



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102762998 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201080064522. 8

H04W 88/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 22

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/050772 2010. 02. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02011/101709 EN 2011. 08. 25

(71) 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 J·T·斯亚利尼 J·C·舒瓦泽尔

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 于静

(51) Int. Cl.

G01S 1/00 (2006. 01)

G01S 5/02 (2006. 01)

G01S 19/25 (2006. 01)

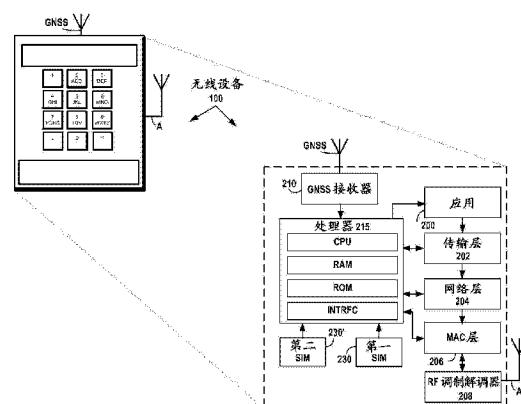
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

两个 / 多个 SIM 终端中精确的 GNSS 时间处理

(57) 摘要

公开了本发明的方法、装置和计算机程序产品的示例性实施例，用于由无线通信设备使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)改进位置确定的速度和灵敏度。示例性实施例包括具有A-GNSS位置检测功能的多个SIM移动无线设备，以及具有可与一个或多个无线载波通信的一个或多个RF调制解调器。



1. 一种装置，包括：

至少第一 SIM 模块，配置为访问第一无线载波；和第二 SIM 模块，配置为访问第二无线载波；

至少第一 RF 调制解调器，配置为与所述第一无线载波通信；和第二 RF 调制解调器，配置为与所述第二无线载波通信；

至少一个全球导航卫星系统接收器；

至少一个处理器；

至少一个存储器，包括计算机程序代码；

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

计算所接收的卫星信号和由所述第二 RF 调制解调器从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；

使得执行从所述第一无线载波的第一基站到第二基站的切换；

使得调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至所述第一 RF 调制解调器，从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号同步；

通过计算所述第二无线载波的基站和所述第一无线载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述第一和第二无线载波是蜂窝电话载波。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述第一和第二无线载波是使用 IEEE 802.11 协议或 HyperLAN 协议的无线局域网。

4. 如权利要求 1 所述的装置，还包括：

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

使得从全球导航卫星系统接收卫星信号。

5. 一种装置，包括：

至少第一 SIM 模块，配置为访问第一无线载波；和第二 SIM 模块，配置为访问第二无线载波；

至少一个 RF 调制解调器，配置为与所述第一和第二无线载波通信；

至少一个全球导航卫星系统(GNSS)接收器；

至少一个处理器；

至少一个存储器，包括计算机程序代码；

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

使得由所述至少一个 RF 调制解调器使用所述第一 SIM 模块从所述第一无线载波接收第一辅助 GNSS 无线信号；

使得由所述至少一个 RF 调制解调器使用所述第二 SIM 模块从所述第二无线载波接收第二辅助 GNSS 无线信号；以及

使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换，从而在从所述第一载波接收第一辅助 GNSS 无线信号或从所述第二载波接收第二辅助 GNSS 无线信号之间周期性切换。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其中所述第一和第二无线载波是蜂窝电话载波。

7. 如权利要求 5 所述的装置，其中所述第一和第二无线载波是使用 IEEE 802.11 协议或 HyperLAN 协议的无线局域网。

8. 如权利要求 5 所述的装置，还包括：

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

使得从全球导航卫星系统接收卫星信号。

9. 一种方法，包括：

使用第一 SIM 模块和第一 RF 调制解调器从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统信号；

使用第二 SIM 模块和第二 RF 调制解调器从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统信号；

计算所接收的卫星信号和由所述第二 RF 调制解调器从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；

使得执行从所述第一无线载波的第一基站到第二基站的切换；

使得调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至所述第一 RF 调制解调器，从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号同步；

通过计算所述第二无线载波的基站和所述第一无线载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述第一和第二无线载波是蜂窝电话载波。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述第一和第二无线载波是使用 IEEE 802.11 协议或 HyperLAN 协议的无线局域网。

12. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

使得从全球导航卫星系统接收卫星信号。

13. 一种方法，包括：

由至少一个 RF 调制解调器使用第一 SIM 模块从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号；

由所述至少一个 RF 调制解调器使用第二 SIM 模块从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号；以及

使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周

期性切换,从而在从所述第一载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号或从所述第二载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号之间周期性切换。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述第一和第二无线载波是蜂窝电话载波。

15. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述第一和第二无线载波是使用 IEEE 802.11 协议或 HyperLAN 协议的无线局域网。

16. 如权利要求 13 所述的方法,还包括:

使得从全球导航卫星系统接收卫星信号。

17. 一种方法,包括以下步骤:

计算所接收的卫星信号和由第二 RF 调制解调器从第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;

使得执行从第一蜂窝载波的第一基站到第二基站的切换;

将调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至第一 RF 调制解调器,从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号同步;

通过计算所述第二蜂窝载波的基站和所述第一蜂窝载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差,并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二蜂窝载波的基站的参考帧时间关系,来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系,使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

18. 一种存储程序指令的计算机可读介质,在由计算机处理器执行时所述程序指令执行以下步骤:

使用第一 SIM 模块和第一 RF 调制解调器从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统信号;

使用第二 SIM 模块和第二 RF 调制解调器从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统信号;

计算所接收的卫星信号和由所述第二 RF 调制解调器从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;

使得执行从所述第一无线载波的第一基站到第二基站的切换;

使得调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至所述第一 RF 调制解调器,从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号同步;

通过计算所述第二无线载波的基站和所述第一无线载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差,并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波的基站的参考帧时间关系,来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系,使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

19. 一种存储程序指令的计算机可读介质,在由计算机处理器执行时所述程序指令执行以下步骤:

由至少一个 RF 调制解调器使用第一 SIM 模块从第一无线载波接收第一辅助全球导航

卫星系统无线信号；

由所述至少一个 RF 调制解调器使用第二 SIM 模块从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号；

使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换，从而在从所述第一载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号或从所述第二载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号之间周期性切换。

20. 一种存储程序指令的计算机可读介质，在由计算机处理器执行时所述程序指令执行以下步骤：

计算所接收的卫星信号和由第二 RF 调制解调器从第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；

使得执行从第一蜂窝载波的第一基站到第二基站的切换；

将调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至第一 RF 调制解调器，从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号同步；

通过计算所述第二蜂窝载波的基站和所述第一蜂窝载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二蜂窝载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系；以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

21. 一种装置，包括：

计算所接收的卫星信号和由第二 RF 调制解调器从第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系的部件；

执行从第一无线载波的第一基站到第二基站的切换的部件；

将调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至第一 RF 调制解调器，从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号同步的部件；

通过计算所述第二无线载波的基站和所述第一无线载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系的部件；以及

基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置的部件。

## 两个 / 多个 SIM 终端中精确的 GNSS 时间处理

### 技术领域

[0001] 该技术领域涉及用于无线通信设备的地理位置确定。更具体地，该技术领域涉及由无线通信设备使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)改进位置确定的速度和灵敏度。

### 背景技术

[0002] 全球导航卫星系统(GNSS)是覆盖例如全球定位系统(GPS)、欧洲伽利略和俄罗斯GLONASS的各个类型的卫星导航技术的共同术语。辅助-GNSS(A-GNSS)通过从无线网络提供辅助数据(例如日历数据、始终校正、和参考位置)可在移动无线设备中相比于仅使用广播GNSS卫星数据而言获得更快的位置确定。A-GNSS技术已经在开放移动联盟(OMA)标准:Open Mobile Alliance, User Plane Location Protocol Candidate Version SUPL2.0:OMA-TS-ULP-V2\_0-20091208-C, Dec 2009中被标准化。

[0003] 第三代合作伙伴计划(3GPP)定义了用于GERAN(GSM EDGE无线电接入网络)、UTRAN(UMTS陆地RAN)、E-UTRAN(增强UTRAN)或LTE(长期演进)、和CDMA(码分多址)网络的A-GNSS定位协议。辅助可包括导航模型(轨道和时钟参数)、参考位置和参考时间。在辅助情形下，接收器不需要从卫星下载导航模型，但是在蜂窝网络上接收他，以大大减少首先固定的时间并且能够在不利的信号条件下进行精确的定位。

### 发明内容

[0004] 公开了本发明的方法、装置和计算机程序产品的示例性实施例，用于由无线通信设备使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)改进位置确定的速度和灵敏度。

[0005] 本发明的示例性实施例可包括可具有以下组件的无线通信设备。

[0006] 至少第一SIM模块，配置为访问第一无线载波；和第二SIM模块，配置为访问第二无线载波。

[0007] 至少第一RF调制解调器，配置为与所述第一无线载波通信；和第二RF调制解调器，配置为与所述第二无线载波通信。

[0008] 包括至少一个全球导航卫星系统接收器。

[0009] 包括至少一个处理器。

[0010] 包括至少一个存储器，包括计算机程序代码。

[0011] 所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

[0012] 计算所接收的卫星信号和由所述第二RF调制解调器从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统-蜂窝帧时间关系。

[0013] 使得执行从所述第一无线载波的第一基站到第二基站的切换。

[0014] 使得调制解调器间的帧触发从所述第二RF调制解调器发送至所述第一RF调制解调器，从而将所述第一RF调制解调器与从所述第二无线载波的基站接收的蜂窝帧信号同步。

[0015] 通过计算所述第二无线载波的基站和所述第一无线载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系。

[0016] 基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一无线载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

[0017] 本发明的方法的示例性实施例还可包括以下步骤：

[0018] 计算所接收的卫星信号和由所述第二 RF 调制解调器从所述第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系。

[0019] 使得执行从所述第一蜂窝载波的第一基站到第二基站的切换。

[0020] 使得调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至所述第一 RF 调制解调器，从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号同步。

[0021] 通过计算所述第二蜂窝载波的基站和所述第一蜂窝载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差，并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二蜂窝载波的基站的参考帧时间关系，来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系。

[0022] 基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系，使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

[0023] 本发明的示例性实施例可包括无线通信设备，其可具有两个或更多个 SIM 模块和单独 RF 调制解调器，具有以下组件。

[0024] 至少第一 SIM 模块，配置为访问第一无线载波；和第二 SIM 模块，配置为访问第二无线载波；

[0025] 至少一个 RF 调制解调器，配置为与所述第一和第二无线载波通信；

[0026] 至少一个全球导航卫星系统 (GNSS) 接收器；

[0027] 至少一个处理器；

[0028] 至少一个存储器，包括计算机程序代码；

[0029] 所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为，通过所述至少一个处理器，使得所述装置至少执行以下步骤：

[0030] 使得由所述至少一个 RF 调制解调器使用所述第一 SIM 模块从所述第一无线载波接收第一辅助 GNSS 无线信号；

[0031] 使得由所述至少一个 RF 调制解调器使用所述第二 SIM 模块从所述第二无线载波接收第二辅助 GNSS 无线信号；以及

[0032] 使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换，从而在从所述第一载波接收第一辅助 GNSS 无线信号或从所述第二载波接收第二辅助 GNSS 无线信号之间周期性切换。

[0033] 可具有两个或更多个 SIM 模块和单独 RF 调制解调器的无线通信设备的本发明的

示例性实施例还可包括以下步骤：

[0034] 由至少一个 RF 调制解调器使用第一 SIM 模块从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号；

[0035] 由所述至少一个 RF 调制解调器使用第二 SIM 模块从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号；以及

[0036] 使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换，从而在从所述第一载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号或从所述第二载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号之间周期性切换。

[0037] 本发明的示例性实施例可包括一种存储程序指令的计算机可读介质，在由计算机处理器执行时所述程序指令执行上述方法。

[0038] 得到的实施例由无线通信设备使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)改进位置确定的速度和灵敏度。

## 附图说明

[0039] 参照以下附图作出本发明的示例性实施例的更完整地理解。

[0040] 图 1A 示出具有 A-GNSS 位置检测功能的多个 SIM 移动无线设备的示例性实施例，其运行于由两个不同蜂窝载波服务的地理区域中。

[0041] 图 1B 示出图 1A 的示例性实施例，其中移动无线设备 100 移动至新位置更接近他执行切换操作所用的第一载波(载波)A 的第二基站，第二载波(载波 B)的基站提供蜂窝发送帧，以建立无线设备的调制解调器间的帧触发的时间参考。

[0042] 图 1C 示出图 1B 的示例性实施例，其中无线设备移动至新位置，接近他可继续通信会话的第一载波的第二基站，为设备建立 GNSS 蜂窝帧时间关系。

[0043] 图 2 示出无线设备的示例性实施例的功能框图，其显示了 GNSS 接收器和多个 SIM 调制解调器架构。

[0044] 图 3 示出第二载波的基站向无线设备提供蜂窝发送帧，以建立时间参考从而测量第一载波的第二基站和第二载波的基站之间的当前蜂窝帧时间差的示例性实施例的功能框图。

[0045] 图 4A 示出测量在第一载波的第二基站和第二载波的基站之间的当前蜂窝帧时间差的处理的示例性实施例的流程图。

[0046] 图 4B 示出由 GNSS 接收器为两个调制解调器执行帧触发的处理的示例性实施例的流程图。

[0047] 图 4C 示出测量在第一载波的第二基站和第二载波的基站之间的当前蜂窝帧时间差的处理的示例性实施例的流程图。

[0048] 图 4D 是示出通过图 6 的单独 RF 调制解调器进行多个 SIM 移动无线设备的操作的示例性流程图。

[0049] 图 5 示出生成调制解调器间的触发的示例性实施例的定时图。

[0050] 图 6 示出具有 A-GNSS 位置检测功能的多个 SIM 移动无线设备的另一示例性实施例的功能框图，其具有单独 RF 调制解调器，可与两个或更多个载波(使用兼容于 RF 调制解调器的通信协议)通信。

## 具体实施方式

[0051] 公开了由无线通信设备使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)改进位置确定的速度和灵敏度的方法、装置、和计算机程序产品的本发明示例性实施例。

[0052] 图 1A 示出具有 A-GNSS 位置检测功能的多个 SIM 移动无线设备 100 的示例性实施例，其运行于由无线电频谱的非重叠部分中运行的两个不同无线载波 A 和 B 服务的地理区域中。无线载波可以是使用例如 GERAN (GSM EDGE 无线电接入网络)、UTRAN (UMTS 陆地 RAN)或 WCDMA (宽带 CDMA)、E-UTRAN (增强 UTRAN)或 LTE (长期演进)、和 CDMA (码分多址) 网络的网络协议的蜂窝电话网络。无线载波 A 和 B 也可以是使用 IEEE 802.11 WLAN 协议或 HyperLAN 协议的任一个的无线局域网 (WLAN)。

[0053] 图 1 的示例性载波 A 和 B 是蜂窝电话网络，例如，载波 A 可以是 GERAN (GSM EDGE 无线电接入网络)，而载波 B 可以是 WCDMA (宽带 CDMA)。这个实例中，无线设备 100 在进行两个通信会话。第一会话 110 在具有载波 A 的蜂窝基站 106 的小区 107 内。设备 100 使用图 2 的其第一订户身份模块 (SIM) 230 及其第一设备调制解调器或收发器 208，以访问第一载波 A 的第一基站 106。同时的第二会话在具有载波 B 的蜂窝基站 108 的小区 109 内。设备 100 使用图 2 的其第二订户身份模块 (SIM) 230' 及其第二设备调制解调器或收发器 208'，以访问第二载波 B 的基站 108。无线设备 100 能够使用由载波 A 和 / 或 B 的任一方或两者提供的 A-GNSS 时间辅助服务建立其位置，因为载波 A 的基站 106 和载波 B 的基站 108 能够提供 A-GNSS 时间辅助服务。A-GNSS 固定由设备 100 与载波 A 的基站 106 或载波 B 的基站 108 来作出，并且使用缺省帧触发功能为图 2 的设备调制解调器 208 和 208' 建立 GNSS- 蜂窝帧时间关系。

[0054] 图 1B 示出图 1A 的示例性实施例，其中移动无线设备 100 移动至新位置进入更接近第一载波 A 的第二基站 106' 的小区 107'，由此他执行切换操作 112。无线设备 100 不知道对于载波 A 的新基站 106' 的 GNSS- 蜂窝帧时间关系。第二载波 B 的基站 108 在向载波 A 的基站 106' 的切换操作 112 期间继续其现有会话 114。第二载波 B 的基站 108 向无线设备 100 提供蜂窝发送帧 114，以建立从第二载波 B 的无线设备的第二调制解调器 208' 到第一载波的其第一调制解调器 208 的图 2 的调制解调器间的帧触发 240 的时间参考。这样可以使用两个 SIM 230 和 230' 来测量第一载波 A 的第二基站 106' 和第二载波 B 的基站 108 之间的当前蜂窝帧时间差，以访问两个不同载波的基站。

[0055] 图 1C 示出图 1B 的示例性实施例，其中无线设备 100 移动至新位置，进而进入接近第一载波 A 的第二基站 106' 的小区 107'，其中他可继续通信会话 110'。

[0056] 图 2 示出无线设备 100 的示例性实施例的功能框图，其显示了 GNSS 接收器 210 和多个 SIM 调制解调器架构 230、230'。无线设备 100 可以是移动通信设备、PDA、蜂窝电话、膝上型或掌上型计算机、FM 接收器、DVB-H 接收器、紧急位置指示无线电信标 (EPIRB)、无线耳机、佩戴式普遍通信设备等。无线设备 100 也可以是车辆(例如机动车、自行车、飞机、船舶、轮船或其他移动交通工具)的集成组件。无线设备可通过设备中包括的电池来供电。

[0057] 无线设备 100 的示例性实施例组织成两个部分，在每个部分中具有订户身份模块 (SIM) 230 或 230' 和 RF 调制解调器 208 和 208'，与两个不同载波 A 和 B 通信。设备 100 可具有多于两个这样的部分和多于两个 SIM 和 RF 调制解调器，无线地与多于两个不同的载波

或与相同载波内的不同帐户通信。一个或多个 GNSS 接收器 210 通过接收广播 GNSS 卫星数据执行位置确定，并向处理器 215 和 215' 提供该数据。订户身份模块(SIM)230 或 230' 向处理器 215 和 215' 提供他们各自的数据。处理器 215 和 215' 均包括一个或多个 CPU、RAM 存储器、和 ROM 存储器。RAM 和 ROM 存储器可以是例如智能卡、订户身份模块(SIM)、无线应用协议身份模块(WIM)的可移动存储器设备，例如 RAM、ROM、或 PROM、闪速存储器设备的半导体存储器等。程序指令可通过可在 CPU 中执行以实现公开实施例的功能的编程指令序列的形式实现为 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的程序逻辑。处理器 215 和 215' 均可包括对于例如显示器设备、键板、定点设备、扬声器、听筒、麦克风、耳机、静态和 / 或视频相机等的外围设备的接口 INTRFC。

[0058] 无线设备 100 的示例性实施例可在每个部分中具有蜂窝电话通信协议栈，与两个不同载波 A 和 B 通信。每个不同协议栈可包括一个或多个应用程序 200 和 200'、传输层 202 和 202'、和网络层 204 和 204'。载波 A 的协议栈将包括 MAC 层 206 和 RF 调制解调器 208，以访问和与载波 A 通信。载波 B 的协议栈将包括 MAC 层 206' 和 RF 调制解调器 208'，以访问和与载波 B 通信。如以上对于示例性实施例讨论地，第二载波 B 的基站 108 向无线设备 100 提供蜂窝发送帧 114，以建立从第二载波 B 的无线设备的第二调制解调器 208' 到第一载波 A 的其第一调制解调器 208 的图 2 的调制解调器间帧触发 240 的时间参考。这样可以使用两个 SIM 230 和 230' 来测量第一载波 A 的第二基站 106' 和第二载波 B 的基站 108 之间的当前蜂窝帧时间差，以访问两个不同载波的基站。

[0059] 图 3 示出第二载波 B 的基站向无线设备 100 提供蜂窝发送帧 114，以建立时间参考从而测量第一载波 A 的第二基站 106' 和第二载波的基站 108 之间的当前蜂窝帧时间差。当无线设备 100 访问第二载波 B 的基站 108 时，他实用在 SIM 模块 230' 中存储的服务订户密钥(IMSII)。IMSI 由第二载波 B 的基站的 RF 调制解调器 208B 接收，并发送至第二载波 B 的本地定位寄存器(HLR)306B，或如访问位置寄存器 304B 中本地复制地那样。HLR 306B 数据库包含在通过载波 B 的定制计划下要提供给订户的订户认证信息和服务特征，包括使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)的位置确定服务。类似地，当无线设备 100 访问第一载波 A 的基站 106 时，他使用 SIM 模块 230 中存储的服务订户密钥(IMSII)。IMSI 由第一载波 A 的基站 106 的 RF 调制解调器或收发器 208A 接收，并发送至第一载波 A 的本地定位寄存器(HLR)306A，或如访问位置寄存器 304A 中本地复制地那样。HLR 306A 数据库包含在通过载波 A 的定制计划下要提供给订户的订户认证信息和服务特征，包括使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)的位置确定服务。

[0060] 分别在基站 106' 和 108 处的 GNSS 接收器 210A 和 210B 通过从 GNSS 卫星 300 和 300' 接收广播 GNSS 卫星数据并向不同处理器 305A 和 305B 提供该数据来聚集 GNSS 数据。基站 106' 和 108 的示例性实施例可在每个基站中具有蜂窝电话通信协议栈的全部或一部分，与例如设备 100 的无线设备通信。每个基站可与其连接至的移动交换中心(MSC)共享协议栈的部分。每个不同协议栈可包括网络层 204A 和 204B，其可通过不同接口 308A 和 308B 连接至公共交换电话网(PSTN)。图 3 中所示的实例中，载波 A 的移动交换中心(MSC)302A 中的协议栈将包括连接至基站 106' 的 RF 调制解调器 208A 的 MAC 层 206A，与无线设备 100 中的 RF 调制解调器 208 通信。载波 B 的移动交换中心(MSC)302B 中的协议栈将包括连接至基站 108 的 RF 调制解调器或收发器 208B 的 MAC 层 206B，与无线设备 100 中的 RF 调制解

调器 208' 通信。如以上对于示例性实施例讨论地,第二载波 B 的基站 108 向无线设备 100 提供蜂窝发送帧 114,以建立从第二载波 B 的无线设备的第二调制解调器 208' 到第一载波 A 的其第一调制解调器 208 的图 2 的调制解调器间帧触发 240 的时间参考。

[0061] 本发明的示例性实施例可包括可具有以下组件的无线通信设备。

[0062] 至少第一 SIM 模块 230,配置为访问第一无线载波;和第二 SIM 模块 230',配置为访问第二无线载波;

[0063] 至少第一 RF 调制解调器 208,配置为与所述第一无线载波通信;和第二 RF 调制解调器 208',配置为与所述第二无线载波通信;

[0064] 至少一个全球导航卫星系统接收器 210;

[0065] 至少一个处理器;

[0066] 至少一个存储器,包括计算机程序代码;

[0067] 所述至少一个存储器和所述计算机程序代码配置为,通过所述至少一个处理器,使得所述装置至少执行以下步骤:

[0068] 使得从全球导航卫星系统 300 接收卫星信号;

[0069] 计算所接收的卫星信号和由所述第二 RF 调制解调器 208' 从所述第二无线载波 B 的基站 108 接收的蜂窝帧信号之间的参考全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;

[0070] 使得执行从所述第一无线载波的第一基站 106 到第二基站 106' 的切换;

[0071] 使得调制解调器间的帧触发 240 从所述第二 RF 调制解调器 208' 发送至所述第一 RF 调制解调器 208,从而将所述第一 RF 调制解调器 208 与从所述第二无线载波 B 的基站 108 接收的蜂窝帧信号同步;

[0072] 通过计算所述第二无线载波 B 的基站 108 和所述第一无线载波 A 的第二基站 106' 之间的蜂窝帧时间差,并将该差相加至所接收的卫星信号和所述第二无线载波 B 的基站 108 的参考帧时间关系,来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器 208 从所述第一无线载波 A 的第二基站 106' 接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;以及

[0073] 基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系,使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器 208 从所述第一无线载波 A 的第二基站 106' 接收的蜂窝帧信号来确定位置。

[0074] 图 4A 示出测量在第一载波的第二基站和第二载波的基站之间的当前蜂窝帧时间差的处理 400 的示例性实施例的流程图。流程图的步骤代表无线设备 100 的 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的计算机代码指令,其在通过中央处理单元(CPU)时实现本发明的示例性实施例的功能。所述步骤可按照所示顺序来实现,并且各个步骤可组合或分成分步。示例性方法 400 的步骤如下。

[0075] 步骤 402 :无线设备调制解调器 A 连接至载波 A 小区 106,无线设备调制解调器 B 连接至载波 B 小区 108 (图 1a)。

[0076] 步骤 404 :GNSS 固定由该设备作出,并且使用“缺省帧触发”功能为两个设备调制解调器(用于载波 A 小区 106 和载波 B 小区 108)建立 GNSS- 蜂窝帧时间关系。

[0077] 步骤 406 :关闭无线设备 GNSS。

[0078] 步骤 408 :调制解调器 A 现在作出向载波 A 新小区 106' 的切换,载波 A 新小区 106'

的 GNSS 蜂窝帧时间关系是未知的。调制解调器 B 仍旧连接至载波 B 小区 108 (图 1b)。

[0079] 步骤 410 :直接从设备调制解调器 B 向调制解调器 A 作出调制解调器间的帧触发 140, 以能够测量设备的两个 / 多个 SIM 调制解调器中载波 B 小区 108 和载波 A 新小区 106' 之间的当前蜂窝帧时间差。

[0080] 步骤 412 :现在可通过将载波 B 小区 108 和载波 A 新小区 106' 之间的蜂窝帧时间差相加至载波 B 小区 108 的现有 GNSS 蜂窝帧时间关系, 为载波 A 新小区 106' 建立 GNSS 蜂窝帧时间关系。不需要开启 GNSS (图 1c)。

[0081] 步骤 414 :如果定时提前或类似信息关于来自服务基站的设备的方向可用, 该信息可用于进一步提高多个蜂窝帧时间差。

[0082] 图 4B 示出由 GNSS 接收器为两个调制解调器执行帧触发的处理 420 的示例性实施例的流程图。流程图的步骤代表无线设备 100 的 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的计算机代码指令, 其在通过中央处理单元(CPU)时实现本发明的示例性实施例的功能。所述步骤可按照所示顺序来实现, 并且各个步骤可组合或分成分步骤。示例性方法 420 的步骤如下。

[0083] 步骤 402 至 408 与图 4a 相同, 其中无线设备调制解调器 A 作出向载波 A 新小区 106' 的切换。这个示例性情况下, 可对于两个调制解调器使用缺省帧触发。

[0084] 步骤 422 :开启无线设备 GNSS。

[0085] 步骤 424 :无线设备调制解调器 A 和调制解调器 B 都被命令以执行朝向 GNSS 接收器的帧触发。从两个调制解调器的帧触发应该尽可能同时发生, 以最小化晶体振荡器漂移。

[0086] 步骤 426 :从在设备 GNSS 接收器处接收的硬件脉冲之间的时间差测量在载波 B 小区 108 和载波 A 新小区 106' 之间的蜂窝帧时间差。不需要 GNSS 固定。

[0087] 步骤 428 :现在可通过将测量的载波 B 小区 108 和载波 A 新小区 106' 之间的蜂窝帧时间差相加至载波 B 小区 108 的现有 GNSS 蜂窝帧时间关系, 为载波 A 新小区 106' 建立 GNSS 蜂窝帧时间关系。如果定时提前或类似信息关于设备到服务基站的距离可用, 则使用该信息进一步提高蜂窝帧时间差的质量。

[0088] 步骤 430 :关闭无线设备 GNSS。

[0089] 图 4C 示出由 GNSS 接收器为两个调制解调器执行帧触发的处理 450 的示例性实施例的流程图。流程图的步骤代表无线设备 100 的 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的计算机代码指令, 其在通过中央处理单元(CPU)时实现本发明的示例性实施例的功能。所述步骤可按照所示顺序来实现, 并且各个步骤可组合或分成分步骤。示例性方法 450 的步骤如下。

[0090] 步骤 452 :从全球导航卫星希望接收卫星信号;

[0091] 步骤 456 :计算所接收的卫星信号和由第二 RF 调制解调器从第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号之间的全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系;

[0092] 步骤 458 :执行从第一蜂窝载波的第一基站到第二基站的切换;

[0093] 步骤 460 :将调制解调器间的帧触发从所述第二 RF 调制解调器发送至所述第一 RF 调制解调器, 从而将所述第一 RF 调制解调器与从所述第二蜂窝载波的基站接收的蜂窝帧信号同步;

[0094] 步骤 462 :通过计算所述第二蜂窝载波的基站和所述第一蜂窝载波的第二基站之间的蜂窝帧时间差, 并将该差相加至所接收的信号和所述第二蜂窝载波的基站的第二帧时间关系, 来计算所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第

二基站接收的蜂窝帧信号之间的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系 ; 以及

[0095] 步骤 464 : 基于所计算的当前全球导航卫星系统 - 蜂窝帧时间关系 , 使用所接收的卫星信号和由所述第一 RF 调制解调器从所述第一蜂窝载波的第二基站接收的蜂窝帧信号来确定位置。

[0096] 图 5 示出在具有两个 RF 调制解调器的图 2 的无线设备中生成调制解调器间的触发 240 的示例性实施例的定时图。基站 B 的发送帧 114 在帧边界上周期性发生。这个实例中 , 由 RF 调制解调器 208' 在从帧边界偏移恒定间隔 “k” 的时刻生成调制解调器间的触发 240 。图 5 示出载波 B 的发送帧 114 、帧边界处的 GNSS 时间、调制解调器间的帧触发 240 、和调制解调器 208 处的的载波 A 的帧的相对定时。

[0097] 这个示例性实施例中 , GNSS 时间可计算如下 :

[0098] 1) 载波 B 的 RF 调制解调器 208' (RF1) 在帧号 N 建立对于 GNSS 时间的参考帧时间关系 :

[0099] RF1\_time (N) @GNSS\_time

[0100] 2) 载波 A 的 RF 调制解调器 208 (RF2) 移动至新小区。

[0101] 3) RF1 在帧号 N+k 处发出调制解调器间的触发 (FT) , 并且其在 RF2 在帧号 M 处被接收 :

[0102] RF1\_time (N+k) @RF2\_time (M)

[0103] 4) 现在 , 可对于 RF2 计算在帧号 M 处的 GNSS 时间如下 :

[0104] RF1\_time (M) @GNSS\_time =

[0105] RF1\_time (N) @GNSS\_time + (RF1\_time (N+k) - RF1\_time (N))

[0106] 其他示例性实施例中 , 可在帧边界上作出帧触发。其他示例性实施例中 , 可在帧中的其他位置处生成触发脉冲。

[0107] 图 6 示出具有 A-GNSS 位置检测功能的多个 SIM 移动无线设备 100 的另一示例性实施例的功能框图 , 其运行于由无线电频谱的非重叠部分中运行的两个或更多个不同无线载波服务的地理区域中。图 6 的无线设备 100 具有单独 RF 调制解调器 208 , 其可与两个或更多个载波 ( 使用兼容于 RF 调制解调器 208 的通信协议 ) 通信。例如 , 两个或更多个载波可以是使用无线电频谱的非重叠部分中运行的例如 GERAN (GSM EDGE 无线电接入网络 ) 的协议的网络的蜂窝电话网。无线的两个或更多个载波还可以是使用 IEEE 802.11WLAN 协议或 HyperLAN 协议的任一个的无线局域网 (WLAN) 。

[0108] 图 6 的示例性无线设备 100 包括用于与两个或更多个载波通信的两个订户身份模块 (SIM) 230 和 230' 。设备 100 可具有多于两个 SIM , 以无线地与多于两个不同的载波或与相同载波内的不同帐户通信。一个或多个 GNSS 接收器 210 通过接收广播 GNSS 卫星数据执行位置确定 , 并向处理器 215 提供该数据。订户身份模块 (SIM) 230 或 230' 向处理器 215 提供他们各自的数据。处理器 215 包括一个或多个 CPU 、 RAM 存储器、和 ROM 存储器。程序指令可通过可在 CPU 中执行以实现公开实施例的功能的编程指令序列的形式实现为 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的程序逻辑。处理器 215 可包括对于例如显示器设备、键板、定点设备、扬声器、听筒、麦克风、耳机、静态和 / 或视频相机等的外围设备的接口 INTRFC 。

[0109] 图 6 的无线设备 100 的示例性实施例可具有蜂窝电话通信协议帧 , 与两个不同载波 A 和 B 通信。每个协议栈可包括一个或多个应用程序 200 、传输层 202 、和网络层 204 。协

议栈将包括 MAC 层 206 和 RF 调制解调器 208, 以访问和与两个或更多个载波通信。载波的基站中的任一个或两个向无线设备 100 提供蜂窝发送帧, 以建立在第一 SIM 230 和第二 SIM 230' 之间切换的时间参考, 从而访问两个或更多个载波的基站。GNSS 时钟例如可用作在第一 SIM 230 和第二 SIM 230' 之间切换的时间基础。

[0110] 例如, 第一载波的基站使用第一 SIM 230 向图 6 的无线设备 100 的单独 RF 调制解调器 208 发送蜂窝发送帧。图 6 中的处理器 215 在帧号 N 处建立第一载波的基站和 GNSS 时间的参考帧时间关系。为了传送 GNSS 时间以供第二 SIM 用于通过单独 RF 调制解调器 208 与第二载波的基站通信, 处理器 215 在帧号 N+k 处生成触发(FT), 并将其与第二载波的基站的帧号 M 关联。现在, 可通过类似于针对图 2 的两个 RF 调制解调器理的上述方式, 在帧号 M 处为第二载波的基站计算 GNSS。这样可以使用图 6 的两个 SIM 230 和 230' 来测量第一载波的基站和第二载波的基站之间的当前蜂窝帧时间差, 以访问具有相同 RF 调制解调器 208 的两个不同载波的基站。

[0111] 图 4D 是示出图 6 的多个 SIM 移动无线设备 100 的操作的示例性流程图 470, 包括以下步骤:

[0112] 步骤 472: 由至少一个 RF 调制解调器使用第一 SIM 模块从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号;

[0113] 步骤 474: 由所述至少一个 RF 调制解调器使用第二 SIM 模块从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号; 以及

[0114] 步骤 476: 使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换, 从而在从所述第一载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号或从所述第二载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号之间周期性切换。

[0115] 得到的实施例使用辅助全球导航卫星系统(A-GNSS)通过无线通信设备改进位置确定的速度和敏感度。

[0116] 分别实现图 4A、4B 和 4C 的流程图 400、420 和 450 的程序指令可通过可在一个或多个 CPU 中执行以实现公开实施例的功能的编程指令序列的形式实现为 RAM 和 / 或 ROM 存储器中存储的程序逻辑。程序逻辑可通过例如驻留存储器设备、智能卡或其他可移动存储器设备的计算机可用媒体的形式从计算机程序产品或制品传送至装置的可写入 RAM、ROM、PROM、闪存设备等。或者, 实现流程图 400、420 和 450 的程序指令可通过编程逻辑阵列或定制设计专用集成电路(ASIC)的形式实现为集成电路逻辑。

[0117] 使用这里提供的说明, 实施例可通过使用标准编程和 / 或工程技术以生成编程软件、固件、硬件或其任意组合实现为机器、处理、或制品。

[0118] 具有计算机可读程序代码的任意得到的程序可实现在例如驻留存储器设备、智能卡或其他可移动存储器设备、或发送设备的一个或多个计算机可用介质, 从而根据实施例构成计算机程序产品或制品。由此, 这里使用的术语“制品”和“计算机程序产品”旨在涵盖永久或临时存储于任意计算机可用介质上的计算机程序。

[0119] 尽管公开了特定示例性实施例, 但是本领域技术人员可理解在不脱离本发明的精神和范围的情况下可对于特定示例性实施例作出改变。

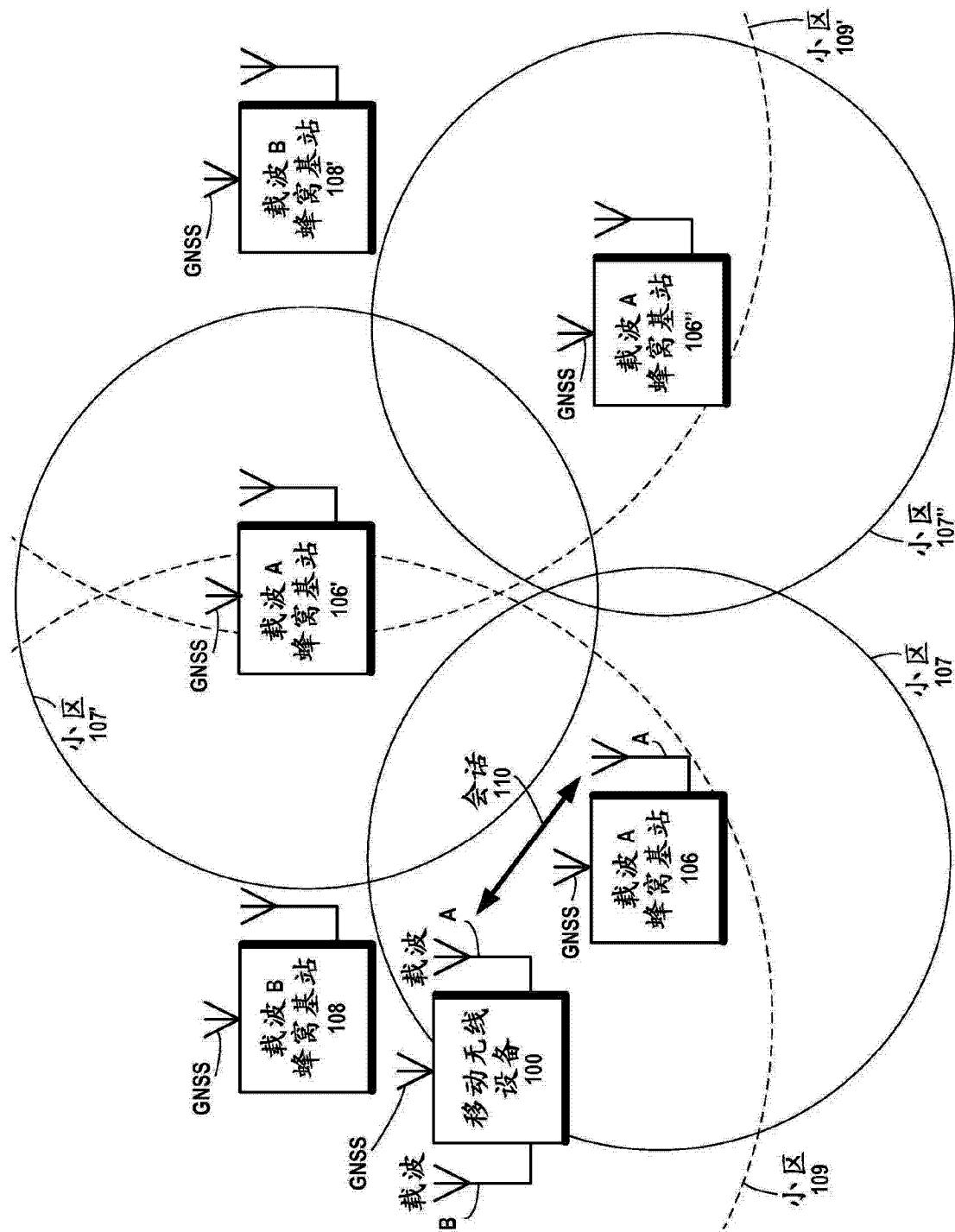


图 1A

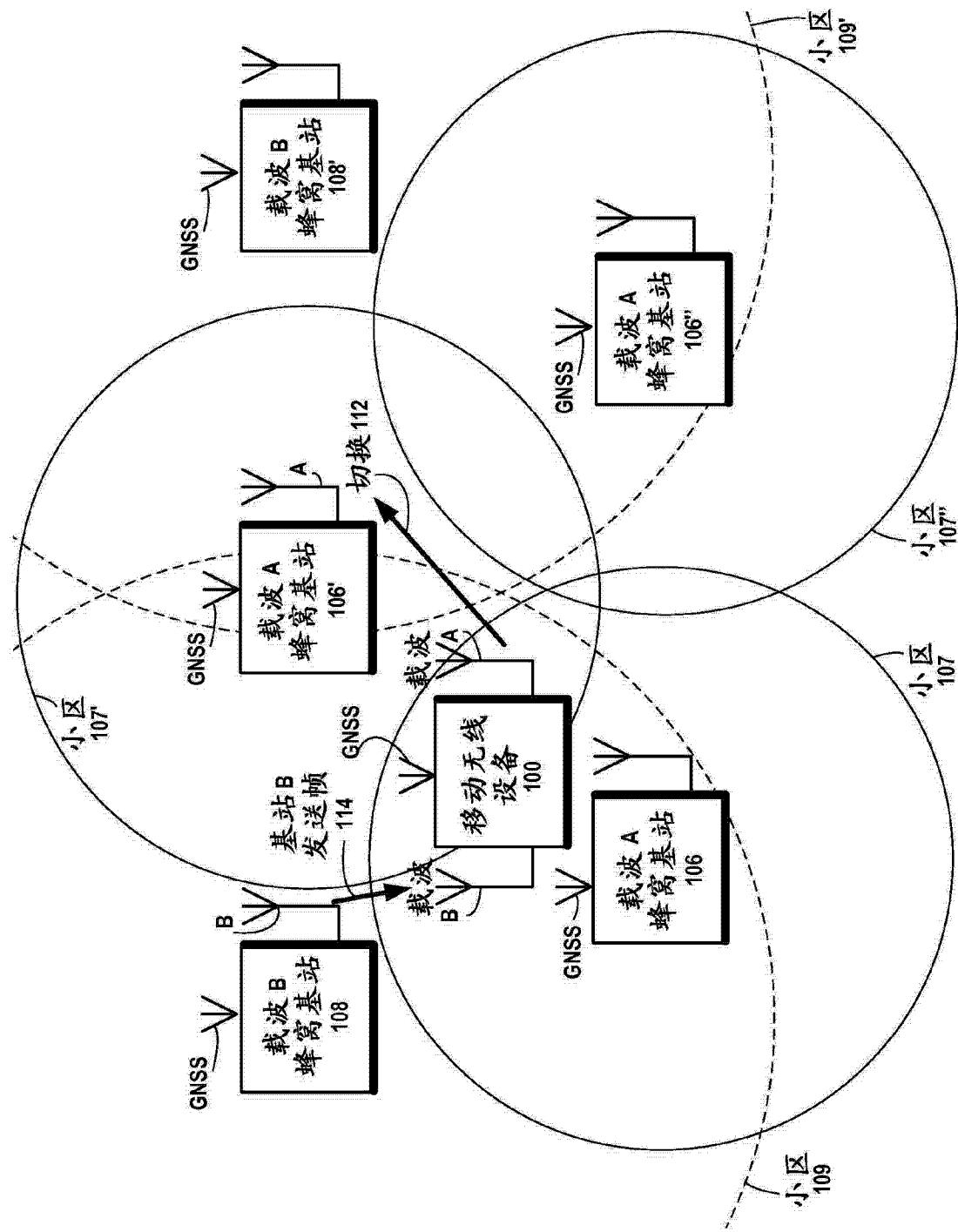


图 1B

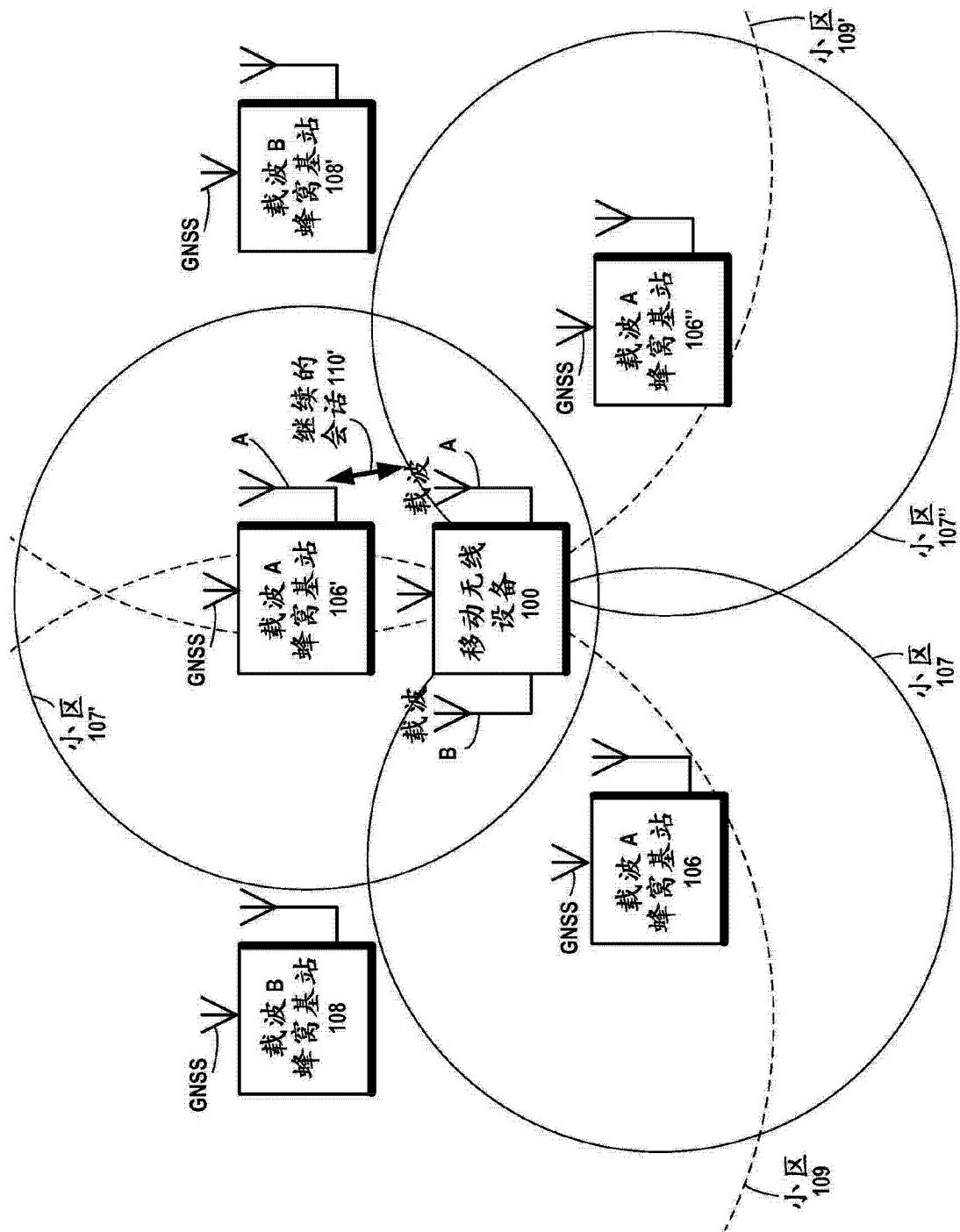


图 1C

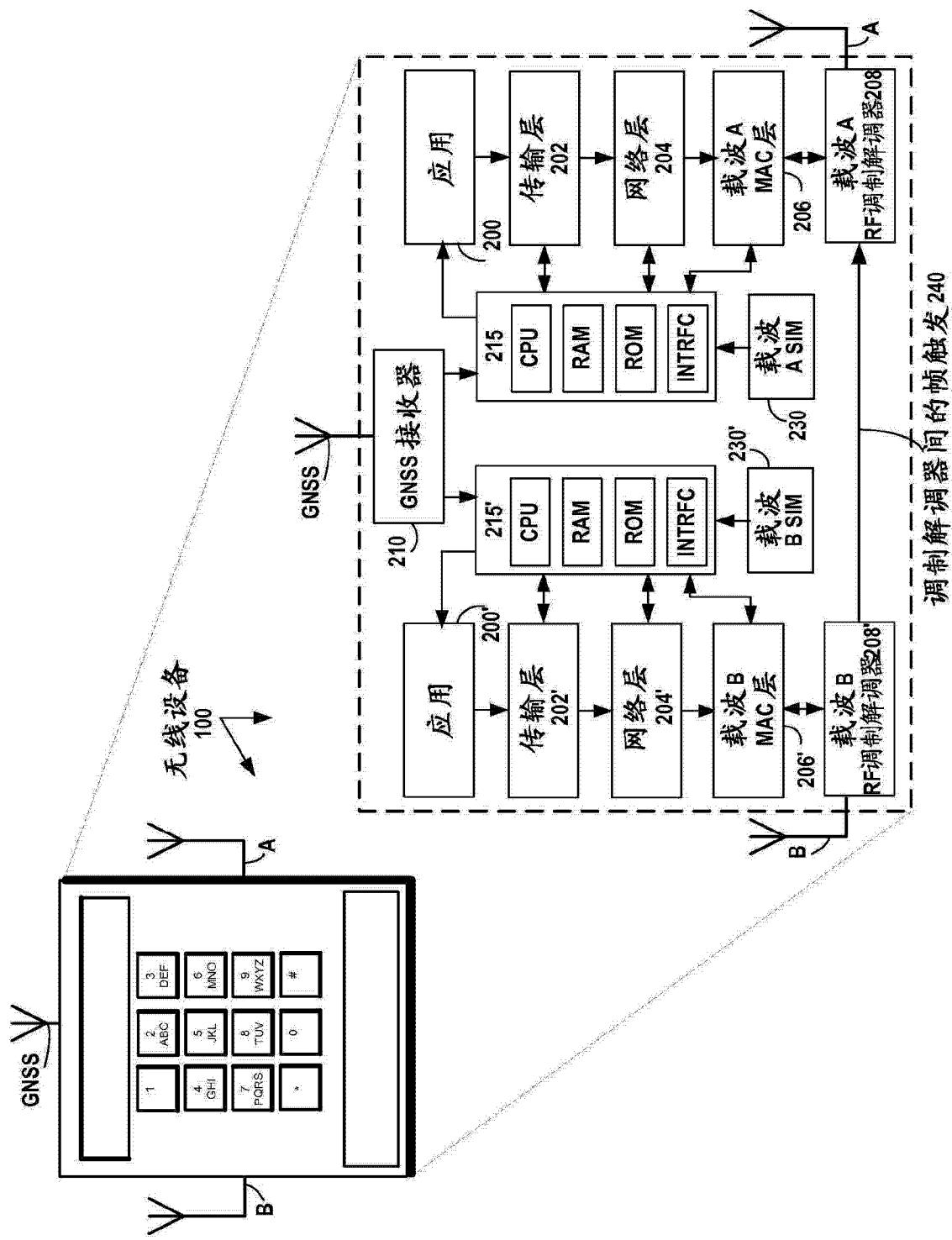


图 2

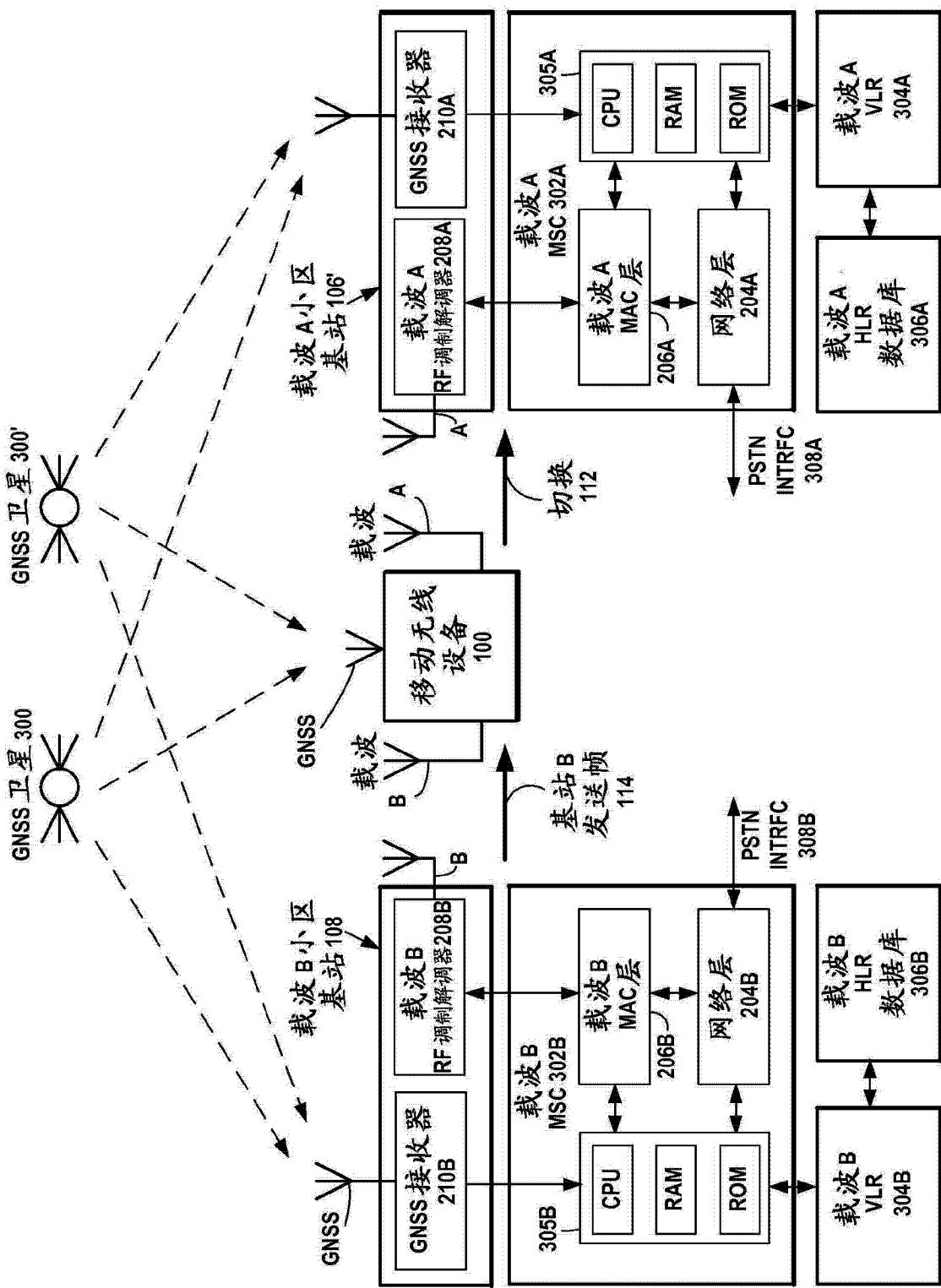


图 3

400 ➤

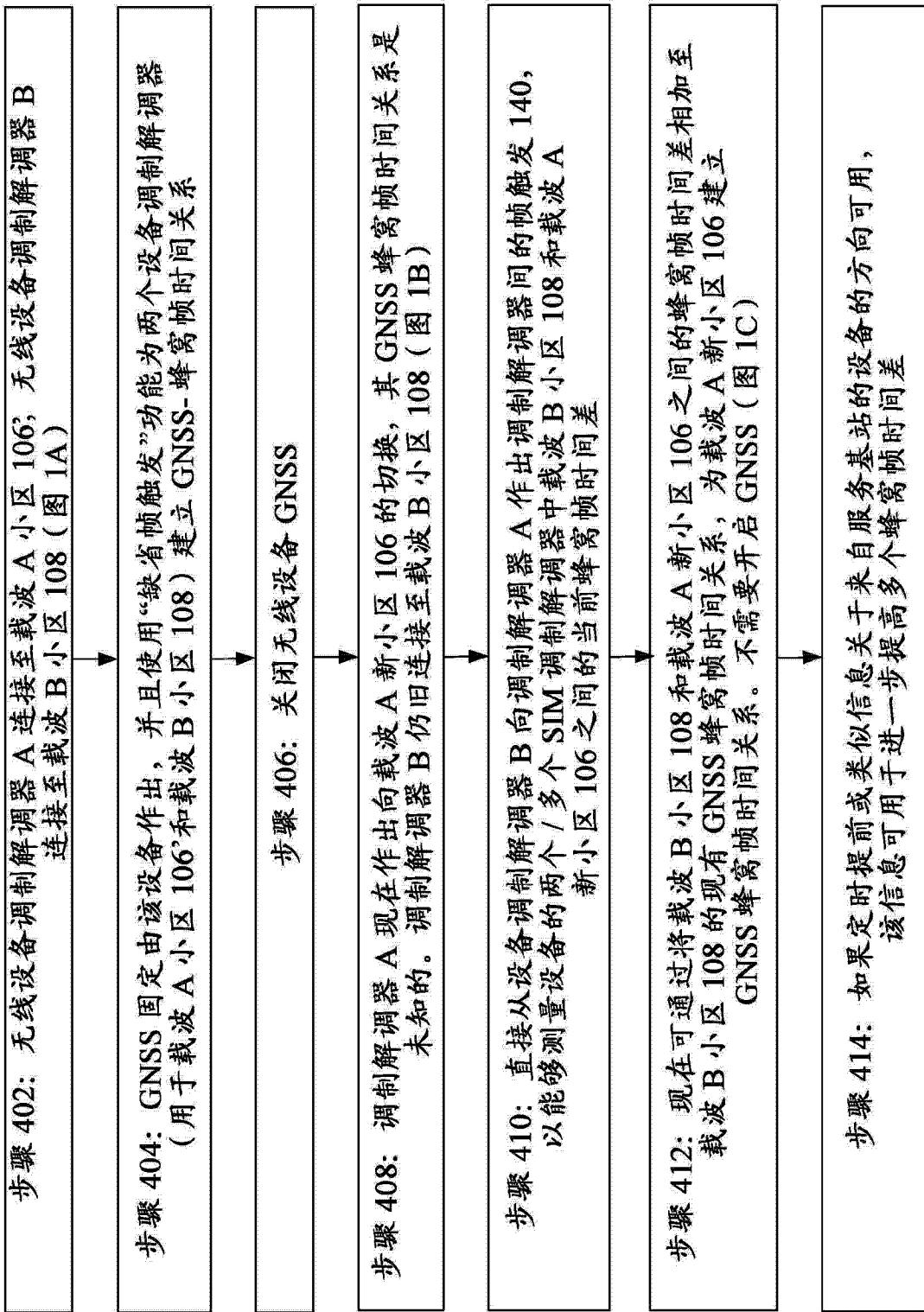


图 4A

420 ↗

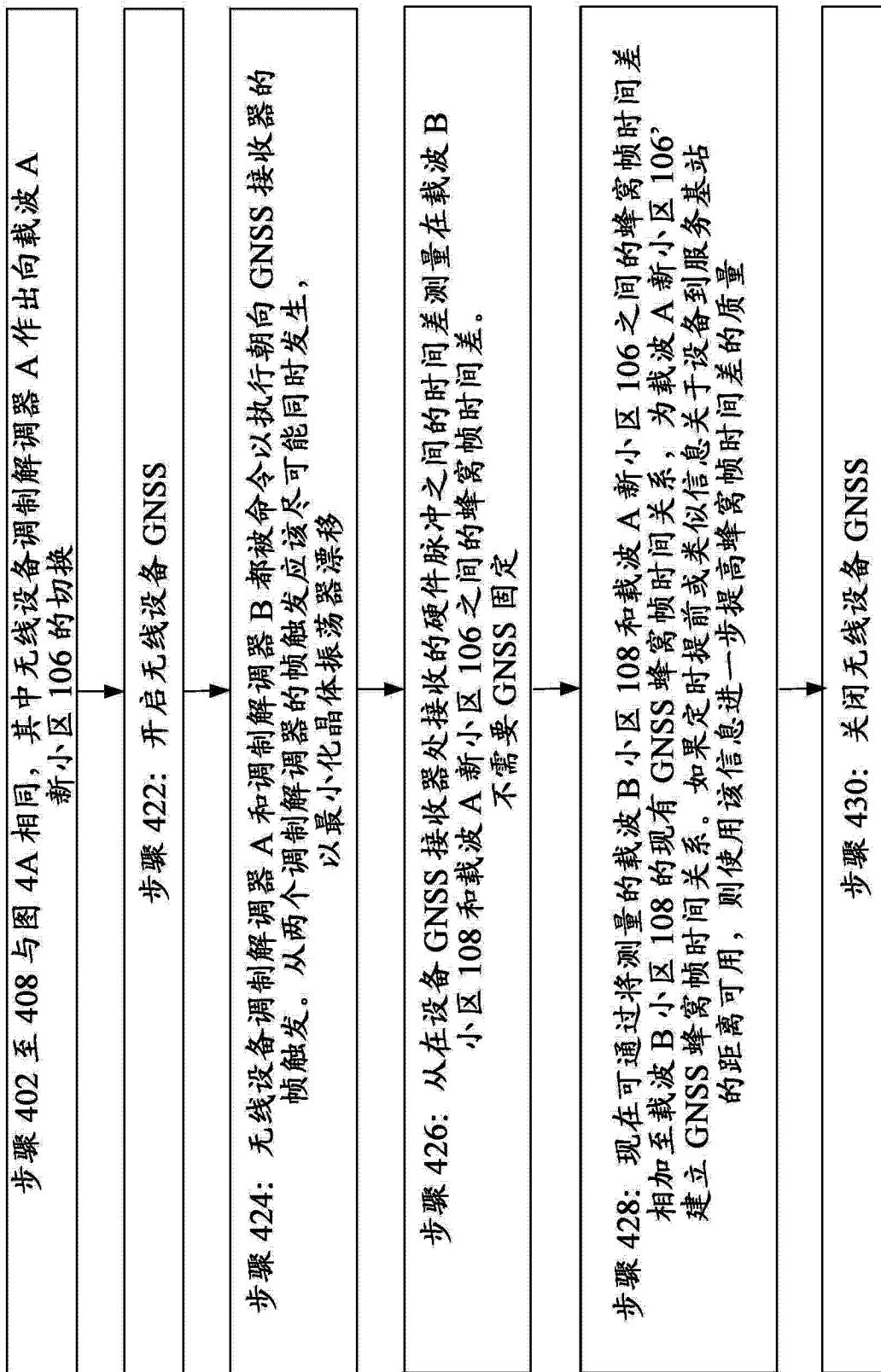


图 4B

450 ↗

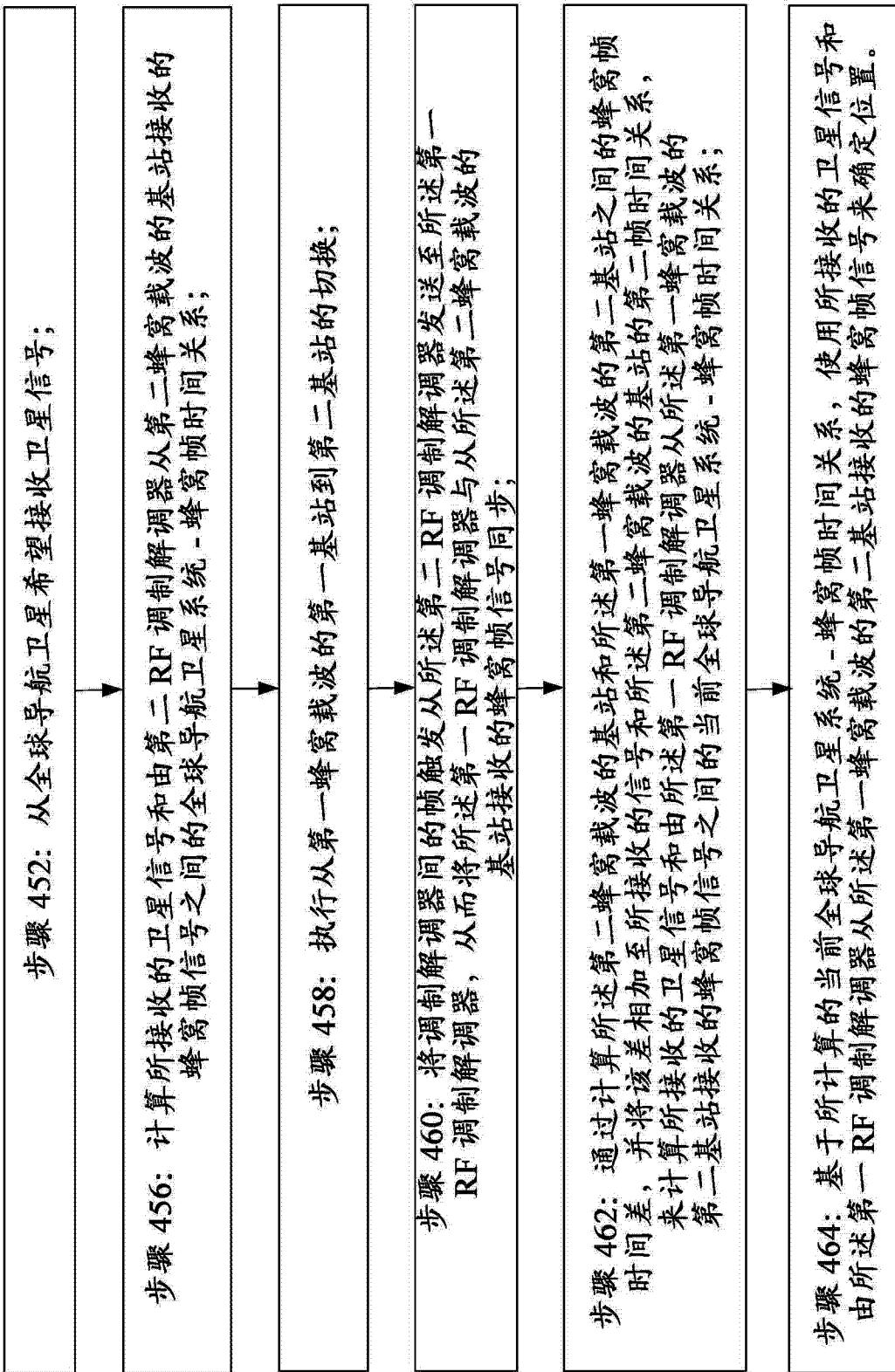


图 4C

470 ↗

步骤 472：由至少一个 RF 调制解调器使用第一 SIM 模块从第一无线载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号；

步骤 474：由所述至少一个 RF 调制解调器使用第二 SIM 模块从第二无线载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号；以及

步骤 476：使得所述至少一个 RF 模块在使用所述第一 SIM 模块和使用所述第二 SIM 模块之间周期性切换，从而在从所述第一载波接收第一辅助全球导航卫星系统无线信号或从所述第二载波接收第二辅助全球导航卫星系统无线信号之间周期性切换。

图 4D

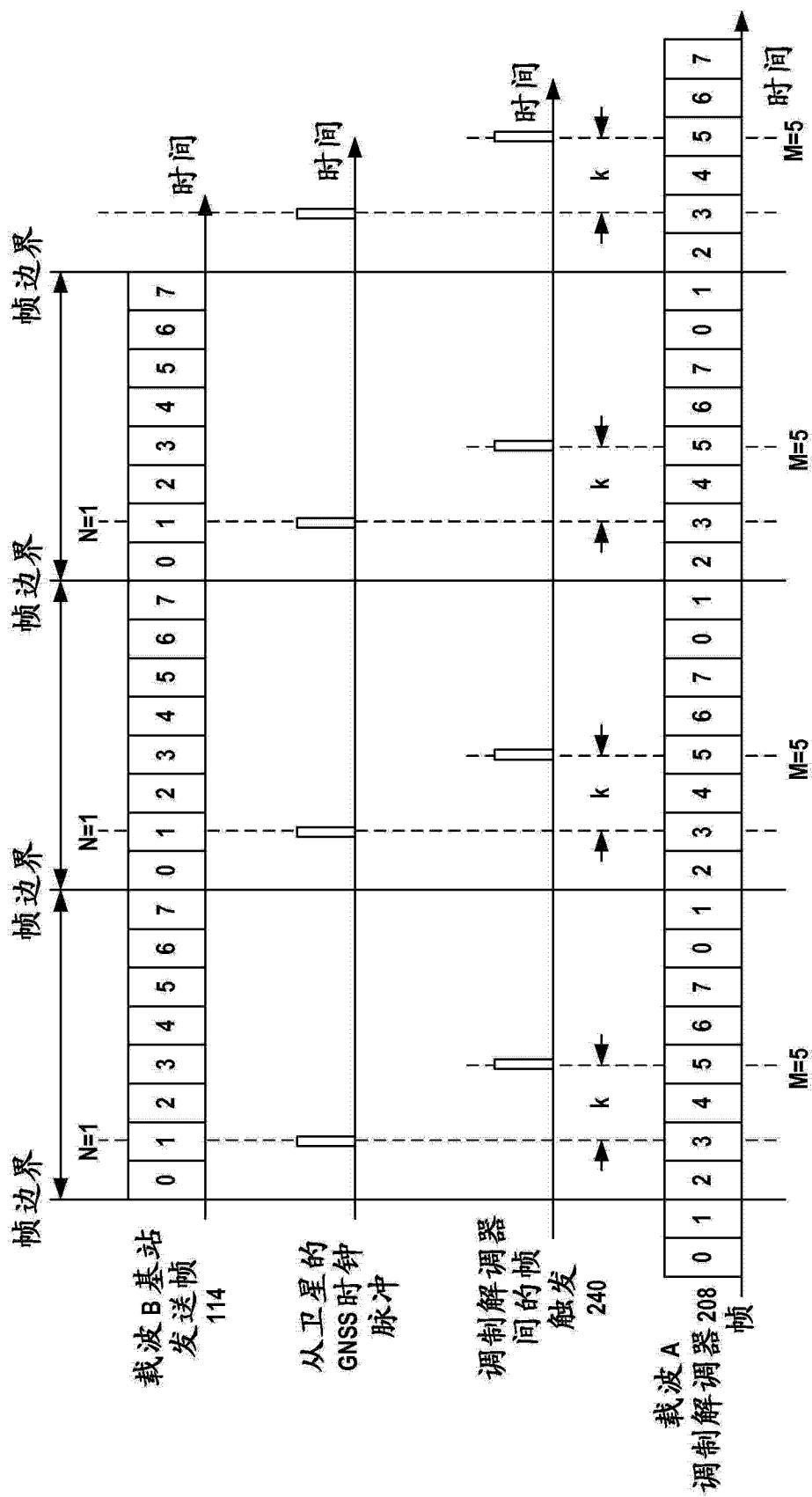


图 5

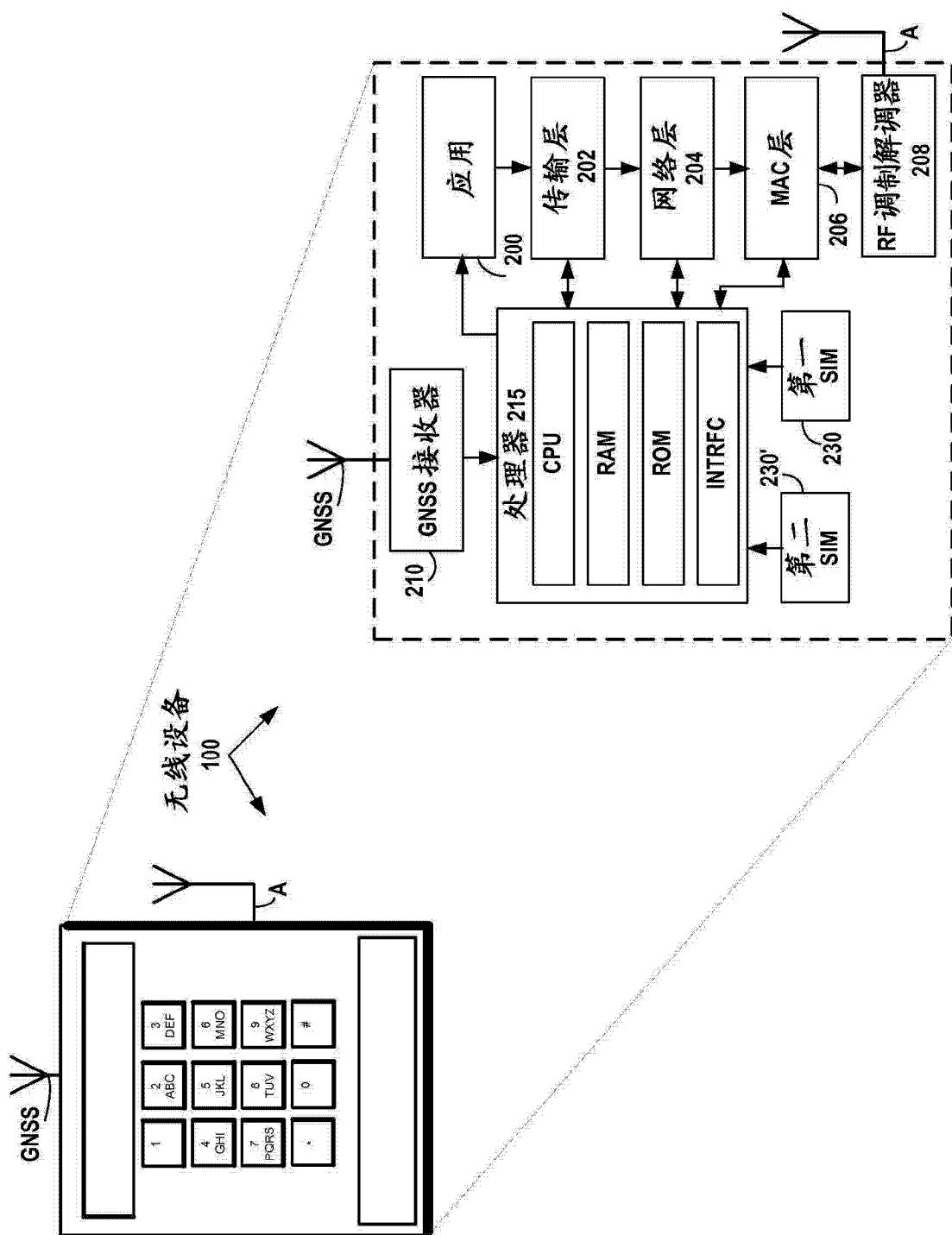


图 6