



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105472695 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510531344. X

(22) 申请日 2015. 08. 26

(30) 优先权数据

14/497, 444 2014. 09. 26 US

(71) 申请人 英特尔 IP 公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 迪特马尔·文策尔

马提亚·奥伯梅尔 迈克尔·艾奇

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬

(51) Int. Cl.

H04W 48/08(2009. 01)

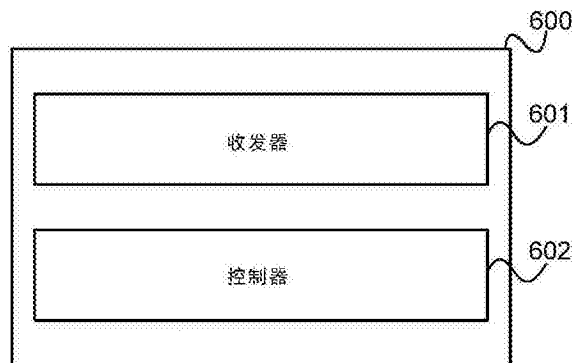
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

用于执行通信的通信终端和方法

(57) 摘要

本公开涉及一种用于执行通信的通信终端和方法,所描述的通信终端包括:收发器,该收发器被配置为建立层三通信连接并且经由该层三通信连接传输数据;以及控制器,该控制器被配置为控制收发器执行以下操作:暂停层三通信连接的数据传输、在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据、以及在经由第二通信连接的数据传输完成后继续经由层三通信连接的数据传输。



1. 一种通信终端,包括:  
收发器,所述收发器被配置为建立层三通信连接并且经由所述层三通信连接来传输数据;以及  
控制器,所述控制器被配置为控制所述收发器执行以下操作:  
暂停所述层三通信连接的数据传输;  
在暂停所述层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据;  
在经由所述第二通信连接的数据传输完成后继续经由所述层三通信连接的数据传输。
2. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为控制所述收发器建立所述第二通信连接。
3. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述第二通信连接是第二层三通信连接。
4. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述收发器被配置为通过第一无线接入技术经由所述层三通信连接来传输所述数据,并且所述控制器被配置为控制所述收发器通过与所述第一无线接入技术不同的第二无线接入技术在暂停所述层三通信连接的数据传输期间经由所述第二通信连接传输所述数据。
5. 根据权利要求 1 所述的通信终端,还包括:第一用户识别和第二用户识别,其中,所述层三通信连接是利用所述第一用户识别建立的通信连接,并且所述第二通信连接是利用所述第二用户识别建立的通信连接。
6. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为控制所述收发器在暂停所述层三通信连接的数据传输期间保持建立的所述层三通信连接。
7. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述收发器具有空闲模式和连接模式,并且所述控制器被配置为控制所述收发器在暂停所述层三通信连接的数据传输期间停留在连接模式。
8. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述层三通信连接是至无线通信网络的网络组件的层三通信连接,并且所述控制器被配置为控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输以在暂停所述层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的所述层三通信连接。
9. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为控制所述收发器在短期时间内暂停所述层三通信连接的数据传输以在暂停所述层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的所述层三通信连接。
10. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输以在暂停所述层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对所述通信终端的层三通信连接上下文。
11. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为控制所述收发器在短期时间内暂停所述层三通信连接的数据传输以在暂停所述层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对所述通信终端的层三通信连接上下文。
12. 根据权利要求 11 所述的通信终端,其中,所述层三通信连接上下文包括:所述通信终端的无线网络临时标识符。
13. 根据权利要求 1 所述的通信终端,其中,所述控制器被配置为:控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输;以及通过控制物理层发送器组件在暂停所述层三通信连

接的数据传输期间从所述层三通信连接的数据传输切换至所述第二通信连接的数据传输，来在暂停所述层三通信连接的数据传输期间经由所述第二通信连接传输数据。

14. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述收发器被配置为依据帧结构经由所述层三通信连接来传输数据，其中，所述控制器被配置为通过省略针对所述帧结构的完整帧、子帧、时隙或符号的数据传输来控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输。

15. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述控制器被配置为通过忽略针对所述层三通信连接的数据传输的上行链路传输准许来控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输。

16. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输包括：舍弃分配给所述层三通信连接的数据传输的未用于所述层三通信连接的数据传输的频谱通信资源。

17. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，控制所述收发器暂停所述层三通信连接的数据传输包括：阻止资源分配网络组件为经由所述层三通信连接至所述通信终端的传输分配频谱通信资源。

18. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述通信终端是移动设备，其中，所述层三通信连接是针对语音或数据呼叫的通信连接。

19. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述第二通信连接是信令连接。

20. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述通信终端是移动设备，其中，所述第二通信连接是用于接收关于在所述层三通信连接期间向所述通信终端发起呼叫的呼叫者的数据的信令连接。

21. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述通信终端是移动设备，其中，所述第二通信连接是用于接收文本消息和发送文本消息的信令连接。

22. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述控制器被配置为控制所述收发器继续在暂停所述层三通信连接的数据传输期间经由所述层三通信连接的数据接收。

23. 根据权利要求 1 所述的通信终端，其中，所述层三通信连接的数据传输以及经由所述第二通信连接的传输是至蜂窝移动通信网络的基站的上行链路数据传输。

24. 一种用于执行通信的方法，包括：

建立层三通信连接；

经由所述层三通信连接传输数据；

暂停所述层三通信连接的数据传输；

在暂停所述层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据；以及

在经由所述第二通信连接的数据传输完成后继续经由所述层三通信连接的数据传输。

25. 一种其上记录有指令的计算机可读介质，所述指令当由处理器执行时，使得所述处理器执行根据权利要求 24 的用于控制数据传输的方法。

## 用于执行通信的通信终端和方法

### 技术领域

[0001] 本文所描述的实施例通常涉及用于执行通信的通信终端和方法。

### 背景技术

[0002] 移动通信终端可以通过不同的无线接入技术 (RAT) 以及利用多个用户识别模块 (SIM) 来支持通信。通常,当具有针对一个用户识别模块或经由一种无线接入技术的接通信时,限制了针对另一用户识别模块或另一无线接入技术的服务。需要能够避免此类限制的方法。

### 附图说明

[0003] 在附图中,贯穿不同示图,相似的参考字符通常指代相同部分。附图未必是等比例的,而是对说明本发明的原则进行了强调。在下文的描述中,参考以下附图对各个方面进行描述,其中:

[0004] 图 1 示出基于诸如 LTE 的移动通信标准的通信系统。

[0005] 图 2 示出基于说明两个通信网络的重叠覆盖的实施例的无线电小区设置。

[0006] 图 3 示出针对 DSDA 系统的通信终端的高层次架构。

[0007] 图 4 示出针对组合的 SSDA 和 DSDA 系统的通信终端的高层次架构。

[0008] 图 5 示出针对 DSDS 系统的通信终端的高层次架构。

[0009] 图 6 示出通信终端。

[0010] 图 7 示出说明执行例如由通信终端实施的通信的方法的流程图。

[0011] 图 8 示出针对利用 TxT 的组合的 SSDA 加 DSDA 系统的通信终端的高层次架构。

[0012] 图 9 示出调制解调器的架构的示例。

[0013] 图 10 示出针对第一传输切换方法的实现的时序图。

[0014] 图 11 示出针对第二传输切换方法的实现的时序图。

[0015] 图 12 示出针对第三传输切换方法的实现的时序图。

### 具体实施方式

[0016] 下文的详细说明参考了通过举例方式示出本发明可以被实践的公开的具体细节和方面的附图。在不背离本发明的范围的情况下,其它方面可以被利用并且可以进行结构上、逻辑上和电气上的改变。本公开的一个或多个其它方面相结合来形成新的方面。

[0017] 图 1 示出通信系统 100。

[0018] 通信系统 100 可以是包括无线接入网络(例如,基于 UMTS(Universal Mobile Communications System,通用移动通信系统)的 UTRAN(UMTS,陆地无线接入网络)或根据 LTE(长期演进)或先进 LTE(LTE-Advanced)的 E-UTRAN(演进的 UMTS 陆地接入网络))101 和核心网络(例如,基于 LTE 或先进 LTE 的 EPC,演进分组核心)102 的蜂窝移动通信系统

(在下文中也被称为蜂窝无线电通信网络)。无线接入网络 101 可包括基站 (例如, 基站收发器或归属基站, 比如根据 UMTS 的 NodeB、NB、或基于 LTE 或先进 LTE 的 eNodeB、eNB、家庭 eNodeB、HeNB) 103。每个基站 103 可以为无线接入网络 101 的一个或多个移动无线小区 104 提供无线电覆盖。换言之: 无线接入网络 101 的基站 103 可以跨越不同类型的小区 104 (例如, 例如基于 LTE 或先进 LTE 的宏小区、毫微微小区、微微小区、小小区、开放小区、闭合用户群组小区、混合小区)。应该注意的是下文所描述的示例也可以被应用于除 LTE 通信网络之外的其它通信网络, 例如, 根据 UMTS、GSM (全球移动通信系统) 的通信网络。

[0019] 位于移动无线小区 104 内的移动终端 (例如, UE) 105 可以经由在移动无线小区 104 中提供覆盖 (换言之, 操作) 的基站 103 与核心网络 102 以及其它移动终端 105 通信。换言之, 操作移动终端 105 所位于的移动无线小区 104 的基站 103 可以向移动终端 105 提供 E-UTRA 用户平面终端和控制平面终端, 该 E-UTRA 用户平面终端包括 PDCP (分组数据汇聚协议) 层、RLC (无线链路控制) 层和 MAC (介质访问控制) 层, 并且控制平面终端包括 RRC (无线资源控制) 层。

[0020] 控制数据和用户数据可以基于多路接入方法通过空中接口 106 在基站 103 和位于由基站 103 操作的移动无线小区 104 内的移动终端 105 之间传输。在 LTE 空中接口 106 中可以部署不同的双工方法, 比如 FDD (频分双工) 或 TDD (时分双工)。

[0021] 基站 103 通过第一接口 107 (例如, X2 接口) 彼此互连。基站 103 也通过第二接口 108 (例如, S1 接口) 被连接至核心网络 102, 例如, 经由 S1-MME 接口 108 连接至 MME (移动管理实体) 109 以及通过 S1-U 接口 108 连接至服务网关 (S-GW) 110。S1 接口 108 支持 MME/S-GW 109、110 和基站 103 之间的多对多关系, 即, 基站 103 可以被连接至不止一个 MME/S-GW 109、110, 并且 MME/S-GW 109、110 可以被连接至不止一个基站 103。这可以使得能够在 LTE 中网络共享。

[0022] 例如, MME 109 可以负责控制位于 E-UTRAN 覆盖区域中的移动终端的移动, 而 S-GW 110 可以负责处理移动终端 105 和核心网络 102 之间的用户数据的传输。

[0023] 在 LTE 的情况中, 可以看到无线接入网络 101 (即 LTE 情况中的 E-UTRAN 101) 由向 UE 105 提供 E-UTRA 用户平面 (PDCP/RLC/MAC) 和控制平面 (RRC) 协议终端的基站 103 (即 LTE 情况中的 eNB 103) 组成。

[0024] 通信系统 100 的每个基站 103 可以控制在其地理覆盖范围 (也就是说其可以理想地被六边形表示的移动无线小区 104) 内的通信。当移动终端 105 位于移动无线小区 104 内并且驻留于移动无线小区 104 (换言之, 在分配给移动无线小区 104 的跟踪区注册) 时, 它与控制移动无线小区 104 的基站 103 进行通信。当移动终端 105 的用户发起呼叫 (移动始发呼叫) 时或者当呼叫传递到移动终端 105 (移动终点呼叫) 时, 在移动终端 105 和基站 103 之间设立无线信道, 基站 103 控制移动站所位于的移动无线小区 104。如果移动终端 105 从设置呼叫的初始移动无线小区 104 移出并且在初始移动无线小区 104 中建立的无线信道的信号强度减弱, 通信系统可以启动至移动终端 105 移入的另一个移动无线小区 104 的无线信道的呼叫转移。

[0025] 在实践中, 如上所述的包括无线接入网络 101 和核心网络 102 的多个通信网络由不同的运营商提供, 从而通信网络的覆盖区域重叠, 即移动终端可以位于属于第一运营商的第一通信网络的基站 103 操作的无线小区 104 内并且同时位于属于第二运营商的第二通

信网络的基站 103 操作的无线小区 104 内。

[0026] 该内容在图 2 中示出。

[0027] 图 2 示出无线小区布置 200。

[0028] 无线小区配置 200 包括由第一通信网络的多个第一基站 202 操作的多个第一无线小区 201 (示出无阴影), 以及由第二通信网络的多个第二基站 205 操作的、阴影 204 指示的多个第二无线小区 203。尽管此示例中所有基站 205 都被表示成 eNB, 但是第一通信网络和第二通信网络可以使用相同或不同的例如 LTE、GSM、UMTS 等的无线接入技术 (RAT)。

[0029] 如图所示, 多个第二无线小区 203 与多个第一无线小区 204 重叠, 从而使位于重叠区域的移动终端 206 既可以连接至第一通信网络也可以连接至第二通信网络, 例如, 既在第一通信网络的基站 202 注册也在第二通信网络的基站 205 注册。

[0030] 为了能够将第一通信网络和第二通信网络两者都用作归属网络 (并且在移动终端 206 只位于一个通信网络的覆盖区域内并且只有另一通信网络的用户身份识别模块的情况下不被强制漫游), 移动终端 206 可以是多 SIM 设备, 即可以包括两个 (或更多) 用户识别模块 (SIM)。应该注意的是使用两个 SIM (例如, SIM 卡) 来避免漫游消费只是多 SIM 的多种使用情况中的一个示例 (下文将给出另一些使用情况)。

[0031] 多 SIM 设备的市场正在发展中, 特别是在许多亚洲和南美地区。消费者利用不同运营商提供的服务 (例如, 便宜的语音和数据服务) 在旅行时通过在第一 SIM 卡的运营商的漫游位置处使用本地运营商的第二 SIM 卡来优化漫游消费, 或者只是区分私人 and 商务通信。

[0032] 多 SIM 提供了多种操作模式。就两个 SIM 而言, 两个主要的分化等级是双卡双通 (DSDA) 和双卡双待 (DSDS)。DSDA 需要两个完整的具有同时操作独立服务的接收和发送能力的调制解调器, 每个 SIM 卡一个调制解调器, 例如, 一个针对语音且另一个针对数据。

[0033] 图 3 示出针对 DSDA 系统的通信终端的高层次架构。

[0034] 该通信终端包括通过第一天线 303 服务第一 SIM 302 的第一调制解调器 301 和通过第二天线 306 服务第一 SIM 305 的第二调制解调器 304。

[0035] 一种特殊情况是 LTE 网络在特殊的地理位置, 比如中国。通常 LTE 网络不提供电路交换语音服务。而语音服务经由电路交换回落 (CSFB, 即将所有的移动发起的和移动终止的语音呼叫回落至 2G 或 3G CS) 实现或者在分组交换 LTE 连接 (VoLTE) 上作为网络电话 (IMS) 呼叫实现。然而, 某些运营商不依赖于那些标准化的 LTE 语音服务并且具有它们自己定义的专属语音解决方案。中国的运营商引入 UE 附属于 2G (GSM) 的电路交换并且并行附属于 LTE 的分组交换的操作模式。因此, 这就需要用一个 SIM 卡在多达两个 RAT 中同时待机乃至接通。这可以利用两个独立的调制解调器来实现, 并且被称为单 SIM 双通 (SSDA) 或者 GSM 和 LTE 同步支持 (SGLTE)。对于具有 DSDA 功能的设备, 中国运营商需要 DSDA 和 SSDA 的并行操作, 该并行操作在当前的解决方案中甚至需要三个调制解调器。

[0036] 图 4 示出针对组合的 SSDA 和 DSDA 系统的通信终端的高层次架构。

[0037] 通信终端包括第一调制解调器 401、第二调制解调器 402 和第三调制解调器 403。例如, 根据不同的 RAT, 第一调制解调器 401 通过第一天线 405 服务第一 SIM 404, 第二调制解调器 402 通过第二天线 406 服务第一 SIM 404。第一 SIM 404 通过 SIM 多路复用器 407 与第一调制解调器 401 和第二调制解调器 402 耦合。第三调制解调器 403 通过第三天线

409 服务第二 SIM 408。

[0038] DSDS 的基本意义是在两个 SIM 卡之间共享单个调制解调器,从而两个 SIM 卡都处于待机 / 空闲模式并且能够同时接收来电寻呼。

[0039] 图 5 示出针对 DSDS 系统的通信终端的高层次架构。

[0040] 该通信终端包括通过天线 504 来服务第一 SIM 502 和第二 SIM 503 的调制解调器 501。

[0041] 一旦在 DSDS 系统中检测到针对 SIM 502、503 中的一个 SIM 的呼入呼叫,根据呼叫的类型和另一 SIM 502、503 的状态 (例如,待机、通话中等) 具有各种如何对呼入呼叫进行反应的可能性。例如,由于 DL (下行链路) 载波聚合支持,在调制解调器 501 中存在两个独立接收路径的情况下,可以在空闲模式使用两个独立接收路径来独立地接收两个 SIM 502、503 的寻呼信息。这被称为双接收 DSDS (DR-DSDS)。

[0042] DSDS 也可以只使用一个接收路径来接收针对 (例如,两个不同的 RAT 的) SIM 502、503 两者的呼入呼叫的寻呼信息。在这种情况下,接收路径以智能形式在 SIM 502、503 之间进行共享。在一个 SIM 502、503 具有接通的数据连接的情况下,第二个 SIM 502、503 的寻呼信息的接收可以通过在某一时间从第一 SIM “窃取” 接收路径来接收寻呼信息或者执行维持基本空闲模式移动性的必要测量来完成。这种行为被称为数据对寻呼 (DvP, 在第二个 SIM 上只允许寻呼接收) 或者加强的数据对寻呼 (eNvP, 在第二 SIM 上允许完全的空闲模式移动性,不发送数据的情况下是有可能的)。两个 SIM 还可以在只有一个接收路径时同时处于空闲模式。

[0043] 包括 eDvP 的 DSDS 和 DR-DSDS 系统通常具有的限制是一旦存在针对一个 SIM 的接通连接 (语音或数据),针对另一 SIM 呼入呼叫的呼叫者信息或 SMS 不再能被得到。语音呼叫也不可能用于另一 SIM。寻呼的接收和有限的移动性仍然有可能,但是呼叫者 ID 显示和 SMS 传输都不可能实现,因为这需要与无线接入网络的双向信令连接,当单个传输 (TX) 路径被第一 SIM 上的接通连接占用时不能提供至无线接入网络的双向信令连接。针对第二 SIM 的并行语音呼叫甚至要求当单个 TX 路径被第一 SIM 的接通连接占用时不能提供的双向电路交换数据连接。这些使用情况可以通过 DSDA 方法进行处理。然而,由于需要两个完整的调制解调器 (即,双基带加双 RF 收发器加包括功率放大器的双 RF 前端等),这个方法具有成本、芯片和 / 或 PCB (印刷电路板) 面积和功率损失。

[0044] 在下文中,描述了允许以更有效的方式处理这些和其它使用情况的方法。

[0045] 图 6 示出通信终端 600。

[0046] 通信终端 600 (例如,诸如移动电话之类的移动设备) 包括被配置为建立层三通信连接并且经由层三通信连接传输数据的收发器 601。

[0047] 通信终端 600 还包括控制器 602,控制器 602 被配置为控制收发器暂停层三通信连接的数据传输、在层三通信连接的数据传输暂停期间经由第二通信连接传输数据、以及在经由第二通信连接的数据传输完成以后继续经由层三通信连接的数据传输。

[0048] 换言之,通过中断第一连接上的传输但在中断时间内保持建立的第一连接 (即保持层三连接,例如,将第一连接停留在 RRC (无线资源控制) 连接状态) 以在第一连接和第二连接之间共享传输路径。

[0049] 应该注意的是经由层三通信连接的传输暂停期间,经由层三通信连接的接收可以

继续。例如,通信终端(例如,收发器)包括两个接收器(例如,RX单元)但只包括一个发送器(例如,TX模块),其中一个接收器服务于第一连接并且第二个接收器服务于第二连接从而能够并行执行接收。应该注意的是因为RX部分通常比TX部分更便宜,TX部分的共享可被认为更重要或者更充分。此外,由于通信终端的DL载波聚合能力,无论如何都可以存在两个RX路径。

[0050] 经由层三通信连接传输的数据可以,例如,包括话音或语音数据,但也包括其它类型的数据,比如视频数据、程序代码、文本数据、图像数据等。

[0051] 在层三通信连接的数据传输暂停期间,通信终端和与其建立连接的网络组件使层三通信连接保持建立。例如,这就可意味着保留着层三通信连接的上下文,例如,保留着通信终端的无线网络临时标识符。

[0052] 例如,通信终端具有单个调制解调器但有两个SIM,并且为了传输的目的调制解调器在两个SIM之间共享,例如,另外或者类似地,与在DSDS方法中共享接收路径相同。例如,这就允许在不需要第二传输路径的情况下,在一个SIM卡上向用户发送呼入呼叫或者甚至答复呼入呼叫、或者接收SMS(短信服务)消息,而另一SIM卡具有接通的数据或语音连接。因此,至少呼入呼叫的呼叫者ID可以发信号给用户、或者该呼叫甚至能够在保持另一SIM上的接通连接的同时被接受。

[0053] 与eDvP相似,这可以通过在某时间从第一SIM(或者通常为第一连接)“窃取”传输路径来为第二SIM传输信令数据或者用户数据来实现。该行为在下文中也被称为传输切换(TxT, transmit toggling)。

[0054] 应该注意的是下文所描述的基于两个SIM的示例可以被类似地应用于(例如,单个SIM所使用的)两个RAT的情况。例如,与图4所示的并行DSDA和SSDA非常相似的用户体验可以通过在两个调制解调器上应用TxT,例如,将TxT应用于第一调制解调器401和第二调制解调器402,而只用两个调制解调器获得。

[0055] 例如,通信终端的组件(例如,收发器和控制器)可以由一个或多个电路实施。“电路”可以被理解成任何种类的逻辑实施实体,其可以是专用电路或者是执行存储在存储器、固件或其任何组合中的软件的处理器。因此,“电路”可以是硬接线逻辑电路或者诸如可编程处理器(例如,微处理器)之类的可编程逻辑电路。“电路”还可以是执行软件(例如,任何种类的计算机程序)的处理器。会在下文中更详细地描述的各个功能的任何其它种类的实现方式也可以被理解为“电路”。

[0056] 例如,通信终端实施如图7所示的方法。

[0057] 图7示出说明例如由通信终端实施的执行通信的方法的流程图700。

[0058] 在701中,通信终端建立层三通信连接。

[0059] 在702中,通信终端经由层三通信连接传输数据。

[0060] 在703中,通信终端暂停层三通信连接的数据传输。

[0061] 在704中,通信终端在层三通信连接的数据传输暂停期间经由第二通信连接传输数据。

[0062] 在705中,通信终端在经由第二通信连接完成数据传输后继续经由层三通信连接的数据传输。

[0063] 下面的示例关于进一步实施例。



[0064] 示例 1 是如图 6 所示的通信终端。

[0065] 在示例 2 中, 示例 1 的主题可选择地包括: 被配置为控制收发器建立第二通信连接的控制器。

[0066] 在示例 3 中, 示例 1-2 中任意示例的主题可选择地包括: 是第二层三通信连接的第二通信连接。

[0067] 在示例 4 中, 示例 1-3 中任意示例的主题可选择地包括: 被配置为通过第一无线接入技术经由层三通信连接传输数据的收发器、以及被配置为控制收发器通过与第一无线接入技术不同的第二无线接入技术在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据的控制器。

[0068] 在示例 5 中, 示例 1-4 中任意示例的主题可选择地包括: 第一用户识别和第二用户识别, 层三通信连接是利用第一用户识别建立的通信连接, 第二通信连接是利用第二用户识别建立的通信连接。

[0069] 在示例 6 中, 示例 1-5 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器在暂停层三通信连接的数据传输期间保持建立的层三通信连接。

[0070] 在示例 7 中, 示例 1-6 中任意示例的主题可选择地包括: 收发器具有空闲模式和连接模式、控制器被配置为控制收发器在暂停层三通信连接的数据传输期间停留在连接模式。

[0071] 在示例 8 中, 示例 1-7 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接是至无线通信网络的网络组件的层三通信连接; 控制器被配置为控制收发器暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层三通信连接。

[0072] 在示例 9 中, 示例 1-8 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层三通信连接。

[0073] 在示例 10 中, 示例 1-9 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对通信终端的层三通信连接上下文。

[0074] 在示例 11 中, 示例 1-10 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对通信终端的层三通信连接上下文。

[0075] 在示例 12 中, 示例 11 的主题可选择地包括: 层三通信连接上下文包括通信终端的无线网络临时标识符。

[0076] 在示例 13 中, 示例 1-12 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器暂停层三通信连接的数据传输; 以及通过控制物理层发送器组件在暂停层三通信连接的数据传输期间从层三通信连接的数据传输切换至第二通信连接的数据传输, 来在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据。

[0077] 在示例 14 中, 示例 1-13 中任意示例的主题可选择地包括: 收发器被配置为依据帧结构经由层三通信连接来传输数据; 以及控制器被配置为通过省略该帧结构的完整帧、子帧、时隙或符号的数据传输来暂停层三通信连接的数据传输。

[0078] 在示例 15 中, 示例 1-14 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为通过忽

略针对层三通信连接的数据传输的上行链路传输准许来控制收发器暂停层三通信连接的数据传输。

[0079] 在示例 16 中, 示例 1-15 中任意示例的主题可选择地包括: 控制收发器暂停层三通信连接的数据传输, 该步骤包括: 舍弃分配给层三通信连接的数据传输的未用于层三通信连接的数据传输的频谱通信资源。

[0080] 在示例 17 中, 示例 1-16 中任意示例的主题可选择地包括: 控制收发器暂停层三通信连接的数据传输包括: 阻止资源分配网络组件为经由层三通信连接至通信终端的传输分配频谱通信资源。

[0081] 在示例 18 中, 示例 1-17 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备、以及层三通信连接是针对语音或数据呼叫的通信连接。

[0082] 在示例 19 中, 示例 1-18 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是信令连接。

[0083] 在示例 20 中, 示例 1-19 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备、第二通信连接是用于接收关于在层三通信连接期间向通信终端发起呼叫的呼叫者的数据的信令连接。

[0084] 在示例 21 中, 示例 1-20 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备、第二通信连接是用于接收文本消息和发送文本消息的信令连接。

[0085] 在示例 22 中, 示例 1-21 中任意示例的主题可选择地包括: 控制器被配置为控制收发器继续在暂停层三通信连接的数据传输期间经由层三通信连接的数据接收。

[0086] 在示例 23 中, 示例 1-22 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接的数据传输以及经由第二通信连接的传输是至蜂窝移动通信网络的基站的上行链路数据传输。

[0087] 示例 24 是用于执行图 7 所示的通信方法。

[0088] 在示例 25 中, 示例 24 的主题可选择地包括: 建立第二通信连接。

[0089] 在示例 26 中, 示例 24-25 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是第二层三通信连接。

[0090] 在示例 27 中, 示例 24-26 中任意示例的主题可选择地包括: 通过第一无线接入技术经由层三通信连接传输数据、以及通过与第一无线接入技术不同的第二无线接入技术在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据。

[0091] 在示例 28 中, 示例 24-27 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接是利用第一用户识别建立的通信连接、第二通信连接是利用第二用户识别建立的通信连接。

[0092] 在示例 29 中, 示例 24-28 中任意示例的主题可选择地包括: 在暂停层三通信连接的数据传输期间保持建立的层三通信连接。

[0093] 在示例 30 中, 示例 24-29 中任意示例的主题可选择地包括: 在暂停层三通信连接的数据传输期间停留在连接模式。

[0094] 在示例 31 中, 示例 24-30 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接是至无线通信网络的网络组件的层三通信连接, 并且该方法包括: 暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层三通信连接。

[0095] 在示例 32 中, 示例 24-31 中任意示例的主题可选择地包括: 在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层

三通信连接。

[0096] 在示例 33 中, 示例 24-32 中任意示例的主题可选择地包括: 暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对通信终端的层三通信连接上下文。

[0097] 在示例 34 中, 示例 24-33 中任意示例的主题可选择地包括: 在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的针对通信终端的层三通信连接上下文。

[0098] 在示例 35 中, 示例 34 的主题可选择地包括: 层三通信连接上下文包括通信终端的无线网络临时标识符。

[0099] 在示例 36 中, 示例 24-35 中任意示例的主题可选择地包括: 暂停层三通信连接的数据传输; 通过控制物理层发送器组件在暂停层三通信连接的数据传输期间从层三通信连接的数据传输切换至第二通信连接的数据传输, 来经由第二通信连接传输数据。

[0100] 示例 37 中, 示例 24-36 中任意示例的主题可选择地包括: 基于帧结构经由层三通信连接来传输数据, 以及通过省略该帧结构的完全帧、子帧、时隙或符号来暂停层三通信连接的数据传输。

[0101] 示例 38 中, 示例 24-37 中任意示例的主题可选择地包括: 通过忽略针对层三通信连接的数据传输的上行链路传输准许来暂停层三通信连接的数据传输。

[0102] 示例 39 中, 示例 24-38 中任意示例的主题可选择地包括: 暂停层三通信连接的数据传输包括: 舍弃分配给层三通信连接的数据传输的、未用于层三通信连接的数据传输的频谱通信资源。

[0103] 示例 40 中, 示例 24-39 中任意示例的主题可选择地包括: 暂停层三通信连接的数据传输包括: 阻止资源分配网络组件为经由层三通信连接至通信终端的传输分配频谱通信资源。

[0104] 示例 41 中, 示例 24-40 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接是针对语音或数据呼叫的移动设备的通信连接。

[0105] 示例 42 中, 示例 24-41 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是信令连接。

[0106] 示例 43 中, 示例 24-42 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是移动装置的信令连接, 该信令连接用于接收关于在层三通信连接期间向移动设备发起呼叫的呼叫者的数据。

[0107] 示例 44 中, 示例 24-43 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是用于接收文本消息和发送文本消息的移动设备的信令连接。

[0108] 示例 45 中, 示例 24-44 中任意示例的主题可选择地包括: 继续在暂停层三通信连接的数据传输期间经由层三通信连接的数据接收。

[0109] 示例 46 中, 示例 24-45 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接的数据传输和经由第二通信连接的传输是至蜂窝移动通信网络的基站的上行数据传输和。

[0110] 示例 47 是其上记录有指令的计算机可读介质, 当指令被处理器执行时, 使处理器执行根据示例 24-46 中任意示例控制数据传输的方法。

[0111] 示例 48 是通信终端, 该通信终端包括: 收发装置, 该收发装置用于建立层三通信

连接以及经由层三通信连接传输数据；控制装置，该控制装置用于控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输、在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据、以及在经由第二通信连接的数据传输完成后继续经由层三通信连接的数据传输。

[0112] 在示例 49 中，示例 48 的主题可选择地包括：用于控制收发装置建立第二通信连接的控制装置。

[0113] 在示例 50 中，示例 48-49 中任意示例的主题可选择地包括：第二通信连接是第二层三通信连接。

[0114] 在示例 51 中，示例 48-50 中任意示例的主题可选择地包括：收发装置，该收发装置通过第一无线接入技术经由层三通信连接传输数据；以及控制装置，该控制装置通过与第一无线接入技术不同的第二无线接入技术控制收发装置在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据。

[0115] 在示例 52 中，示例 48-51 中任意示例的主题可选择地包括：第一用户识别或第二用户识别，层三通信连接是利用第一用户识别建立的通信连接，第二通信连接是利用第二用户识别建立的通信连接。

[0116] 在示例 53 中，示例 48-52 中任意示例的主题可选择地包括：控制装置是用于控制收发装置在暂停层三通信连接的数据传输期间保持建立的层三通信连接。

[0117] 在示例 54 中，示例 48-53 中任意示例的主题可选择地包括：收发装置具有空闲模式和连接模式，控制装置用于控制收发装置在暂停层三通信连接的数据传输期间停留在连接模式。

[0118] 在示例 55 中，示例 48-54 中任意示例的主题可选择地包括：层三通信连接是至无线通信网络的网络组件的层三通信连接；控制装置是用于控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层三通信连接。

[0119] 在示例 56 中，示例 48-55 中任意示例的主题可选择地包括：控制装置是用于控制收发装置在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的层三通信连接。

[0120] 在示例 57 中，示例 48-56 中任意示例的主题可选择地包括：控制装置是用于控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的通信终端的层三通信连接上下文。

[0121] 在示例 58 中，示例 48-57 中任意示例的主题可选择地包括：控制装置是用于控制收发装置在短期时间内暂停层三通信连接的数据传输以在暂停层三通信连接的数据传输期间保持由网络组件建立的通信终端的层三通信连接上下文。

[0122] 在示例 59 中，示例 58 的主题可选择地包括：层三通信连接上下文包括通信终端的无线网络临时标识符。

[0123] 在示例 60 中，示例 48-59 中任意示例的主题可选择地包括：控制装置是用于控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输、以及通过控制物理层发送器组件在暂停层三通信连接的数据传输期间从层三通信连接的数据传输切换至第二通信连接的数据传输，来在暂停层三通信连接的数据传输期间经由第二通信连接传输数据。

[0124] 在示例 61 中，示例 48-60 中任意示例的主题可选择地包括：收发装置是用于基于帧结构经由层三通信连接来传输数据；控制器装置是用于通过省略该帧结构的完整帧、子

帧、时隙或符号的数据传输来控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输。

[0125] 在示例 62 中, 示例 48-61 中任意示例的主题可选择地包括: 控制装置是用于通过忽略针对层三通信连接的数据传输的上行链路传输准许来控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输。

[0126] 在示例 63 中, 示例 48-62 中任意示例的主题可选择地包括: 控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输包括: 舍弃分配给层三通信连接的数据传输的、未用于层三通信连接的数据传输的频谱通信资源。

[0127] 在示例 64 中, 示例 48-63 中任意示例的主题可选择地包括: 控制收发装置暂停层三通信连接的数据传输包括: 阻止资源分配网络组件为经由层三通信连接至通信终端的传输分配频谱通信资源。

[0128] 在示例 65 中, 示例 48-64 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备, 以及层三通信连接是针对语音或数据呼叫的通信连接。

[0129] 在示例 66 中, 示例 48-65 中任意示例的主题可选择地包括: 第二通信连接是信令连接。

[0130] 在示例 67 中, 示例 48-66 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备、第二通信连接是用于接收关于在层三通信连接期间向通信终端发起呼叫的呼叫者的数据的信令连接。

[0131] 在示例 68 中, 示例 48-67 中任意示例的主题可选择地包括: 通信终端是移动设备, 第二通信连接是用于接收文本消息和发送文本消息的信令连接。

[0132] 在示例 69 中, 示例 48-68 中任意示例的主题可选择地包括: 控制装置用于控制收发装置继续在暂停层三通信连接期间经由层三通信连接的数据接收。

[0133] 在示例 70 中, 示例 48-69 中任意示例的主题可选择地包括: 层三通信连接的数据传输以及经由第二通信连接的传输是至蜂窝移动通信网络的基站的上行链路数据传输。

[0134] 应该注意的是上述任意示例的一个或多个特征可以与其它示例中的任意一个相结合。

[0135] 在下文中, 对示例进行了更详细地描述。

[0136] 例如, 在通过在时域中在两个 RAT/SIM 之间共享上行链路传输路径 (被称为传输切换 (TxT)), 而在单个调制解调器上具有在第一 SIM 或 RAT 上的接通连接时, 上文参考图 5 所描述的方法可以被用于使得能够接收在第二 SIM 或 RAT 上的呼叫者 ID、SMS 或语音呼叫或者还能利用第二 SIM 或 RAT 来发送 SMS。TxT 表示在短期时间内中断经由第一 SIM 或 RAT 上的接通连接的通信。中断越短, 对通信的影响越小。如果中断足够短, 那么对通信的影响是可接受的, 例如, 因为该影响可以通过错误校正进行补偿或者因为该影响几乎不会被用户注意到。

[0137] 例如, 该方法可用于处理如下多 SIM 使用情况:

[0138] 在一个 SIM 的接通连接期间显示在另一 SIM 上的呼入呼叫的呼叫者 ID 只是为了发信号通知未接呼叫。

[0139] 对于这种使用情况, 假设在一个 SIM 上已经有接通的语音或数据连接。在一些时间点, 网络在另一 SIM 上发送寻呼来信号通知呼入的语音呼叫。因为寻呼不包含任何关于呼叫者 ID 的信息, 因此需要下行链路或上行链路建立信令连接以能够向用户传递或显

示呼叫者 ID。该连接只需要在短时间内持续,时间只需足够长到能传递针对第二 SIM 的呼叫者 ID 并且将其作为未接呼叫显示给用户。这至少通知用户在第二 SIM 上有未接呼叫,并且给予用户当第一 SIM 上的活动(语音呼叫或例如针对视频流的数据连接)一结束就回电话的选择—这只有在知道呼叫者 ID 的时候才有可能。

[0140] 在一个 SIM 的接通连接期间显示另一 SIM 上的呼入呼叫的呼叫者 ID,并且让用户决定继续哪个活动。

[0141] 这种使用情况与上文关于当第一 SIM 上有正在进行的活动(语音呼叫或数据连接)时允许用户看见谁在第二 SIM 上呼叫的情况 1 相似。不同的是在第二 SIM 上的呼入呼叫不只被显示成未接来电,而是当第一 SIM 上的连接仍在继续进行时呼叫者 ID 与呼入呼叫的通知一起被立即显示。因此,现在用户可以决定是否结束第一 SIM 上正在进行的活动(例如,语音或视频呼叫、视频流、聊天、在线游戏等)并接受第二 SIM 上的呼入呼叫或者忽略第二 SIM 上的呼入呼叫而只继续第一 SIM 上正在进行的活动。在这种情况下,针对第二 SIM 卡上的信令连接的上行链路或下行链路活动需要与第一 SIM 上正在进行的连接并行继续,直到用户决定继续哪个活动。用户甚至可以在两个呼叫之间来回切换,一个呼叫接通并且另一呼叫保持。

[0142] 在一个 SIM 上接通连接期间,另一 SIM 上的 SMS 接收或 SIM 发送。

[0143] 这种使用情况与上文关于在第一 SIM 上正在进行接通连接的同时允许在第二 SIM 上设置信令连接的情况 1 相似。然而,此处信令连接的目的是在第一 SIM 上正在进行的活动(语音呼叫或数据连接)期间允许在第二 SIM 上接收发来的 SMS 或者发送发出的 SMS。因此两个 SIM 卡需要在上行和下行链路同时活动的时间至少需要与其在第二 SIM 上接收 SMS 消息所花费的时间一样长。这种使用情况的核心是在第一 SIM 上正在进行的活动期间允许在第二 SIM 上接收发来的 SMS 或者发送发出的 SMS。

[0144] 在一个 SIM 上接通数据连接期间在另一 SIM 上接通语音呼叫。

[0145] 这种使用情况与上文关于接通连接已经在第一 SIM 上进行的同时允许在第二 SIM 上设置信令连接的使用情况 2 类似。主要的区别是第二 SIM 上的连接不只限于信令,而且甚至支持接通语音呼叫(即用户可以接受呼入呼叫或者设置移动发起呼叫)。其它区别是第一 SIM 上的连接被限制为分组交换数据连接。

[0146] 来自另一运营商的第二 SIM 和 SSDA 的组合。

[0147] 针对 SSDA,可以为 SSDA 部署只使用一个(CMCC)SIM 的两个独立的调制解调器,这两个独立的调制解调器被同时分别附接至 GSM 无线接入网络和 LTE 无线接入网络。如果 SSDA 在具有两个 SIM 插槽的 UE(例如,双 SIM 手机)中启用,那么需要为另一运营商的第二 SIM 监控第三 RAT。该特殊使用情况假设在第一 SIM 上正在进行的语音和数据连接完全占用了可用于 SSDA 的调制解调器。现在另一 SIM 上的又一呼入语音呼叫或者 SMS 应该被信号通知用户,与上述使用情况 1 至 4 相似。

[0148] 使用情况 1 至 4 可以利用图 3 所示的 DSDA 实施,但是如上文提到的存在增加的成本。替换地,它们可以通过如图 4 所述的 DSDS 系统架构以及将会在下文进一步描述的参考图 6 所描述的方法(例如, TxT)来处理。

[0149] 使用情况 5 甚至可以如图 4 所示通过添加针对第二 SIM 的第三调制解调器来处理。然而,这会相应地增加通信终端的成本。替换地,使用情况 5 可以通过参考图 6 所述的

方法（例如，TxT）和图 8 所示的终端架构来处理。

[0150] 图 8 示出针对利用 TxT 系统的组合的 SSDA 加 DSDA 的通信终端的高层次架构。

[0151] 通信终端包括第一调制解调器 801 和第二调制解调器 802。第一调制解调器 801 利用第一天线 804 服务于第一 SIM 803。第二调制解调器 802 利用第二天线 806 服务于第一 SIM 803 和第二 SIM 805 两者。第一 SIM 803 通过 SIM 多路复用器 807 与调制解调器 801、802 耦合。

[0152] 图 9 示出调制解调器 900 的架构的示例。

[0153] 调制解调器 900 包括经由调制解调器 900 的 RF 前端 902 与（例如，含有调制解调器 900 的通信终端的）天线 903 耦合的 RF 收发器 901。调制解调器还包括基带处理器 904。基带处理器 904 包括耦合于 RF 收发器 901 以及层一 DSP（数字信号处理器）906（例如，包括一个或多个 DSP 处理组件）的 RF 控制器 905（例如，包括一个或多个控制组件）。DSP 906 与层一控制器 907（例如，包括一个或多个控制组件）耦合，层一控制器 907 与 MAC 层块 908（实施一个或多个 MAC 层组件）耦合，MAC 层块 908 与更高层块 909（实施高一层或高更多层（层三或更高层）组件）耦合。基带处理器 904 经由更高层块 909 与（例如，含有调制解调器 900 的通信终端的）SIM 910 耦合。

[0154] 例如，上述使用情况 1 至 5 可以利用 TxT 以如下形式进行处理：

[0155] 只有一个调制解调器时，在一个 SIM 上的接通连接期间显示另一 SIM 上呼入呼叫的呼叫者 ID。

[0156] DSDS 或 DR-DSDS 可以与 TxT 方法组合，即从第一 SIM 临时窃取传输路径并且给第二 SIM 以便经由建立信令连接的传输活动对寻呼进行反应和答复。该连接只需要短时间持续，只需时间足够长到为第二 SIM 传递呼叫者 ID 并且作为未接来电显示给用户。这至少通知用户在第二 SIM 上有未接来电，并且给用户当第一 SIM 上的活动（语音呼叫或例如用于视频流的数据连接）一结束就回电话的选择—这只有在知道呼叫者 ID 的时候才有可能。

[0157] 在一个 SIM 上的接通连接期间显示在另一 SIM 上的呼入呼叫的呼叫者 ID，并且让用户决定利用单个调制解调器继续哪个活动。

[0158] DSDS 或 DR-DSDS 方法可以与 TxT 方法进行组合以从第一 SIM 得到传输路径的传输时间以便经由来自第二 SIM 的传输活动对寻呼进行反应和答复—至少在这个时间得到针对第二 SIM 的呼叫 ID 并且等待用户是否接受呼入呼叫的决定。这种使用情况的扩展可以为用户提供在两个呼叫之间切换的可能性，总有一个呼叫接通且另一呼叫保持。由于 DTX 特征，保持的呼叫只需要信令连接，因此基本的使用情况和扩展的使用情况的实现方式相似。

[0159] 只有单个调制解调器时，在一个 SIM 上的接通连接期间在另一 SIM 上的 SMS 接收或发送。

[0160] DSDS 或 DR-DSDS 方法可以与 TxT 结合以从第一 SIM 得到传输路径的传输时间以便在第一 SIM 正在进行的活动（例如，语音或视频呼叫、视频流、聊天、在线游戏等）期间允许在第二 SIM 上接收发来的 SMS 或者发送 SMS。

[0161] 只有一个调制解调器时，在一个 SIM 的接通数据连接期间在另一 SIM 上的接通语音呼叫。

[0162] DSDS 或 DR-DSDS 方法可以与 TxT 方法相结合以从第一 SIM 得到传输路径的传输时间以便经由来自第二 SIM 的传输活动对寻呼进行反应和答复，直到语音呼叫被设置，只要

用户想要维持一个 SIM 上的接通语音呼叫和另一 SIM 上的接通数据连接。

[0163] SSDA 和来自另一运营商的第二 SIM 的组合 (SSDA+DSDA 利用 TxT)。

[0164] SSDA 方法可以与 (DR-)DSDS 方法和 TxT 相结合以便与两个已有的可用调制解调器 /RAT 中的一个共享第二 SIM 的下行链路和上行链路。例如,这种共享可以利用运行 LTE RAT 的调制解调器来完成,因为 LTE 分组交换特性更适合于共享。这就允许上文 1 至 4 中所描述的用户情境与 SSDA 特征并行,而不需要第三调制解调器。

[0165] 例如, TxT 特征可以利用下文针对第一 RAT (在此示例中是 LTE) 所描述的方法 a) 到 c) 中的一个或组合来提供,例如,被第一 SIM 和第二 RAT (在此示例中是 GSM) 所使用,例如,被第二 SIM 所使用 (或者,根据使用情况,也可以被第一 SIM 所用)。

[0166] a) 利用微小间隔的基于 TxT 的 RF 收发器

[0167] 该方法利用低层次物理层无线电频率发送器来终止第一 RAT 的正在进行的传输活动,相反例如为了得到呼叫者 ID 或 SMS 或语音呼叫启动建立上行链路连接所需的第二 RAT 的传输活动。第二 RAT 只在非常短的时间段内需要上行链路,特别是答复寻呼以及获取呼叫者 ID 或 SMS 的信息或 GSM 语音呼叫的上行链路时隙。在这样短的时间段后,发送器直接被重新配置为继续第一 RAT 的传输活动。发送器的重新配置完成得越快并且产生的间隔 (微小间隔) 越短,那么对第一 RAT 的影响越小。

[0168] 该方法产生最小的间隔 (与下文描述的方法 b) 和 c) 比较), 并且因此最小化对牺牲 RAT (从中偷走间隔的 RAT, 即本示例中的第一 RAT) 的 QoS 影响。该方法也具有最小的系统影响 (与下文描述的方法 b) 和 c) 比较): 对两个 RAT/SIM 的仲裁在 RF 层并且基于天线时序完成, 因此 BB 信号处理和所有层 1、MAC 和更高层处理一点也不受影响 (在产生的间隔内的牺牲 RAT 的 TX 数据被简单丢弃)。然而, 针对随后被丢弃的 TX 数据的 PS 和基带处理存在 RF 收发器内的额外的控制复杂性和小的功率损失。

[0169] 图 10 示出实现方法 a) 的时序图 1000, 假设正在进行的 LTE 数据连接在第一 SIM 上并且呼入 2G 语音呼叫在第二 SIM 上。

[0170] 时序图示出从 1 至 12 编号 (按照它们出现的时间: 时间从左到右和从上到下增加) 的连续 LTE 帧 1001。在 LTE 帧 1001 中执行的 LTE TX 数据传输 1002 在 LTE 帧 1001 下面被示出, 对应于它们存在期间的 LTE 帧 1001 或 LTE 帧 1001 的一部分。在 LTE 帧 1001 期间执行的 GSM TX 突发 1003 在 LTE 帧 1001 上方被示出, 对应于它们存在期间的 LTE 帧 1001 或 LTE 帧 1001 的一部分。每个 GSM TX 突发 1003 前面是用于 RF 发送器设置到 GSM 的间隔时间 1004 并且后面是用于 RF 发送器设置到 LTE 的间隔时间 1005。

[0171] LTE 数据连接的中断可以通过基于 RF 收发器内的天线时序的仲裁被最小化。在最坏的情况中 (假设 TCH 26 没有用于 2G 的 DTX) 60 个子帧中只有 1 个 LTE 子帧完全丢失同时 23 个 LTE 子帧只被部分传输。

[0172] 应该注意的是微小间隔的持续时间可以通过在 RF 收发器中提供两个 TX 路径来进一步缩短并且在前端 (例如, 在功率放大器前不远) 利用开关在这两个路径之间进行切换。这会增加系统成本但是间隔的持续时间会被进一步缩短, 因为能够避免收发器部分 (即, 间隔 1004、1005) 的切换时间。

[0173] B 通过窃取 (子) 帧或时隙 / 符号的基于 TxT 的 RF

[0174] 该方法利用基带中 RF 控制单元 (例如, RF 控制器 905) 的能力。与方法 a) 相比,



TxT 不是通过在 RF 路径产生微小间隔实现的,而是通过省略在基带处理器 904 的 RF 控制单元中的完整无线电(子)帧或时隙/符号的传输来产生的。因此传输路径不是被简单地配置为传输第一 RAT/SIM 的某些(子)帧或时隙/符号,因此释放第二 RAT/SIM 的有时间限制的传输活动。该方法可以产生比方法 a) 更大的间隔,并且因此对牺牲 RAT(本例中是第一 RAT)的 QoS 有更强影响。系统影响仍然可以非常小,因为在 RAT/SIM 之间的仲裁是在最后的基带处理阶段完成的,因此所有其它基带处理不受影响并且 RF 收发器 901 也不受影响。较高层和随后被丢弃的数据的基带处理的功率损失比方法 a) 中的功率损失小一些,因为数据(在传输至 RF 收发器 901 之前)在处理链中被较早地丢弃了。

[0175] 图 11 示出实现方法 b) 的时序图 1100,假设正在进行的 LTE 数据连接在第一 SIM 上且呼入 2G 语音呼叫在第二 SIM 上。

[0176] 时序图示出从 1 至 12 编号(按照它们出现的时间:时间从左到右和从上到下增加)的连续 LTE 帧 1101。在 LTE 帧 1101 执行的 LTE TX 数据传输 1102 在 LTE 帧 1101 下面被示出,对应于它们存在期间的 LTE 帧 1101 或 LTE 帧 1101 的一部分。在 LTE 帧 1101 期间执行的 GSM TX 突发 1103 在 LTE 帧 1101 上方被示出,对应于它们存在期间的 LTE 帧 1101 或 LTE 帧 1101 的一部分。每个 GSM TX 突发 1103 前面是用于 RF 发送器设置到 GSM 的间隔 1004。

[0177] 此外,时序图示出(高活跃)资源请求行 1105 的状态,该资源请求行 1105 指示为每个 GSM TX 突发 1103 请求通信资源的时序。

[0178] 应该注意的是第二 SIM(利用 GSM)不得不在 GSM 操作开始前请求所需的具有一些保护时间的无线电间隔,并且 LTE 在 GSM 资源请求已经完成后也损失一些时间。对 LTE 数据传输的影响取决于 GSM 操作之前和之后的时间损失。这可能与方法 a) 非常接近,被完全忽略的 LTE 子帧只有少量增加。

[0179] c) 通过忽略上行链路准许的 TxT

[0180] 鉴于能看到方法 a) 和 b) 通过简单地舍弃第一 RAT 的已经处理的数据,在 RF 或在最低基带处理层为第二 RAT 从第一 RAT 窃取传输活动的一些时间,方法 c) 在 TX 路径被给予第二 RAT 的时间避免处理第一 RAT 打算传输的 UL(上行链路)数据。这可以通过忽略会与第二 RAT/SIM 的 TX 活动相冲突的第一 RAT/SIM 上的(子)帧或时隙的 UL 准许来实现。这能够在层 1 控制上或在 MAC 层上完成。该方法可以创建比方法 a) 或 b) 更大的间隔,因为在每个 TxT 周期(取决于两个 RAT/SIM 之间精确的时序关系)内舍弃了一个或多个(子)帧或时隙。因此,其对牺牲 RAT 的 QoS 具有更强的影响。系统影响更高是因为需要在第一和第二 SIM/RAT 之间交换精确的时序信息以便能够计算哪个(子)帧或时隙将被影响并且因此需要被舍弃。此外,关于使用针对第二 RAT/SIM 的 TX 路径的决定需要在第一 RAT/SIM 时间表内完成。有时这会导致完全无用的 TX 间隔,因为第二 RAT/SIM 可能不能够决定在这个时间是否真的需要 TX(例如,在 TX 突发前 4ms DTX 检测可能不可用)。好处是更小的功率损失,因为无论如何随后都将被舍弃的 UL 数据的处理被完全避免了。

[0181] 图 12 示出实现方法 c) 的时序图 1200,假设正在进行的 LTE 数据连接在第一 SIM 上并且呼入 2G 语音呼叫在第二 SIM 上。

[0182] 时序图示出从 1 至 12 编号(按照它们出现的时间:时间从左到右和从上到下增加)的连续 LTE 帧 1201。在 LTE 帧 1201 执行的 LTE TX 数据传送 1202 在 LTE 帧 1201 下面

被示出,对应于它们存在期间的 LTE 帧 1201 或 LTE 帧 1201 的一部分。在 LTE 帧 1201 期间执行的 GSM TX 突发 1203 在 LTE 帧 1201 上方被示出,对应于它们存在期间的 LTE 帧 1201 或 LTE 帧 1201 的一部分。每个 GSM TX 突发 1203 前面是针对 RF 发送器设置到 GSM 的间隔时间 1204 并且后面是针对 RF 发送器设置到 LTE 的间隔时间 1205。

[0183] 在 LTE 子帧 #N 内传输数据的相关上行链路准许在 LTE 子帧 #(N-4) 上被接收到。在最糟糕的情况中(假设 TCH 26 没有用于 2G 的 DTX)60 个 LTE 子帧中有 24 个子帧丢失。

[0184] 通信终端还可以决定是否如方法 a) 使用微小间隔或者是否如方法 b) 扔掉所有子帧。例如,如果微小间隔有望打断子帧的传输从而整个子帧的数据都丢失(因为成功传输的数据不足以进行错误校正),通信终端可以决定将整个子帧用于第二 SIM/RAT 的传输。另一方面,如果用于第二 SIM/RAT 的子帧中只需要小的间隔并且可以期待在子帧其余部分中传输的数据能够重建,那么产生微小间隔(换言之,使用方法 a))。

[0185] 此外,根据要为第一 SIM/RAT 传输的数据是用于重新传输还是初始传输(例如,在 HARQ 方案中),可以决定是否在子帧中产生间隔。例如,子帧中用于重新传输的间隔是允许的,但是子帧中只用于初始传输的间隔是被禁止的。例如,如果在子帧中必须存在间隔,但子帧是用于初始传输的,那么该子帧可以被丢弃(除非间隔足够小以致可以期待成功的传输)。

[0186] 针对第一 SIM/RAT 的传输的子帧的丢弃也可以根据要被传输的数据来完成。例如,具有用于传输上行链路用户数据(例如,LTE PDCCH 数据)的间隔的子帧可以被丢弃,而具有用于传输上行链路控制数据(例如,LTE PUCCH 数据)的间隔的子帧不被丢弃但是该数据是被部分传输的。

[0187] 除了上述方法 a) 至方法 c),还有方法可以假装上行链路缓冲报告以便避免提前准许上行链路资源。例如,通信终端只在预期的一般延迟需要的间隔之前(通过发送指示上行链路缓冲器饱和的上行链路缓冲报告)请求上行链路资源直到上行链路资源被实际分配。

[0188] 虽然描述了具体的方面,但本领域相关技术人员应该理解在不背离所附权利要求所定义的本公开的各方面的精神和范围的情况下,可以在其中进行各种形式和细节上的改变。因此该范围由所附权利要求进行指示,因此意欲包含在权利要求的等价的意义上和范围内的所有改变。

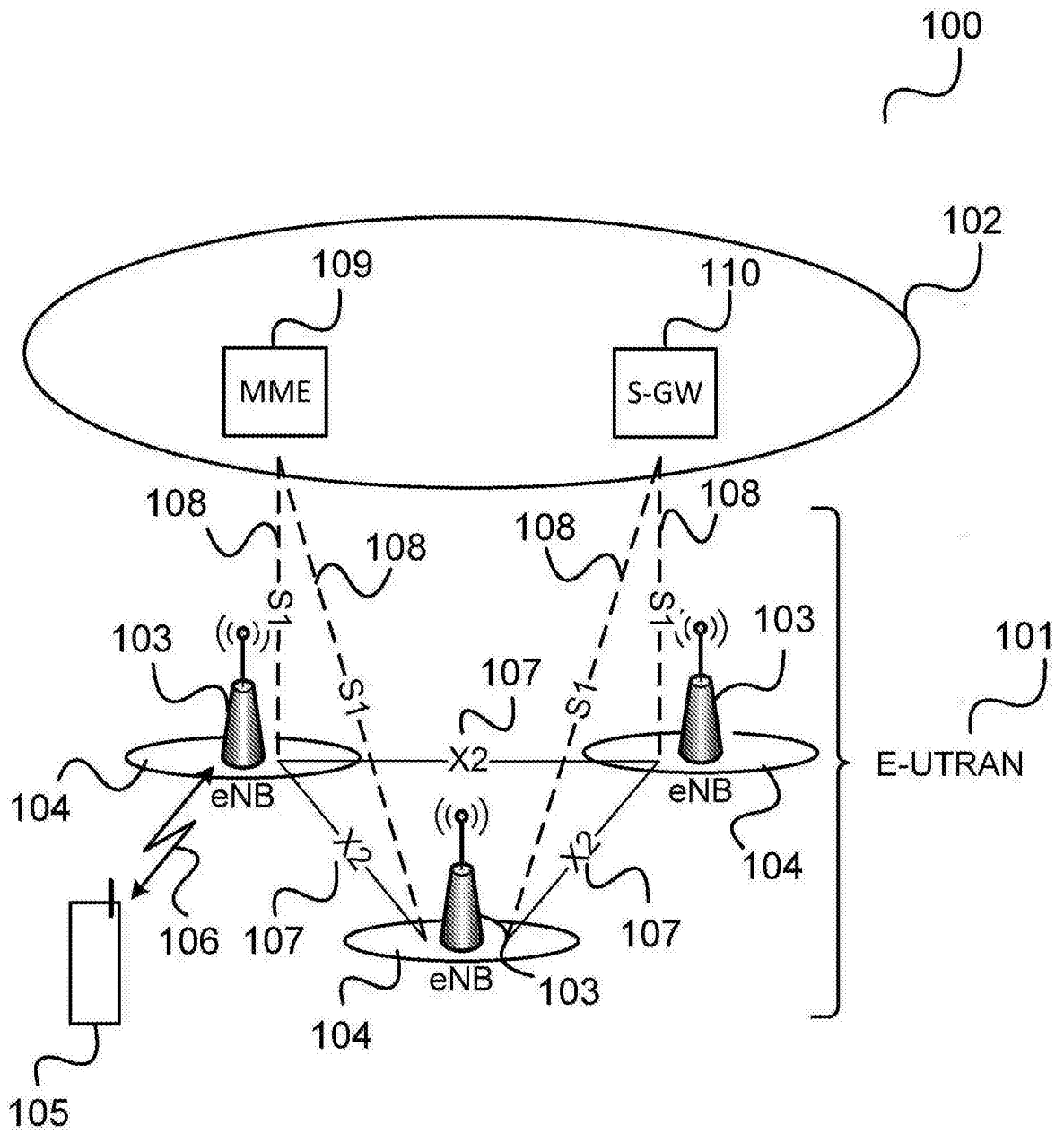


图 1

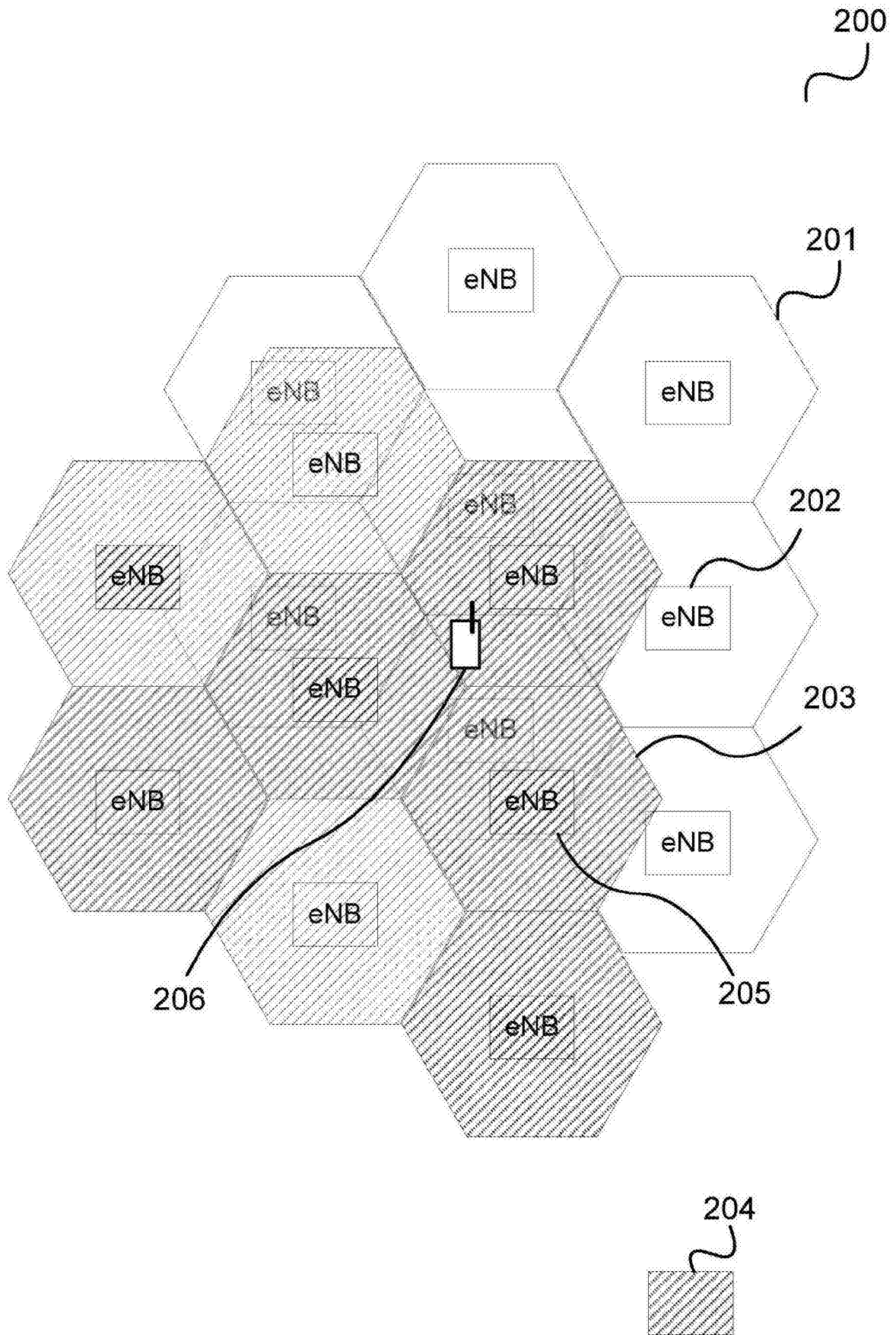


图 2

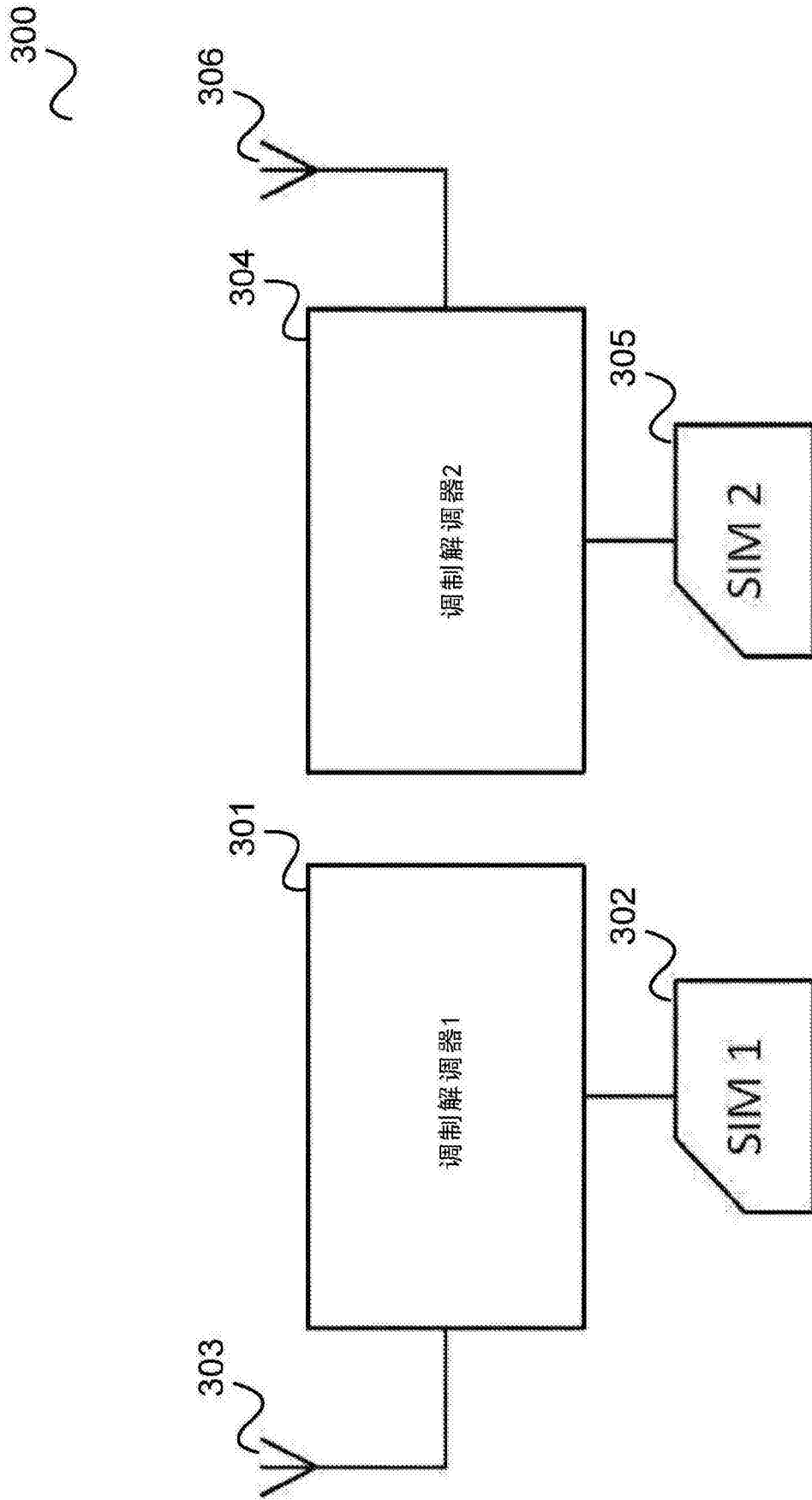


图 3

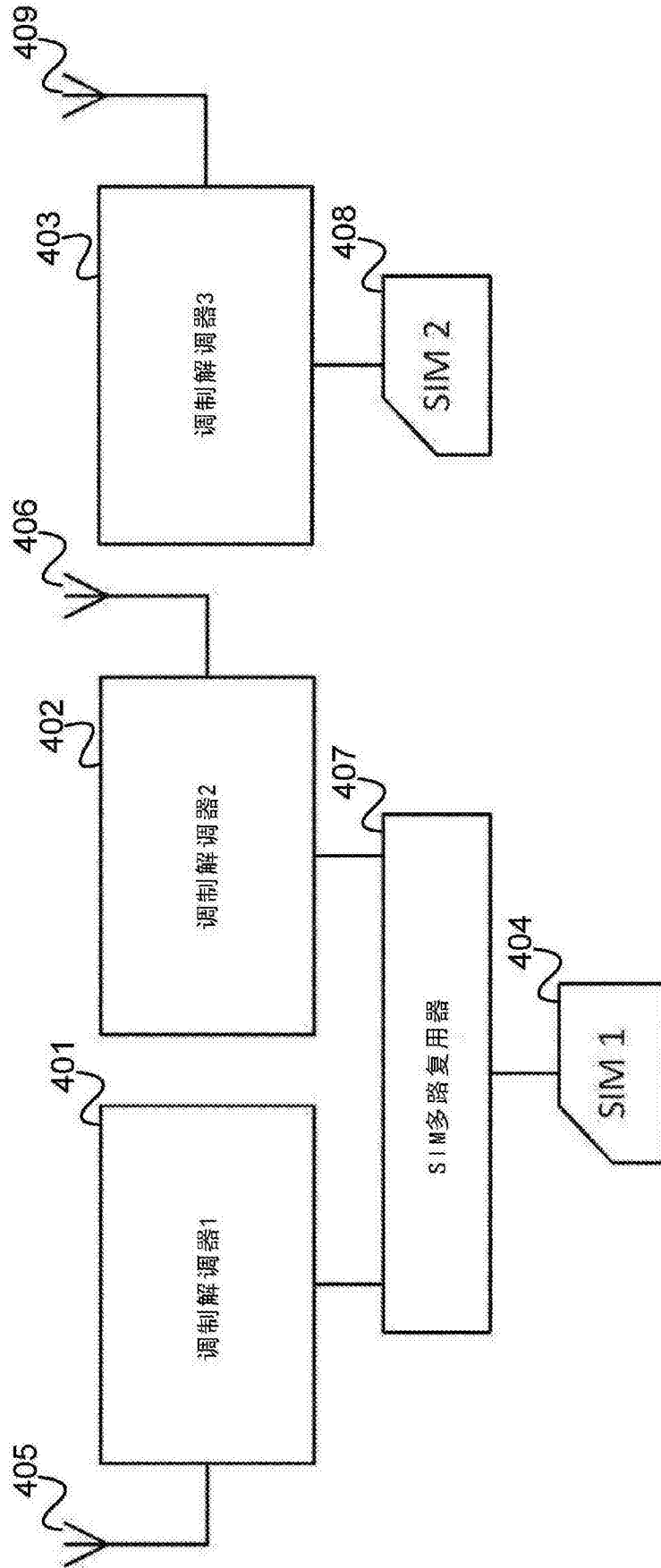


图 4

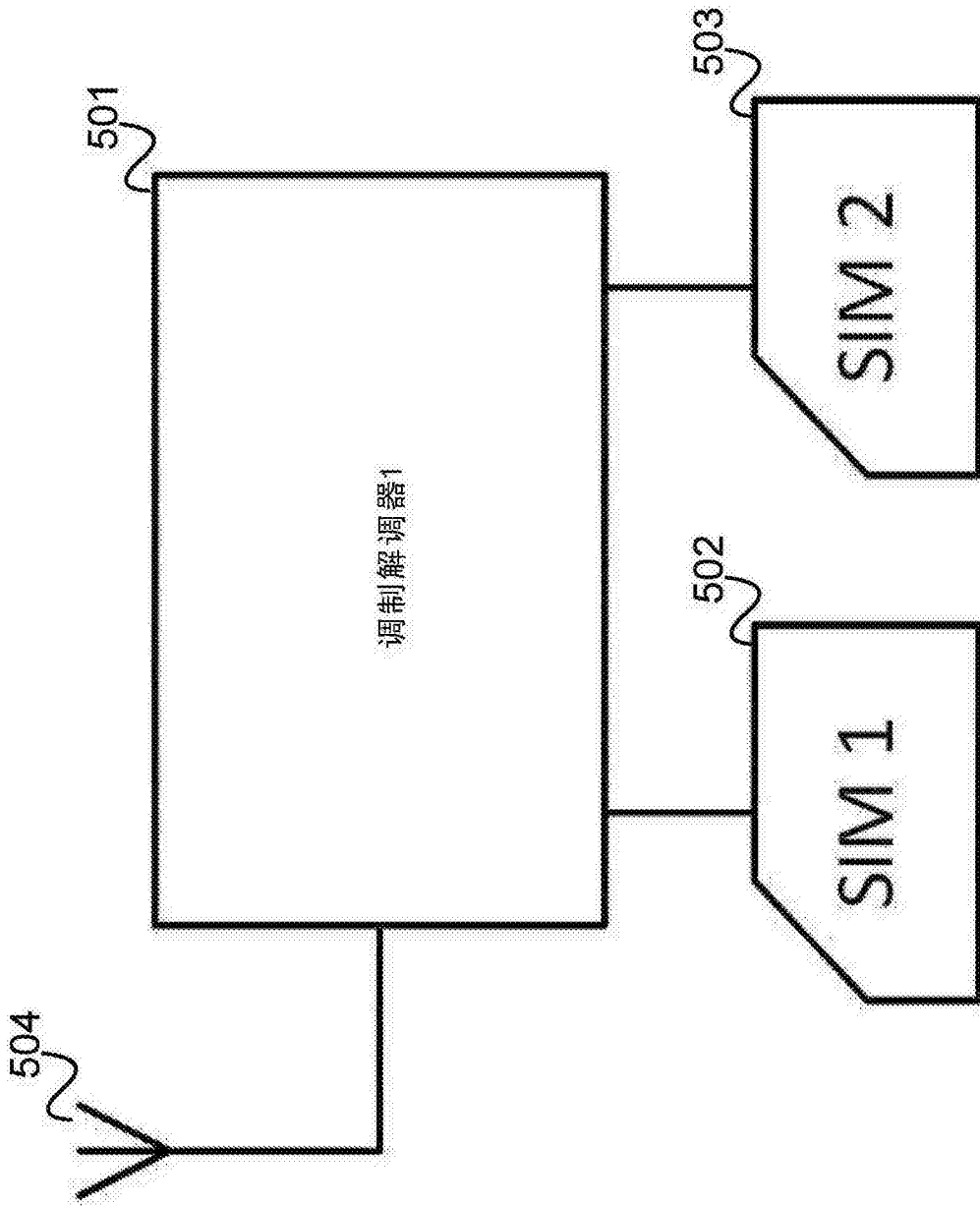


图 5

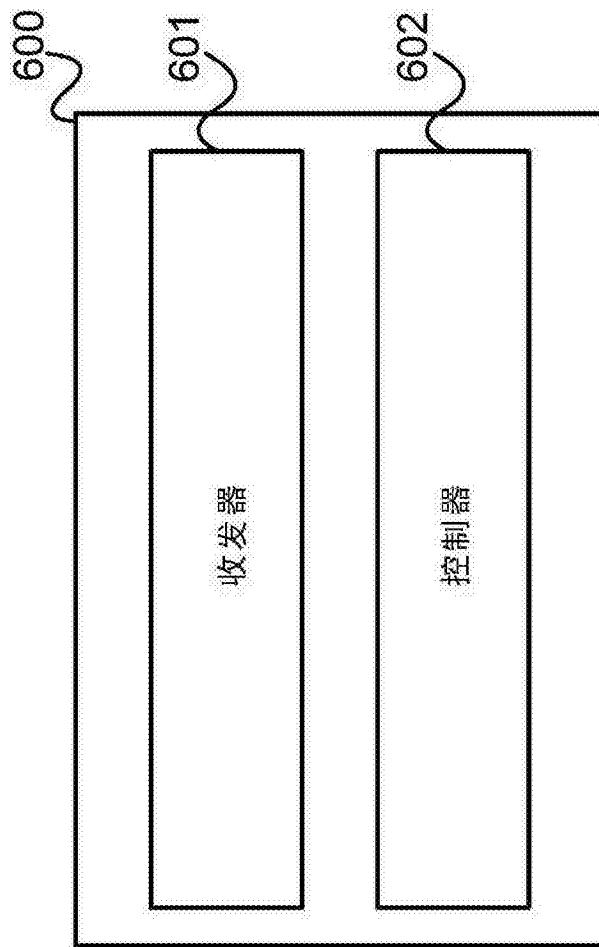


图 6



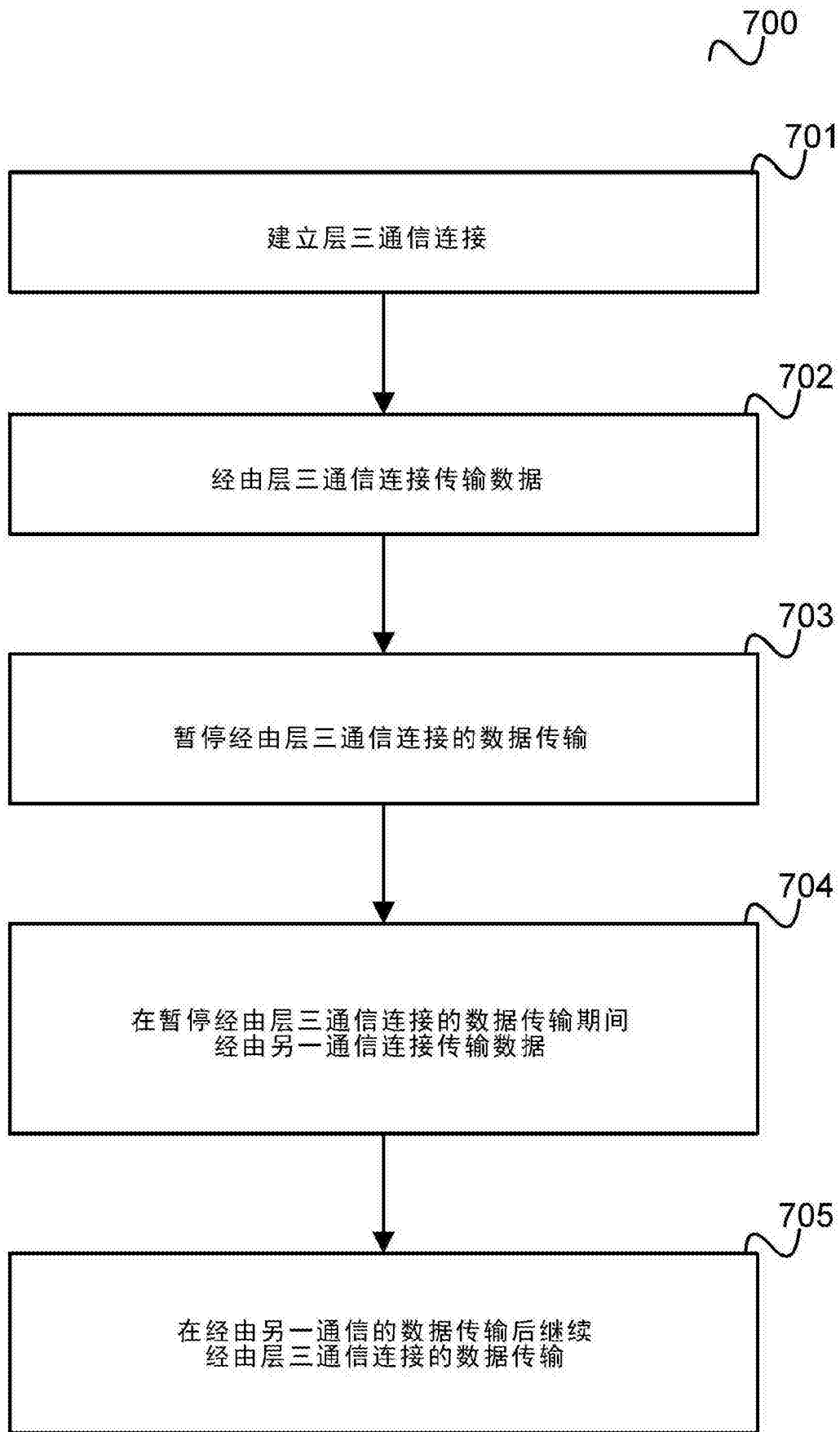


图 7

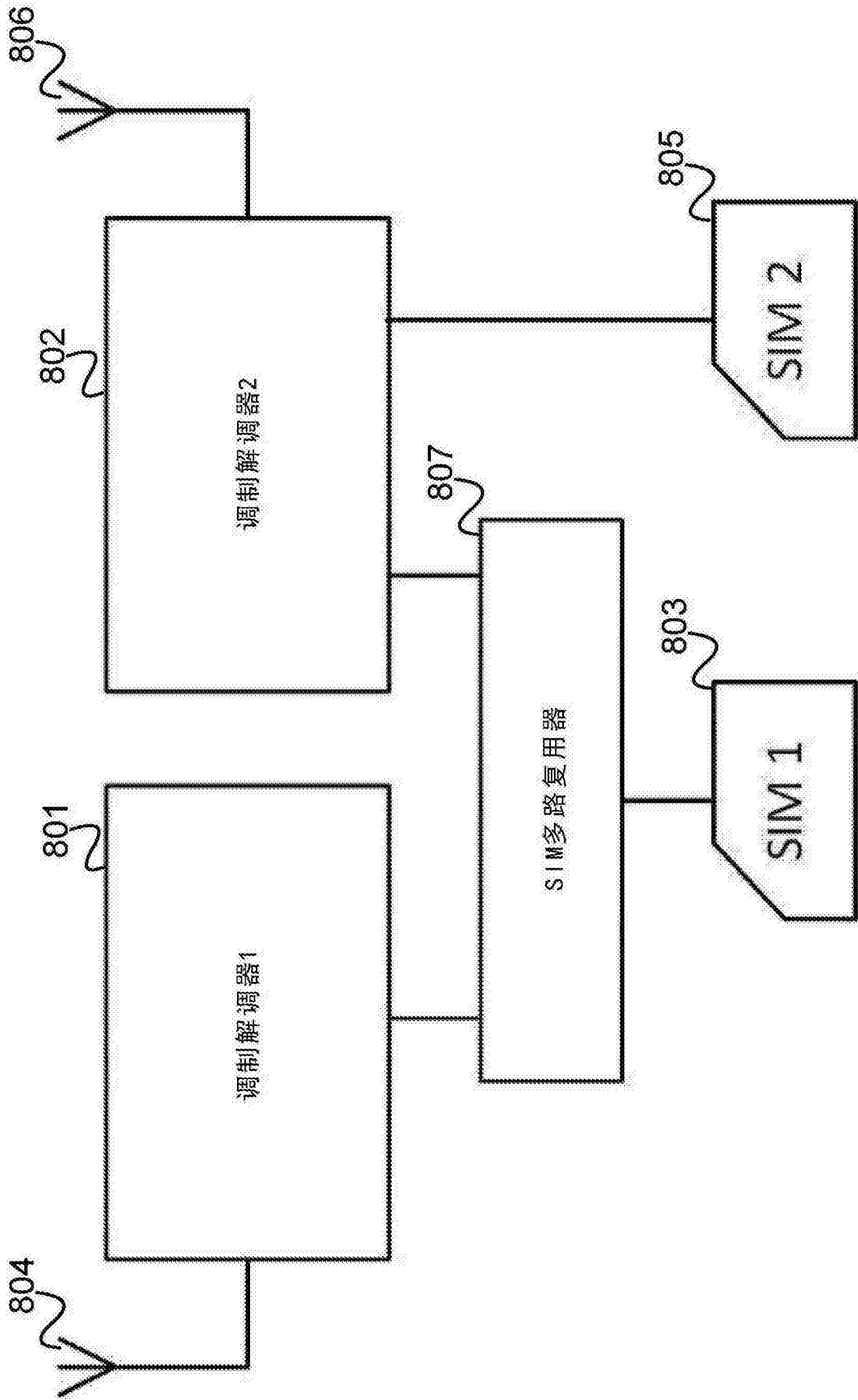


图 8

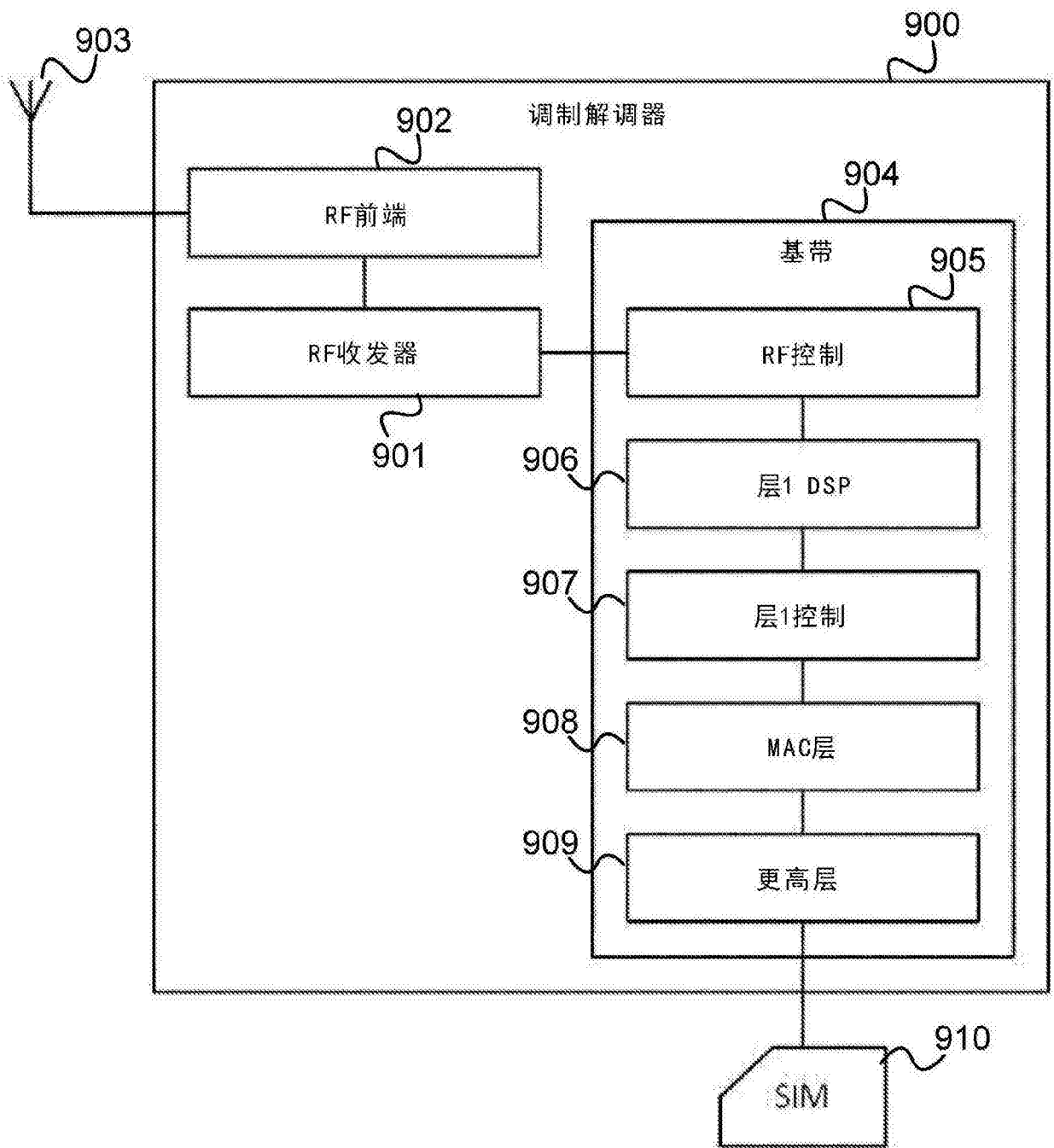


图 9

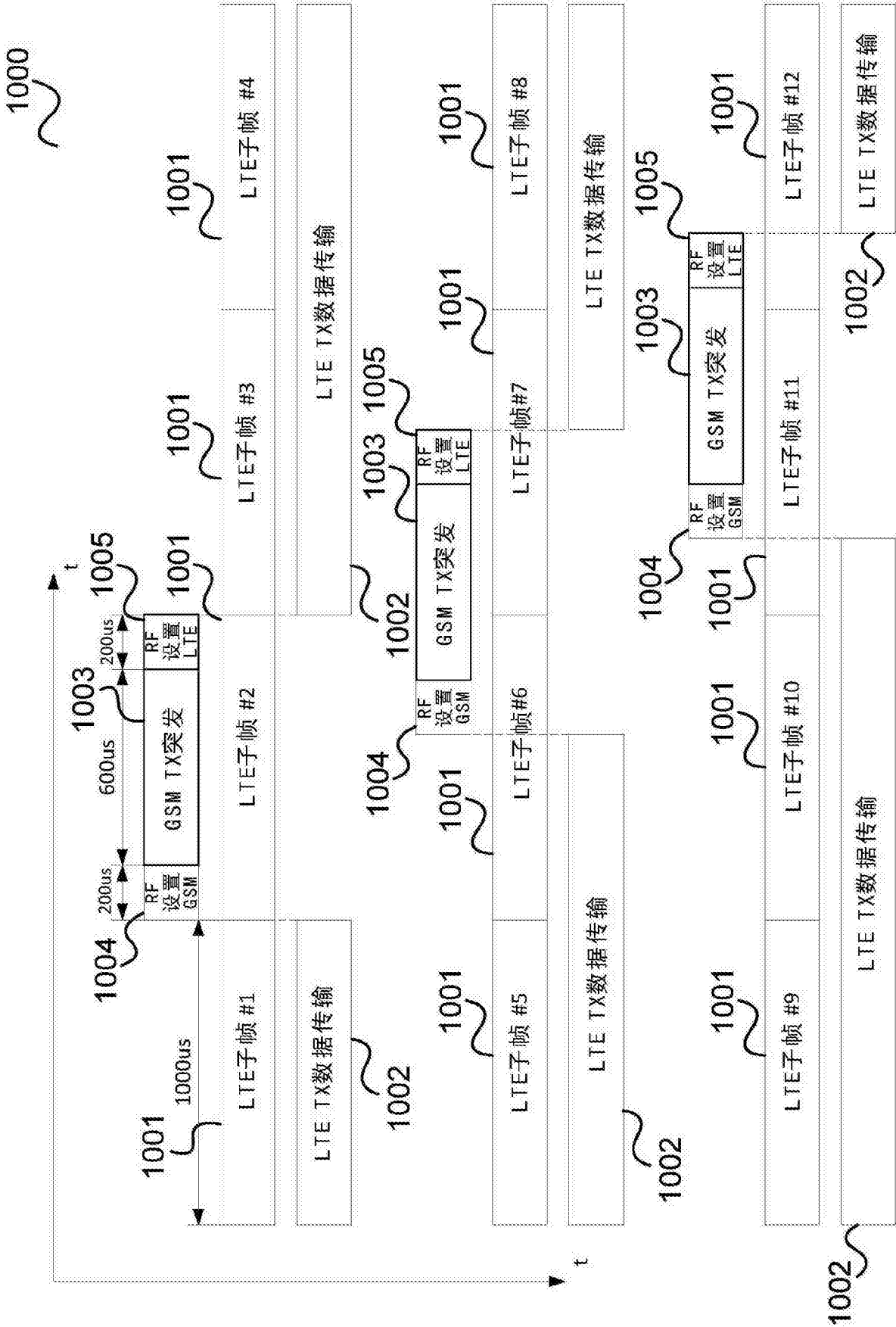


图 10



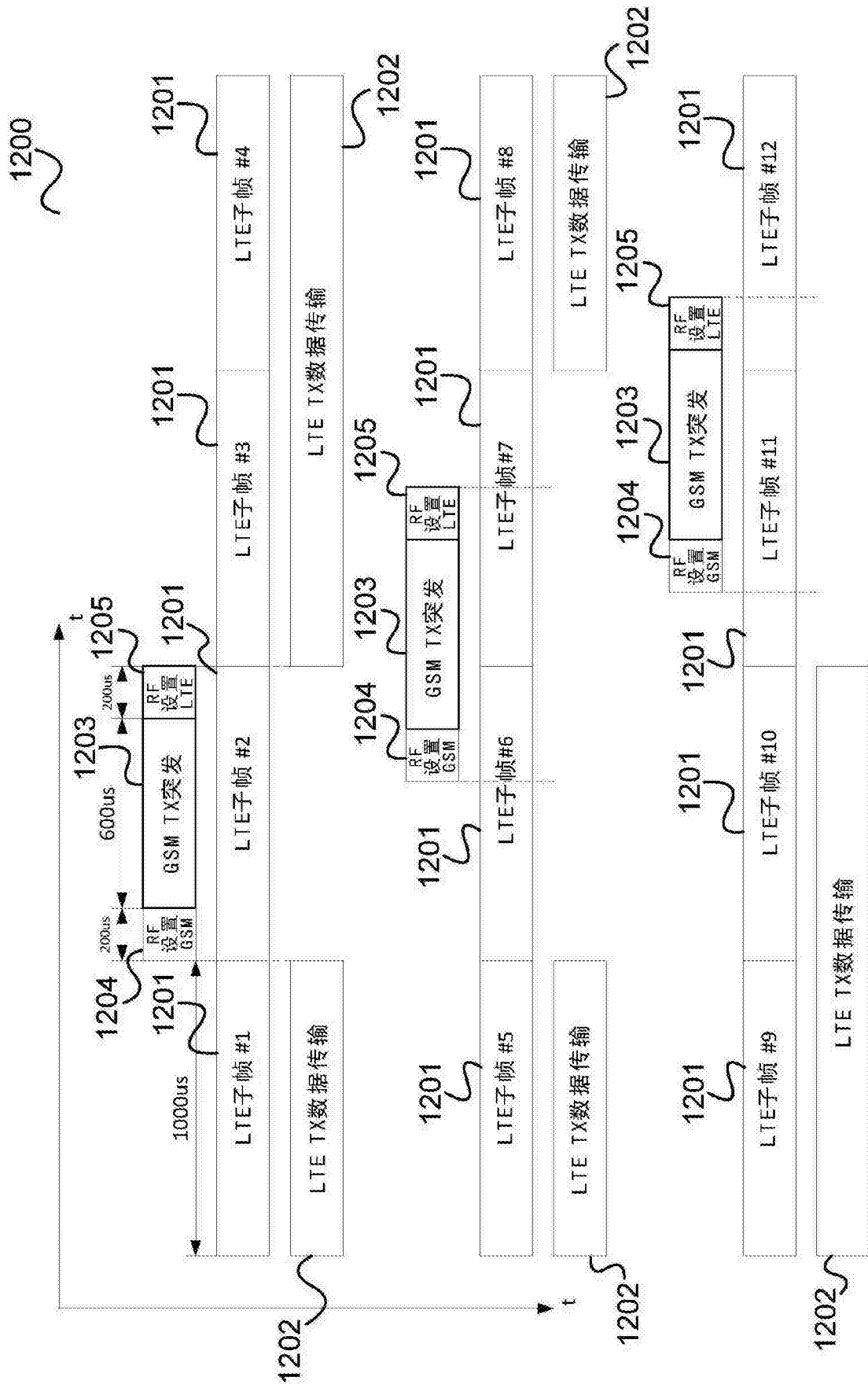


图 12