



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115066915 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202080008862.2

(22) 申请日 2020.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115066915 A

(43) 申请公布日 2022.09.16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2020/062578 2020.12.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/144577 EN 2022.07.07

(73) 专利权人 柏思科技有限公司
地址 中国香港九龙

(72) 发明人 苏智光

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
专利代理师 张娜 李荣胜

(51) Int. Cl.
H04W 8/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105379328 A, 2016.03.02

CN 106028305 A, 2016.10.12

CN 106412873 A, 2017.02.15

CN 106454795 A, 2017.02.22

CN 107623908 A, 2018.01.23

CN 111213409 A, 2020.05.29

EP 3691315 A1, 2020.08.05

US 2016285493 A1, 2016.09.29

US 2019124616 A1, 2019.04.25

US 2020178070 A1, 2020.06.04

US 2021321303 A1, 2021.10.14

A.Vesselkov等.Value networks of embedded SIM-based remote subscription management.《2015 Conference of Telecommunication, Media and Internet Techno-Economics (CTTE)》.2015,全文.

黄海昆.eSIM及其远程配置技术与应用.电信科学.2016,(第09期),全文.

审查员 吴玉婕

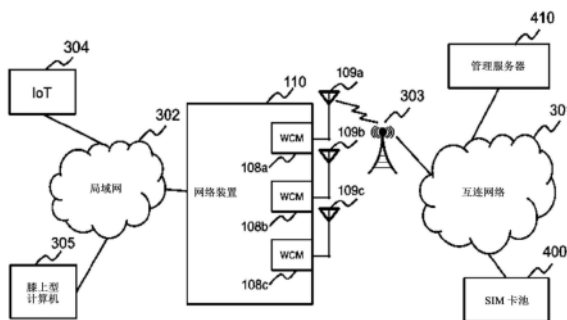
权利要求书3页 说明书10页 附图16页

(54) 发明名称

在具有一个SIM卡的网络装置处使用多个无线通信模块的方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于在网络装置处向蜂窝网络发送数据和从蜂窝网络接收数据的系统和方法。网络装置可以通过使用第一无线通信模块(WCM)和第一本地用户识别模块(SIM),建立第一蜂窝连接。在经由所述第一蜂窝连接建立与SIM卡池的第一数据连接之后,从所述SIM卡池下载第一SIM简档。通过使用第二WCM和第一SIM简档,建立第二蜂窝连接。在经由所述第二蜂窝连接建立与所述SIM卡池的第二数据连接之后,断开所述第一蜂窝连接。最后,通过使用第三WCM和第一本地SIM,建立第三蜂窝连接,以及建立与SIM卡池的第三数据连接。



CN 115066915 B

1. 一种用于在网络装置处向蜂窝网络发送数据和从所述蜂窝网络接收数据的方法,包括:

- a. 通过使用第一无线通信模块和第一本地用户识别模块,建立第一蜂窝连接;
 - b. 经由所述第一蜂窝连接,建立与用户识别模块卡池的第一数据连接;
 - c. 从所述用户识别模块卡池下载第一用户识别模块简档;
 - d. 通过使用第二无线通信模块和所述第一用户识别模块简档,建立第二蜂窝连接;
 - e. 经由所述第二蜂窝连接,建立与所述用户识别模块卡池的第二数据连接;
 - f. 断开所述第一蜂窝连接;以及
 - g. 通过使用第三无线通信模块和所述第一本地用户识别模块,建立第三蜂窝连接;
- 其中,所述第一本地用户识别模块被容纳在所述第一本地用户识别模块接口中,或者所述第一本地用户识别模块是嵌入式用户识别模块。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一蜂窝连接被建立之前,从多个本地用户识别模块中选择所述第一本地用户识别模块。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一无线通信模块和所述第三无线通信模块经由选择器连接到所述第一本地用户识别模块。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述选择器由所述网络装置的处理单元控制。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述选择器由多路复用器实现。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述用户识别模块卡池由用户识别模块卡池管理服务管理。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述用户识别模块卡池被远程定位。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过远程用户识别模块选择策略来选择第一远程用户识别模块。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述远程用户识别模块选择策略基于以下标准中的一个或多个:所述网络装置的地理位置、放置在所述网络装置中的用户识别模块的位置、用户识别模块类别、用户识别模块的网络性能历史、发布用户识别模块的无线运营商网络的标识、由用户识别模块的无线运营商网络提供的服务、用户识别模块的无线运营商网络的服务质量、管理员的偏好、价目表、可用的本地用户识别模块的剩余使用配额、计费周期信息和时间。

10. 一种用于在网络装置处向蜂窝网络发送数据和从所述蜂窝网络接收数据的方法,包括:

- a. 通过使用第一无线通信模块和第一本地用户识别模块,建立第一蜂窝连接;
- b. 经由所述第一蜂窝连接,建立与用户识别模块卡池的第一数据连接;
- c. 从所述用户识别模块卡池下载第一用户识别模块简档;
- d. 通过使用第二无线通信模块和所述第一用户识别模块简档,建立第二蜂窝连接;
- e. 经由所述第二蜂窝连接,建立与所述用户识别模块卡池的第二数据连接;
- f. 断开所述第一蜂窝连接;
- g. 通过使用第三无线通信模块和所述第一本地用户识别模块,建立第三蜂窝连接;以及
- h. 使用所述第二蜂窝连接和所述第三蜂窝连接,建立与聚合服务器的聚合数据连接;

i. 经由所述聚合数据连接,建立与所述用户识别模块卡池的第三数据连接;

其中:

所述第一本地用户识别模块被容纳在所述第一本地用户识别模块接口中,或者所述第一本地用户识别模块是嵌入式用户识别模块;以及

所述用户识别模块卡池被远程定位。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,通过远程用户识别模块选择策略来选择第一远程用户识别模块。

12. 一种网络装置,包括:

至少一个处理单元;

至少一个主存储器;

至少一个逻辑电路,用于实现多路复用;

多个无线通信模块;

至少一个网络接口;

至少一个用户识别模块接口;以及

至少一个存储介质,其包括程序指令,该程序指令可由所述至少一个处理单元执行,以用于:

a. 通过使用第一无线通信模块和所述第一本地用户识别模块,建立第一蜂窝连接;

b. 经由所述第一蜂窝连接,建立与用户识别模块卡池的第一数据连接;

c. 从所述用户识别模块卡池下载第一用户识别模块简档;

d. 通过使用第二无线通信模块和所述第一用户识别模块简档,建立第二蜂窝连接;

e. 经由所述第二蜂窝连接,建立与所述用户识别模块卡池的第二数据连接;

f. 断开所述第一蜂窝连接;以及

g. 通过使用第三无线通信模块和所述第一本地用户识别模块,建立第三蜂窝连接;

其中,所述第一本地用户识别模块被容纳在所述第一本地用户识别模块接口中,或者所述第一本地用户识别模块是嵌入式用户识别模块。

13. 根据权利要求12所述的网络装置,其中,在所述第一蜂窝连接被建立之前,从多个本地用户识别模块中选择所述第一本地用户识别模块。

14. 根据权利要求13所述的网络装置,其中,所述第一无线通信模块和所述第三无线通信模块经由选择器连接到所述第一本地用户识别模块。

15. 根据权利要求14所述的网络装置,其中,所述选择器由所述网络装置的处理单元控制。

16. 根据权利要求14所述的网络装置,其中,所述选择器由多路复用器实现。

17. 根据权利要求12所述的网络装置,其中,所述用户识别模块卡池由用户识别模块卡池管理服务器管理。

18. 根据权利要求12所述的网络装置,其中,所述用户识别模块卡池被远程定位。

19. 根据权利要求12所述的网络装置,其中,通过远程用户识别模块选择策略来选择第一远程用户识别模块。

20. 根据权利要求19所述的网络装置,其中,所述远程用户识别模块选择策略基于以下标准中的一个或多个:所述网络装置的地理位置、放置在所述网络装置中的用户识别模块

的位置、用户识别模块类别、用户识别模块的网络性能历史、发布用户识别模块的无线运营商网络的标识、由用户识别模块的无线运营商网络提供的服务、用户识别模块的无线运营商网络的服务质量、管理员的偏好、价目表、可用的本地用户识别模块的剩余使用配额、计费周期信息和时间。

在具有一个SIM卡的网络装置处使用多个无线通信模块的方法和系统

技术领域

[0001] 本公开一般涉及计算机网络领域。更具体地，本公开涉及使用两个无线通信模块的网络装置，这两个无线通信模块向蜂窝网络发送数据并从蜂窝网络接收数据。

背景技术

[0002] 诸如蜂窝路由器的网络装置向其他装置提供通信服务。网络装置可以建立无线载波连接，然后允许其他装置通过无线载波连接发送和接收数据。为了建立无线载波连接，使用一个或多个用户标识模块(SIM)卡。

[0003] 当网络装置移动到另一位置时，可能需要不同的SIM卡。此外，当SIM卡的数据配额用完或将要用完时，另一个不同的SIM卡可以与该SIM卡交换。而且，当SIM卡出故障时，将需要新的SIM来替换SIM卡。有大量理由使得可能需要在网络装置处替换SIM卡。

[0004] 解决方案之一是使用远程SIM。远程SIM被放置在SIM卡池/SIM库(SIM Bank)处。网络装置通过逻辑数据连接与SIM卡池通信，以便使用远程SIM，并且通过已经建立的无线载波连接建立逻辑数据连接。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种用于允许网络装置的用户通过使用两个无线通信模块访问网络的方法，包括以下步骤：使用第一无线通信模块(WCM)和第一本地SIM建立第一蜂窝连接；经由所述第一蜂窝连接建立与SIM卡池的第一数据连接；从所述SIM卡池下载第一SIM简档；通过使用第二WCM和所述第一SIM简档来建立第二蜂窝连接；经由所述第二蜂窝连接建立与所述SIM卡池的第二数据连接；断开第一蜂窝连接；使用第三WCM和第一本地SIM建立第三蜂窝连接，以及建立与SIM卡池的第三数据连接。

附图说明

[0006] 为了更完整地理解本公开及其优点，现在结合附图参考以下描述，其中相同的附图标记表示相同的部件：

[0007] 图1A是示出根据本公开的实施例的网络装置的框图；

[0008] 图1B是示出根据本公开的实施例的另一网络装置的框图；

[0009] 图1C是示出根据本公开的实施例的另一网络装置的框图；

[0010] 图1D是示出根据本公开的实施例的另一网络装置的框图；

[0011] 图2A是示出根据本公开的实施例的选择器的框图；

[0012] 图2B是示出根据本公开的实施例的另一选择器的框图；

[0013] 图2C是示出根据本公开的实施例的另一选择器的框图；

[0014] 图2D是示出根据本公开的实施例的另一选择器的框图；

[0015] 图3A是根据本公开的实施例的网络图；

- [0016] 图3B是根据本公开的实施例的另一网络图；
- [0017] 图3C是根据本公开的实施例的另一网络图；
- [0018] 图4A是示出根据本公开的实施例的SIM卡池的框图；
- [0019] 图4B是示出根据本公开的实施例的SIM卡池管理服务器的框图；
- [0020] 图5A是示出本公开的实施例之一的处理的流程图；
- [0021] 图5B是示出本公开的实施例之一的处理的流程图；以及
- [0022] 图5C是示出本公开的实施例之一的处理的流程图。

具体实施方式

[0023] 随后的描述仅提供了(一个或多个)优选示例性实施例,而不是要限制本发明的范围、应用或配置。相反,随后对(一个或多个)优选示例性实施例的描述将为本领域技术人员提供用于实现本发明的优选示例性实施例的能够实现的描述。应当理解,在不背离所附权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以对元件的功能和布置进行各种改变。

[0024] 在以下描述中给出了具体细节以提供对实施例的透彻理解。然而,本领域普通技术人员可以理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践实施例。例如,可以在框图中示出电路,而不会以不必要的细节使实施例模糊。在其它实例中,可以示出公知的电路、处理、算法、结构和技术而没有不必要的细节,以避免使实施例模糊。

[0025] 此外,注意,可以将实施例描述为被描绘为流程图、流程框图、数据流程图或框图的处理。尽管流程图可以将操作描述为顺序处理,但是许多操作可以并行或同时执行。另外,可以重新安排操作的顺序。当处理的操作完成时,处理终止,但可具有图中未包含的额外步骤。处理对应于方法、函数、程序、子例程、子程序等。当处理对应于函数时,其终止对应于函数返回到调用函数或主函数。

[0026] 实施例或其部分可以体现在程序指令中,该程序指令可在处理单元上操作以执行如本文所述的功能和操作。构成各种实施例的程序指令可以存储在存储介质中。

[0027] 构成各种实施例的程序指令可以存储在存储介质中。此外,如本文所公开的,术语“存储介质”可以表示用于存储数据的一个或多个装置,包括只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、随机存取存储器(RAM)、磁RAM、核心存储器、软盘、软磁盘、硬盘、磁带、CD-ROM、闪存装置、存储卡和/或用于存储信息的其他机器可读介质。

[0028] 术语“机器可读介质”包括但不限于便携式或固定存储装置、光学存储装置、无线信道、以及能够存储、包含或承载(一个或多个)指令和/或数据的各种其它介质。机器可读介质可以通过虚拟化来实现,并且可以是虚拟机可读介质,包括基于云的实例中的虚拟机可读介质。此外,实施例可由硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述、语言或其任何组合来实施。当以软件、固件、中间件或微码实现时,用于执行必要任务的程序代码或代码段可存储在诸如存储介质的机器可读介质中。

[0029] 这里使用的术语计算机可读介质、主存储器、辅助存储器或存储介质是指参与向处理单元提供指令以供执行的任何介质。处理单元读取写入主存储介质中的数据,并将数据写入辅助存储介质中。因此,即使由于瞬时电源故障等导致写入主存储介质中的数据丢失,也可以通过将保持在辅助存储介质中的数据传送到主存储介质来恢复数据。计算机可

读介质仅仅是机器可读介质的一个示例,其可以承载用于实现本文描述的任何方法和/或技术的指令。这种介质可以采取许多形式,包括但不限于,非易失性介质、易失性介质和传输介质。非易失性介质包括例如光盘或磁盘。易失性存储包括动态存储器。传输介质包括同轴电缆、铜线和光纤。传输介质还可以采取声波或光波的形式,例如在无线电波和红外数据通信期间生成的声波或光波。

[0030] 易失性存储可用于在处理单元执行指令期间存储临时变量或其它中间信息。非易失性存储或静态存储可以用于存储用于处理器的静态信息和指令,以及各种系统配置参数。

[0031] 存储介质可以包括多个软件模块,这些软件模块可以被实现为将由处理单元使用任何合适的计算机指令类型来执行的软件代码。软件代码可以作为一系列指令或命令或作为程序存储在存储介质中。

[0032] 各种形式的计算机可读介质可涉及将一个或多个指令的一个或多个序列承载到处理器以供执行。例如,指令最初可以从远程计算机承载在磁盘上。替代地,远程计算机可将指令加载到其动态存储器中,并将指令发送到运行一个或多个指令的一个或多个序列的系统。

[0033] 处理单元可以是微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、这些装置的任意组合、或者可以是被配置为处理信息的任意其它电路系统。

[0034] 处理单元执行用于实现本发明的实施例的程序指令或代码段。此外,实施例可由硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其任何组合来实施。当以软件、固件、中间件或微码实施时,可将用于执行必要任务的程序指令存储在计算机可读存储介质中。(一个或多个)处理单元可通过虚拟化来实现,并且可以是(一个或多个)虚拟处理单元,包括基于云的实例中的虚拟处理单元。

[0035] 本发明的实施例涉及使用计算机系统来实现本文描述的技术。在一个实施例中,本发明的处理单元可以驻留在诸如计算机平台的机器上。根据本发明的一个实施例,响应于处理单元执行包含在易失性存储器中的一个或多个指令的一个或多个序列,由计算机系统执行本文描述的技术。这些指令可以从另一计算机可读介质读入易失性存储器。执行包含在易失性存储器中的指令序列,使得处理单元执行本文描述的处理步骤。在替代实施例中,可以使用硬连线的电路系统来代替软件指令或与软件指令组合来实现本发明。因此,本发明的实施例不限于硬件电路系统和软件的任何特定组合。

[0036] 替代地,硬件电路系统可以代替软件指令使用或与软件指令结合使用,以实现与本发明的原理一致的处理。因此,与本发明的原理一致的实施方式不限于硬件电路系统和软件的任何特定组合。

[0037] 网络接口可以由独立的电子部件实现,或者可以与其它电子部件集成。取决于配置,网络接口可以没有网络连接或具有至少一个网络连接。网络装置100或网络装置110中的网络接口(例如网络接口111)可以是以太网接口、帧中继接口、光纤接口、电缆接口、数字用户线(DSL)接口、令牌环接口、串行总线接口、通用串行总线(USB)接口、火线接口、外围部件互连(PCI)接口、蜂窝网络接口等。

[0038] 网络接口可以连接到有线或无线访问网络。访问网络可以承载一个或多个网络协议数据。有线访问网络可以使用以太网、光纤、电缆、DSL、帧中继、串行总线、USB、火线、PCI

或可传递信息的任何材料来实现。无线访问网络可以使用红外、高速分组访问 (HSPA)、HSPA+、长期演进 (LTE™)、WiMAX™、通用分组无线服务 (GPRS)、全球移动通信系统 (GSM™)、增强数据率的GSM演进 (EDGE)、码分多址 (CDMA)、Wi-Fi™、CDMA2000、宽带CDMA (WCDMA)、时分CDMA (TD-SCDMA)、Bluetooth™、WiBro、演进数据优化 (EV-DO)；数字增强无绳电信 (DECT)；数字 AMPS (IS-136/TDMA)；集成数字增强 (iDEN) 或任何其它无线技术来实现。例如，网络接口可以用作局域网 (LAN) 接口或广域网 (WAN) 接口。

[0039] 如本文所公开的，术语“无线通信模块”可以表示收发器模块，其用于通过电线或通过以太网电缆、使用3G、GPRS或GPS模块向功率控制器或功率控制器服务器提供网络能力。无线通信模块通过处理单元下拉得到用户信息，无线通信模块的通信端口可以通过有线或无线的方式、使用串行总线或以太网或2G/3G/4G或LTE™技术，连接到个人计算机或其他电源控制器或电源控制器服务器 (PCS)。无线通信模块可以用作应用的网络接口，所述应用用于需要在功率控制器和诸如主机计算机和/或服务器的智能装置之间共享数据。

[0040] SIM卡池和管理服务器

[0041] 图4A是根据本发明的实施例的示例性用户识别模块 (SIM) 池的示意性框图。例如，示例性SIM卡池是SIM卡池400。SIM卡池400包括至少一个处理单元403和至少一个主存储器404。处理单元403可以直接连接到主存储器404，并且通过系统总线 (如系统总线401) 与其他硬件组件连接，例如与至少一个辅助存储器402、一个或多个网络接口405以及多个SIM接口407连接。系统总线401可以是若干类型的总线结构中的任一种，包括存储器总线、外围总线、或使用各种总线架构中的任一种的局部总线。多个SIM接口407中的每一个可以连接到对应的SIM槽，诸如SIM槽406，以放置或连接到SIM。处理单元403可以从网络装置接收认证请求，并将认证信息 (如签名响应 (SRES)) 返回到网络装置。

[0042] SIM接口 (如SIM接口407A) 用于访问SIM和向SIM写入信息或写入来自SIM的信息。存在可从不同制造商获得的许多SIM接口。一些SIM接口提供电源、卡复位信号、卡时钟信号和数据交换的功能。数据交换可以通过SIM接口在SIM和处理单元403之间执行。一些SIM接口可以仅连接到一个SIM，而一些接口可以连接到多个SIM。

[0043] 在一个变型中，当处理单元具有足够数量的I/O引脚时，诸如辅助存储器402、网络接口405a和405b以及SIM接口407a至407n的硬件组件可以直接连接到处理单元403。可以省略系统总线401。替代地，当处理单元不具有足够数量的I/O引脚时，可以使用一个或多个CPLD将一些或所有的硬件组件连接到处理单元。没有限制必须使用CPLD。也可使用多路复用器、FPGA或者起到提供所需数目的I/O引脚的作用的任何逻辑电路。

[0044] 一个或多个SIM卡池可以由一个或多个SIM卡池管理服务器管理。例如，图3A中示出了一个管理服务器410。管理服务器410可以远程地或本地地耦合到SIM卡池400。网络装置100到SIM卡池400的数据连接可以通过SIM卡池管理服务器 (如，图3A中所示的管理服务器410) 来管理。没有限制SIM卡池和SIM卡池管理服务器必须分开。该装置可以同时包括SIM卡池和SIM卡池管理服务器。

[0045] 管理服务器410可以在向任何SIM卡池提供对网络装置100的访问之前，执行装置认证处理。为了利用装置认证信息，网络装置100可能需要向管理服务器410注册。注册可以在线 (如通过用户界面 (例如，网页或web表单)) 执行，或离线执行。用于认证网络装置100的认证信息可以由网络装置100或网络装置100的管理员适时地提供给管理服务器410。管理

服务器410可以存储必要的信息,包括但不限于,网络装置信息、管理员信息、注册信息、认证信息、所连接的SIM卡池的数量、SIM卡池的位置以及放置在SIM卡池中的SIM的信息。

[0046] 图4B是图3A中所示的示例性SIM卡池管理服务器的示意性框图。管理服务器410包括至少一个处理单元411和至少一个主存储器412。处理单元411可直接连接到主存储器412,并通过系统总线415与其它组件(例如,至少一个存储单元413以及一个或多个网络接口414a和414b)连接。系统总线415可以是若干类型的总线结构中的任一种,包括存储器总线、外围总线、或使用各种总线架构中的任一种的局部总线。

[0047] 具有两个WCM和本地SIM的网络装置

[0048] 图3A是根据本发明实施例的示例性网络的网络图。该网络包括具有天线109a和109b的网络装置100。一次只能使用它们中的一个来建立与基站303的蜂窝连接。网络装置100可以使用所建立的蜂窝连接作为广域网(WAN)连接。网络装置100还通过诸如以太网和Wi-Fi™的LAN 302连接到IoT装置304和膝上型计算机305。SIM卡池400和管理服务器410连接到互连网络301。

[0049] 图1A是根据本发明实施例的示例性网络装置的示意性框图。应结合图2A、图3A和图5A来看图1A。网络装置100包括至少一个存储单元101、至少一个I/O接口102、至少一个存储器104b、至少一个处理单元104a、至少一个网络接口111、选择器105a、本地SIM接口106a和具有相应天线109a和109b的两个无线通信模块(WCM) 108a和108b。处理单元104a连接到存储器104b。处理单元401经由总线103连接到存储单元101、I/O接口102、选择器105以及WCM 108a和108b。本地SIM接口106a能够容纳SIM卡,例如本地SIM 107a。本地SIM 107a可以是物理SIM卡或嵌入式SIM(eSIM)。选择器105的细节将在图2A中讨论。存储单元101可以包含处理单元401执行以便实现本公开的一个或多个方面的计算机程序指令。如图1A所示,网络装置100可以是路由器、网关、访问点、计算机、服务器、开放系统互连(OSI)第三层交换机或驻留在网络内的其他装置。天线109a至109c中的每一个可以是多输入多输出(MIMO)天线。

[0050] 网络装置100可以具有机架盒。处理单元104a和存储单元101被焊接在机架盒内部的电路板上。

[0051] 天线109a和109b可以嵌入在网络装置100内。可选地,天线109a和109b可以是在网络装置100的封闭外壳外部的天线。

[0052] 图2A是根据本发明实施例的示例性选择器的示意性框图。处理单元104a向选择器105a提供选择信号,以用于从WCM 108a和108b中选择WCM。所选择的WCM配置有本地SIM,例如图1A中所示的容纳在本地SIM接口106a中的本地SIM 107a。选择器105a可以是多路复用器。没有限制必须使用多路复用器。可以使用可配置用于实现多路复用的任何逻辑电路。例如,也可以使用FPGA。在一个变型中,经由总线103向选择器105a提供选择信号。

[0053] 图5A示出了用于分别通过第一WCM和第二WCM、使用本地SIM来建立第一蜂窝连接和第二蜂窝连接的方法。应结合图1A、图2A和图3A来看图5A。

[0054] 在处理501中,处理单元104a控制选择器105a将WCM 108a与本地SIM 107a连接。

[0055] 在处理502中,WCM 108a被配置为经由选择器105a和本地SIM接口106a来使用本地SIM 107a。

[0056] 在处理503中,处理单元104a然后指示WCM 108a建立第一蜂窝连接。在网络装置

100和基站(例如基站303)之间建立第一蜂窝连接。使用从本地SIM 107a检索的认证信息,将基站303连接到WCM 108a。WCM 108a然后可建立到主机的第一数据连接,该主机通过互连网络301和基站303是可达的。

[0057] 在处理504中,断开第一蜂窝连接。处理单元104a可以向WCM 108a发送信号或指令以断开第一蜂窝连接。当WCM 108a从处理单元104a接收到信号或指令时,WCM 108a然后可停止使用本地SIM 107a。当第一蜂窝连接断开时,经由第一蜂窝连接建立的第一数据连接也可被断开。

[0058] 在一个变型中,处理单元104a可将选择信号发送到选择器105a以断开本地SIM 107a与WCM 108a。由于WCM 108a不再能够从本地SIM 107a向基站303提供认证信息,因此第一蜂窝连接不再被维持并且可被断开。

[0059] 在处理505中,处理单元104a控制选择器105a将第二WCM(例如WCM 108b)与本地SIM 107a连接。

[0060] 在一个变型中,在处理504之前,执行处理505。

[0061] 在处理506中,WCM 108b被配置为使用本地SIM 107a。

[0062] 在处理507中,处理单元104a然后指示WCM 108b建立第二蜂窝连接。在网络装置100和基站之间建立第二蜂窝连接,该基站可以与先前连接的基站相同或不同。为了说明的目的,在网络装置100和基站303之间建立第二蜂窝连接。使用从本地SIM 107a检索到的认证信息,将基站303连接到WCM 108b。WCM 108b然后可建立到主机的第二数据连接,该主机通过互连网络301和基站303是可达的。

[0063] 具有两个以上WCM和本地SIM的网络装置

[0064] 在一个变型中,网络装置100可以包括两个以上WCM,而不是图1A中所示的两个WCM。

[0065] 图3B是根据本发明实施例的另一网络图。该网络包括具有天线109a、109b和109c的网络装置110。一次只能使用其中一个来建立与基站303的蜂窝连接。图3B类似于图3A,除了具有不同的网络装置和附加天线。图3A中的网络装置100和图3B中的网络装置110之间的差异将在图1B中讨论。

[0066] 图1B是根据本发明实施例的另一示例性网络装置的示意性框图。图1B类似于图1A,但是图1B中所示的网络装置110还包括耦合到天线109c的另一WCM 108c。此外,与网络装置100相比,选择器105a被选择器105b代替。选择器105b的细节将在图2B中讨论。

[0067] 图2B是根据本发明实施例的示例性选择器的另一示意性框图。选择器105b类似于选择器105a,但是能够连接到两个以上WCM。附加WCM(如WCM 108c)连接到选择器105b。处理单元104a向选择器105b提供选择信号,以用于从WCM 108a、108b和108c中选择WCM。所选择的WCM配置有远程SIM或本地SIM,诸如容纳在图1B中所示的本地SIM接口106a中的本地SIM 107a。至少一个WCM(例如WCM 108c)能够使用容纳在SIM卡池中的一个或多个远程SIM。容纳在SIM卡池中的一个或多个远程SIM中的每一个可以是物理SIM卡或eSIM。

[0068] 为了说明的目的,WCM 108a、108b和108c中的每一个能够通过连接到容纳在SIM卡池400中的远程SIM来单独地建立蜂窝连接。SIM简档(SIM profile)对应于容纳在SIM卡池400中的远程SIM。网络装置100可以基于远程SIM选择策略来选择和下载一个或多个远程SIM。远程SIM选择策略可以由网络装置100的管理人员配置或者从远程服务器检索。远程SIM

选择策略可以基于以下标准中的一个或多个：网络装置的地理位置、放置在网络装置中的SIM的位置、SIM类别、SIM的网络性能历史、发布SIM的无线运营商网络的标识、由SIM的无线运营商网络提供的服务、SIM的无线运营商网络的服务质量、管理员的偏好、价目表、可用的本地SIM的剩余使用配额、计费周期信息和时间。可以在SIM卡池400或网络装置100处执行该选择。

[0069] SIM简档包含提供对用于无线通信的特定蜂窝运营商网络的访问的信息，例如国际移动用户标识(IMSI)、移动国家代码(MCC)、移动网络代码(MNC)和移动台标识号(MSIN)。SIM卡池400可以远程位于与网络装置110相同或不同的区域(或国家)。

[0070] 图5B示出了用于使用本地SIM或远程SIM来建立三个或更多个蜂窝连接的方法。为了说明的目的，三个WCM 108a至108c是耦合到或容纳在网络装置110中的WCM。应结合图1B、图2B和图3B来看图5B。

[0071] 在处理511中，网络装置110从多个WCM中选择第一WCM、第二WCM和第三WCM。例如，WCM 108a、WCM 108b和WCM 108c分别被选择为第一WCM、第二WCM和第三WCM。

[0072] 在一个变型中，可以选择第一WCM、第二WCM或第三WCM来建立蜂窝连接。例如，在处理511中，仅WCM 108a被选择作为第一WCM。在处理517之前，WCM 108b被选择作为第二WCM。在处理521之前，WCM 108c被选择作为第三WCM。

[0073] 在一个变型中，随机选择第一WCM、第二WCM和第三WCM。在另一变型中，根据WCM的功能性来选择第一WCM、第二WCM和第三WCM。例如，网络装置可以保留能够下载至少一个SIM简档的WCM，并且选择剩余的WCM作为第一WCM。

[0074] 在处理512中，处理单元104a控制选择器105b将第一WCM(例如WCM 108a)与本地SIM 107a连接。

[0075] 在处理513中，WCM 108a被配置为经由选择器105b和本地SIM接口106a来使用本地SIM 107a。

[0076] 在处理514中，处理单元104a然后指示WCM 108a建立第一蜂窝连接。在网络装置110和基站(例如基站303)之间建立第一蜂窝连接。

[0077] 在处理515中，网络装置110经由第一蜂窝连接建立与SIM卡池400的第一数据连接。网络装置110然后能够经由第一蜂窝连接与SIM卡池400连接和通信。经由第一蜂窝连接建立与SIM卡池400的第一数据连接。

[0078] 替代地，经由第一蜂窝连接与管理服务器410建立第一数据连接。网络装置110然后能够经由第一蜂窝连接与管理服务器410连接和通信。由于可能存在多个SIM卡池，因此管理服务器410可以在多个SIM卡池中选择SIM卡池。然后，管理服务器410向网络装置110发送所选择的SIM卡池的标识、IP地址和认证信息。例如，仅出于说明的目的，SIM卡池400是所选择的SIM卡池。网络装置110然后可以使用IP地址和认证信息来与SIM卡池400通信。

[0079] 在一个变型中，第一数据连接经由除蜂窝连接之外的连接来建立。例如，使用Wi-Fi™建立第一数据连接。

[0080] 在处理516中，至少一个SIM简档从SIM卡池400下载到网络装置110。下载的SIM简档的数量可以大于、等于或小于连接到网络装置110的WCM的数量。根据所述远程SIM选择策略，从多个下载的SIM简档中选择所选择的SIM简档。

[0081] 在处理517中，第二WCM(例如WCM 108b)被配置为使用所选择的SIM简档。在一个变

型中,从除了在处理511中选择的第一WCM之外的多个WCM中选择第二WCM。在另一变型中,第二WCM是从包括在处理511中选择的第一WCM的多个WCM中选择的。

[0082] 在处理518中,WCM 108b被配置为使用所选择的SIM简档来建立第二蜂窝连接。所选择的SIM简档和本地SIM可以具有相同或不同的IMSI、MCC、MNC和/或MSIN。

[0083] 在处理519中,经由第二蜂窝连接建立与SIM卡池400的第二数据连接。然后,网络装置110直接或间接地连接到SIM卡池400。

[0084] 在处理520中,断开第一蜂窝连接。在一个实施例中,在断开第一蜂窝连接之前,网络装置110可以检查在网络装置110和SIM卡池400之间是否建立了至少一个数据连接。如果除了第一蜂窝连接之外没有建立蜂窝连接,则保持第一蜂窝连接直到建立了另一蜂窝连接为止。

[0085] 在一个变型中,即使除了第一数据连接之外没有与SIM卡池400建立蜂窝连接,第一蜂窝连接也被断开。

[0086] 在处理521中,处理单元104a控制选择器105b将第三WCM(例如WCM 108c)与本地SIM 107a连接。

[0087] 在处理522中,WCM 108c被配置为使用本地SIM 107a。

[0088] 在处理523中,处理单元104a指示WCM 108c建立第三蜂窝连接。

[0089] 在一个变型中,在处理524中,网络装置110可以进一步建立第三数据连接。经由第三蜂窝连接建立与SIM卡池的第三数据连接。然后,网络装置110直接或间接地连接到SIM卡池400。网络装置110可以维持第二蜂窝连接和第三蜂窝连接。

[0090] 在另一变型中,网络装置110可以从第二蜂窝连接或第三蜂窝连接中选择蜂窝连接,使得仅维持一个蜂窝连接。

[0091] 具有两个以上WCM和一个以上本地SIM的网络装置

[0092] 在一个变型中,网络装置100或110可以包括一个以上本地SIM,如图1A和图1B中所示。出于说明性目的,仅使用具有一个以上本地SIM的网络装置110来进行说明。图5C中所示的本地选择方法也适用于具有两个WCM的网络装置。

[0093] 图3C是根据本发明实施例的示例性网络的网络图。图3C类似于图3B,但是网络装置是图1C的网络装置120,而不是图1B的网络装置110。

[0094] 图1C是根据本发明实施例的示例性网络装置的另一示意性框图。图1C类似于图1B,但是图1C中所示的网络装置120还包括另一本地SIM接口106B,并且本地SIM 107B被容纳在本地SIM接口106B中。本地SIM 107a可以是物理SIM卡或嵌入式SIM(eSIM)。此外,网络装置120中的选择器是选择器105c,而不是网络装置110中的选择器105b。选择器105c的细节将在图2C中讨论。

[0095] 图2C是根据本发明实施例的示例性选择器的另一示意性框图。选择器105c类似于选择器105b,但是能够从多个本地SIM中选择至少一个本地SIM。对于选定的本地SIM中的每一者,其配置有选定的WCM,例如图1C中所示的WCM 108a。本地SIM可以是物理SIM或eSIM。本地SIM的数量可以不同于WCM的数量。本地SIM越多,处理单元可以选择的就越多,但是成本和复杂度可能增加。WCM 108被限制为使用本地SIM。WCM 108还可以使用远程SIM。

[0096] 图5C示出了用于使用一个以上本地SIM或远程SIM来建立三个或更多个蜂窝连接的另一种方法。为了说明的目的,三个WCM 108a至108c是耦合到网络装置120或容纳在网络

装置120中的WCM。应结合图1C、图2C和图3C来看图5C。

[0097] 在处理510中,处理单元104a从多个本地SIM中选择至少一个本地SIM。例如,容纳在SIM卡接口106a中的本地SIM 107a被选择用于WCM 108a,而容纳在SIM卡接口106b中的本地SIM 107b被进一步选择用于WCM 108n。

[0098] 本地SIM的选择可以基于由网络装置120的管理员手动提供的指令,或者可以基于本地SIM选择策略。本地SIM选择策略可以由网络装置120的管理员来配置或者从远程服务器检索。本地SIM选择策略可以基于以下标准中的一个或多个:网络装置120的地理位置、放在网络装置120中的SIM的位置、SIM类别、SIM的网络性能历史、发布SIM的无线运营商网络的标识、由SIM的无线运营商网络提供的服务、SIM的无线运营商网络的服务质量、管理员的偏好、价目表、可用的本地SIM的剩余使用配额、计费周期信息和时间。

[0099] 在执行了处理510之后,随后执行处理511至524。图5C所示的方法中的处理511至524与图5B所示的处理511至524相同。

[0100] 在处理511中,网络装置120从连接到网络装置120的多个WCM中选择第一WCM、第二WCM和第三WCM。

[0101] 在处理512中,处理单元104a控制选择器105c将第一WCM(例如WCM 108a)与本地SIM 107a连接。

[0102] 在处理513中,WCM 108a被配置为经由选择器105c和本地SIM接口106a来使用本地SIM 107a。

[0103] 在处理514中,处理单元104a然后指示WCM 108a建立第一蜂窝连接。在网络装置120和基站(例如基站303)之间建立第一蜂窝连接。

[0104] 在处理515中,网络装置120经由第一蜂窝连接建立与SIM卡池400的第一数据连接。

[0105] 在处理516中,至少一个SIM简档从SIM卡池400下载到网络装置120。

[0106] 在处理517中,第二WCM(例如WCM 108b)被配置为使用所选择的SIM简档。

[0107] 在处理518中,WCM 108b被配置为使用所选择的SIM简档来建立第二蜂窝连接。

[0108] 在处理519中,经由第二蜂窝连接建立与SIM卡池400的第二数据连接。

[0109] 在处理520中,断开第一蜂窝连接。

[0110] 在处理521中,处理单元104a控制选择器105c将第三WCM(例如WCM 108c)与本地SIM 107a连接。

[0111] 在一个变型中,WCM 108c可经由选择器105c和本地SIM接口106b与本地SIM 107b连接,而不是经由选择器105c和本地SIM接口106a与本地SIM 107a连接。

[0112] 在处理522中,WCM 108c被配置为使用本地SIM 107a。

[0113] 在一个变型中,WCM 108c被配置为使用本地SIM 107b。

[0114] 在处理523中,处理单元104a然后指示WCM 108c建立第三蜂窝连接。

[0115] 在一个变型中,在处理524中,网络装置110可以进一步建立第三数据连接。经由第三蜂窝连接建立与SIM卡池的第三数据连接。

[0116] 在一个变型中,使用选择器105d代替选择器105c。图2D是根据本发明实施例的示范性选择器的另一示意性框图。选择器105c被容纳在网络装置140中。图1D中示出了网络装置140的细节。

[0117] 与图2C相比,选择器105c由选择器105d代替,并且WCM108b连接到选择器105d。与选择器105c相比,只有WCM 108a和108c连接到选择器105。如图1D和图2D中所示,其它WCM直接连接、通过总线或通过另一多路复用器连接到处理单元104a。因此,本地SIM接口106a仅由WCM 108a或WCM 108c使用。WCM 108b在建立和维持蜂窝连接时使用远程SIM。

[0118] 聚合数据连接

[0119] 图3C是根据本发明实施例的另一网络图。网络包括具有WCM 108a、108b和108c的网络装置110、SIM卡池400、管理服务器410和聚合服务器309。网络装置110具有多个天线109a至109c,其可建立到相同基站或到不同基站的蜂窝连接。例如,天线109b和109c可以分别连接到基站303,或者天线109b和109c可以分别连接到基站306和303。

[0120] 网络装置110可以使用所建立的蜂窝连接作为WAN连接。网络装置110还通过LAN 302连接到IoT装置304和膝上型计算机305。聚合服务器309、视频服务器310和SIM卡池400经由互连网络301是可达的。

[0121] 网络装置110可以从SIM卡池400检索SIM简档,并且配置WCM 108a至108c以建立到基站303和306的蜂窝连接,如处理511至523所示。聚合服务器309可以远离网络装置110。网络装置110可以通过互连网络301和建立的两个蜂窝连接来与聚合服务器309建立聚合数据连接。IoT装置304和膝上型计算机305可请求聚合服务器309从经由互连网络301是可达的其它主机(如视频服务器310)检索数据并向其发送数据。可以通过网络装置110以及网络装置110和聚合服务器309之间的聚合连接来接收和发送数据。聚合服务器309可以从经由互连网络301是可达的其他主机(例如视频服务器310)检索数据并向其发送数据。

[0122] 对聚合数据连接的类型没有限制。例如,可以使用多个安全隧道来实现聚合数据连接。然后,聚合数据连接可以用作网络装置110与聚合服务器309之间的VPN。

[0123] 在一个示例中,聚合服务器309作为网络装置110的代理服务器来执行。网络装置110可以与聚合服务器309建立两个IPSec连接,并且这两个IPSec连接被聚合在一起以形成聚合数据连接。当膝上型计算机305访问来自视频服务器310视频时,经由聚合数据连接以及聚合服务器309与视频服务器310之间的数据连接来承载从膝上型计算机305到视频服务器310的视频请求以及从视频服务器310流到膝上型计算机305的视频内容。

[0124] 在另一个示例中,可以使用由Peplink™开发的FusionHub™来实现聚合服务器309。网络装置110可以与聚合服务器309建立聚合虚拟专用网(VPN)。

[0125] 没有限制聚合服务器309必须向视频服务器310发送数据和从其检索数据。在另一个示例中,网络装置110可以经由聚合服务器309与SIM卡池400建立第四数据连接,而不管分别在处理519和524中建立的第二数据连接和第三数据连接是否被维持。这允许更高的可靠性。即使两个蜂窝连接中的一个被断开,网络装置110仍然可以具有第四数据连接以与SIM卡池400通信。

[0126] 在一个变型中,网络装置110在不使用聚合服务器的情况下建立与SIM卡池400的聚合数据连接。使用分别在处理518和523中建立的第二蜂窝连接和第三蜂窝连接来建立聚合数据连接。网络装置110的处理单元然后可以通过聚合数据连接与SIM卡池400通信。例如,可以经由聚合连接发送和接收认证请求和SRES。

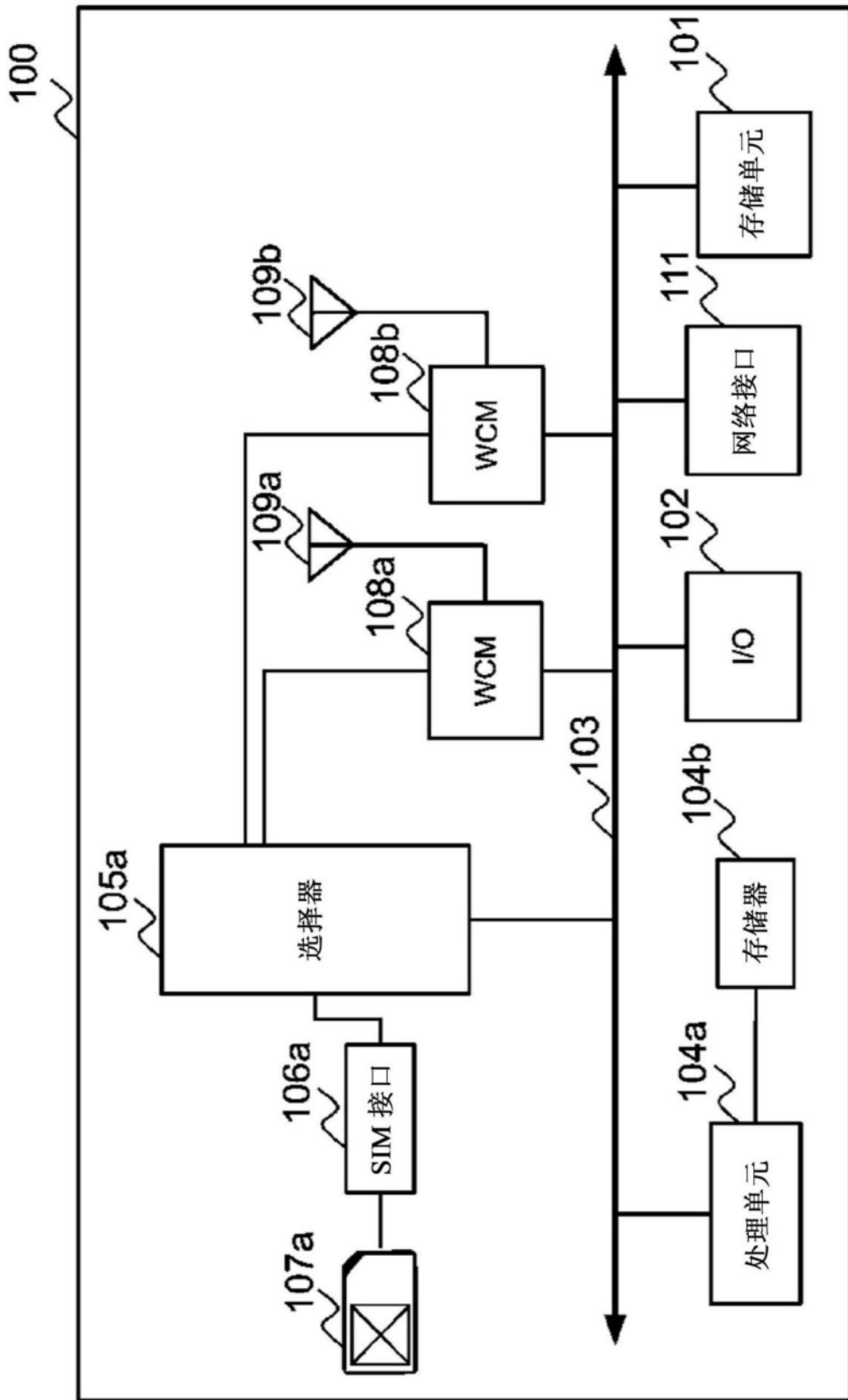


图1A

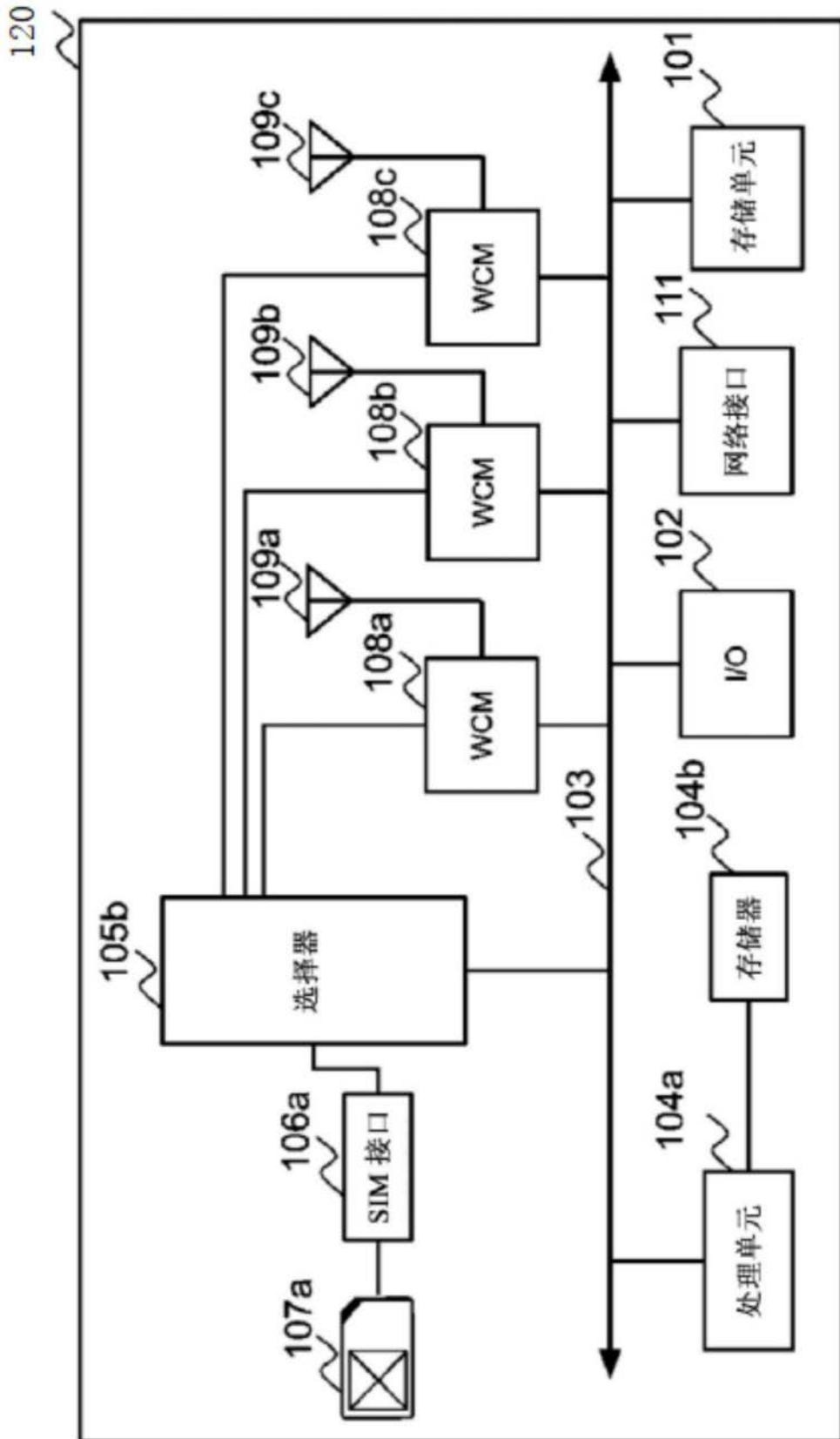


图1B

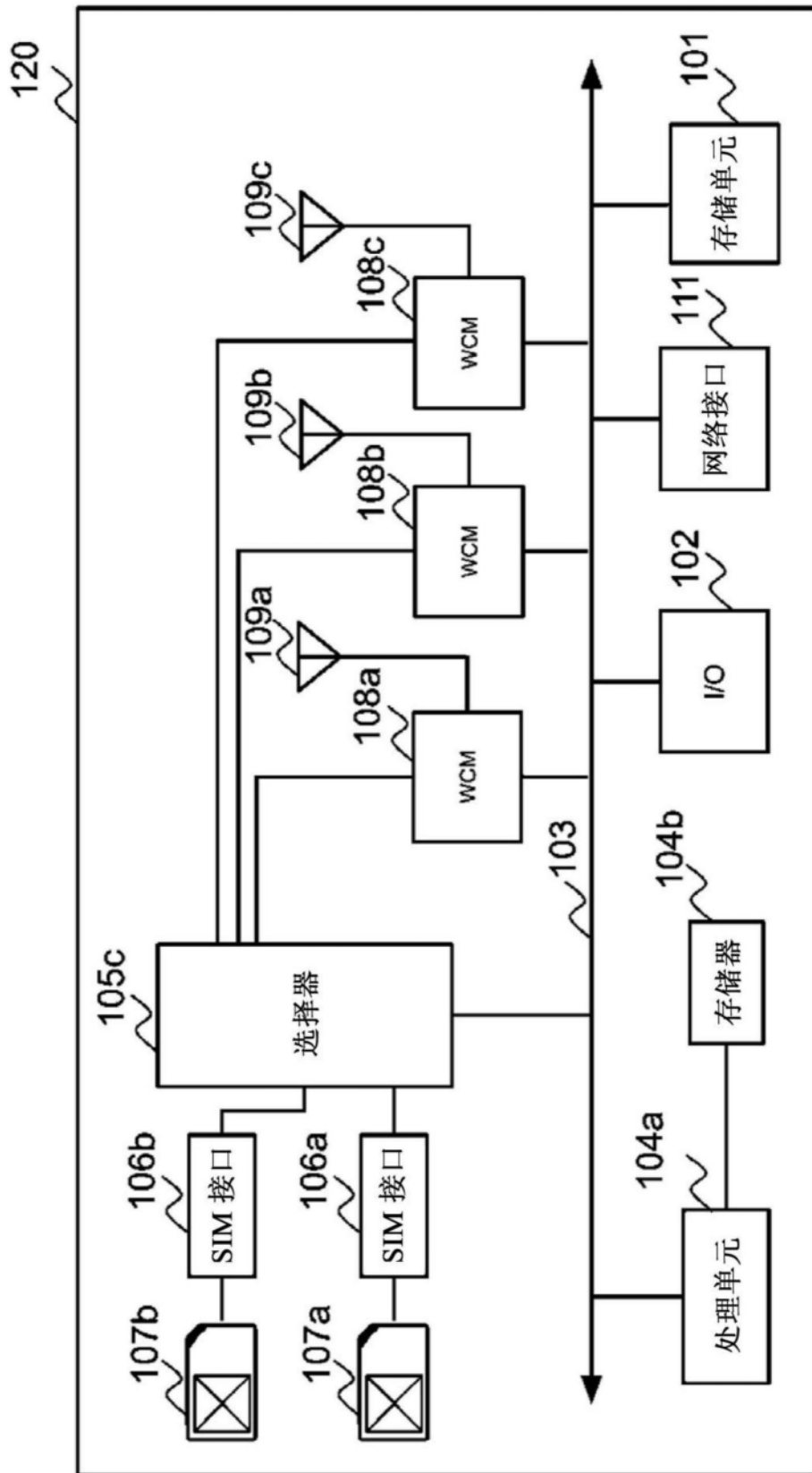


图1C

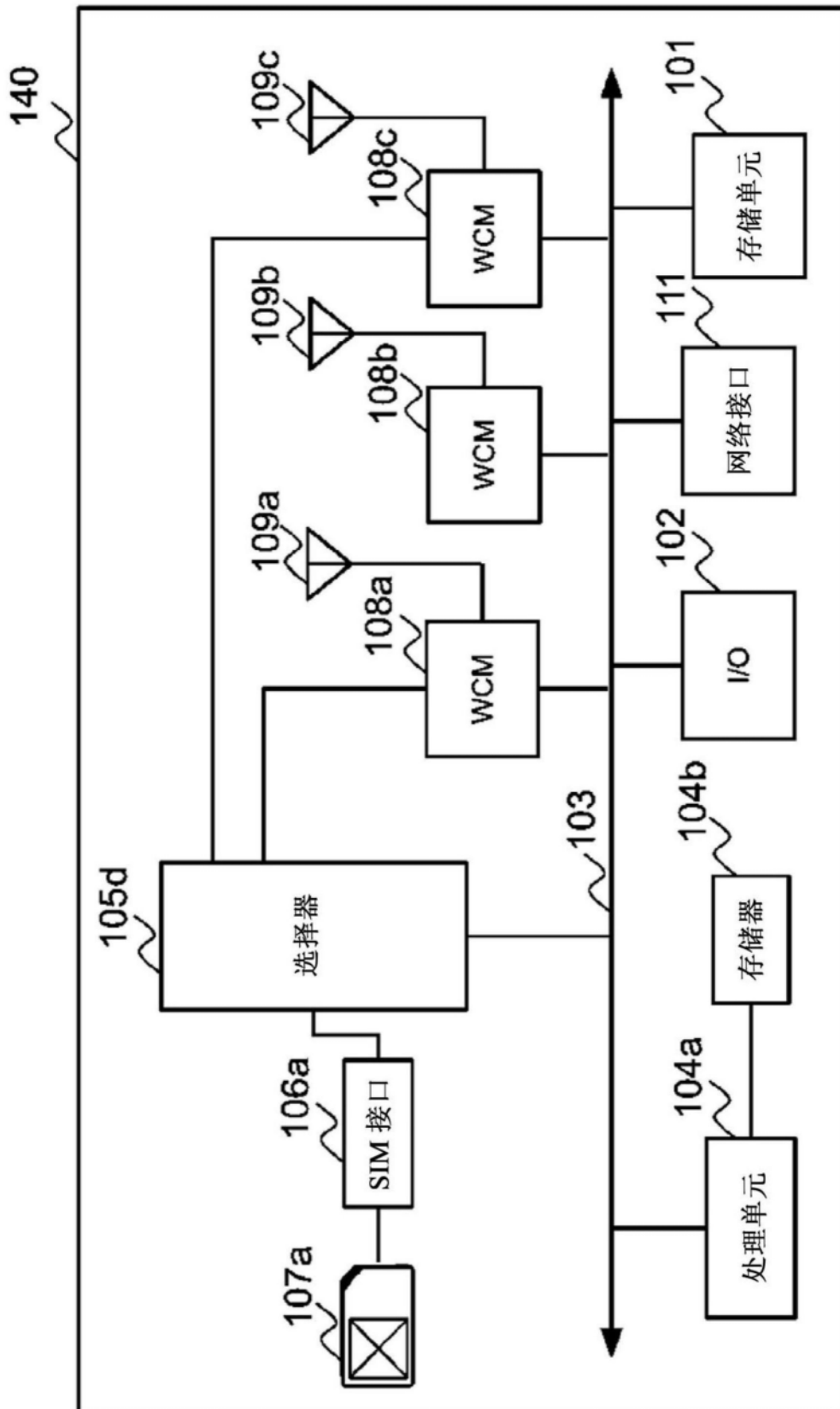


图1D

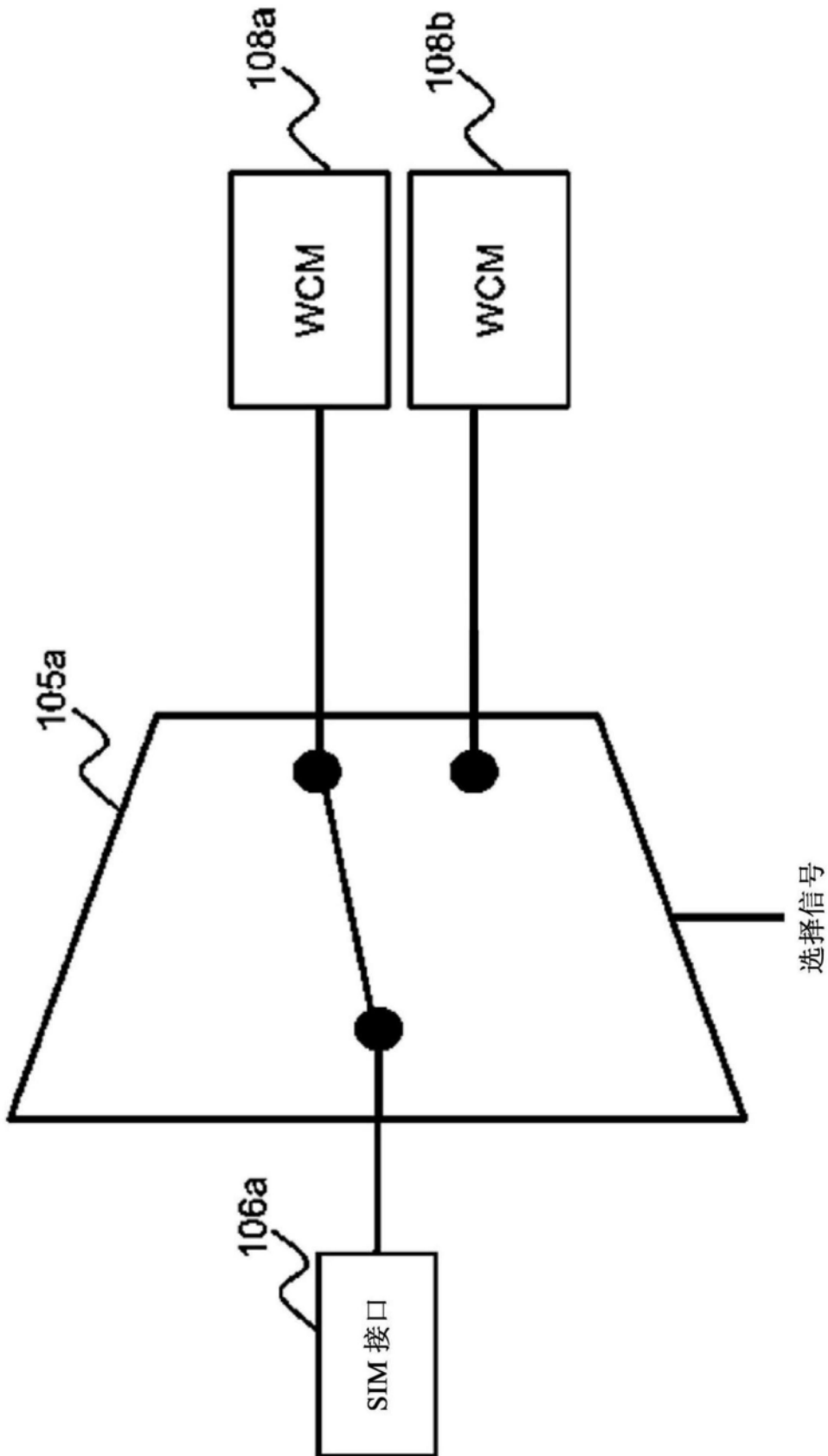


图2A

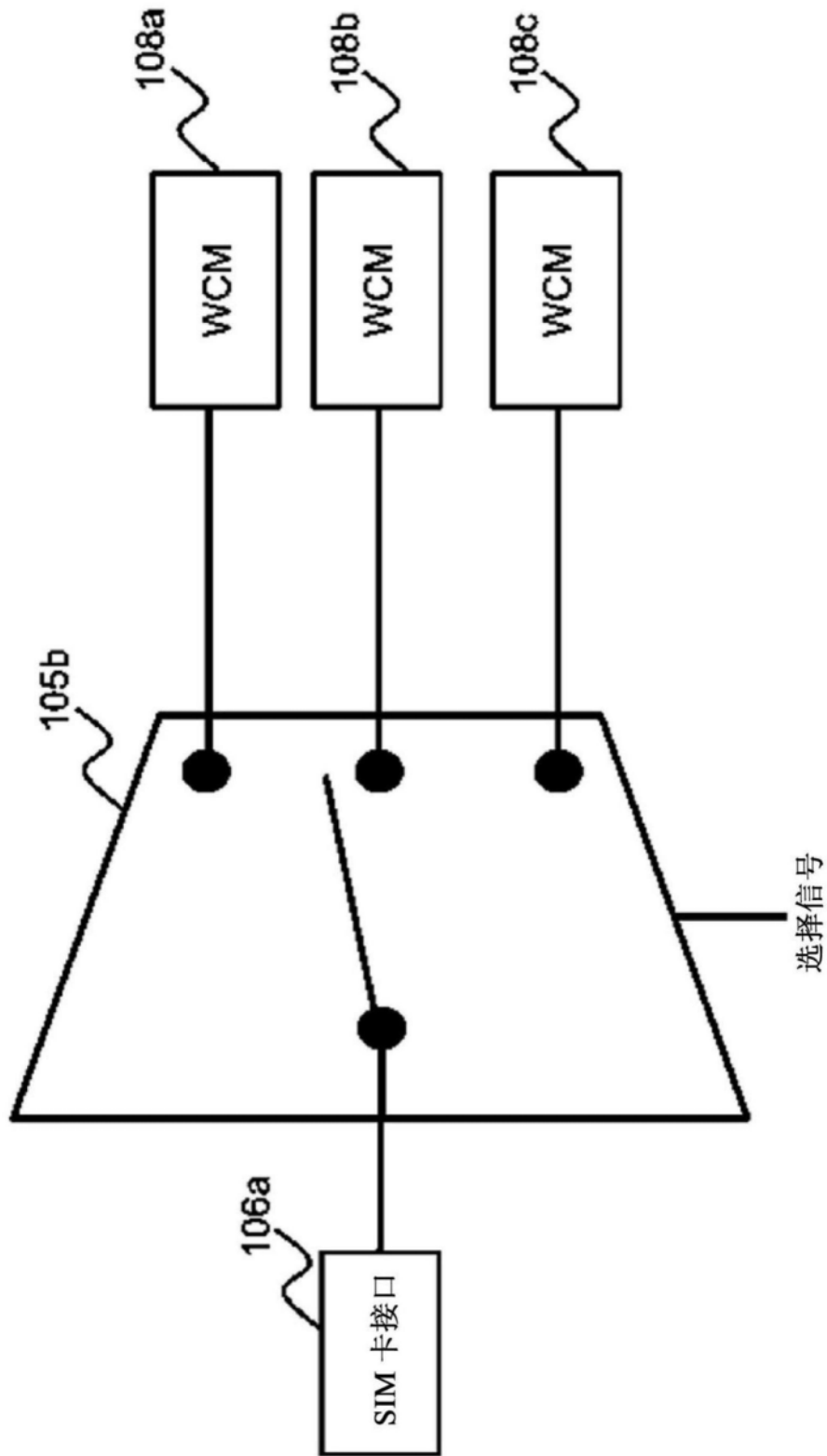


图2B

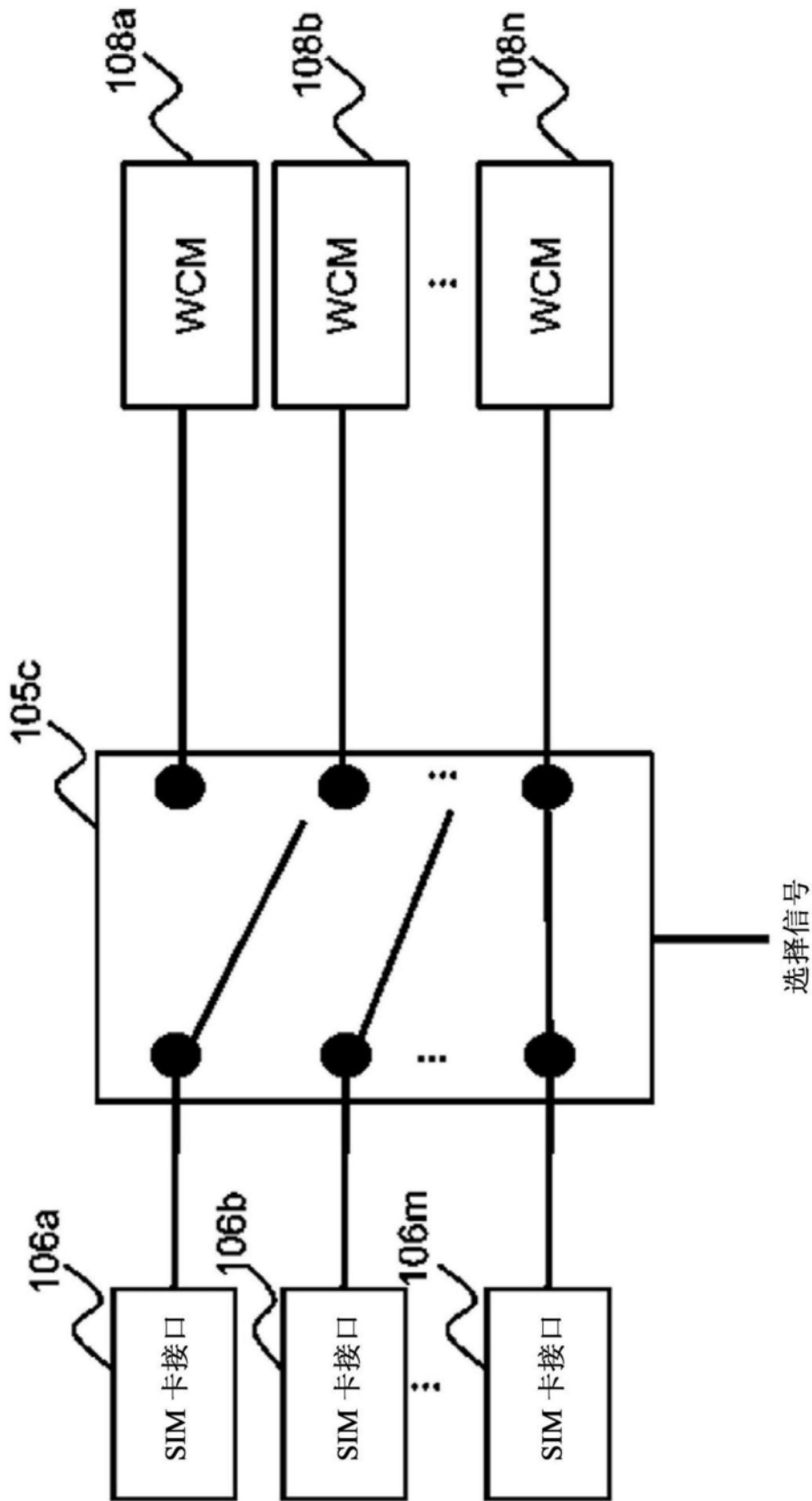


图2C

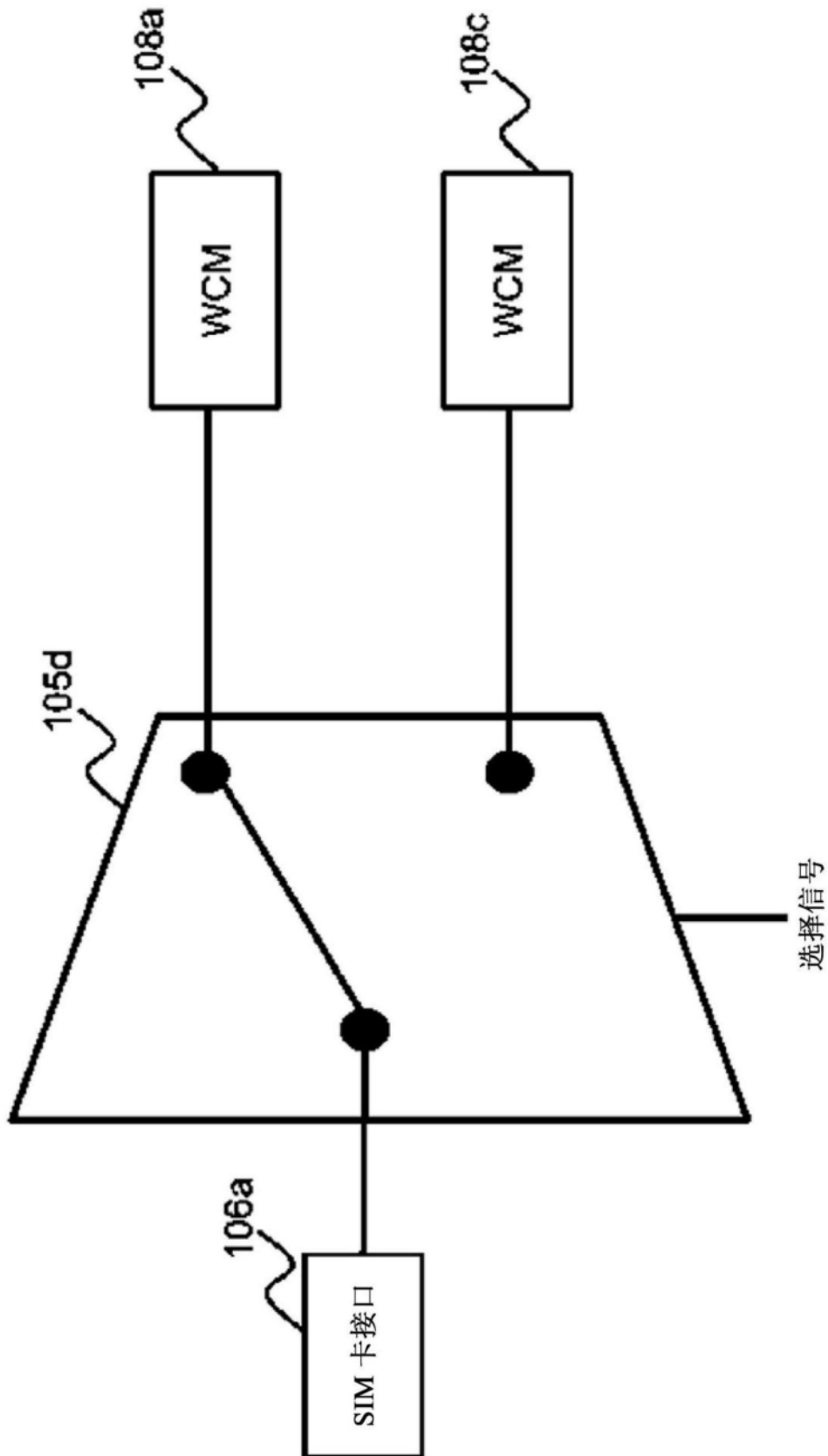


图2D

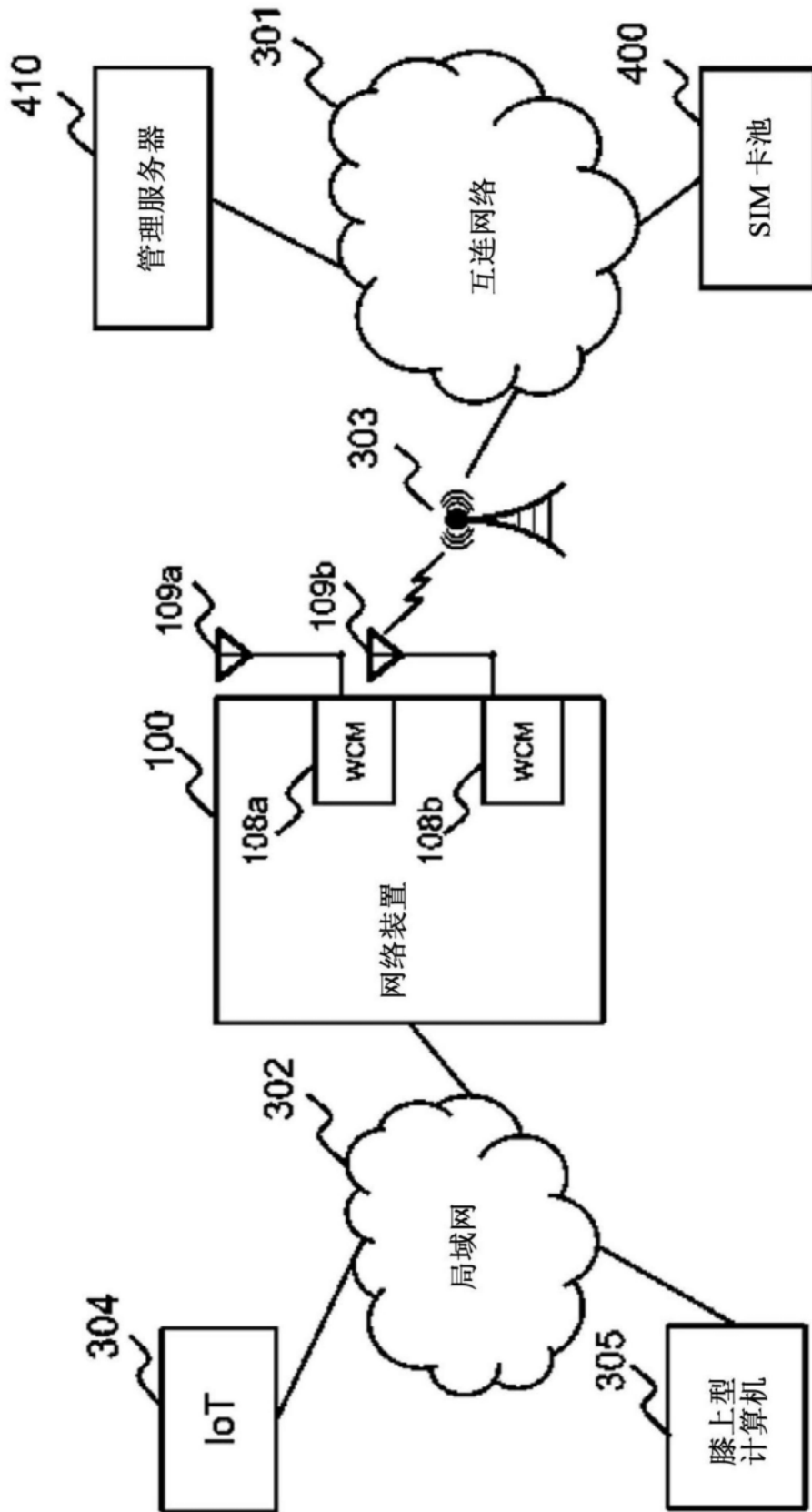


图3A

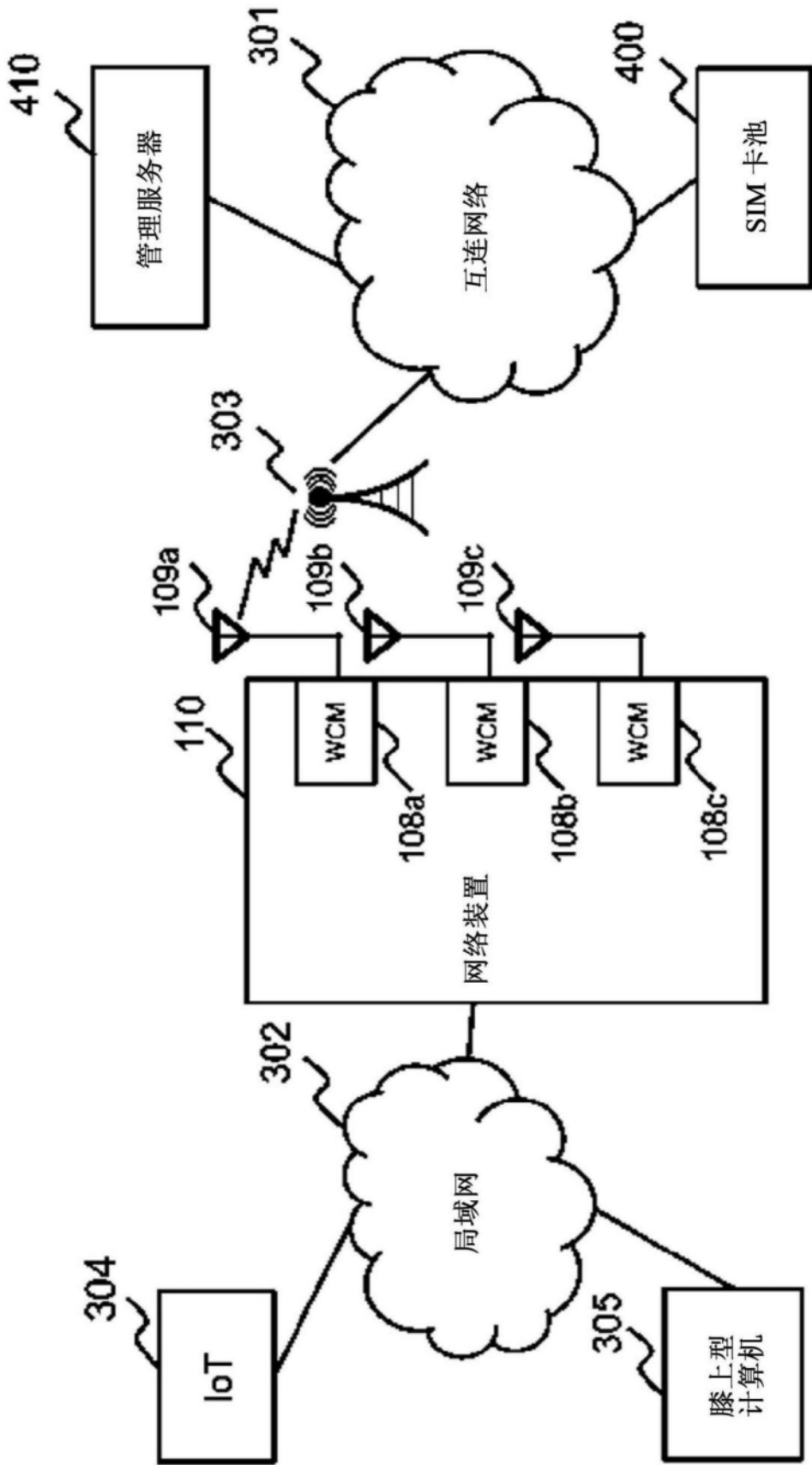


图3B

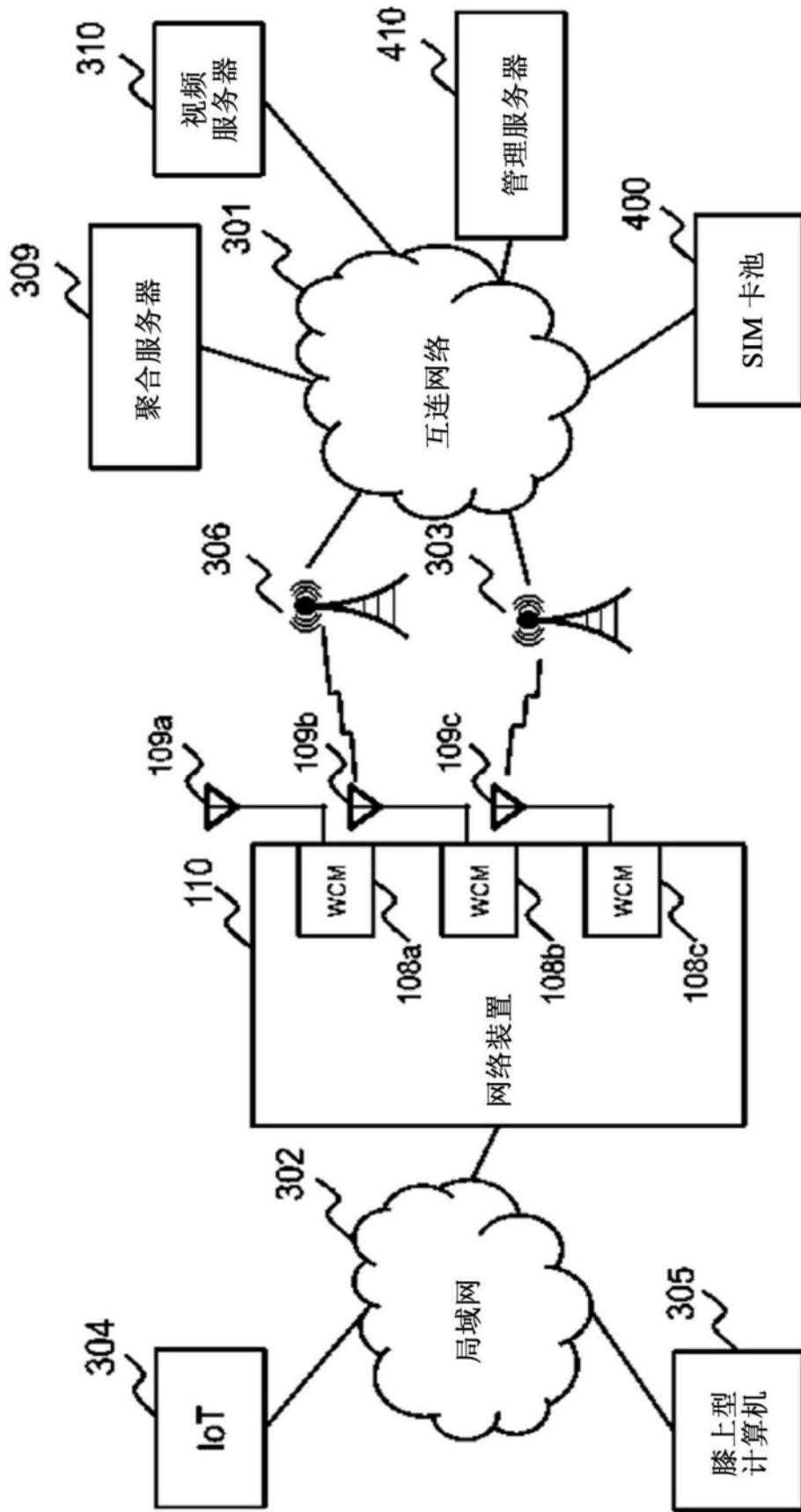


图3C

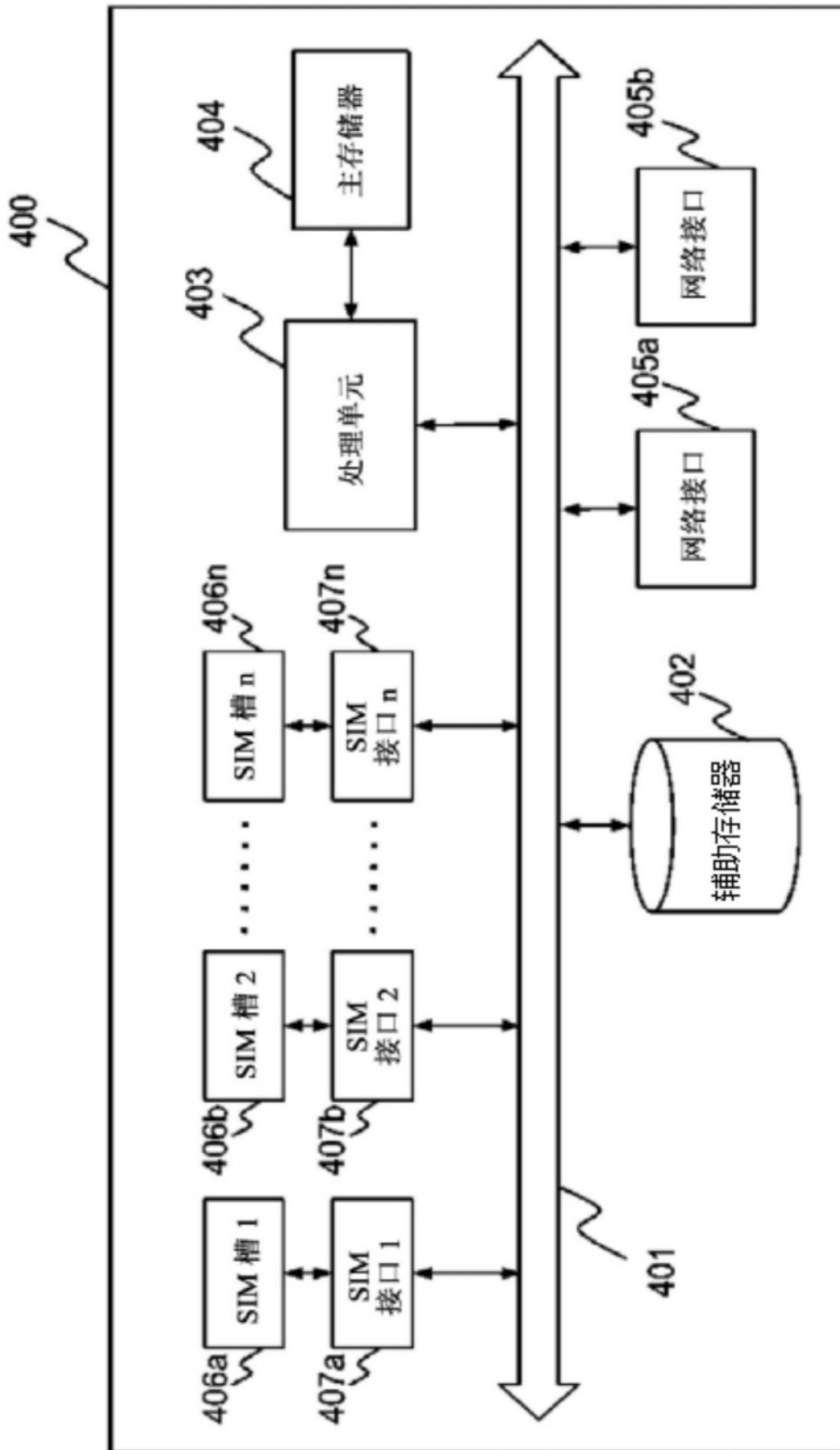


图4A

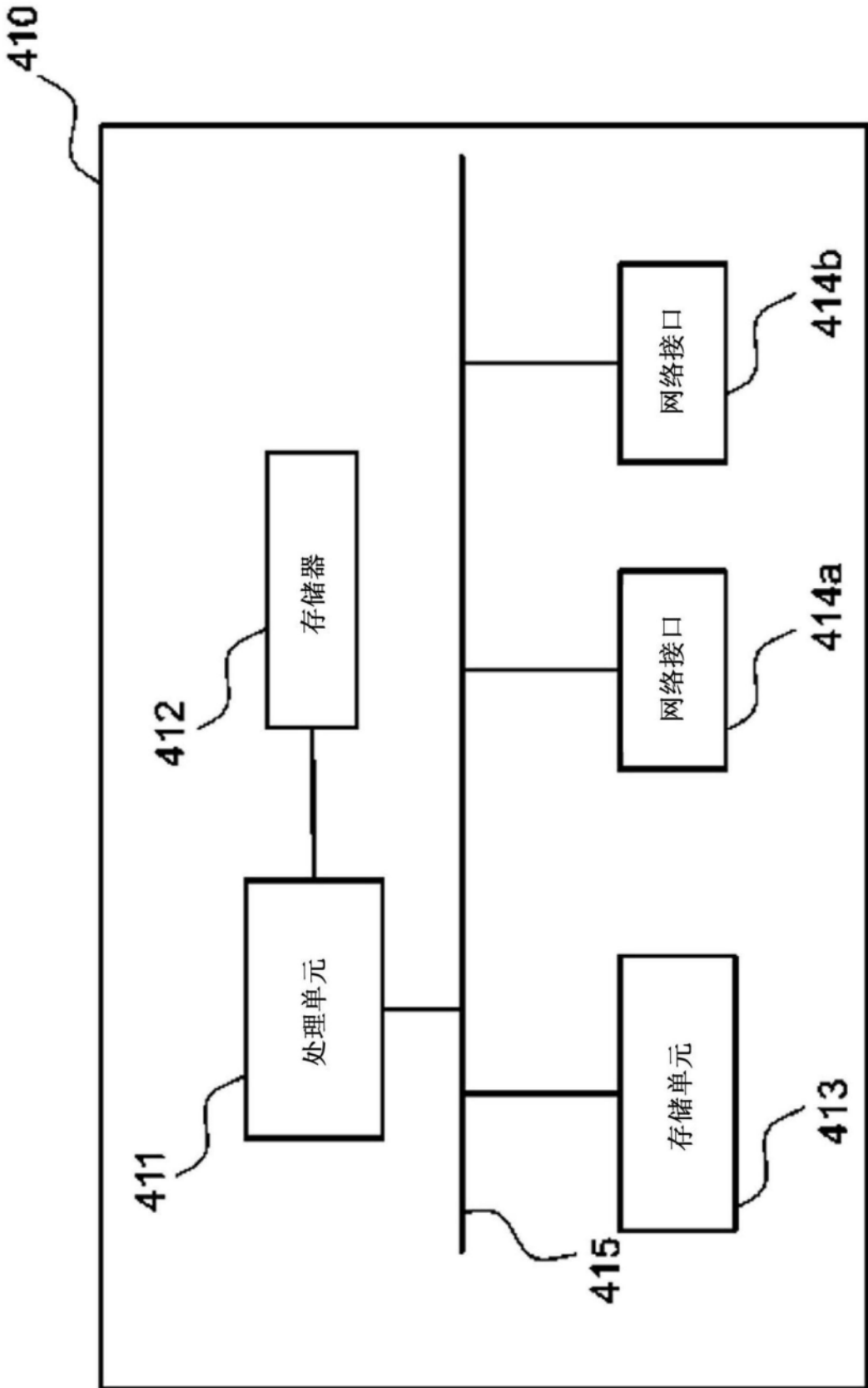


图4B

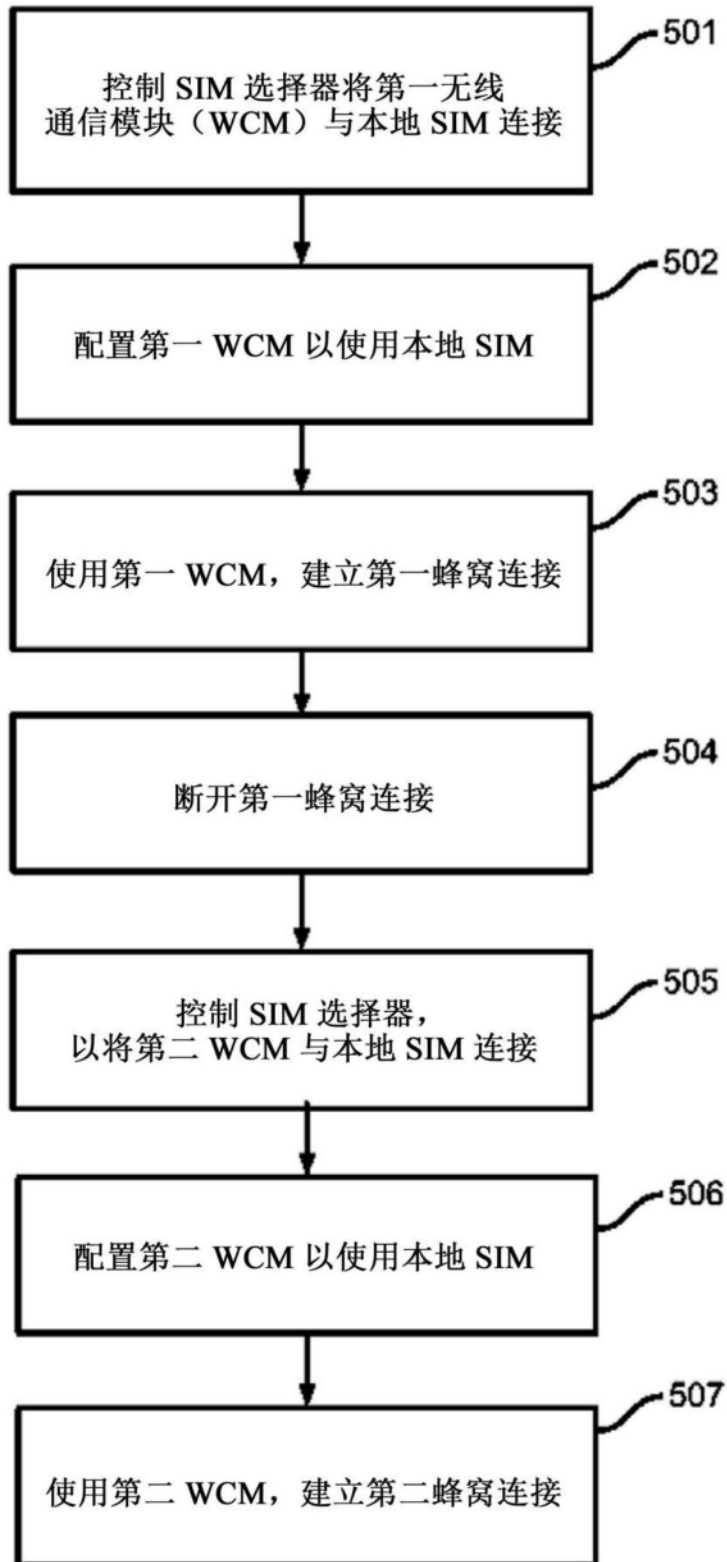


图5A

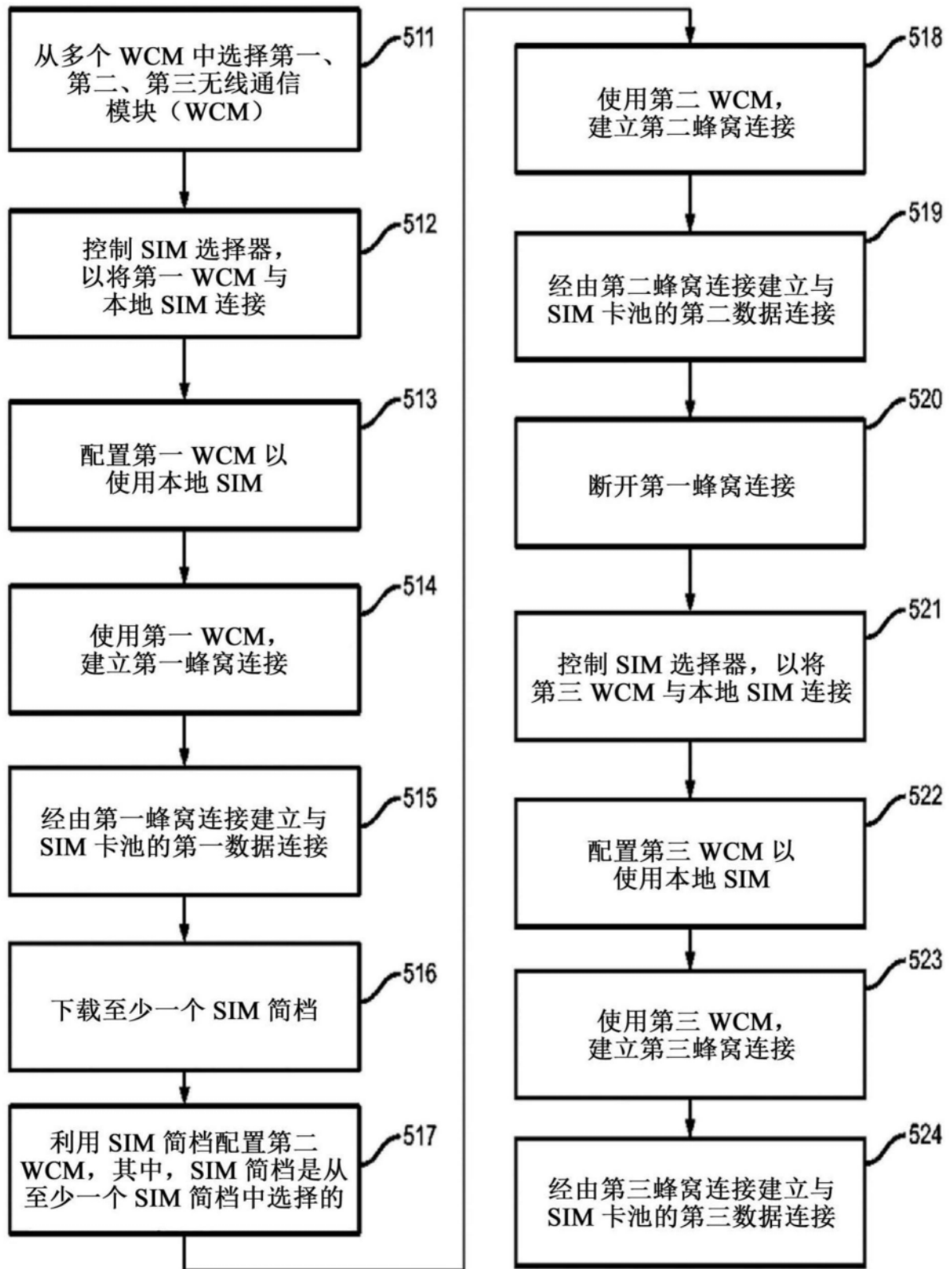


图5B

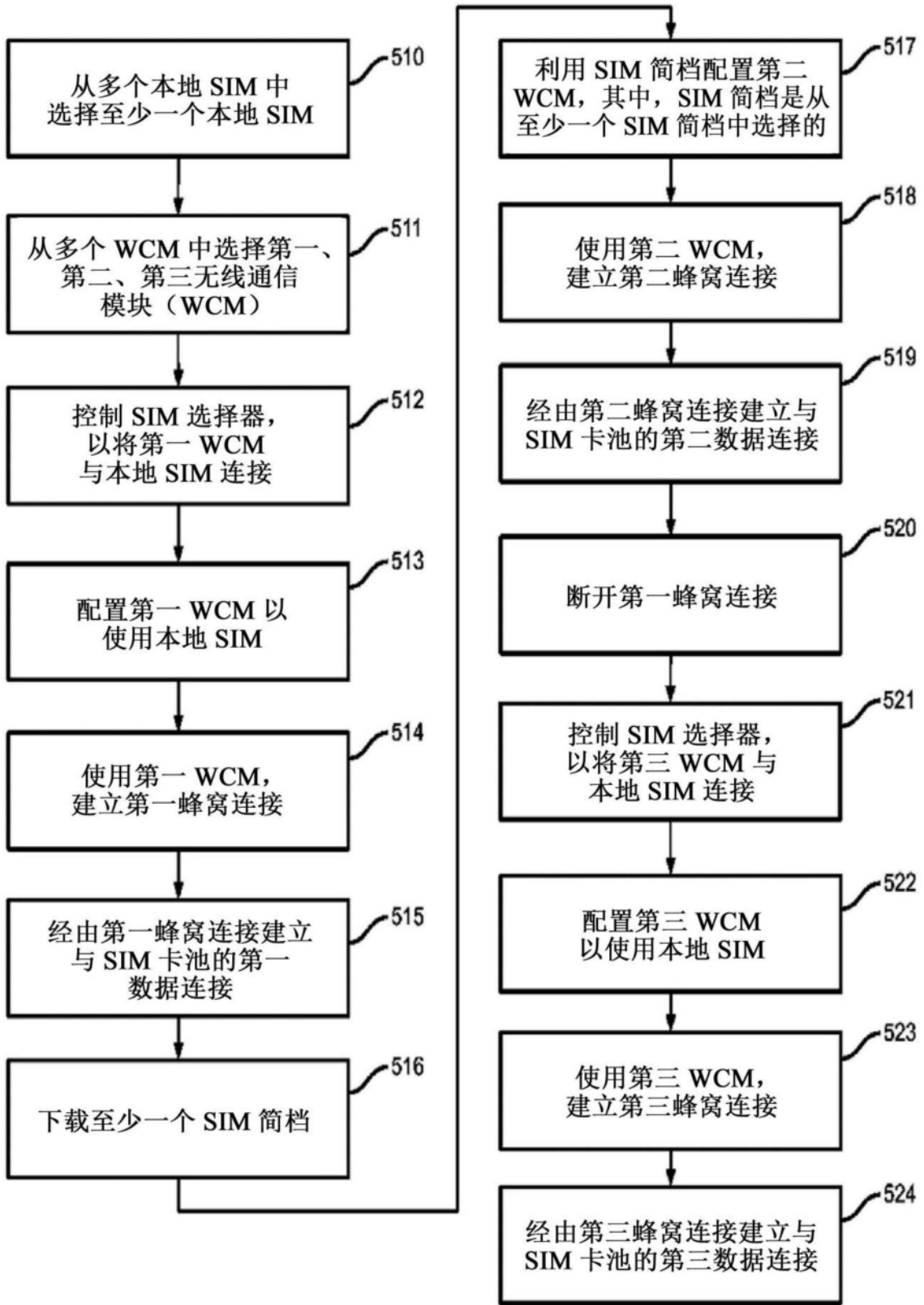


图5C