(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101785235 B
(45)授权公告日 2015.11.25

(21)申请号 200880102834.6
(22)申请日 2008.08.13
(30)优先权数据
60/955,607 2007.08.13 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.02.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2008/073073 2008.08.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/023746 EN 2009.02.19
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚
(72)发明人 A·梅朗
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 赵腾飞 王英
(51)Int.Cl.
H04L 1/18(2006.01)
H04W 36/00(2006.01)
H04W 36/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101035356 A,2007.09.12,
CN 101047953 A,2007.10.03,
CN 101207848 A,2008.06.25,
CN 1960561 A,2007.05.09,
CN 1984437 A,2007.06.20,
US 2007153742 A1,2007.07.05,
US 2007167163 A1,2007.07.19,
3rd Generation Partner Project.Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) Overall description Stage 2 (Release 8).《3GPP TS 36.300 V8.1.0(2007-06)》.2007,

审查员 龚玫

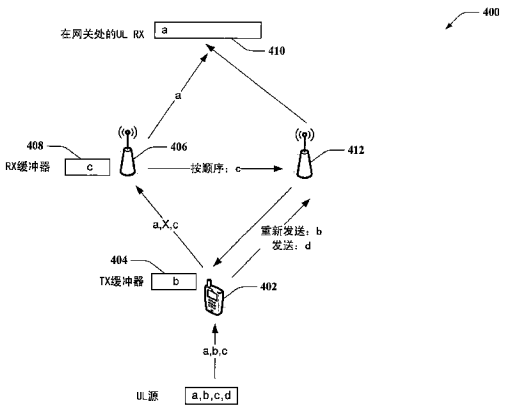
权利要求书3页 说明书14页 附图11页

(54)发明名称

优化无线通信切换过程中数据分组的按顺序传送的方法和装置

(57)摘要

描述了用于在无线通信网络中在通信切换过程中按顺序处理服务数据单元(SDU)的系统和方法。具体地,对移动设备使用重新发送方案,可以通过向目标基站指示在通信切换到目标基站之前按顺序接收到的最后一个SDU的索引来,来按顺序处理SDU。另外,可以将在一个或多个未被确认的SDU之后接收到的SDU转发到目标基站。利用这个信息,目标基站可以确定移动设备正在准备重新发送的一个或多个SDU,并且能够在处理随后接收到的SDU之前等待该SDU。此外,可以使用计时器来结束对SDU的等待时间。



CN 101785235 B

1. 一种在无线通信网络中向目标基站切换的过程中根据序号传送数据分组的方法，包括：

在所述目标基站处且从源基站接收与在所述源基站处从相关移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 相关的信令；

在所述目标基站处且从所述源基站获得在所述源基站处接收到的一个或多个后续 SDU；

在所述目标基站处确定按顺序接收到的所述最后一个 SDU 的索引与所述一个或多个后续 SDU 中的最高索引之间编号的一个或多个丢失的 SDU；以及

基于所述确定的结果，由所述目标基站向所述相关移动设备通知一个或多个丢失的 SDU。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：等待接收所述一个或多个丢失的 SDU，并且随后向上层传送经排序的数据分组。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，所述等待接收至少部分地基于等待计时器。

4. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：作为来自所述相关移动设备的重新发送的一部分，接收所述一个或多个丢失的 SDU。

5. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：将所述一个或多个后续 SDU 与所述一个或多个丢失的 SDU 进行重排序，并且解释在所述一个或多个后续 SDU 和所述一个或多个丢失的 SDU 内的数据。

6. 一种无线通信装置，包括：

至少一个处理器，被配置为：

在目标基站处接收关于移动设备从源基站切换通信的命令；

通过所述目标基站且从所述源基站接收由所述源基站从所述移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的 SDU 的索引；

在所述目标基站处且从所述源基站接收由所述源基站在对要被重新发送的一个或多个 SDU 的失败的接收之后从所述移动设备所接收到的一个或多个后续 SDU；

在所述目标基站处，至少部分地通过将所述按顺序接收到的最后一个 SDU 之后的所述第一个丢失的 SDU 的索引与所述一个或多个后续 SDU 的索引进行比较，来确定在切换通信之后要被重新发送的一个或多个服务数据单元 (SDU)；

基于所述确定的结果，由所述目标基站向所述移动设备通知要被重新发送的一个或多个 SDU；以及

在所述目标基站处，在等待计时器到期之前，等待所述移动设备发送所述要被重新发送的一个或多个 SDU；以及

存储器，耦合到所述至少一个处理器。

7. 如权利要求 6 所述的无线通信装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为：在所述目标基站处接收所述要被重新发送的一个或多个 SDU。

8. 如权利要求 7 所述的无线通信装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为：在所述目标基站处至少部分地根据所接收的被重新发送的 SDU 来重排序所述 SDU。

9. 如权利要求 8 所述的无线通信装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为：在所述目标基站处处理所述重排序的 SDU 以获得相关数据。

10. 一种无线通信装置，用于在无线通信网络中在切换时按顺序处理数据分组，包括：

用于在目标基站处且从源基站接收在所述源基站处从相关移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块；

用于在所述目标基站处且从所述源基站接收在所述源基站处所接收的一个或多个后续 SDU 的模块；

用于在所述目标基站处至少部分地根据所述序列索引和所述一个或多个后续 SDU 的序列索引来确定要被所述相关移动设备重新发送的一个或多个 SDU 的模块；以及

用于基于所述确定的结果由所述目标基站向所述相关移动设备通知所述要被重新发送的一个或多个 SDU 的模块。

11. 如权利要求 10 所述的无线通信装置，其中，作为用于所述移动设备的切换通知的一部分来在所述目标基站处接收所述序列索引。

12. 如权利要求 11 所述的无线通信装置，其中，一旦所述移动设备移进所述无线通信装置的附近区域内，所述移动设备就产生所述切换通知。

13. 如权利要求 10 所述的无线通信装置，还包括：用于在所述目标基站处从所述移动设备接收所述要被重新发送的一个或多个 SDU 的模块。

14. 如权利要求 13 所述的无线通信装置，还包括：用于至少部分地根据所接收的被重新发送的 SDU 来在所述目标基站处重排序并处理一个或多个 SDU 的模块。

15. 一种在无线通信网络中向目标基站切换的过程中根据序号传送数据分组的装置，包括：

用于在所述目标基站处且从源基站接收与在所述源基站处从相关移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块；

用于在所述目标基站处且从源基站接收在所述源基站处接收到的一个或多个后续 SDU 的模块；

用于在所述目标基站处至少部分基于所述序列索引以及所述一个或多个后续 SDU 的序列索引来确定要由所述相关移动设备重新发送的一个或多个 SUD 的模块；以及

用于基于所述确定的结果，由所述目标基站向所述相关移动设备通知要被重新发送的一个或多个 SDU 的模块。

16. 如权利要求 15 所述的装置，还包括：用于在所述目标基站处从所述相关移动设备接收所述要被重新发送的一个或多个 SDU 的模块。

17. 一种用于在无线通信切换中按顺序处理数据分组的方法，包括：

由源基站接收与移动设备相关的、用于将通信转移到目标基站的切换命令；

由所述源基站确定由所述源基站从所述移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的序列索引；

由所述源基站响应于所述切换命令，向所述目标基站发送所述序列索引；

由所述源基站响应于接收一个或多个 SDU 而发送非确认，所述一个或多个 SDU 所具有的序列索引在从所述移动设备按顺序接收到的所述最后一个 SDU 之后；以及

由所述源基站且向所述目标基站转发一个或多个后续 SDU，该一个或多个后续 SDU 所

具有的索引顺序地在上述响应于其而发送了非确认的所述一个或多个 SDU 之后。

18. 一种无线通信装置，包括：

至少一个处理器，被配置为：

由源基站接收用以将移动设备的通信切换到目标基站的命令；

由所述源基站获得从所述移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的索引；以及

由所述源基站向所述目标基站发送所述索引以完成所述切换；

由所述源基站响应于接收所具有的索引在所述按顺序接收到的最后一个 SDU 之后的 SDU，发送非确认；

由所述源基站向所述目标基站发送被成功接收到的 SDU，所述被成功接收到的 SDU 所具有的索引在响应于其而发送了非确认的所述 SDU 之后；以及

存储器，耦合到所述至少一个处理器。

19. 如权利要求 18 所述的无线通信装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为：处理所述按顺序接收到的最后一个 SDU。

20. 一种无线通信装置，用于在无线通信网络中切换过程中数据分组的顺序处理，包括；

用于由源基站确定从移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块；

用于由所述源基站响应于与所述移动设备相关的切换命令，向目标基站发送所述序列索引的模块；

用于由所述源基站响应于接收按顺序排在所述按顺序接收到的最后一个 SDU 之后的 SDU，而发送非确认的模块；

用于由所述源基站且从所述移动设备成功地接收在响应于其而发送了所述非确认的所述 SDU 之后的后续 SDU 的模块；以及

用于由所述源基站向所述目标基站发送所述后续 SDU 的模块。

21. 如权利要求 20 所述的无线通信装置，还包括：用于接收与所述移动设备相关的所述切换命令的模块。

22. 如权利要求 20 所述的无线通信装置，还包括：用于处理所述按顺序接收到的最后一个 SDU 的模块。

23. 一种用于在无线通信切换中按顺序处理数据分组的装置，包括：

用于由源基站接收与移动设备有关的、用于向目标基站转移通信的切换命令的模块；

用于由所述源基站确定由所述源基站从所述移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 之后的第一个丢失的服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块；

用于由所述源基站响应于所述切换命令，向所述目标基站发送所述序列索引的模块；

用于由所述源基站响应于接收所具有的序列索引在从所述移动设备按顺序接收到的所述最后一个 SDU 之后的一个或多个 SDU，而发送非确认的模块；以及

用于由所述源基站且向所述目标基站转发一个或多个后续 SDU 的模块，该一个或多个后续 SDU 所具有的索引顺序地在上述响应于其而发送了非确认的所述一个或多个 SDU 之后。

优化无线通信切换过程中数据分组的按顺序传送的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于2007年8月13日提交的题为“METHOD ANDAPPARATUS FOR OPTIMIZING IN-ORDER DELIVERY OF UPLINKPACKETS DURING HANDOFF IN COMMUNICATION SYSTEMS”的美国临时专利申请No.60/955,607的优先权。前述申请整体通过参考并入本文。

技术领域

[0003] 以下描述总体上涉及无线通信，更具体地，涉及向无线通信设备传送按顺序的服务数据单元(SDU)。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署用以提供各种通信内容，诸如语音、数据等。典型的无线通信系统可以是能够通过共享可用系统资源（诸如：带宽、传输功率……）来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的实例可以包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FMDA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统等。另外，这些系统可以符合诸如第三代合作伙伴计划(3GPP)、3GPP长期演进(LTE)、超移动宽带(UMB)等的规范。

[0005] 通常，无线多址通信系统可以同时支持多个移动设备的通信。每个移动设备可以经由前向链路和反向链路上的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路（或下行链路）指代从基站到移动设备的通信链路，而反向链路（或上行链路）指代从移动设备到基站的通信链路。此外，可以经由单输入单输出(SISO)系统、多输入单输出(MISO)系统、多输入多输出(MIMO)系统等来建立移动设备和基站之间的通信。另外，在对等无线网络结构中移动设备可以与其它移动设备（和/或基站与其它基站）进行通信。

[0006] MIMO系统一般使用多个(N_T个）发射天线和多个(N_R个）接收天线 来进行数据传输。在一个示例中，天线可以与基站和移动设备相关，允许在无线网络上的这两个设备之间的双向通信。移动设备可以在一个或多个无线网络服务区域附近移动。为了在移动的同时实现服务接入，当移动设备移动到目标基站的特定范围内时，移动设备可以从一个基站切换通信到另一个基站。为了本说明的目的，切换可以指代从一个基站到另一个基站的通信切换，以及往来于相同基站的切换。此外，可以由网络或由移动终端来发起切换。为了支持用户在无线系统中的移动性，或者为了提供负载的平衡，或者为了实现对连接的各种重新配置，或者为了能够处理不可预见的错误情况的发生，也可能进行切换。另外，移动设备可以使用诸如混合自动重传请求(HARQ)的重新传输方案，来重复数据的传送，以确保成功接收的较高概率。

[0007] 在这一点，可能从移动设备向基站无序地传送数据分组，因为HARQ过程在其持续地发生新的分组的同时还重新发送不成功的分组。在潜在的无序传送之后，可以借助于适当的协议对数据分组重新排序。然而，当将通信从源基站切换到目标基站时，通过向目标基

站提供与预期的第一个分组的序号有关的信息，来在目标基站处借助于适当协议进行分组排序。

发明内容

[0008] 以下提供了对一个或多个实施例的简单概要，以便提供对这些实施例的基本理解。该概要并非是对所有设想到的实施例的宽泛总览，并且既不是要确定全部实施例的关键的或重要的要素，也不是要勾画出任何或全部实施例的范围。其唯一的目的在于以简化形式提供了一个或多个实施例的一些概念，作为稍后提供的更为详细的描述的序言。

[0009] 根据一个或多个实施例及其相应的公开文件，结合用于确定在切换前由源基站接收到的最后一个连续分组及相应的第一个丢失的分组来描述多个方案。具体地，目标基站可以接收在该最后一个连续分组之后的分组以及由源基站按顺序接收并传送的该最后一个分组的标识符。可以从源基站或切换通信的移动设备发送该标识符。因此，如果在由源基站接收到并按顺序传送的最后一个分组与所接收到的后续分组之间存在丢失的分组序号，这就可以表示未完成的分组。目标基站从而可以在排序并分析分组之 前等待由移动设备传送该丢失的分组。在这一点，在从源基站接收到后续分组之后，目标基站就被通知了该丢失分组，并等待直到接收到相关分组或者超时才排序及解码分组。

[0010] 根据相关方案，提供了一种用于在无线通信网络中在切换过程中排序数据分组的方法。该切换可以是网络发起的或者终端发起的。所述方法可以包括：接收由基站按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 的索引，并获得由基站接收到的一个或多个后续 SDU。所述方法还可以包括：确定在按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引与一个或多个后续 SDU 中最后一个之间编号的一个或多个丢失的 SDU。类似地，所述方法还可以包括：确定在接收到的分组集中第一个丢失的 SDU 的索引与一个或多个后续 SDU 中最后一个之间编号的一个或多个丢失的 SDU，并且该一个或多个丢失的 SDU 包括接收到的分组集中第一个丢失的 SDU。

[0011] 另一个方案涉及一种无线通信装置。所述无线通信装置可以包括至少一个处理器，被配置为：接收用于将移动设备的通信从源基站切换的命令，并确定要在切换通信之后重新发送的一个或多个服务数据单元 (SDU)。所述至少一个处理器还可以被配置为：在时间到期之前等待移动设备发送所述要被重新发送的一个或多个 SDU。这个等待的时间量可以是基于计时器或者观察到所接收的序号。在一个实施例中，如果所接收的序号大于丢失分组的序号，所述至少一个处理器就可以停止等待计时器的等待。所述无线通信装置还可以包括耦合到所述至少一个处理器的存储器。

[0012] 再另一个方案涉及一种无线通信装置，用于在无线通信网络中在切换时按顺序处理数据分组。所述无线通信装置可以包括：用于接收在源基站处按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块。所述无线通信装置还可以包括：用于至少部分地根据所述序列索引来确定要被相关移动设备重新发送的一个或多个 SDU 的模块。这种重新发送可以称为选择性重新发送。

[0013] 再另一个方案涉及一种计算机程序产品，其可以具有计算机可读介质，包括：用于使得至少一个计算机接收在基站处按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 的索引的代码。所述计算机可读介质还可以包括：用于使得所述至少一个计算机接收在所述基站

处接收到的一个或多个后续 SDU 的代码。此外，所述计算机可读介质还可以包括：用于使得所述至少一个计算机确定在所述按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引与所述一个或多个后续 SDU 中的最高索引之间编号的一个或多个丢失的 SDU 的代码。

[0014] 根据再另一个方案，提出了一种方法，用于在无线通信切换中按顺序传送数据分组。所述方法可以包括：在移动设备处接收用于将通信转移到目标基站的切换命令。或者所述方法可以包括：移动设备做出用于切换到目标基站的自主决定。独立于对于该切换的触发，所述方法还可以包括：确定从所述移动设备按顺序接收到的最后一个 SDU 的序列索引，并响应于切换，向所述目标基站发送所述序列索引。

[0015] 另一个方案涉及一种无线通信装置。所述无线通信装置可以包括至少一个处理器，被配置为：发送用于将移动设备的通信切换到一不同无线通信装置的命令。所述至少一个处理器还可以被配置为：获得由源基站从所述移动设备按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引。可以通过在这两个基站之间的诸如 3GPP 系统中的 X2 接口的专用接口，或者在不存在 X2 接口情况下经由 S1 接口，将所述索引从源基站发送到目标基站。另一个方案涉及一种无线通信装置，可以包括至少一个处理器，被配置为：确定从移动设备按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引以及从移动设备无序地接收到的 SDU 的列表。所述至少一个处理器还可以被配置为：通过 X2、S1，或者在基站之间的类似接口向目标基站发送所述索引和所述无序的 SDU。所述无线通信装置还可以包括耦合到所述至少一个处理器的存储器。

[0016] 再另一个方案涉及一种无线通信装置，用于在无线通信网络中在切换过程中按顺序处理数据分组。所述无线通信装置可以包括：用于确定从移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 的序列索引的模块。所述无线通信装置还可以包括：用于准备或响应于与移动设备相关的切换命令的发生，而向一不同无线通信装置发送所述序列索引的模块。

[0017] 再另一个方案涉及一种计算机程序产品，可以具有计算机可读介质，包括：用于使得至少一个计算机接收与移动设备相关的、用于向目标基站转移通信的切换命令的代码。所述计算机可读介质还可以包括：用于使得至少一个计算机确定从移动设备按顺序接收到的最后一个服务数据单元 (SDU) 的序列索引的代码。此外，所述计算机可读介质还可以包括：用 于使得至少一个计算机响应于所述切换命令而向目标基站发送所述序列索引的代码。

[0018] 为了完成前述及相关目标，一个或多个实施例包括以下在权利要求中被充分说明并具体指出的多个特征。以下的说明和附图详细阐明了该一个或多个实施例的某些说明性方案。但这些方案是表示不同方式中的仅仅几个，在其中可以使用不同实施例的原理，所述实施例旨在包括所有这种方案及其等价物。

附图说明

[0019] 图 1 是根据本文提出的多个方案的无线通信系统的图示说明。

[0020] 图 2 是用于在无线通信环境中使用的示例性通信装置的图示说明。

[0021] 图 3 是在切换过程中实现服务数据单元 (SDU) 的按顺序处理的示例性无线通信系统的图示说明。

[0022] 图 4 是示例性无线通信系统的图示说明，显示了在切换过程中传送样本消息以便

按顺序处理 SDU。

[0023] 图 5 是用于确定要由移动设备重新发送的 SDU 的示例性方法的图示说明。

[0024] 图 6 是用于在切换中向目标基站发送表示按顺序接收到的最后一个 SDU 的数据的示例性方法的图示说明。

[0025] 图 7 是用于发送按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引的示例性移动设备的图示说明。

[0026] 图 8 是确定按顺序接收到的最后一个 SDU 以便对 SDU 进行处理的示例性系统的图示说明。

[0027] 图 9 是可以结合本文描述的各种系统和方法使用的示例性无线网络环境的图示说明。

[0028] 图 10 是在通信切换时确定一个或多个丢失的 SDU 的示例性系统的图示说明。

[0029] 图 11 是在切换时发送与在重新发送队列中的一个或多个 SDU 有关的数据以便实现按顺序处理的示例性系统的图示说明。

具体实施方式

[0030] 现在参考附图来描述各种实施例，其中使用类似的参考数字在通篇指代类似的要素。在以下描述中，为了进行解释，阐述了多个具体细节以便提供对一个或多个实施例的透彻理解。然而，显然，在没有这些具体细节的情况下也能够实现这些实施例。在其他实例中，以方框图的形式示出了公知的结构和设备以便用于描述一个或多个实施例。

[0031] 如在本申请中所使用的，术语“组件”、“模块”、“系统”等等旨在指代与计算机相关的实体，或者是硬件、固件、硬件和软件的组合、软件，或者是执行中的软件。例如，组件可以是但不限于：在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行体 (executable)、执行线程、程序、和 / 或计算机。举例而言，运行在计算设备上的应用程序和该计算设备都可以是组件。一个或多个组件可以位于执行进程和 / 或者执行线程内，并且组件可以位于一台计算机上和 / 或者分布在两台或更多台计算机上。另外，这些组件可以从具有存储在其上的各种数据结构的各种计算机可读介质执行。组件可以借助于本地和 / 或远程进程进行通信，例如根据具有一个或多个数据分组的信号（例如，来自于与本地系统、分布式系统中的另一组件交互和 / 或者与在诸如因特网之类的网络上借助于信号与其他系统交互的一个组件的数据）。

[0032] 而且，本文结合移动设备来描述各种实施例。移动设备也能够称为系统、用户单元、用户站、移动站、移动电话、远程站、远程终端、接入终端、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理、用户设备或用户装置 (UE)。移动设备可以是蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议 (SIP) 电话、无线本地环路 (WLL) 站、个人数字助理 (PDA)、具有无线连接能力的手持设备、计算设备、或者连接到无线调制解调器的其他处理设备。而且，本文结合基站来描述各种实施例。基站可以用于与移动设备通信，并且还可以称为接入点、节点 B、演进型节点 B(eNodeB 或 eNB)、收发机基站 (BTS)、家庭节点 B、家庭演进型节点 B、无线路由器或一些其它术语。

[0033] 而且，可以使用标准编程和 / 或者工程技术将本文所述的各个方案或特征实现为方法、装置、制造品。本文所使用的术语“制造品”旨在包含可以从任何计算机可读设备、载

体或介质访问的计算机程序。例如，计算机 可读介质可以包括但不限于：磁存储设备（例如硬盘、软盘、磁条等）、光盘（例如致密盘 (CD)、数字多用途盘 (DVD) 等等）、智能卡、以及闪存设备（例如 EPROM、卡、棒、密钥驱动盘 (key drive) 等等）。另外，本文所述的各种存储介质能够表示用于存储信息的一个或多个设备和 / 或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可以包括但不限于：无线信道和能够存储、包含和 / 或携带指令和 / 或数据的各种其它介质。

[0034] 本文描述的技术可以用于多种无线通信系统，诸如码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频域复用 (SC-FDMA) 及其它系统。术语“系统”和“网络”常常可互换地使用。CDMA 系统可以实现诸如通用地面无线接入 (UTRA)、CDMA2000 等无线电技术。UTRA 包括宽带 CDMA(W-CDMA) 和 CDMA 的其它变体。此外，CDMA2000 涵盖了 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 系统可以实现例如全球移动通信系统 (GSM) 的无线电技术。OFDMA 系统可以实现诸如演进型 UTRA(E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM 等无线电技术。UTRA 和 E-UTRA 是全球移动电信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP 长期演进 (LTE) 是使用 E-UTRA 的即将发布的版本，其在下行链路上使用 OFDMA 并在上行链路上使用 SC-FDMA。在名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP) 的组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 和 GSM。此外，在名为“第三代合作伙伴计划 2”(3GPP2) 的组织的文档中描述了 CDMA2000 和 UMB。

[0035] 现在参考图 1，示出了根据本文的多个实施例的无线通信系统 100。系统 100 包括基站 102，其包括多个天线组。例如，一个天线组可以包括天线 104 和 106，而另一个天线组可以包括天线 108 和 110，再另一个天线组可以包括天线 112 和 114。虽然对每个天线组仅示出了两个天线，但是对于每个天线组可以使用更多或更少的天线。基站 102 还可以包括发射机链和接收机链，其每一个又可以包括与信号发送和接收相关的多个组件（例如，处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器、天线等），如本领域技术人员会意识到的。

[0036] 基站 102 可以与诸如移动设备 116 和移动设备 122 的一个或多个移动 设备通信；然而，会意识到，基站 102 可以与类似于移动设备 116 和 122 的基本上任意数量的移动设备通信。移动设备 116 和 122 例如可以是蜂窝电话、智能电话、膝上型电脑、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电设备、全球定位系统、PDA 和 / 或用于通过无线通信系统 100 进行通信的任何其他适合的设备。如所示的，移动设备 116 能够用天线 112 和 114 进行通信，其中天线 112 和 114 经由前向链路 118 传输信息至移动设备 116，并且经由反向链路 120 从移动设备 116 接收信息。此外，移动设备 122 能够用天线 104 和 106 进行通信，其中，天线 104 和 106 经由前向链路 124 传输信息至移动设备 122，并且经由反向链路 126 从移动设备 122 接收信息。例如，在频分双工 (FDD) 系统中，前向链路 118 可以使用与反向链路 120 所用的不同的频带，前向链路 124 可以使用与反向链路 126 所用的不同的频带。此外，在时分双工 (TDD) 系统中，前向链路 118 与反向链路 120 可以利用公共频带，且前向链路 124 与反向链路 126 可以利用公共频带。

[0037] 每一组天线和 / 或指定给它们在其中进行通信的区域都可以称为基站 102 的扇区。例如，天线组可以被设计为与由基站 102 覆盖的区域的扇区中的移动设备进行通信。在经由前向链路 118 和 124 进行通信时，基站 102 的发射天线可以利用波束成形，以便提高对于移动设备 116 和 122 的前向链路 118 和 124 的信噪比。此外，在基站 102 利用波束成形

对随机散布在相关覆盖区中的移动设备 116 和 122 进行传输时，在相邻小区中的移动设备所受到的干扰比通过单个天线向其全部移动设备进行传输的基站低。此外，移动设备 116 和 122 可以如所示的使用对等或自组技术彼此直接进行通信。

[0038] 根据一个示例，系统 100 可以是多输入多输出 (MIMO) 通信系统。此外，系统 100 可以利用诸如 FDD、TDD 等的基本上任何类型的双工技术来划分通信信道（例如，前向链路、反向链路）。在一个示例中，移动设备 116/122 可以使用诸如混合自动重传请求 (HARQ) 之类的重新发送方案与基站 102 通信，以使得移动设备 116/122 可以重新发送未被基站 102 成功接收的服务数据单元 (SDU)。例如，基站 102 可以发送确认 (ACK) 和 / 或非 ACK，以便向移动设备 116/122 通知 SDU 的接收状态。由此，所述重新发送方案可以在基站 102 接收到具有后续索引的 SDU 之后重新发送 SDU，其中基站 102 已经预先用非 ACK 响应了对该被重新发送的 SDU 的接收。在这一点，当在可能的重新发送之后接收到正确的 SDU 时，基站 102 可以根据指定的序号来排序 SDU。

[0039] 此外，移动设备 116/122 可以在地理区域中移动的同时与基站 102 通信。在移动设备 116/122 移动到目标基站（未示出）的给定附近区域内时，移动设备 116/122 可以将通信从源基站 102 切换到目标基站。在一个示例中，源基站 102 可以响应于移动设备 116 和 / 或 122 的 SDU 传输而发送非 ACK，其可以标记该 SDU 以便重新发送。在重新发送之前，移动设备 116 和 / 或 122 可以向基站 102 发送具有后续索引的 SDU，这些具有后续索引的 SDU 可能被成功地接收到（例如，源基站 102 可以向设备发送回 ACK）。此外，在这个示例中，移动设备 116 和 / 或 122 可以发起到目标基站的切换，同时在其重新发送队列中留下了 SDU，尽管源基站 102 已经接收到了后续的 SDU。

[0040] 在这个示例中，目标基站可以接收关于按顺序接收并传送的最后一个 SDU 的指示，在这个示例中，这个 SDU 是在重新发送队列中的那个 SDU 前面的 SDU。此外，目标基站可以从源基站 102 接收后续被接收到的 SDU。因此，目标基站可以根据该索引和第一个接收到的 SDU 来确定有 SDU 是未完成的，并且目标基站可以等待由移动设备 116 和 / 或 122 重新发送该 SDU。会意识到，在一个示例中，在切换时，可以由源基站 102 和 / 或移动设备 116 和 / 或 122 将按顺序接收并传送的最后一个 SDU 的索引发送到目标基站。

[0041] 转向图 2，示出的是在无线通信环境中使用的通信装置 200。通信装置 200 可以是基站或其一部分、移动设备或其一部分，或者是在无线通信环境中用于接收所发送的数据的基本上任何通信装置。通信装置 200 可以包括最后 SDU 索引确定器 202，其获得按照移动设备或基站的通信协议接收并传送的最后一个 SDU 的索引或序号。可以在切换时在该装置 200 处确定该索引。所述通信协议例如可以是 E-UTRAN 无线链路协议（如 3GPP TS36.322 中规定的 RLC），或 E-URTAN 分组数据聚集协议（如 TS 36.323 中规定的 PDCP），或者类似的网际协议适配层。通信装置 200 还包括 :SDU 接收机 204，其从移动设备或者从在切换到通信装置 200 之前所使用的基站 接收一个或多个 SDU ；以及 SDU 重排序器 206，其根据 SDU 各自的序号来排列 SDU，以便解码在 SDU 中的数据。

[0042] 根据一个示例，通信装置 200 可以从另一不同通信装置（例如，源基站）接收切换请求，以便从当前与另一不同通信装置（未示出）通信的移动设备（未示出）接收通信。根据另一个示例，通信装置 200 可以接受自主地切换到该装置的移动设备。在前述任一事件之后，通信装置 200 还可以接收由移动设备发送到该另一不同通信装置的一个或多个 SDU，

这些 SDU 由于在前 SDU 还没有被成功接收到因而还没有被该另一不同通信装置进行处理。在这个示例中，可能将这个在前 SDU 安排为在切换之后再由移动设备进行重新发送。因此，该另一不同通信装置将不会接收该在前 SDU 的重新发送，从而可以向通信装置 200 发送其后续 SDU 以便进行处理。

[0043] SDU 接收机 204 可以从该另一不同通信装置接收该一个或多个后续 SDU。会意识到，移动设备和 / 或另一个设备也可以向通信装置 200 发送该后续 SDU ；此外，在一个示例中，这个发送可以是响应于来自通信装置 200 的请求。在一个示例中，通信装置 200 可以根据按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引（或第一个丢失的 SDU 的索引）以及从源基站无序地接收到的一个或多个 SDU，来仅仅请求从移动终端发送丢失的 SDU。通信装置 200 可以将由最后 SDU 索引确定器 202 获得的索引与由 SDU 接收机 204 接收到的一个或多个后续 SDU 进行比较，以确定是否可以立即将接收到的一个或多个后续 SDU 传送到上层，或者在移动设备的重新发送或 HARQ 队列中是否存在一个或多个在前 SDU。这可以在该索引与接收到的第一个后续 SDU 之间丢失了序号的情况下确定。如果存在这种不一致，则通信装置 200 就可以等待移动设备重新发送该在前 SDU。一旦由移动设备将该在前 SDU 发送到通信装置 200（或者在一个示例中，一旦等待计数器时间到期）从而使得通信装置 200 接收到后续 SDU，SDU 重排序器 206 就可以根据顺序排序 SDU，从而允许通信装置 200 将 SDU 按顺序且在序列中不存在间隙地传送到上层。如果等待计时器时间到期，通信装置 200 就可以按顺序但有间隙地进行传送。

[0044] 现在参考图 3，示出的是无线通信系统 300，其可以排序在无线通信环境中无序接收和传送的 SDU，例如在切换过程中或者在较低协议层的重建 过程中，或者诸如转发切换或无线链路失败恢复或切换失败恢复之类的由终端发起的移动性过程中会发生的情况。每一个无线设备 302 和 304 都可以是基站、移动设备或其一部分。在一个示例中，无线设备 302 可以通过前向链路或下行链路信道向无线设备 304 发送信息 ；此外，无线设备 302 可以通过反向链路或上行链路从无线设备 304 接收信息。此外，系统 300 可以是 MIMO 系统，无线设备 302 和 304 可以在无线链路控制 (RLC) 层上通信，其中 RLC 层将服务数据变换为协议数据，以便通过诸如 PDCP 的协议层传输。此外，在一个示例中，在以下无线设备 302 中所示和所述的组件和功能也可以在无线设备 304 中存在，反之亦然 ；为了易于解释，所示的结构不包括这些组件。

[0045] 无线设备 302 包括 ：SDU 接收机 306，其可以从无线设备 304 和 / 或其它无线设备（未示出）接收 SDU ；SDU 重排序器 308，其可以对无序地接收的 SDU 进行顺序地排列 ；以及 SDU 等待计时器 310，其可以指定一个等待时间量，用以等待在与以前无线设备（接收到针对它的切换命令）进行通信时未被无线设备 304 接收到的 SDU 的重新发送。无线设备 304 可以包括 ：最后 SDU 索引确定器 312，其可以获得在从无线设备 304 切换到无线设备 302 之前按顺序接收并传送的最后一个 SDU 的索引 ；以及 SDU 发射机 314，其可以发送由无线设备 304 接收到的这样的 SDU ：即对于这些 SDU 而言，无线设备 304 没有成功接收到一个或多个具有在前索引的 SDU。SDU 发射机 314 能够通过诸如前述 X2 接口或 S1 接口的网络接口来发送 SDU。会意识到，在等待丢失的顺序编号的 SDU 的重新发送的同时，可以将已发送的 SDU 存储在无线设备 304 中（例如，在缓冲器中）。另外，会意识到，丢失的顺序编号的 SDU 不一定是失败发送的结果 ；相反，在一个示例中，可以利用使用多个天线的并行发送或多个

HARQ 过程，其中可能由于独立发送而无序地接收到 SDU。

[0046] 根据一个示例，无线设备 304 可以与向其提供无线接入服务的移动设备（未示出）通信。移动设备可以使用 HARQ、ARQ 或其它重新发送方案与无线设备 304 通信，以便可以在发送具有后续索引的 SDU 之后将 SDU 重新发送到无线设备 304，以促进 SDU 的成功传送。在一个示例中，移动设备可以请求到无线设备 302 的切换，或者无线设备 304 可以代表移动设备请求切换，其中在移动设备的重新发送队列中有一个或多个 SDU。在切换请求之后，无线设备 302 可以开始从移动设备接收 SDU。

[0047] 然而，在存在要由移动设备重新发送的未完成的 SDU 的情况下，最后 SDU 索引确定器 312 可以向无线设备 302 发送按顺序接收并传送的最后一个 SDU 的索引。另外，在移动设备已经发送了具有该要被重新发送的 SDU 之后的索引的其他 SDU 的情况下，SDU 发射机 314 可以向无线设备 302 发送这些 SDU，无线设备 302 可以经由 SDU 接收机 306 从网络接口接收这些 SDU。根据接收到的最后一个 SDU 的索引以及具有在该要被重新发送的 SDU 之后的索引的其他 SDU，可以由 SDU 接收机 306 向移动设备通知丢失的 SDU 需要重新发送。当移动设备没有被通知时，移动设备可以已经知道由无线设备 304 按顺序接收到的最后一个 SDU 开始重新发送全部 SDU。在这个示例中，由于在移动设备的重新发送队列中存在未完成的 SDU，因此可以将 SDU 等待计时器 310 设置为确定一个时间，无线设备 302 可以在这个时间确定重新发送超时，或者无线设备 302 不再预期会接收到该重新发送的 SDU。

[0048] 例如，一旦无线设备 302 接收到 SDU 或者 SDU 等待计时器 310 时间到期，SDU 重排序器 308 就可以对 SDU 进行按顺序排列，以解释在一个或多个 SDU 内的数据并将经排序的分组流传送到上层，例如网际协议 (IP)。在一个示例中，无线设备 302 可以是在无线通信网络中的基站，无线设备 304 可以是另一不同的基站，与移动设备的通信将被切换到该另一不同的基站。在另一个示例中，无线设备 304 可以是将通信从基站切换到无线设备 302 的移动设备。因此，在一个示例中，移动设备可以经由最后 SDU 索引确定器 312 向无线设备 302 发送索引，并经由 SDU 发射机 314 将后续 SDU 发送到无线设备 302。

[0049] 现在转向图 4，示出的是示例性无线通信网络 400，其用于在无线通信切换中按顺序传送 SDU。提供了移动设备 402，其通过协议层（例如，其可以使用 RLC 或 PDCP）向一个或多个基站 406 和 / 或 412 传送 SDU。在所示示例中，移动设备 402 可以向基站 406 传送顺序的 SDU a、b 和 c。然而，基站 406 仅成功地接收到 a 和 c，并发送对于 b 的非 ACK，其中，由 X 来表示没有收到。如所示的，移动设备 402 可以利用重新发送方案，以便可 以将 b 存储在移动设备 402 的发送缓冲器 404 中以便随后的重新发送。在成功地接收到 a 和 c 之后，基站 406 可以将 a 存储在上行链路接收缓冲器 410 中或者处理该 SDU a。然而，基站 406 在处理 c 之前等待 b，因此，将 c 存储在接收缓冲器 408 中。

[0050] 根据这个示例，在基站 406 经由来自移动设备 402 的重新发送而成功地接收到 SDU b 之前，发生移动设备 402 的通信从基站 406 到基站 412 的切换。如所示的，这可能是由以下造成的 ：在移动设备 402 进入基站 412 的特定附近区域时、由该基站提供额外服务、由移动终端进行的重新选择等。由于移动设备 402 现在与基站 412 通信，因此 SDU b 的重新发送将前往基站 412，因为基站 406 不再处理来自移动设备 402 的 SDU。然而，如果基站 412 立即开始处理来自移动设备 402 的 SDU，它会接收到被无序地重新发送的 SDU，并且所得到的 SDU 可能无法进行处理。因此，移动设备 402 和 / 或基站 406 可以确定按顺序接收并传

送的最后一个 SDU 的索引，在此情况下它是 a。另外，基站 406 还可以以适当的信令表示：具有一直到“a”并包括“a”的序号的 SDU 被接收到，另外还接收到了“c”从而使得移动终端决定仅重新发送“b”并随后进行“d”的发送。

[0051] 一旦确定了，就可以将这个索引与后续接收的 SDU 一起发送到基站 412，在这个示例中，所述后续接收的 SDU 包括 SDU c。基站 412 可以利用它们来确定在 SDU a 与 SDU c 的索引之间没有接收到 SDU b。因此，基站 412 可以等待从移动设备 402 重新发送 SDU b。如所示的，移动设备 402 将 SDU b 与新的 SDU d 一起发送到基站 412。在接收到 SDU b 之后，基站 412 可以排序并处理 SDU b 和 c 以及新获得的 SDU d。另外，如从基站 412 到基本移动设备 402 的箭头所示的，基站 412 可以用适当的信令表示至少接收到序号“a”和“c”。因此，如上所示的实现了在通信切换过程中 SDU 的按顺序传送和处理。

[0052] 参考图 5-6，示出了与在无线通信切换过程中 SDU 的按顺序处理有关的方法。尽管为了解释的简洁，将该方法显示并描述为一系列操作，但会理解并意识到，该方法不受操作的顺序的限制，根据一个或多个实施例，其中一些操作可以以与本文所示和所述的不同的顺序进行和 / 或与其他操作并行进行。例如，本领域技术人员会理解并意识到，可以可替换的将方法 表示为一系列相关的状态或事件，例如在状态图中。此外，根据一个或多个实施例，并不是需要所有示出的操作来实现方法。

[0053] 转向图 5，显示了用于在无线通信切换中 SDU 的按顺序处理的方法 500。在 502 处，接收按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引。在一个示例中，可以响应于切换命令而从源基站接收到该索引。该索引确定了从移动设备接收到的最后一个 SDU，其中，例如该移动设备在其重新发送队列中具有未完成的 SDU。在 504 处，至少部分地根据该索引来确定一个或多个丢失的 SDU。如所述的，可以接收后续 SDU ；因此，可以通过将接收到的索引与接收到的后续 SDU 的索引一起进行评价来确定丢失的 SDU。

[0054] 在 506 处，等待一个或多个丢失的 SDU 的传送。在一个示例中，由于确定了丢失的 SDU，可以进行等待，直到移动设备从其重新发送队列中发送丢失的 SDU。在另一个示例中，在该等待中可以使用计时器，以便可以在时间到期时，在没有接收到丢失的 SDU 的情况下排序并处理接收到的 SDU。在 508 处，如果传送了丢失的 SDU，只要它们成为可用的，就可以将 SDU 与丢失的 SDU 一起来进行排序并处理。在这一点，例如，可以将包括在 SDU 中的数据按顺序传送到上层。

[0055] 转向图 6，示出的是方法 600，用于在无线设备通信切换过程中发送信息，以便实现 SDU 的按顺序处理。在 602 处，接收到切换指示 ；例如，该切换可以来自移动设备或基站，并可以是响应于移动设备移动到一个地理区域附近。在 604 处，确定从移动设备按顺序接收到的最后一个 SDU。例如，可以针对一个接收的 SDU 发送非 ACK，以便将该 SDU 前面紧邻的、被成功接收到的 SDU 确定为是该按顺序接收到的最后一个 SDU。可替换地，可以针对全部在前 SDU 发送 ACK。在 606 处，可以将该按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引（或者可替换的，第一个丢失的 SDU 的索引）发送到基站，以用于如前所述的移动设备通信的切换。另外，在 608 处，可以将后续接收到的 SDU 与其序号一起发送到基站，以便同样用于切换。例如，可以对 SDU 进行解密以及报头解压。

[0056] 会意识到，根据本文所述的一个或多个方案，可以做出有关于如所述的在切换过程中或在切换之后确定要重新发送的 SDU 的推论。如本文所用的，术语“推断”或“推论”通

常指的是根据通过事件和/或数据获得的一 组观察报告而对系统、环境和/或用户的状态进行推理或推断的过程。例如，推论用来确定特定的环境或操作，或产生状态的概率分布。这种推论是概率性的－也就是说，根据对数据和事件的考虑，对感兴趣的状态的概率分布进行计算。推论还指的是用于根据事件集和/或数据集构成更高级事件的技术。这种推论使得根据观察到的事件集和/或存储的事件数据来构造新的事件或操作，而不论这些事件是否在时间上紧密相关，也不论事件和数据是否来自一个或数个事件和数据源。

[0057] 在一个示例中，对于在切换通信时确定在移动设备的重新发送队列中是否存在未完成的 SDU 可以做出推论。例如，在这一点上，可以利用不同的试探法，并可以推断适当的试探法。在一个示例中，如所述的，序号可以用于确定 SDU 的存在与否。另外或者可替换的，在这一点上可以类似地利用时间戳。此外，在一个示例中，可以解码 SDU 以确定是否需要以前的 SDU 来增强或成功解码。

[0058] 图 7 是设备 700 的图示说明，其用于确定按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引。设备 700 包括接收机 702，例如，其从接收天线（未示出）接收信号，在接收信号上执行通常的操作（例如，滤波、放大、下变频等），并数字化经调节的信号，以获得样本。接收机 702 可以包括解调器 704，其可以对接收的符号进行解调，并将它们提供给处理器 706 进行信道估计。处理器 706 可以是专门用于分析由接收机 702 接收的信息和/或产生由发射机 716 发送的信息的处理器、用于控制设备 700 的一个或多个组件的处理器、和/或同时用于分析由接收机 702 接收的信息、产生由发射机 716 发送的信息并控制设备 700 的一个或多个组件的处理器。

[0059] 设备 700 还可以包括存储器 708，其可操作地耦合到处理器 706，并可以存储要发送的数据、接收的数据、与可用信道有关的信息、与所分析的信号和/或干扰强度相关的数据、与分配的信道、功率、速率等有关的信息，以及用于估计信道并通过该信道进行通信的任何其它适合的信息。存储器 708 还可以存储与估计和/或利用信道（例如，基于性能的、基于容量的等）有关的协议和/或算法。

[0060] 会意识到本文所述的数据存储设备（例如存储器 708）可以是易失性存储器或非易失性存储器，或者可以包括易失性存储器和非易失性存储器两 者。示例性地而非限制性地，非易失性存储器可以包括只读存储器 (ROM)、可编程 ROM(PROM)、电可编程 ROM(EPROM)、电可擦 ROM(EEPROM) 或闪存存储器。易失性存储器可以包括随机存取存储器 (RAM)，其可以作为外部高速缓冲存储器。示例性地而非限制性地，RAM 可以用多种方式提供，诸如：同步 RAM(SRAM)、动态 RAM(DRAM)、同步 DRAM(SDRAM)、双倍数据速率 SDRAM(DDR SDRAM)、增强 SDRAM(ESDRAM)、Synchlink DRAM(SLDRAM) 以及直接 Rambus RAM(DRRAM)。主题系统和方法的存储器 708 旨在包括但不限制于这些存储器类型以及任何其它适当的存取器类型。

[0061] 处理器 706 和/或接收机 702 还可操作地耦合到最后 SDU 索引确定器 710，其可以确定在未确认的 SDU 前面紧邻的、被成功接收到的 SDU 的索引。处理器 706 还可以耦合到重新发送处理器 712，其可以重新发送在基站处没有被成功接收到的 SDU（例如，从基站接收到非 ACK）。重新发送处理器 712 可以是 HARQ 处理器和/或类似的。根据一个实例，最后 SDU 索引确定器 710 可以通过评价重新发送处理器 712 的队列来获得按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引。例如，如果在重新发送处理器 712 的队列中存在 SDU，所述按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引就可以是从该重新发送 SDU 的索引减去一个索引单位的结果。设备

700 还可以包括调制器 714 和发射机 716，它们分别调制和发送信号例如至基站、另一个设备等。尽管被描绘为与处理器 706 是分离的，但会意识到，最后 SDU 索引确定器 710、重新发送处理器 712、解调器 704 和 / 或调制器 714 可以是处理器 706 的一部分或多个处理器（未示出）。

[0062] 图 8 是系统 800 的图示说明，其用于在无线通信切换过程中使用重新发送来排序 SDU。系统 800 包括基站 802（例如，接入点 .....），具有 ：接收机 810，其通过多个接收天线 806 从一个或多个移动设备 804 接收信号 ；以及发射机 824，其通过发射天线 808 向一个或多个移动设备 804 发送信号。接收机 810 可以从接收天线 806 接收信息，并可操作地连接到用于解调接收到的信息的解调器 812。由处理器 814 分析解调的符号，处理器 814 类似于以上相关于图 7 描述的处理器，并耦合到存储器 816，存储器 816 存储与估计信号（例如导频）强度和 / 或干扰强度有关的信息、要发送到移动设备 804（或者另一不同的基站（未示出））或从移动设备 804（或者另一不同的基站（未示出））接收的数据，和 / 或与执行本文阐述的各种操作和功能有关任何其他适合的信息。处理器 814 还耦接到 SDU 接收机 818，其在通信切换到该基站时从上述的另一不同基站以及移动设备 804 接收 SDU。处理器 814 还耦合到 SDU 重排序器 820，其可以对在切换时从该另一不同基站接收到的 SDU 以及在重新发送过程中从移动设备接收到的 SDU 进行排列。

[0063] 根据一个示例，一个或多个移动设备 804 可以从源基站（未示出）切换通信到基站 802。在切换之后，移动设备 804 可以在 RLC 层上向基站 802 发送 SDU，其可以由 SDU 接收机 818 接收 ；然而，如本文所述的，移动设备 804 可能在其队列中具有基于与源基站的以前通信的重新发送 SDU。在这一点上，移动设备 804 和 / 或源基站可以发送由源基站按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引（例如，在重新发送队列中的 SDU 之前的 SDU 的索引）。另外，源基站和 / 或移动设备 804 可以向基站 802 发送后续 SDU。SDU 接收机 818 可以接收该后续 SDU 以及该按顺序接收到的最后一个 SDU 的索引。

[0064] 基站 802 随后可以确定在以该索引开始并以第一个后续 SDU 结束的序列之间丢失的一个或多个 SDU。如果在这一点上 SDU 丢失，基站 802 就可以等待移动设备 804 重新发送适当的 SDU，例如部分 HARQ 重新发送。另外，基站 802 可以设定用于接收丢失的 SDU 的计时器，并且如果计时器时间到期就在没有该丢失的 SDU 的情况下继续进行。在任一情况下，SDU 重排序器 820 都可以排列 SDU 以便对其进行处理。而且，尽管被显示为与处理器 814 是分离的，但会意识到，SDU 接收机 818、SDU 重排序器 820、解调器 812 和 / 或调制器 822 可以是处理器 814 的一部分或多个处理器（未示出）。

[0065] 图 9 显示了示例性无线通信系统 900。为了简洁，无线通信系统 900 描绘了一个基站 910 和一个移动设备 950。然而，会意识到系统 900 可以包括多于一个基站和 / 或多于一个移动设备，其中，另外的基站和 / 或移动设备可以与以下描述的示例性基站 910 和移动设备 950 基本上相似或不同。另外，会意识到，基站 910 和 / 或移动设备 950 可以使用本文描述的系统（图 1-3 和 7-8）、结构（图 4）、和 / 或方法（图 5-6）来用于在其之间的无线通信。

[0066] 在基站 910，从数据源 912 将多个数据流的业务数据提供给发射 (TX) 数据处理器 914。根据示例，可以通过各自的天线发送每一个数据流。TX 数据处理器 914 根据为业务数据流选择的特定编码方案，对该业务数据流进行格式化、编码和交织，以提供编码数据。

[0067] 每一个数据流的编码数据都可以使用正交频分复用 (OFDM) 技术与导频数据进行复用。另外或可替换的，可以对导频符号进行频分复用 (FDM)、时分复用 (TDM) 或码分复用 (CDM)。导频数据通常是以已知的方式进行处理的已知的数据模式，并且可以在移动设备 950 处使用导频数据来估计信道响应。基于为每一个数据流选择的特定调制方案（例如，二相相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QSPK)、M- 相移键控 (M-PSK)、M- 正交调幅 (M-QAM) 等）来调制（即，符号映射）该数据流的经复用的导频数据和编码数据，以提供调制符号。可以通过由处理器 930 执行的或提供的指令来确定每一个数据流的数据速率、编码和调制。

[0068] 随后将数据流的调制符号提供给 TX MIMO 处理器 920，它可以进一步处理这些调制符号（例如，使用 OFDM）。TX MIMO 处理器 920 随后向 N_T 个发射机 (TMTR)922a 到 922t 提供 N_T 个调制符号流。在多个实施例中，TX MIMO 处理器 920 对数据流的符号和发送符号的天线使用波束成形权重。

[0069] 每一个发射机 922 都接收并处理各自的符号流，以提供一个或多个模拟信号，并进一步调节（例如，放大、滤波和上变频）模拟信号，以提供适合于通过 MIMO 信道上传输的调制信号。此外，分别从 N_T 个天线 924a 到 924t 发送来自发射机 922a 到 922t 的 N_T 个调制信号。

[0070] 在移动设备 950 处，由 N_R 个天线 952a 到 952r 接收发送的调制信号，将来自每一个天线 952 的接收信号提供给各自的接收机 (RCVR)954a 到 954r。每一个接收机 954 都调节（例如，滤波、放大和下变频）各自的信号，数字化经调节的信号，以提供样本，并进一步处理这些样本以提供相应的“接收”符号流。

[0071] RX 数据处理器 960 可以基于特定接收机处理技术来接收并处理来自 N_R 个接收机 954 的 N_R 个接收符号流，以提供 N_T 个“检测”符号流。RX 数据处理器 960 可以对每一个检测符号流进行解调、解交织和解码，以恢复该数据流的业务数据。由 RX 数据处理器 960 执行的处理与由在基站 910 处的 TX MIMO 处理器 920 和 TX 数据处理器 914 执行的处理相反。

[0072] 处理器 970 周期性地确定使用上述的哪一个预编码矩阵。此外，处理器 970 公式化反向链路消息，其包括矩阵指数部分和秩值部分。

[0073] 反向链路消息可以包括与通信链路和 / 或接收数据流有关的各类信息。反向链路消息随后由 TX 数据处理器 938 进行处理，由调制器 980 进行调制，由发射机 954a 到 954r 进行调节，并被发送回基站 910，其中 TX 数据处理器 938 还从数据源 936 接收多个数据流的业务数据。

[0074] 在基站 910 处，由天线 924 接收来自移动设备 950 的调制信号，接收机 922 调节调制信号，解调器 940 对调制信号进行解调，RX 数据处理器 942 处理解调的信号，以提取由移动设备 950 发送的反向链路消息。此外，处理器 930 可以处理提取的消息以确定将哪一个预编码矩阵用于确定波束成形权重。

[0075] 处理器 930 和 970 可以分别指导（例如，控制、协调、管理等）在基站 910 与移动设备 950 的操作。各处理器 930 和 970 可以与存储程序代码和数据的存储器 932 和 972 相关联。处理器 930 和 970 还可以执行运算，以分别得到上行链路和下行链路的频率和脉冲响应估计值。

[0076] 会理解，本文所述的实施例可以由硬件、软件、固件、中间件、微代码或其任意组合来实现。对于硬件实现方式，可以在一个或多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器

(DSP)、数字信号处理器件 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、被设计以执行本文所述功能的其他电子单元，或其组合内实现处理单元。

[0077] 当以软件、固件、中间件或微代码、程序代码或代码段来实现实施例时，可以将它们存储在诸如存储组件的机器可读介质中。代码段可以表示过程、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类，或指令、数据结构或程序语句的任意组合。通过传送和 / 或接收信息、数据、自变量、参数，或存储器内容，代码段可以耦合到另一个代码段或者硬件电路。可以用包括存储器共享、消息传递、令牌传递、网络传输等的任何适合的方式来传送、转发或传输信息、自变量、参数、数据等。

[0078] 对于软件实现方式，可以用执行本文所述功能的模块（例如过程、函 数等等）来实现本文所述的技术。软件代码可以存储在存储器单元中，并可以由处理器执行。可以在处理器内或处理器外实现存储器单元，在处理器外的情况下，存储器单元可以通过本领域已知的多种方法以可通信的方式耦合到处理器。

[0079] 参考图 10，示出的是系统 1000，其在无线通信切换过程中确定要由移动设备重新发送的 SDU。例如，系统 1000 可以至少部分地位于基站、移动设备等内。会意识到，将系统 1000 表示为包括多个功能块，这些功能块可以表示由处理器、软件或其组合（例如固件）实现的功能的功能块。系统 1000 包括由多个可以共同操作的电组件构成的逻辑分组 1002。例如，逻辑分组 1002 可以包括电组件 1004，用于接收在源基站处按顺序接收到的最后一个 SDU 的序列索引。例如，该索引可以与在不中断的情况下（例如，无需重新发送）最后成功接收到的 SDU 有关，或者可以借助于无线信令来接收该索引。另外，这可以在切换过程中当移动设备在重新发送一个或多个 SDU 的过程中进行。此外，逻辑分组 1002 可以包括电组件 1006，用于至少部分地根据该序列索引来确定要由相关移动设备重新发送的一个或多个 SDU。因此，如所述的，该索引可以与按顺序最后成功接收到并处理的 SDU 有关；因此，可以将该索引与发送到系统 1000 的后续 SDU 相组合来确定在移动设备中被设定为重新发送的丢失的 SDU。另外，系统 1000 可以包括存储器 1008，其保存用于执行与电组件 1004 和 1006 有关的功能的指令。尽管被显示为在存储器 1008 之外，但会理解，电组件 1004 和 1006 可以位于存储器 1008 内。

[0080] 转向图 11，示出的是在无线通信网络中的系统 1100，其在切换期间发送按顺序接收到的最后一个 SDU 的序列索引，以便实现对 SDU 的顺序处理。例如，系统 1100 可以位于基站、移动设备等内。如所示的，将系统 1500 包括多个功能块，这些功能块可以表示由处理器、软件或其组合（例如固件）实现的功能。系统 1100 包括由多个电组件构成的逻辑分组 1102，这些电子用于向用于切换的目标系统发送相关信息。逻辑分组 1002 可以包括电组件 1104，用于确定从移动设备按顺序接收到的最后一个 SDU 的序列索引。如所述的，这是在向移动设备发送非 ACK 之前接收到的最后一个 SDU。如所述的，该序列索引可以随后用于确定要由移动设备重新发送的 SDU。此 外，逻辑分组 1102 可以包括电组件 1006，用于响应于与移动设备有关的切换指示，向另一不同无线通信装置发送该序列索引。因此，在接收到切换请求后，可以确定该索引，以允许目标系统确定预期来自移动设备的哪些 SDU。另外，系统 1100 可以包括存储器 1108，其保存用于执行与电组件 1104 和 1106 有关的功能的指令。尽管被显示为在存储器 1108 之外，但会理解，电组件 1104 和 1106 可以位于存储器 1108 内。

[0081] 上面的描述包括一个或多个实施例的示例。当然，这里无法为了描述这些前述实施例而描述出组件或方法的每个可构思的组合，但是本领域的普通技术人员可以认识到存在许多实施例的其他组合和排列。相应地，描述的实施例旨在包含在所附权利要求的精神和范围内的所有这些更改、修改以及变化。此外，关于在详细说明书或权利要求中使用的词语“包含”的外延，该词语旨在表示包括在内的，其含义与词语“包括”在被用作权利要求里的过渡词时的释意相似。

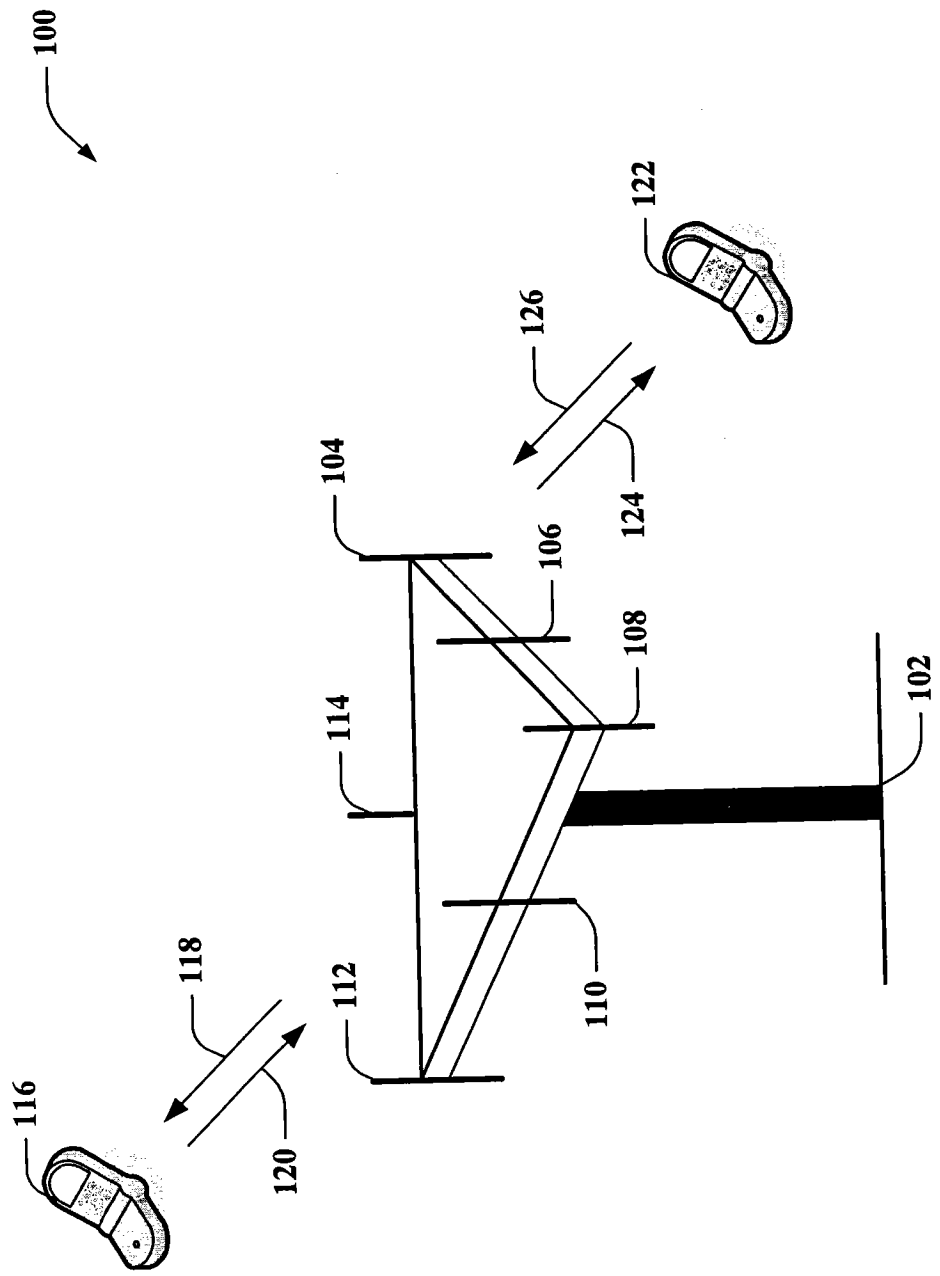


图 1

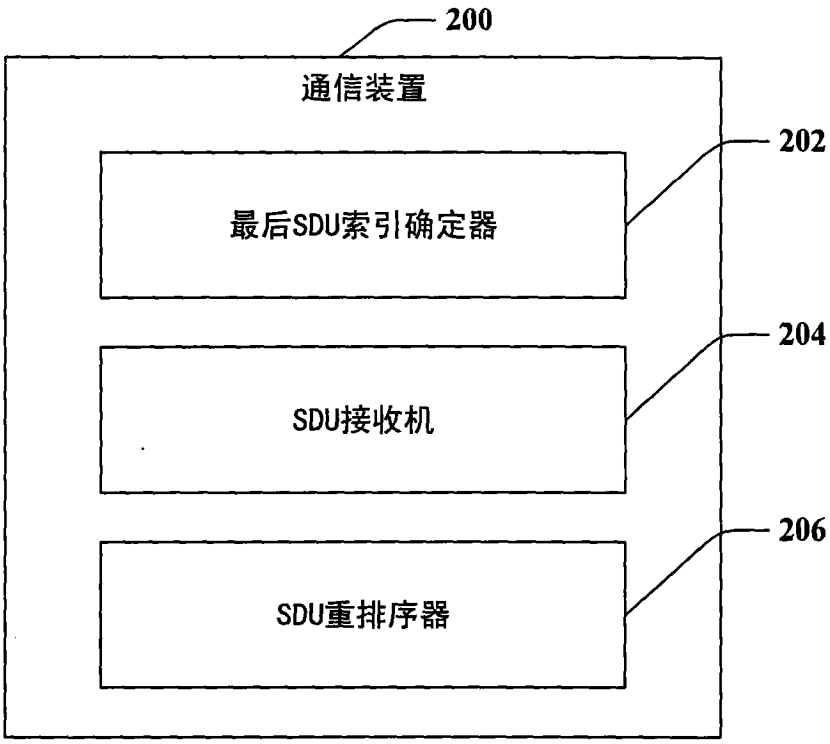


图 2

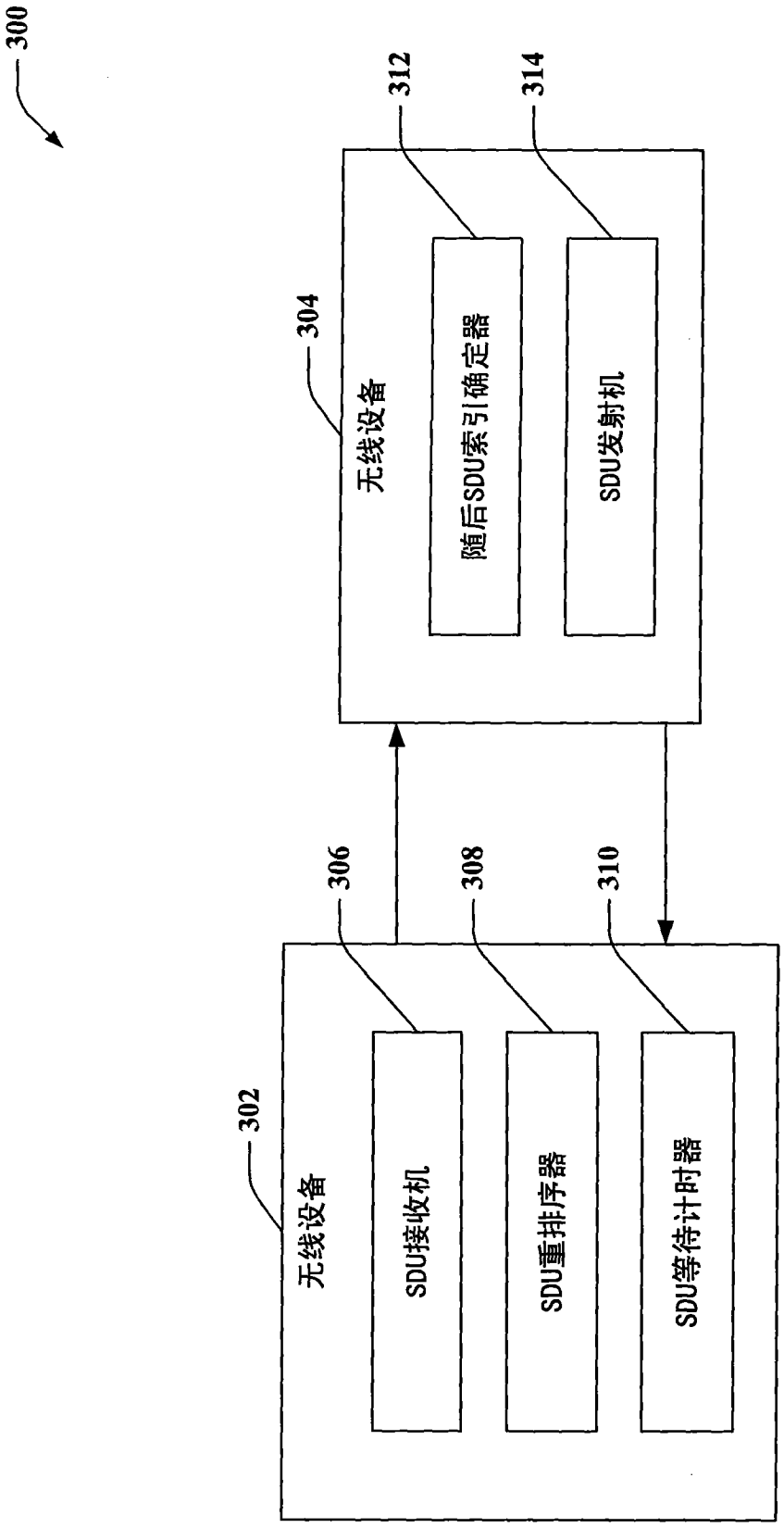

300
312
314
304
无线设备
随后SDU索引确定器
SDU发射机
306
308
310
302
无线设备
SDU接收机
SDU重排序器
SDU等待计时器

图 3

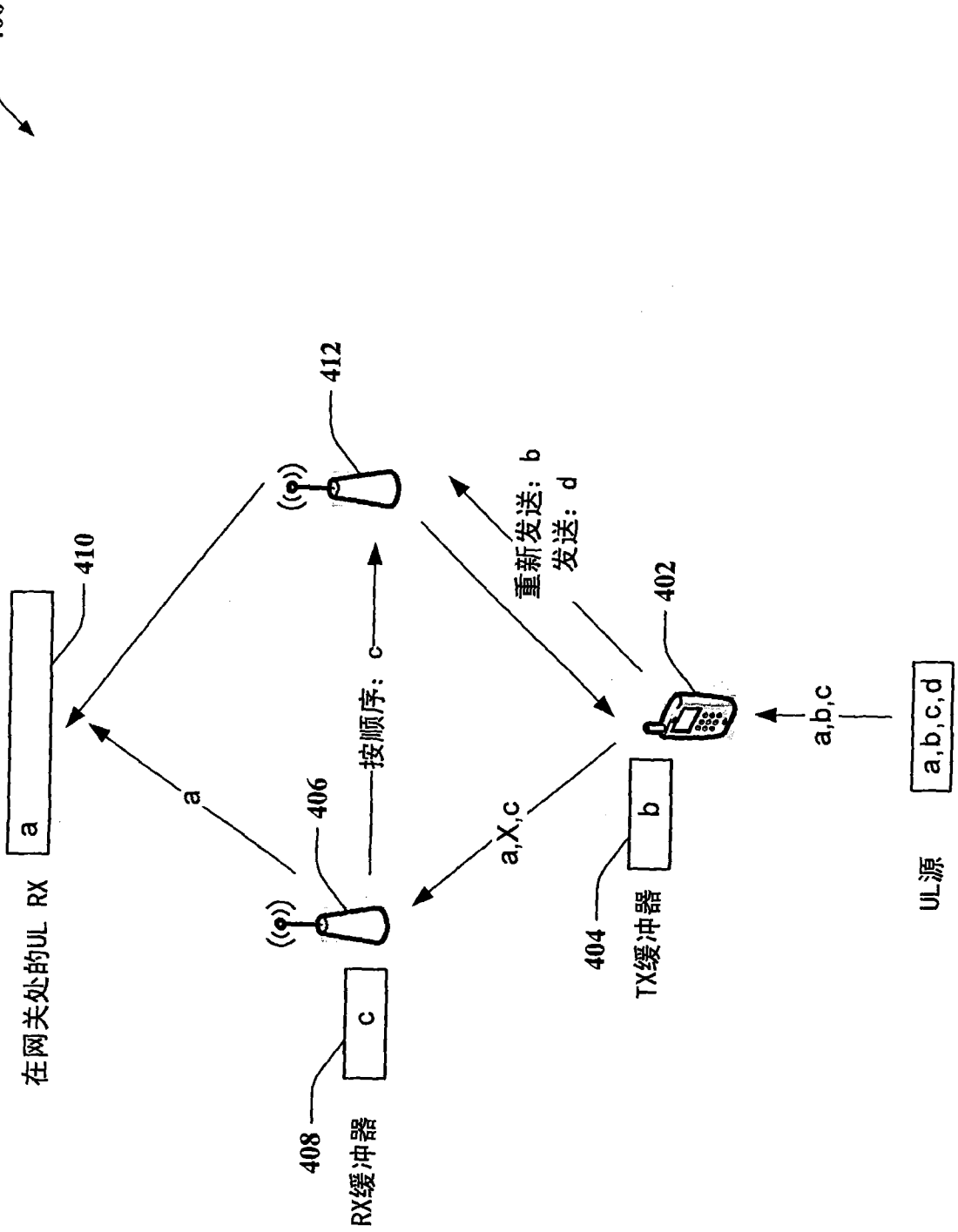

400
412
410
402
重新发送：b
发送：d
a,b,c
a,b,c,d
a
406
按顺序：c
a,X,c
b
在网关处的UL RX
UL源
404
TX缓冲器
408
RX缓冲器
c

图 4

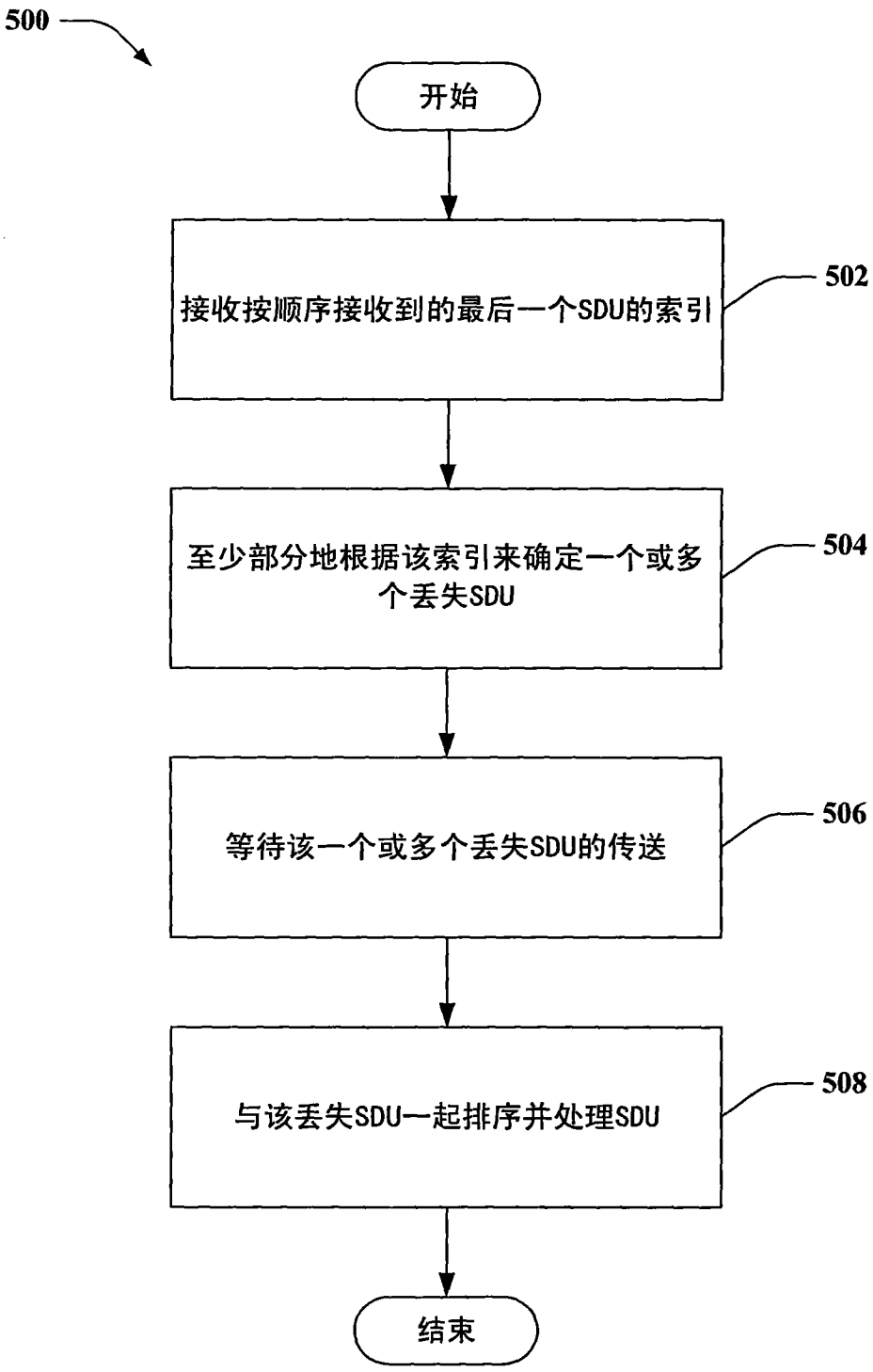

500
开始
接收按顺序接收到的最后一个SDU的索引
502
至少部分地根据该索引来确定一个或多个丢失SDU
504
等待该一个或多个丢失SDU的传送
506
与该丢失SDU一起排序并处理SDU
508
结束

图 5

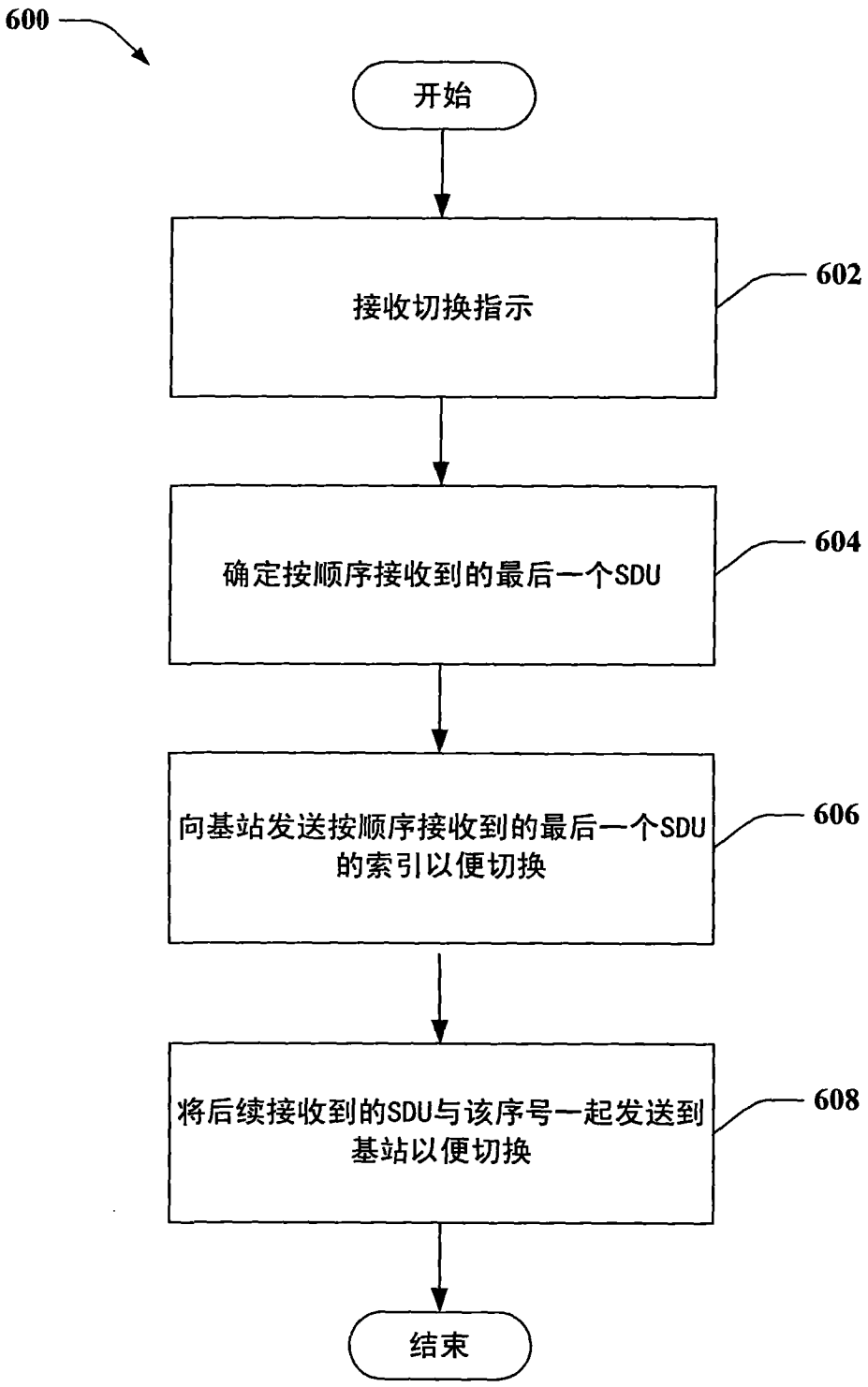

600
开始
接收切换指示
602
确定按顺序接收到的最后一个SDU
604
向基站发送按顺序接收到的最后一个SDU的索引以便切换
606
将后续接收到的SDU与该序号一起发送到基站以便切换
608
结束

图 6

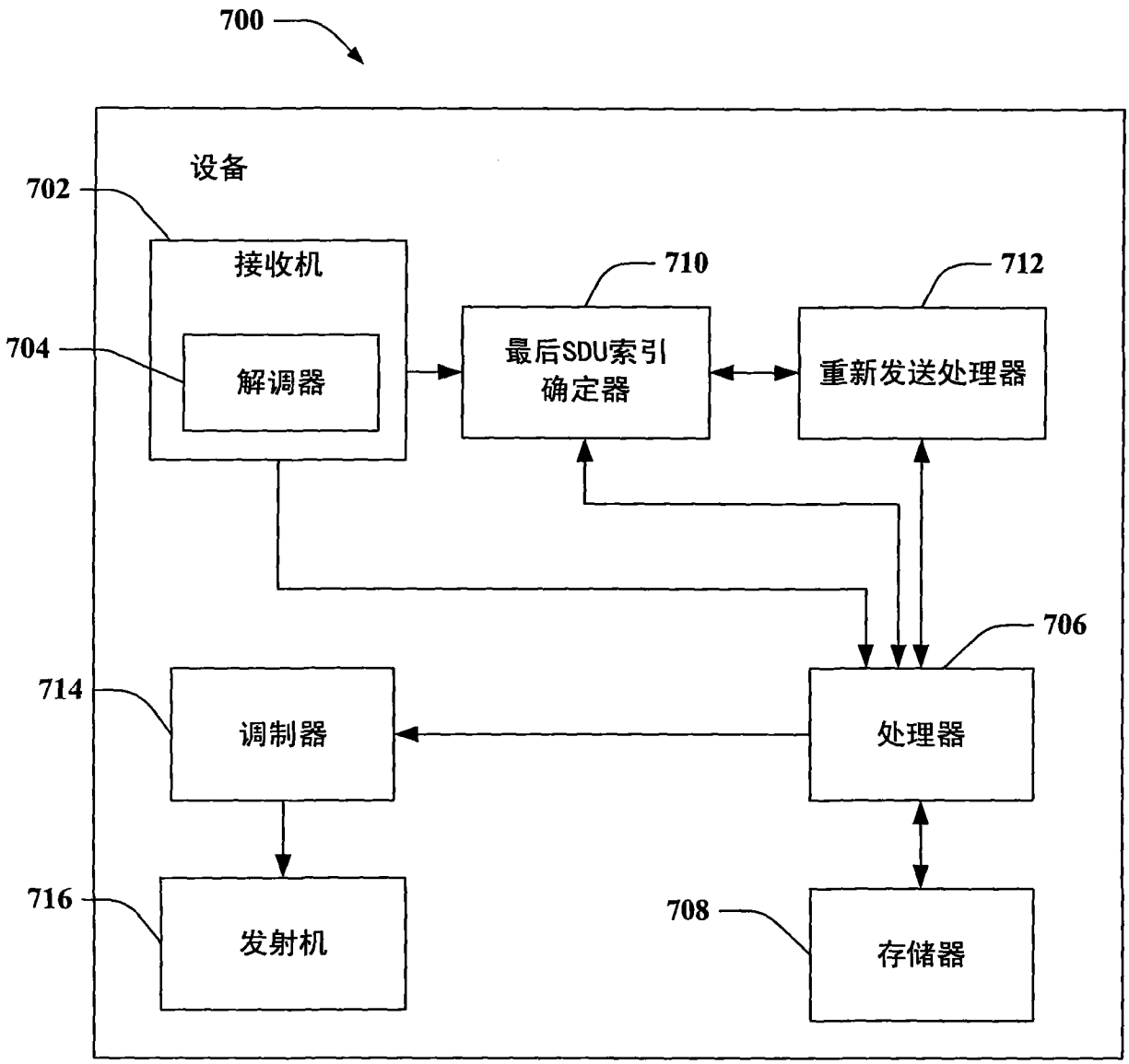

700
设备
702
接收机
704
解调器
710
最后SDU索引确定器
712
重新发送处理器
706
714
调制器
处理器
716
发射机
708
存储器

图 7

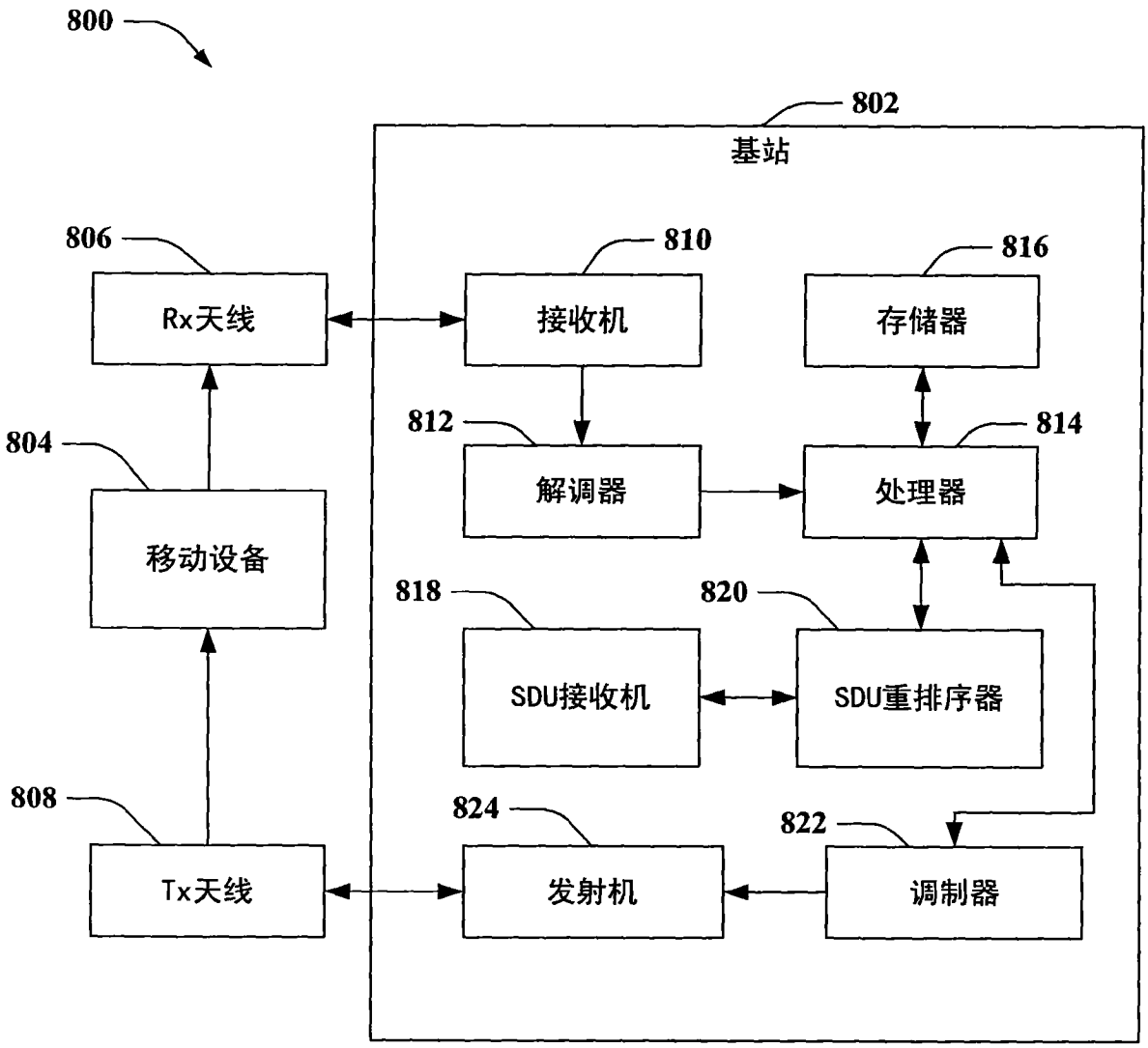

800
802
基站
806
Rx天线
810
接收机
816
存储器
804
移动设备
812
解调器
814
处理器
818
SDU接收机
820
SDU重排序器
808
Tx天线
824
发射机
822
调制器

图 8

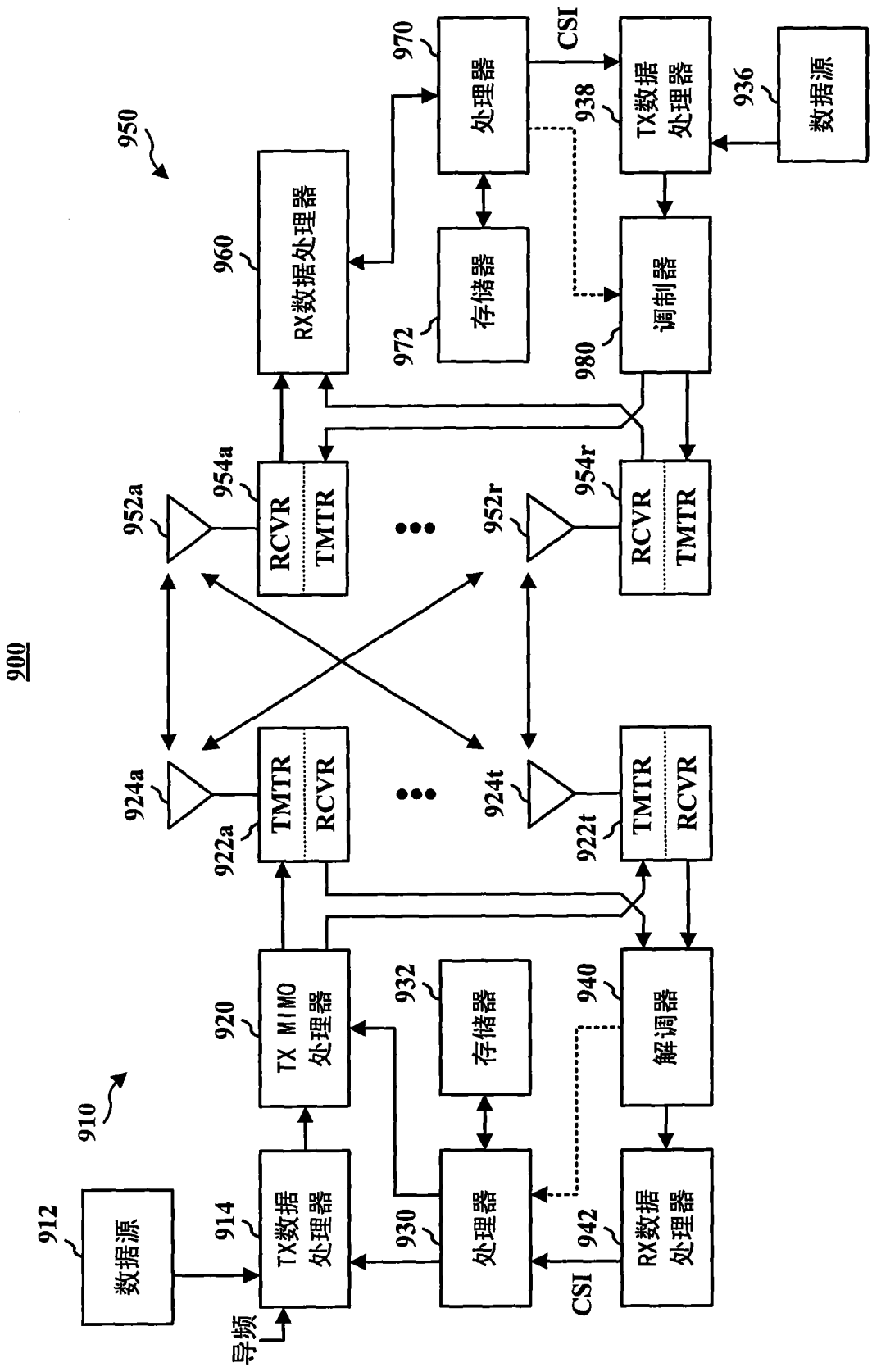

900
910
912
数据源
914
TX数据处理器
导频
920
TX MIMO处理器
922a
TMTR
RCVR
924a
924t
922t
930
处理器
932
存储器
940
解调器
942
RX数据处理器
CSI
950
960
RX数据处理器
970
处理器
CSI
938
TX数据处理器
936
数据源
972
存储器
980
调制器
952a
954a
RCVR
TMTR
952r
954r
RCVR
TMTR

图 9

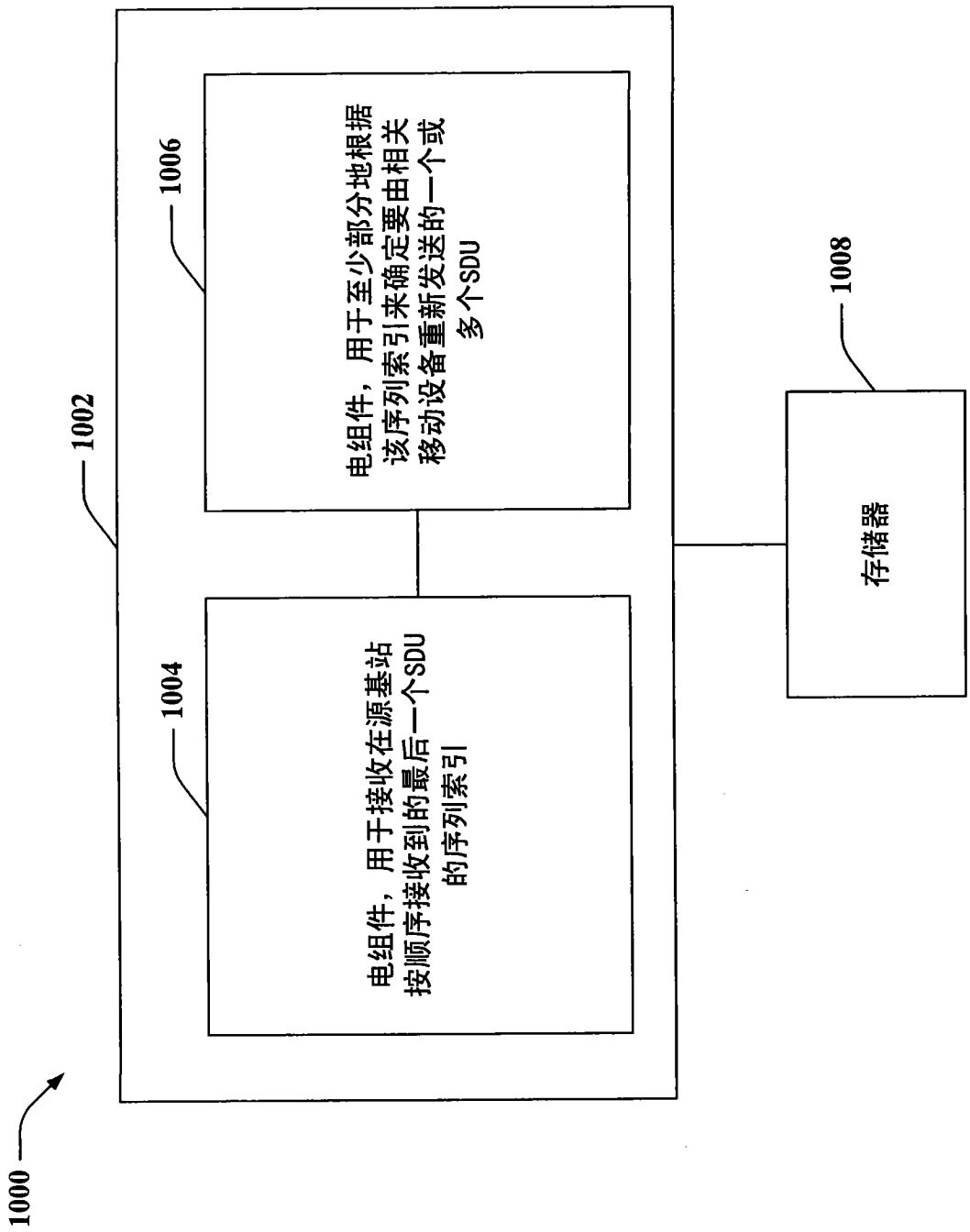

1000
1002
1004
电组件，用于接收在源基站按顺序接收到的最后一个SDU的序列索引
1006
电组件，用于至少部分地根据该序列索引来确定要由相关移动设备重新发送的一个或多个SDU
1008
存储器

图 10

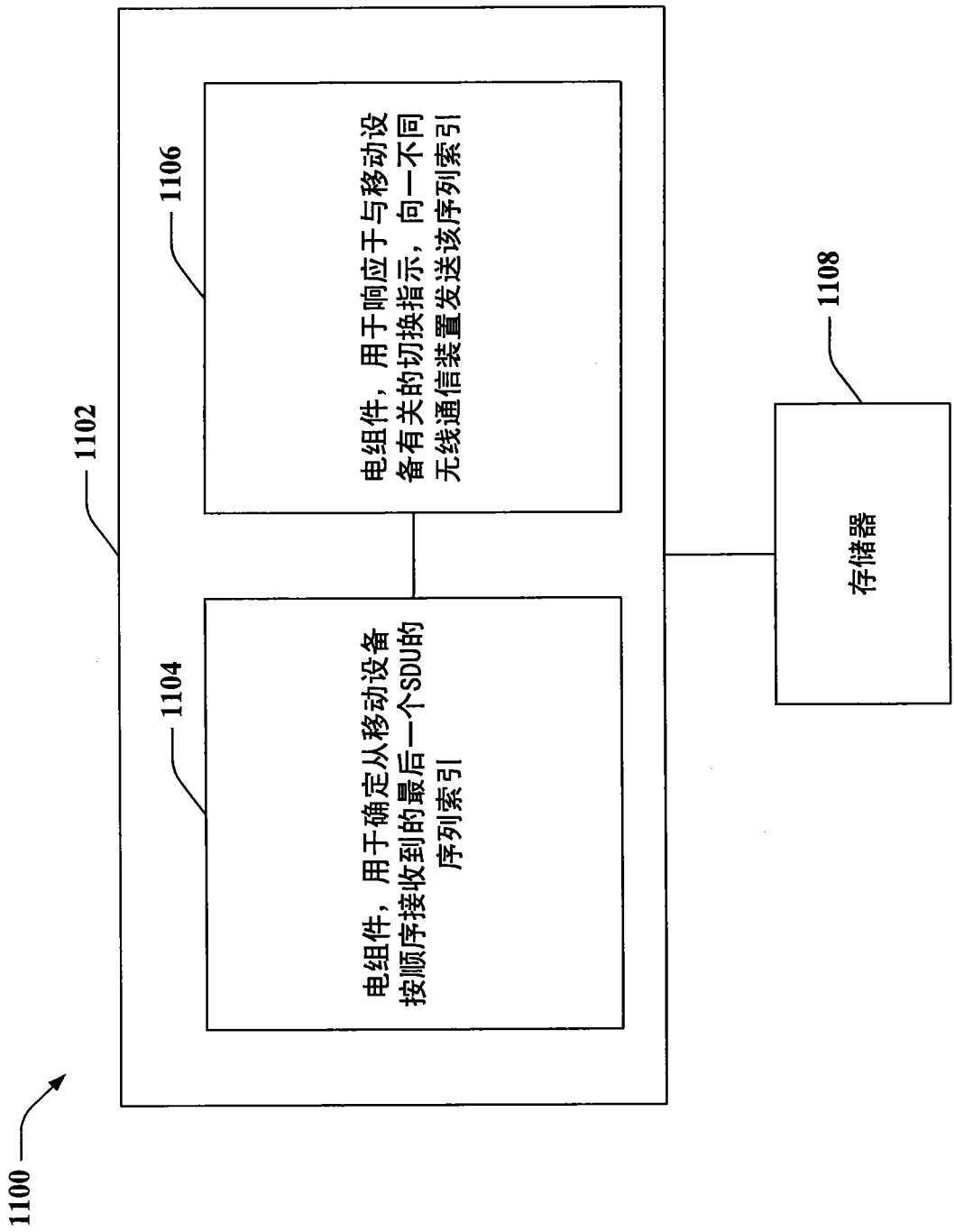

1100
1102
1104
电组件，用于确定从移动设备按顺序接收到的最后一个SDU的序列索引
1106
电组件，用于响应于与移动设备有关的切换指示，向一不同无线通信装置发送该序列索引
1108
存储器

图 11