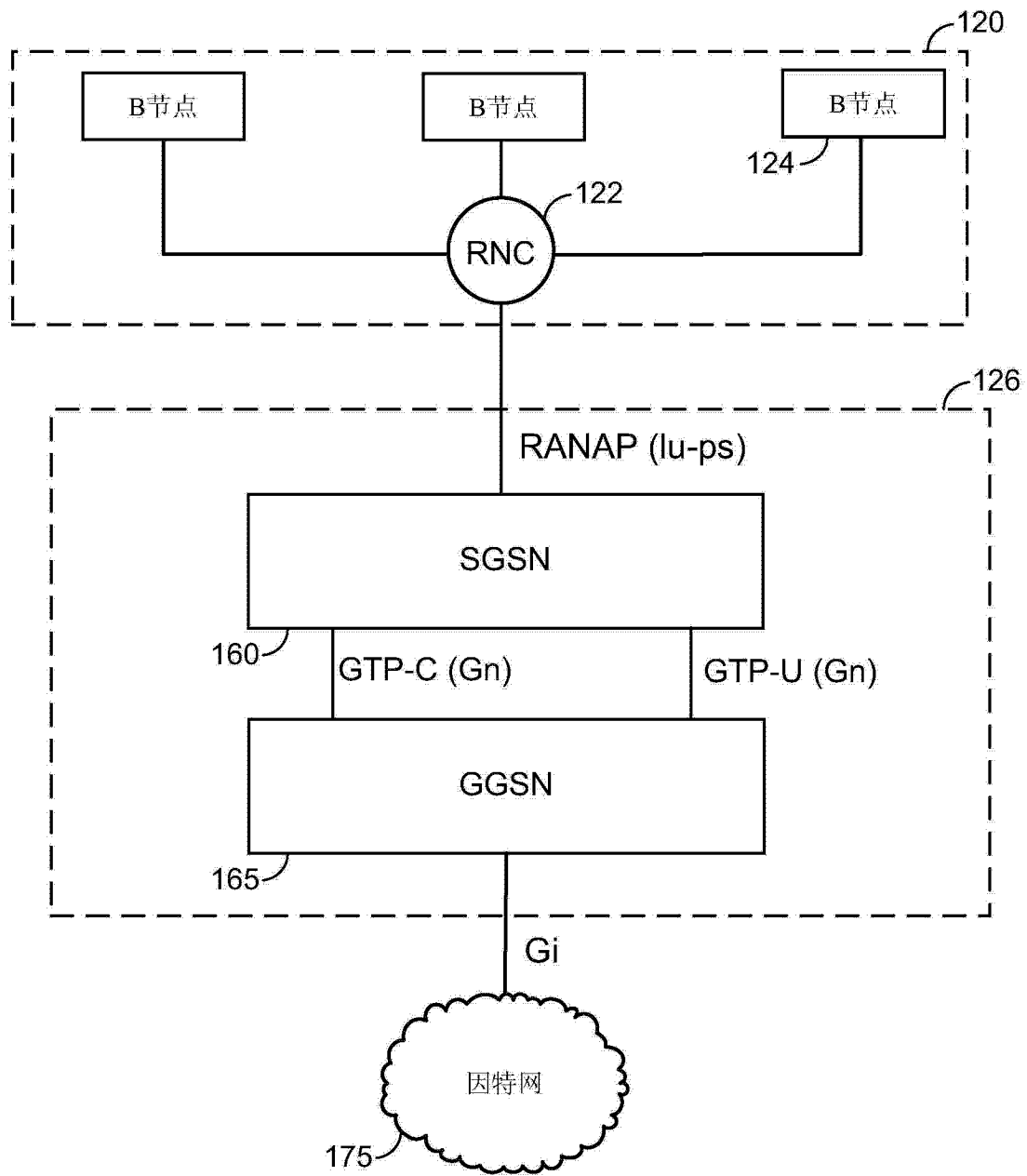


图 2A

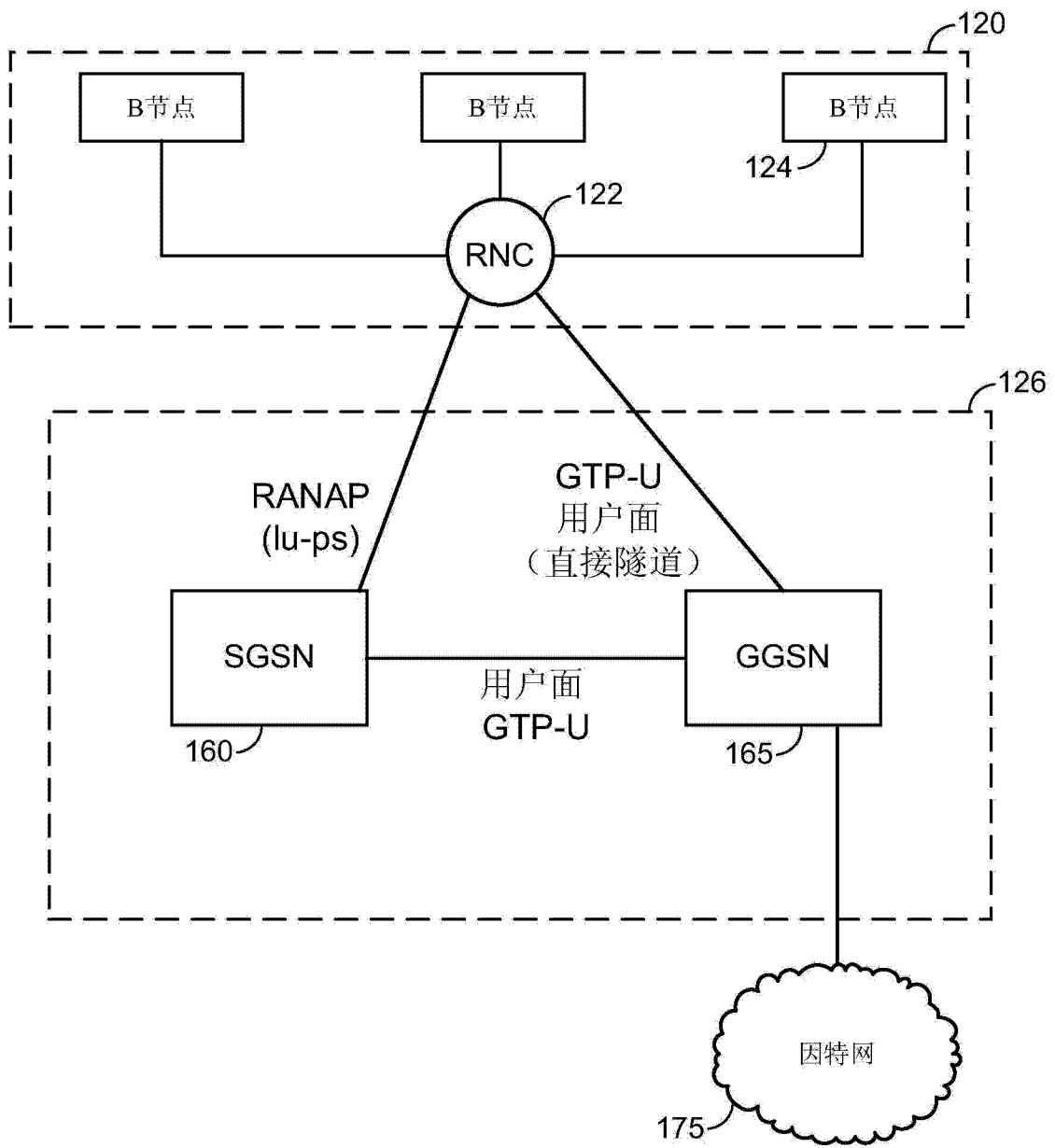


图 2B

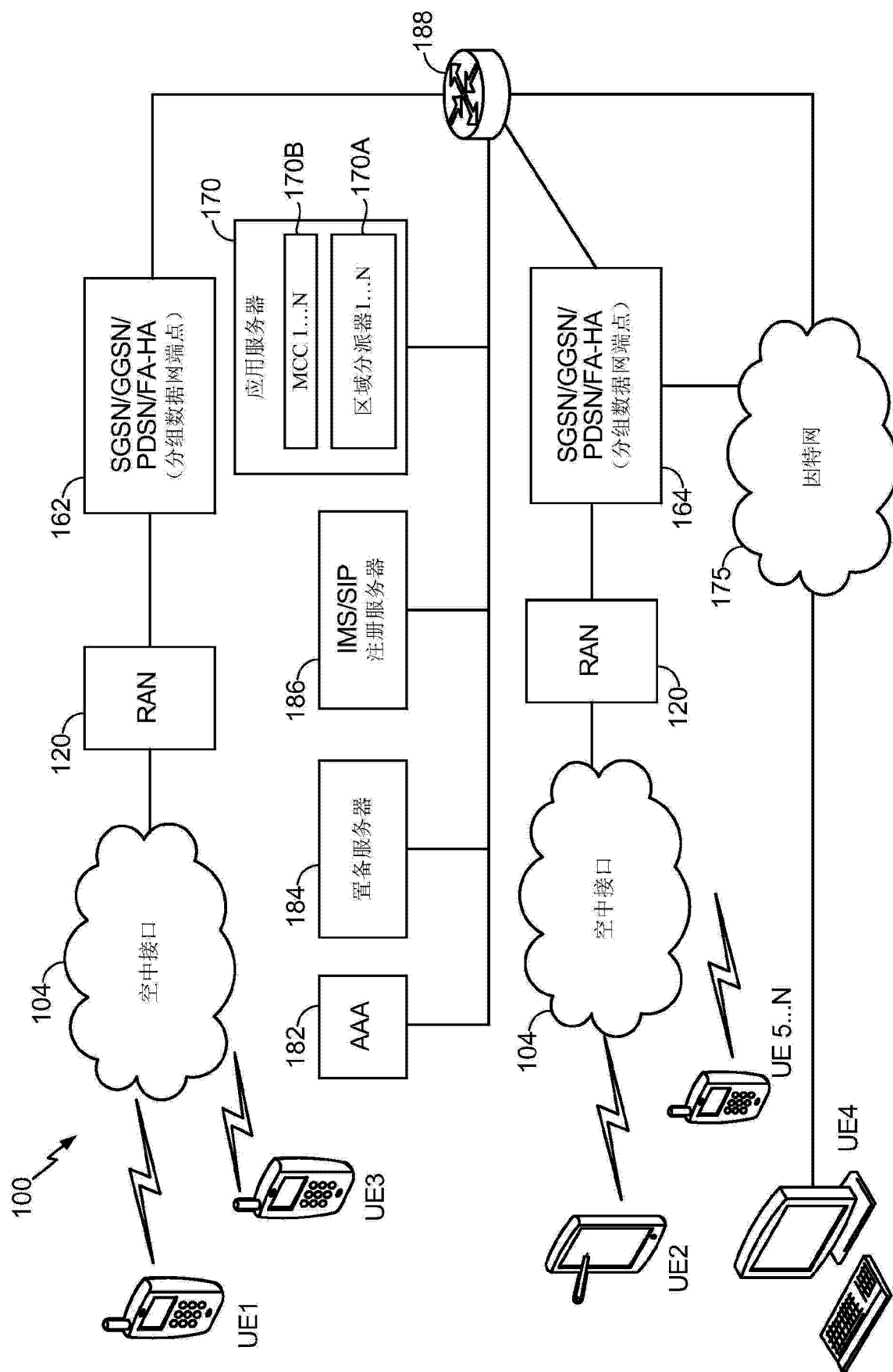


图 2C

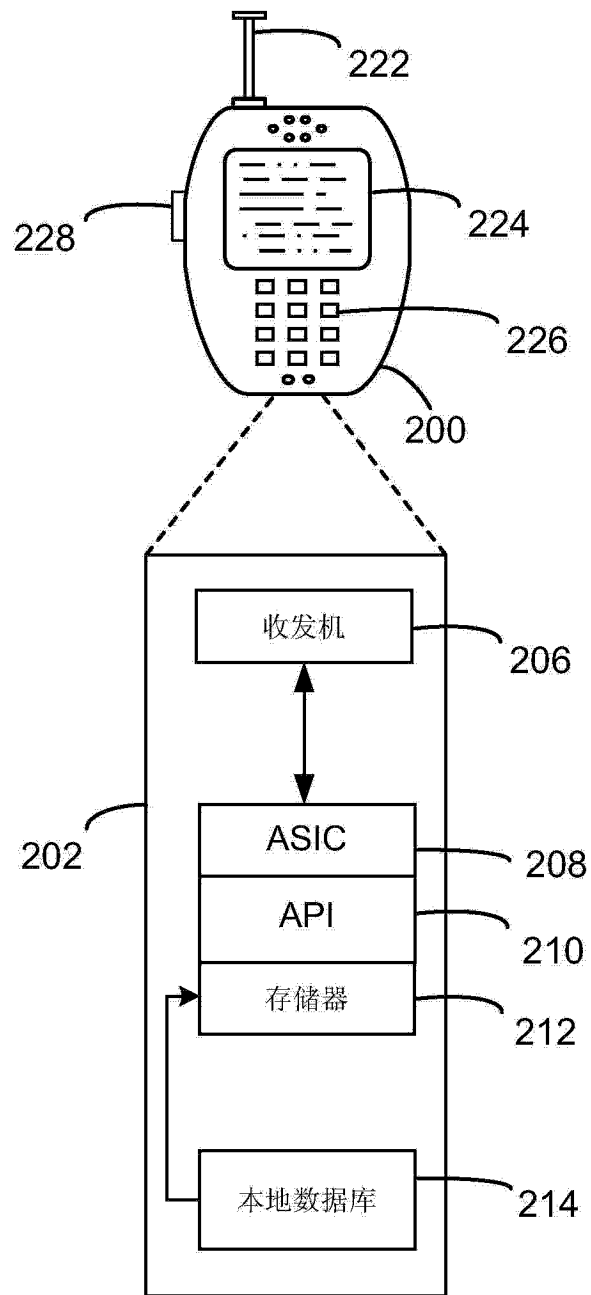
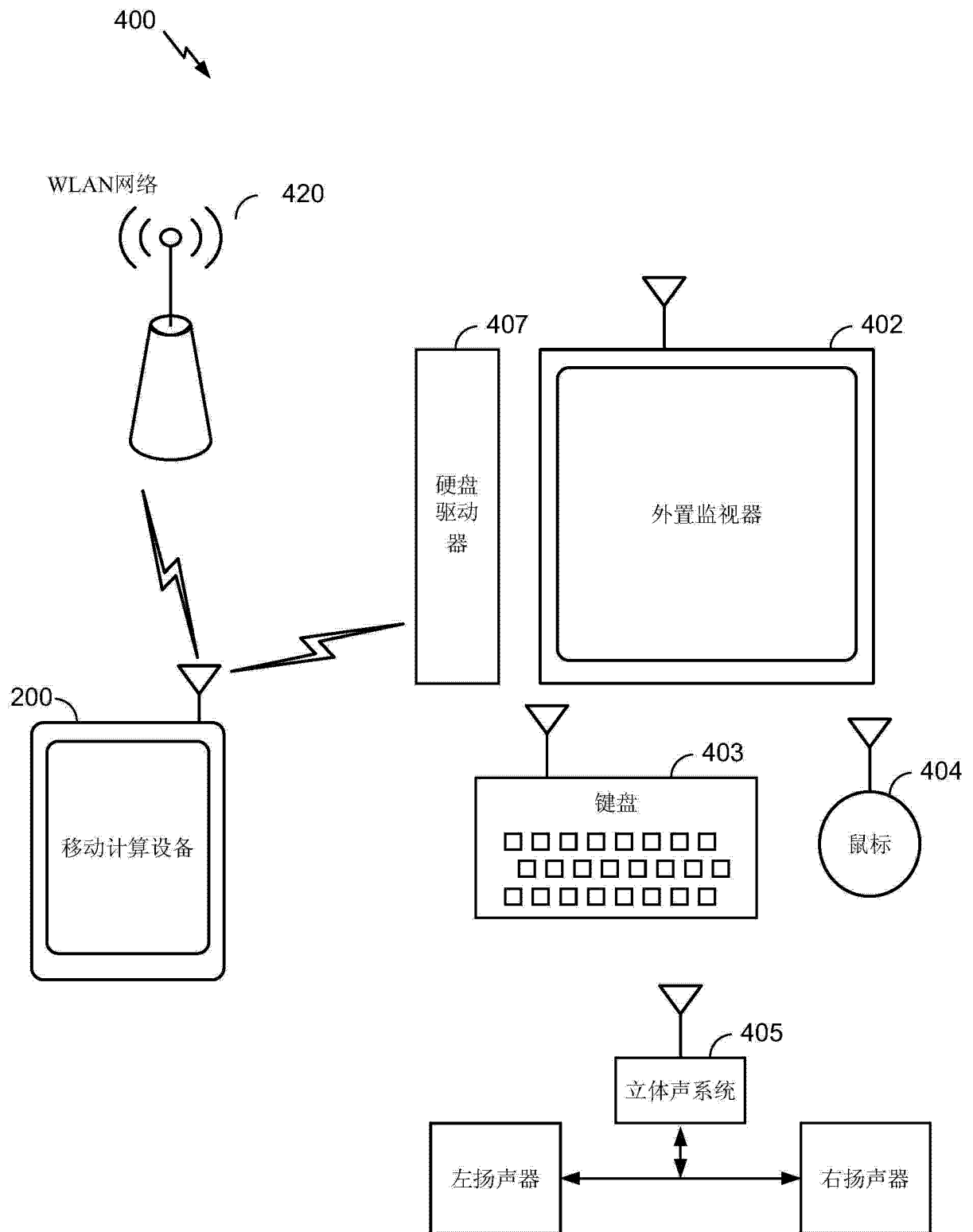


图 3



工作环境

图 4

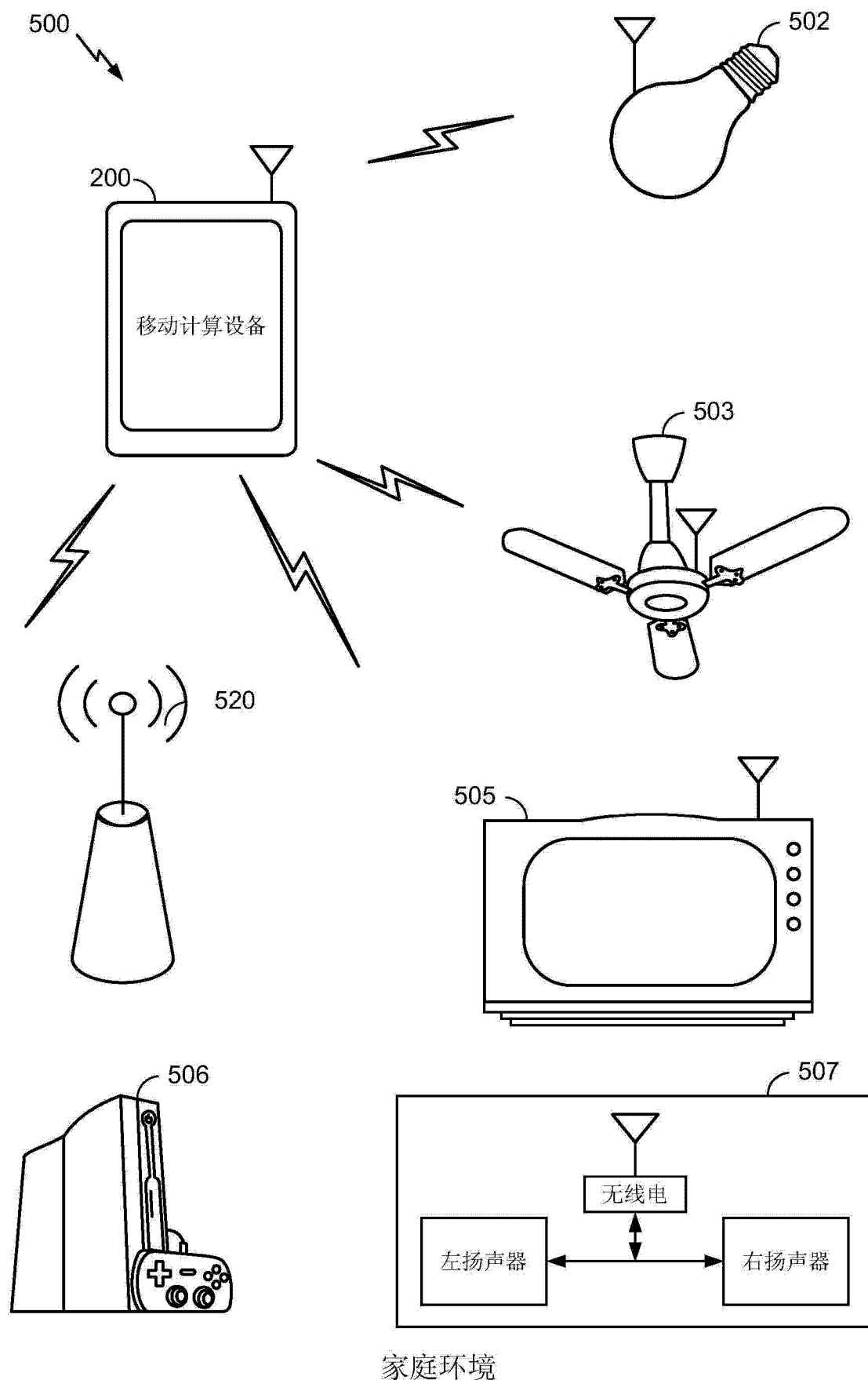
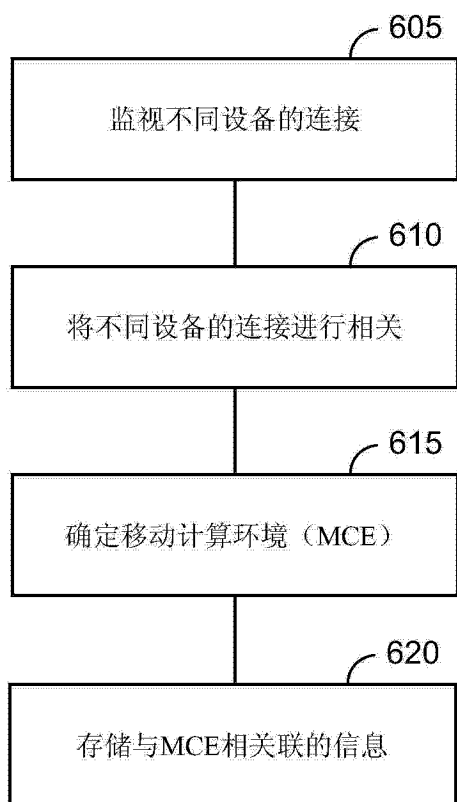
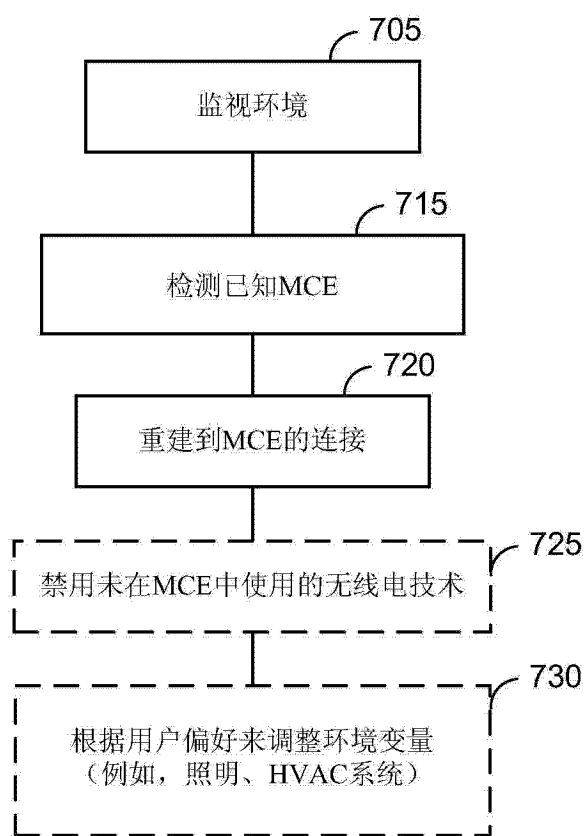


图 5



建立MCE

图 6



与MCE的重建

图 7

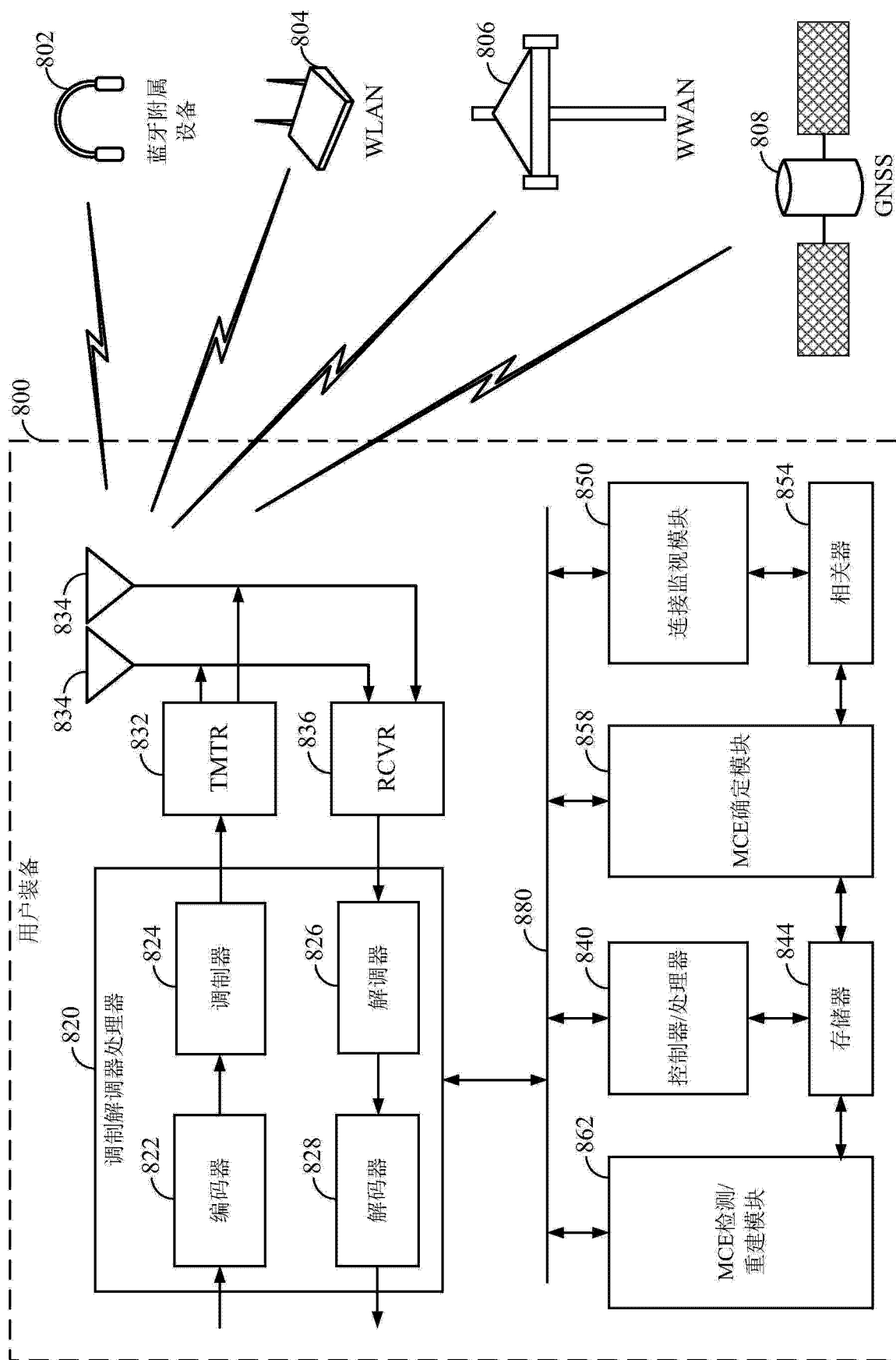


图 8