



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108112281 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201680024999.0

(22)申请日 2016.04.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108112281 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(30)优先权数据

62/156,063 2015.05.01 US

14/856,933 2015.09.17 US

15/141,641 2016.04.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/030263 2016.04.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/179037 EN 2016.11.10

(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 F·乌卢皮纳尔 P·普尔卡亚斯塔
P·巴拉尼 G·W·马什

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04B 7/185(2006.01)

(56)对比文件

EP 0637142 A1,1995.02.01,

EP 0808034 A2,1997.11.19,

US 5574968 A,1996.11.12,

US 6128488 A,2000.10.03,

US 5999797 A,1999.12.07,

审查员 包红霞

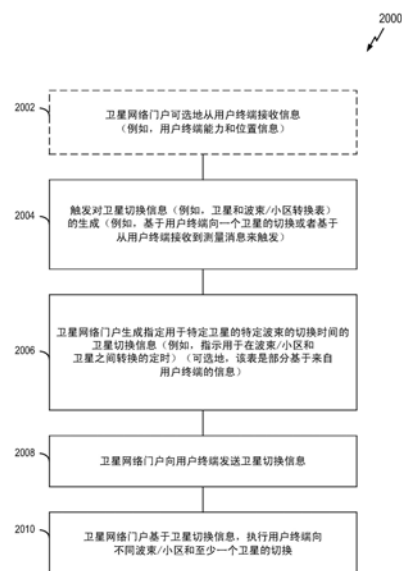
权利要求书6页 说明书51页 附图36页

(54)发明名称

一种通信的方法、装置及计算机可读介质

(57)摘要

本公开内容的各个方面涉及对通过卫星与卫星网络门户进行通信的用户终端的切换。在一些方面,卫星网络门户和用户终端使用卫星切换信息,来确定何时将该用户终端从一个小区切换到另一个小区和/或从一个卫星切换到另一个卫星。在一些方面,用户终端向卫星网络门户发送能力信息、位置信息或其它信息,从而,基于该信息,卫星网络门户生成卫星切换信息,和/或选择用于该用户终端的切换过程。在一些方面,将用户终端切换到不同的卫星涉及:用户终端进行卫星信号测量,以及向卫星网络门户发送测量消息。在一些方面,作为接收到测量消息的结果,卫星网络门户生成新的卫星切换信息。



1. 一种通信的方法,包括:
生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;
从用户终端接收测量消息;
基于所述测量消息,修改所述卫星切换信息;以及
向所述用户终端发送所修改的卫星切换信息。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述生成是基于所述用户终端的能力信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述能力信息指示以下各项中的至少一项:所述用户终端是否能够感测多个小区或者所述用户终端是否能够感测多个卫星。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述能力信息指示以下各项中的至少一项:所述用户终端的小区间调谐时间,或者所述用户终端的卫星间调谐时间。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述生成是基于所述用户终端的位置信息;以及
所述位置信息包括所述用户终端的运动向量。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述生成是基于以下各项中的至少一项:星历信息、由于现行系统引起的限制、或者卫星指向误差。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述生成是基于以下各项中的至少一项来触发的:将所述用户终端切换到不同的卫星,或者从所述用户终端接收到测量消息。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
基于所述卫星切换信息,执行所述用户终端向不同小区和至少一个卫星的切换。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述切换涉及以下各项中的至少一项的改变:卫星接入网络(SAN)或者卫星网络门户(SNP)天线。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述切换涉及以下各项中的至少一项的改变:卫星小区或者前向服务链路(FSL)频率。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述修改包括:提前切换定时或者延迟切换定时。
12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定用于测量卫星信号的测量间隙;以及
向所述用户终端发送指示所述测量间隙的信息,
其中,所述测量消息包括对在所述测量间隙期间进行的对来自至少一个卫星的信号的测量的指示。
13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
从所述用户终端接收能力信息;以及
基于所接收到的能力信息,来选择用于所述用户终端的切换过程。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中:
所述能力信息指示所述用户终端是否具备双感测能力;以及
对所述切换过程的所述选择包括:基于所述用户终端是否具备双感测能力,启用或者禁用对来自所述用户终端的测量消息进行监测。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定所述用户终端的切换的时间;以及
在所述切换之前,传送至少一个用户队列。
16. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述卫星切换信息包括具有切换激活时间的表。
17. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述卫星切换信息包括至少一个调谐脱离时间。
18. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
从所述用户终端接收包括用户终端寻呼区域信息的消息。
19. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定不需要测量间隙来测量卫星信号,
其中,作为所述确定的结果,对所述卫星切换信息的所述生成包括:在所述卫星切换信息中不包括调谐脱离时间。
20. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述切换信息是用于至少一个未来切换的。
21. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述切换信息是用于下一个波束切换和用于至少一个未来卫星切换的。
22. 根据权利要求1所述的方法,其中,对所述卫星切换信息的所述生成是基于卫星波束模式。
23. 一种用于通信的装置,包括:
存储器;以及
处理器,其耦合到所述存储器,
所述处理器和所述存储器被配置为:
生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;
从用户终端接收测量消息;
基于所述测量消息,修改所述卫星切换信息;以及
向所述用户终端发送所修改的卫星切换信息。
24. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
基于以下各项中的至少一项生成所述卫星切换信息:所述用户终端的能力信息、所述用户终端的位置信息、星历信息、由于现行系统引起的限制、或者卫星指向误差。
25. 根据权利要求24所述的装置,其中,所述能力信息指示以下各项中的至少一项:所述用户终端是否能够感测多个小区、所述用户终端是否能够感测多个卫星、所述用户终端的小区间调谐时间,或者所述用户终端的卫星间调谐时间。
26. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
基于所述卫星切换信息,执行所述用户终端向不同小区和至少一个卫星的切换。
27. 根据权利要求23所述的装置,其中,为了修改所述卫星切换信息,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:提前切换定时或者延迟切换定时。
28. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
确定用于测量卫星信号的测量间隙;以及
向所述用户终端发送指示所述测量间隙的信息,
其中,所述测量消息包括对在所述测量间隙期间进行的对来自至少一个卫星的信号的测量的指示。

29. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
从所述用户终端接收能力信息;以及
基于所接收到的能力信息,来选择用于所述用户终端的切换过程。
30. 根据权利要求29所述的装置,其中:
所述能力信息指示所述用户终端是否具备双感测能力;以及
为了选择所述切换过程,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:基于所述用户终端是否具备双感测能力,启用或者禁用所述装置对来自所述用户终端的测量消息进行监测。
31. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
确定所述用户终端的切换的时间;以及
在所述切换之前,传送用户队列。
32. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
从所述用户终端接收包括用户终端寻呼区域信息的消息。
33. 根据权利要求23所述的装置,其中:
所述处理器和所述存储器进一步被配置为:确定不需要测量间隙来测量卫星信号;以及
及
作为所述确定的结果,对所述卫星切换信息的所述生成包括:在所述卫星切换信息中不包括调谐脱离时间。
34. 一种用于通信的装置,包括:
用于生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息的单元;
用于从用户终端接收测量消息的单元;
用于基于所述测量消息,修改所述卫星切换信息的单元;以及
用于向所述用户终端发送所修改的卫星切换信息的单元。
35. 根据权利要求34所述的装置,还包括:
用于基于所述卫星切换信息,执行所述用户终端向不同小区和至少一个卫星的切换的单元。
36. 根据权利要求34所述的装置,还包括:
用于从所述用户终端接收能力信息的单元;以及
用于基于所接收到的能力信息,来选择用于所述用户终端的切换过程的单元。
37. 根据权利要求34所述的装置,还包括:
用于确定所述用户终端的切换的时间的单元;以及
用于在所述切换之前,传送用户队列的单元。
38. 一种存储计算机可执行程序的非临时性计算机可读介质,所述计算机可执行程序可被处理器执行以执行包括以下的操作:
生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;
从用户终端接收测量消息;
基于所述测量消息,修改所述卫星切换信息;以及
向所述用户终端发送所修改的卫星切换信息。
39. 一种通信的方法,包括:

对来自至少一个卫星的至少一个信号进行测量；
基于对所述至少一个信号的所述测量，生成测量消息；
发送所述测量消息；

接收基于所述测量消息的卫星切换信息，其中，所述卫星切换信息指定用于特定卫星的特定小区的切换时间；以及

基于所述卫星切换信息，执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

40. 根据权利要求39所述的方法，其中，所述测量消息包括以下各项中的至少一项：基于所述至少一个信号的测量数据、针对提前切换定时的请求、或者针对延迟切换定时的请求。

41. 根据权利要求39所述的方法，还包括：

接收指示用于测量卫星信号的测量间隙的信息，
其中，对所述至少一个信号的所述测量，是在所述测量间隙期间进行的。

42. 根据权利要求39所述的方法，还包括：

基于以下各项中的至少一项，确定是否发送所述测量消息：来自当前的服务卫星的信号是否不充足或者来自目标卫星的信号是否不充足。

43. 根据权利要求39所述的方法，还包括：

发送包括用户终端能力信息的消息，其中，所接收到的卫星切换信息是基于所述用户终端能力信息。

44. 根据权利要求43所述的方法，其中，所述用户终端能力信息指示以下各项中的至少一项：用户终端是否能够感测多个小区、用户终端是否能够感测多个卫星、用户终端小区间调谐时间、或者用户终端卫星间调谐时间。

45. 根据权利要求43所述的方法，其中，对包括用户终端能力信息的所述消息的所述发送，是作为初始连接到卫星的结果而触发的。

46. 根据权利要求39所述的方法，还包括：

发送包括用户终端位置信息的消息，其中，所接收到的卫星切换信息是基于所述用户终端位置信息。

47. 根据权利要求46所述的方法，其中，所述用户终端位置信息包括以下各项中的至少一项：当前用户终端位置或者用户终端运动向量。

48. 根据权利要求46所述的方法，其中，对包括用户终端位置信息的所述消息的所述发送，是作为以下各项中的至少一项的结果而触发的：初始连接到卫星、用户终端是否在地理边界之外、或者是否已超过了误差界限。

49. 根据权利要求39所述的方法，其中，所述切换涉及以下各项中的至少一项的改变：卫星接入网络 (SAN)、卫星网络门户 (SNP) 天线、卫星小区或者前向服务链路 (FSL) 频率。

50. 根据权利要求39所述的方法，还包括：

接收专用前导签名；以及
使用所述专用前导签名，执行基于非竞争的随机接入过程。

51. 根据权利要求39所述的方法，其中，所述卫星切换信息包括具有切换激活时间的表。

52. 根据权利要求39所述的方法，其中，所述卫星切换信息包括至少一个调谐脱离时

间。

53. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述卫星切换信息是部分地基于卫星指向误差来定义的。

54. 根据权利要求39所述的方法,还包括:

发送包括用户终端寻呼区域信息的消息。

55. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述切换信息是用于至少一个未来切换的。

56. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述切换信息是用于下一个波束切换和用于至少一个未来卫星切换。

57. 一种用于通信的装置,包括:

存储器;以及

处理器,其耦合到所述存储器,

所述处理器和所述存储器被配置为:

对来自至少一个卫星的至少一个信号进行测量;

基于对所述至少一个信号的所述测量,生成测量消息;

发送所述测量消息;

接收基于所述测量消息的卫星切换信息,其中,所述卫星切换信息指定用于特定卫星的特定小区的切换时间;以及

基于所述卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

58. 根据权利要求57所述的装置,其中,

所述处理器和所述存储器进一步被配置为接收指示用于测量卫星信号的测量间隙的信息;以及

对所述至少一个信号的所述测量,是在所述测量间隙期间进行的。

59. 根据权利要求58所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:

基于以下各项中的至少一项,确定是否发送所述测量消息:来自当前的服务卫星的信号是否不充足或者来自目标卫星的信号是否不充足。

60. 根据权利要求57所述的装置,其中:

所述处理器和所述存储器进一步被配置为发送包括用户终端能力信息的消息;以及

所接收到的卫星切换信息是基于所述用户终端能力信息。

61. 根据权利要求60所述的装置,其中,所述用户终端能力信息指示以下各项中的至少一项:用户终端是否能够感测多个小区、用户终端是否能够感测多个卫星、用户终端小区间调谐时间、或者用户终端卫星间调谐时间。

62. 根据权利要求57所述的装置,其中:

所述处理器和所述存储器进一步被配置为发送包括用户终端位置信息的消息;以及

所接收到的卫星切换信息是基于所述用户终端位置信息。

63. 根据权利要求62所述的装置,其中,对包括用户终端位置信息的所述消息的所述发送,是作为以下各项中的至少一项的结果而触发的:初始连接到卫星、用户终端是否在地理边界之外、或者是否已超过了误差界限。

64. 根据权利要求57所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:

接收专用前导签名;以及

使用所述专用前导签名,执行基于非竞争的随机接入过程。

65. 根据权利要求57所述的装置,其中,所述处理器和所述存储器进一步被配置为:
发送包括用户终端寻呼区域信息的信息。

66. 一种用于通信的装置,包括:

用于对来自至少一个卫星的至少一个信号进行测量的单元;

用于基于对所述至少一个信号的所述测量,生成测量信息的单元;

用于发送所述测量信息的单元;

用于接收基于所述测量信息的卫星切换信息的单元,其中,所述卫星切换信息指定用于特定卫星的特定小区的切换时间;

用于基于所述卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换的单元。

67. 一种存储计算机可执行程序的非临时性计算机可读介质,所述计算机可执行程序可被处理器执行以执行包括以下的操作:

对来自至少一个卫星的至少一个信号进行测量;

基于对所述至少一个信号的所述测量,生成测量信息;

发送所述测量信息;

接收基于所述测量信息的卫星切换信息,其中,所述卫星切换信息指定用于特定卫星的特定小区的切换时间;以及

基于所述卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

一种通信的方法、装置及计算机可读介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受以下申请的优先权和权益：

[0003] 2016年4月28日在美国专利商标局提交的非临时申请No.15/141,641,其是2015年9月17日在美国专利商标局提交的非临时申请No.14/856,933 的部分继续申请案；以及

[0004] 2015年5月1日在美国专利商标局提交的临时申请No.62/156,063。

[0005] 通过引用的方式将以上申请的全部内容合并入到本申请。

技术领域

[0006] 本文描述的各个方面涉及卫星通信,并且更为具体地,本文描述的各个方面涉及(但并非排它地)用于非地球同步卫星通信的切换。

背景技术

[0007] 基于卫星的通信系统可以包括网关和一个或多个卫星,来在这些网关和一个或多个用户终端之间中继通信信号。网关是具有用于向通信卫星发送信号和从通信卫星接收信号的天线的地面站。网关使用卫星来提供用于将用户终端连接到其它用户终端或者其它通信系统(例如,公众交换电话网、互联网和各种公共和/或专用网络)的用户的通信链路。卫星是用于对信息进行中继的轨道接收机和中继器。

[0008] 倘若用户终端位于卫星的“覆盖区(footprint)”之中,则卫星可以从该用户终端接收信号和向该用户终端发送信号。卫星的覆盖区是地球的表面上的位于该卫星的信号范围之内的地理区域。通常通过对波束成形天线的使用,将覆盖区地理地划分成“小区”(例如,“波束”)。每一个小区(例如,波束)覆盖该覆盖区内的特定地理区域。来自相同卫星或者来自不同卫星的小区可能重叠(例如,部分地重叠)。例如,可以对特定卫星的波束进行指向,使得来自该卫星的一个以上的波束覆盖相同的特定地理区域。

[0009] 地球同步卫星长期以来用于通信。地球同步卫星相对于地球上的给定位置是静止的,因此在地球和该地球同步卫星上的通信收发机之间的无线信号传播中,存在较小的时间偏移和多普勒频率偏移。但是,由于地球同步卫星受限于地球同步轨道(GSO),其中GSO是直接位于地球的赤道之上的具有距离地球中心近似42,164km的半径的圆周,因此可以在GSO中布置的卫星的数量是受限的。

[0010] 作为地球同步卫星的替代方案,已设计使用非地球同步轨道(例如,低地球轨道(LEO))中的卫星星座的通信系统,来向整个地球或者地球的至少大部分提供通信覆盖。在基于非地球同步卫星的系统(例如,基于LEO 卫星的系统)中,卫星相对于基于地面的通信设备(例如,网关或用户终端)进行移动。因此,在某个时间点,用户终端将从一个卫星切换到另一个卫星。

发明内容

[0011] 为了对本公开内容的一些方面有一个基本的理解,下面给出了这些方面的简单概

括。该概括部分不是对本公开内容的所有预期特征的详尽概述,也不是旨在识别本公开内容的所有方面的关键或重要要素,或者描述本公开内容的任意或全部方面的范围。其唯一目的是用简单的形式呈现本公开内容的一些方面的各种概念,以此作为后面给出的更详细说明的前奏。

[0012] 在一些方面,本公开内容涉及移动性和/或链路管理。本公开内容的一些方面针对用于非地球同步卫星通信的切换。

[0013] 在一个方面,本公开内容提供了一种被配置用于通信的装置,该装置包括存储器和耦合到该存储器的处理器。所述处理器和所述存储器被配置为:生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及向用户终端发送该卫星切换信息。

[0014] 本公开内容的另一个方面提供了一种用于通信的方法,该方法包括:生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及向用户终端发送该卫星切换信息。

[0015] 本公开内容的另一个方面提供了一种被配置用于通信的装置。该装置包括:用于生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息的单元;以及用于向用户终端发送该卫星切换信息的单元。

[0016] 本公开内容的另一个方面提供了一种存储有计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,其包括用于执行以下操作的代码:生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及向用户终端发送该卫星切换信息。

[0017] 在一个方面,本公开内容提供了一种被配置用于通信的装置,该装置包括存储器和耦合到该存储器的处理器。所述处理器和所述存储器被配置为:接收指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及基于该卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

[0018] 本公开内容的另一个方面提供了一种用于通信的方法,该方法包括:接收指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及基于该卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

[0019] 本公开内容的另一个方面提供了一种被配置用于通信的装置。该装置包括:用于接收指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息的单元;以及用于基于该卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换的单元。

[0020] 本公开内容的另一个方面提供了一种存储有计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,其包括用于执行以下操作的代码:接收指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息;以及基于该卫星切换信息,执行向所述特定卫星的所述特定小区的切换。

[0021] 在了解了下面的具体实施方式之后,本公开内容的这些和其它方面将变得能更容易全面理解。在结合附图了解了下面的本公开内容的特定实现的描述之后,本公开内容的其它方面、特征和实现对于本领域普通技术人员来说将变得显而易见。尽管相对于下面的某些实现和附图讨论了本公开内容的特征,但本公开内容的所有实现可以包括本文所讨论的优势特征中的一个或多个。换言之,尽管将一个或多个实现讨论成具有某些优势特征,但根据本文所讨论的本公开内容的各种实现,也可以使用这些特征中的一个或多个。用类似的方式,尽管下面将某些实现讨论成设备、系统或者方法实现,但应当理解的是,这些实现

可以利用各种各样的设备、系统和方法来实现。

附图说明

[0022] 提供附图以帮助描述本公开内容的方面,其只是提供用于说明这些方面,而不是对其进行限制。

[0023] 图1是根据本公开内容的一些方面的示例性通信系统的方框图。

[0024] 图2是根据本公开内容的一些方面,图1的卫星网络门户(SNP)的一个例子的方框图。

[0025] 图3是根据本公开内容的一些方面,图1的卫星的一个例子的方框图。

[0026] 图4是根据本公开内容的一些方面,图1的用户终端的一个例子的方框图。

[0027] 图5是根据本公开内容的一些方面,图1的用户终端的一个例子的方框图。

[0028] 图6是根据本公开内容的一些方面的示例性通信系统的方框图。

[0029] 图7是示出了根据本公开内容的一些方面的、卫星间切换信令的例子示意图。

[0030] 图8是示出了根据本公开内容的一些方面的、卫星间切换信令的另一个例子的示意图。

[0031] 图9是示出了根据本公开内容的一些方面的馈线链路交换的例子示意图。

[0032] 图10是示出了根据本公开内容的一些方面的卫星指向误差的例子示意图。

[0033] 图11是示出了根据本公开内容的一些方面的用于基于非随机接入的 BxP切换的呼叫流的例子示意图。

[0034] 图12是示出了根据本公开内容的一些方面的用于具有用户终端(UT)测量的基于非随机接入的BxP切换的呼叫流的例子示意图。

[0035] 图13是示出了根据本公开内容的一些方面的用于基于随机接入的BxP切换的呼叫流的例子示意图。

[0036] 图14和图15是示出了根据本公开内容的一些方面的、用于具有UT测量的基于随机接入的BxP切换的呼叫流的例子示意图。

[0037] 图16、17和图18是示出了根据本公开内容的一些方面的用于AxP切换的呼叫流的例子示意图。

[0038] 图19是示出了根据本公开内容的一些方面的用于无线链路失败的呼叫流的例子图。

[0039] 图20是示出了根据本公开内容的一些方面生成和使用卫星与小区转换表的例子图。

[0040] 图21是示出了根据本公开内容的一些方面使用卫星与小区转换表的例子示意图。

[0041] 图22是示出了根据本公开内容的一些方面,用信号传达用户终端能力的例子示意图。

[0042] 图23是示出了根据本公开内容的一些方面,使用用户终端能力的例子示意图。

[0043] 图24是示出了根据本公开内容的一些方面,用信号传达用户终端位置信息的例子示意图。

[0044] 图25是示出了根据本公开内容的一些方面,使用用户终端位置信息的例子示意图。

- [0045] 图26是示出了根据本公开内容的一些方面,用户终端切换操作的例子的示图。
- [0046] 图27是示出了根据本公开内容的一些方面,SNP切换操作的例子的示图。
- [0047] 图28是示出了根据本公开内容的一些方面,卫星间切换信令的另一个例子的示图。
- [0048] 图29是示出了根据本公开内容的一些方面,用信号传达星历信息的例子的示图。
- [0049] 图30是示出了根据本公开内容的一些方面,无线链路失败操作的例子的示图。
- [0050] 图31是示出了根据本公开内容的一些方面,与测量间隙有关的操作的例子的示图。
- [0051] 图32是示出了根据本公开内容的一些方面,与测量间隙有关的操作的另一个例子的示图。
- [0052] 图33是示出了根据本公开内容的一些方面,与用户队列有关的操作的例子的示图。
- [0053] 图34是示出了根据本公开内容的一些方面,与随机接入有关的操作的例子的示图。
- [0054] 图35是示出了根据本公开内容的一些方面,可以支持与卫星有关的通信的装置(例如,电子设备)的示例性硬件实现的方框图。
- [0055] 图36是示出了根据本公开内容的一些方面,涉及对卫星切换信息的生成的过程的例子的流程图。
- [0056] 图37是示出了根据本公开内容的一些方面,涉及对卫星和小区转换信息的生成的过程的例子的流程图。
- [0057] 图38是示出了根据本公开内容的一些方面,可以支持与卫星有关的通信的另一种装置(例如,电子设备)的示例性硬件实现的方框图。
- [0058] 图39是示出了根据本公开内容的一些方面,涉及切换的过程的例子的流程图。
- [0059] 图40是示出了根据本公开内容的一些方面,涉及切换的过程的例子的流程图。

具体实施方式

[0060] 在一些方面,本公开内容涉及经由非地球同步卫星通信系统的卫星,与卫星网络门户(其还被称为网关)进行通信的用户终端的切换。在一些实现中,该卫星通信系统是用于传输数据、语音、视频或其它信息的低地球轨道(LEO)卫星通信系统。卫星网络门户和用户终端使用卫星和小区转换表来确定何时将该用户终端从一个小区切换到另一个小区和/或从一个卫星切换到另一个卫星。在一些方面,用户终端可以向卫星网络门户发送能力信息、位置信息或其它信息,从而,基于该信息,卫星网络门户生成卫星和小区转换表,和/或选择用于该用户终端的切换过程。此外,用户终端还可以进行卫星信号测量,并向卫星网络门户发送相应的测量消息。随后,作为接收到该测量消息的结果,卫星网络门户可以生成新的卫星和小区转换表。此外,下面进一步详细描述本公开内容的各个其它方面。

[0061] 在下面的针对特定示例的描述和相关附图中,描述了本公开内容的一些方面。在不脱离本公开内容的范围的基础上,可以设计出替代性的示例。此外,为了不对本公开内容的相关细节造成模糊,没有详细描述或者省略了一些公知的单元。

[0062] 图1示出了一种卫星通信系统100的例子,其中该卫星通信系统100 包括非地球同

步轨道(例如,低地球轨道(LEO))中的多个卫星(尽管为了清楚说明起见,只示出了一个卫星300)、与卫星300进行通信的SNP 200(例如,对应于卫星网关)、分别与卫星300进行通信的多个用户终端(UT) 400和401、以及分别与UT 400和401进行通信的多个用户设备(UE) 500和501。每一个UE 500或501可以是诸如移动设备、电话、智能电话、平板设备、膝上型计算机、计算机、可穿戴设备、智能手表、视听设备之类的用户设备,或者包括与UT进行通信的能力的任何设备。另外,UE 500和/或UE 501可以是用于与一个或多个终端用户设备进行通信的设备(例如,接入点、小型小区等等)。在图1所示出的例子中,UT 400和UE 500经由双向接入链路(具有前向接入链路和返回接入链路)来彼此之间进行通信,类似地,UT 401和UE 501经由另一个双向接入链路来彼此之间进行通信。在另一种实现中,一个或多个额外的UE(没有示出)可以被配置为仅仅进行接收,并因此只使用前向接入链路来与UT进行通信。在另一种实现中,一个或多个额外的UE(没有示出)还可以与UT 400或UT 401进行通信。替代地,UT和相应的UE可以是单个物理设备的集成部分,例如,诸如具有集成的卫星收发机和用于直接与卫星进行通信的天线的移动电话。

[0063] SNP 200可以具有到互联网108或者一个或多个其它类型的公共、半专用或专用网络的接入。在图1所示出的例子中,SNP 200与基础设施106进行通信,其中基础设施106能够接入互联网108或者一个或多个其它类型的公共、半专用或专用网络。此外,SNP 200还可以耦合到各种类型的通信回程,例如,其包括诸如光纤网络或者公共交换电话网络(PSTN) 110之类的固定电话网络。此外,在替代的实现中,SNP 200可以在无需使用基础设施106的情况下,与互联网108、PSTN 110或者一个或多个其它类型的公共、半专用或专用网络进行接口。另外,SNP 200可以通过基础设施 106来与其它SNP(例如,SNP 201)进行通信,或者替代地可以被配置为在无需使用基础设施106的情况下,与SNP 201进行通信。在整体上或者部分上,基础设施106可以包括网络控制中心(NCC)、卫星控制中心(SCC)、有线和/或无线核心网络和/或用于促进卫星通信系统100的操作和/或与卫星通信系统100的通信的任何其它组件或系统。

[0064] 卫星300和SNP 200之间的在两个方向上的通信被称为馈线链路,而卫星与UT 400和401中的每一个之间的在两个方向上的通信被称为服务链路。从卫星300到地面站(其可以是SNP 200或者UT 400和UT 401中的一个)的信号路径,通常可以被称为下行链路。从地面站到卫星300的信号路径通常可以被称为上行链路。另外,如上所述,信号可以具有诸如前向链路和返回链路(或反向链路)之类的通常方向性。因此,在源自于SNP 200并通过卫星300而终止于UT 400的方向上的通信链路被称为前向链路,而在源自于UT 400并通过卫星300而终止于SNP 200的方向上的通信链路被称为返回链路或反向链路。因此,在图1中,将从SNP 200到卫星300的信号路径标记为“前向馈线链路”112,而将从卫星300到SNP 200的信号路径标记为“返回馈线链路”114。用类似的方式,在图1中,将从每一个UT 400或401到卫星300的信号路径标记为“返回服务链路”116,而将从卫星300到每一个UT 400或401的信号路径标记为“前向服务链路”118。

[0065] UT 401的切换控制器122和SNP 200的切换控制器124进行协作,来控制将UT 401从一个卫星或小区切换到另一个卫星或小区。卫星通信系统 100的其它部件也可以包括相应的切换控制器。但是,仅仅示出了用于UT 401和SNP 200的切换控制器,以降低图1的复杂度。

[0066] 切换控制器122向切换控制器124发送UT信息126(例如,其包括 UT位置和能力信息)和测量消息128(例如,其包括卫星测量信息)。切换控制器124的卫星/小区转换信息生成模块130生成指示用于UT 401的切换时间的卫星/小区转换信息(例如,表)。在一些方面,卫星/小区转换信息生成模块130可以至少部分地基于从UT 401接收的UT信息126和测量消息128、卫星的随时间位置(从星历数据获得)、卫星小区模式和卫星小区打开和关闭调度,来生成卫星/小区转换信息。信息发送模块132经由当前卫星300,向切换控制器122发送该卫星/小区转换信息134。

[0067] 切换控制器122的信息接收模块136经由当前卫星300来接收该卫星/小区转换信息134。随后,切换控制器122的卫星/小区切换模块138可以基于所接收的卫星/小区转换信息,来控制UT 401的切换。

[0068] 图2是还可以应用于图1的SNP 201的SNP 200的示例性方框图。SNP 200示出为包括多付天线205、RF子系统210、数字子系统220、公共交换电话网络(PSTN)接口230、局域网(LAN)接口240、SNP接口245和 SNP控制器250。RF子系统210耦合到天线205和数字子系统220。数字子系统220耦合到PSTN接口230、LAN接口240和SNP接口245。SNP 控制器250耦合到RF子系统210、数字子系统220、PSTN接口230、LAN 接口240和SNP接口245。

[0069] RF子系统210(其可以包括多个RF收发机212、RF控制器214和天线控制器216)可以经由前向馈线链路301F向卫星300发送通信信号,以及经由返回馈线链路301R从卫星300接收通信信号。虽然为了简单起见而没有示出,但RF收发机212中的每一个都可以包括发射链和接收链。每一个接收链可以包括低噪声放大器(LNA)和下变频器(例如,混频器),以分别对用公知方式所接收的通信信号进行放大和下变频。此外,每一个接收链可以包括模数转换器(ADC),以便将所接收的通信信号从模拟信号转换成数字信号(例如,用于由数字子系统220进行处理)。每一个发射链可以包括上变频器(例如,混频器)和功率放大器(PA),以分别对要用公知方式发送给卫星300的通信信号进行上变频和放大。此外,每一个发射链可以包括数模转换器(DAC),以便将从数字子系统220接收的数字信号转换成要向卫星300发送的模拟信号。

[0070] RF控制器214可以用于控制多个RF收发机212的各个方面(例如,载波频率的选择、频率和相位校准、增益设置等等)。天线控制器216可以控制天线205的各个方面(例如,波束成形、波束控制、增益设置、频率调谐等等)。

[0071] 数字子系统220可以包括多个数字接收机模块222、多个数字发射机模块224、基带(BB)处理器226和控制(CTRL)处理器228。数字子系统 220可以对从RF子系统210接收的通信信号进行处理,并将经处理的通信信号转发给PSTN接口230和/或LAN接口240,以及对从PSTN接口230 和/或LAN接口240接收的通信信号进行处理,并将经处理的通信信号转发给RF子系统210。

[0072] 每一个数字接收机模块222可以对应于用于管理SNP 200和UT 400之间的通信的信号处理单元。RF收发机212的接收链中的一个可以向多个数字接收机模块222提供输入信号。多个数字接收机模块222可以用于适应在任何给定时间进行处理的所有卫星小区和可能的分集模式信号。尽管为了简单起见而没有示出,但每一个数字接收机模块222可以包括一个或多个数字数据接收机、搜索器接收机、以及分集组合器和解码器电路。搜索器接收机可以用于搜索载波信号的适当分集模式,并可以用于搜索导频信号(或者其它相对固定模

式的较强信号)。

[0073] 数字发射机模块224可以对要经由卫星300来向UT 400发送的信号进行处理。尽管为了简单起见而没有示出,但每一个数字发射机模块224可以包括用于对传输的数据进行调制的发射调制器。每一个发射调制器的发射功率可以由相应的数字发射功率控制器(为了简单起见而没有示出)进行控制,其中该相应的数字发射功率控制器可以(1)为了干扰减少和资源分配,应用最小的功率电平;(2)当需要补偿传输路径中的衰减和其它路径传送特性时,应用适当的功率电平。

[0074] 耦合到数字接收机模块222、数字发射机模块224和基带处理器226 的控制处理器228可以提供命令和控制信号,以实现诸如但不限于信号处理、定时信号生成、功率控制、切换控制、分集组合和系统接口之类的功能。

[0075] 控制处理器228还可以控制导频、同步和寻呼信道信号的生成和功率,以及它们与发射功率控制器(为了简单起见而没有示出)的耦合。导频信道是没有通过数据进行调制的信号,并且其可以使用重复不变模式或者非变化的帧结构类型(模式)或音调类型输入。例如,用于形成导频信号的信道的正交函数通常具有常量值(例如,全部1或0)或者公知的重复模式(例如,1和0穿插的结构化模式)。

[0076] 基带处理器226是本领域公知的,因此本文没有详细地描述。例如,基带处理器226可以包括各种各样的已知单元,例如(但不限于)编码器、数据调制解调器、以及数字数据交换和存储组件。

[0077] 如图1中所示,PSTN接口230可以直接或者通过额外的基础设施106,向外部PSTN提供通信信号和从外部PSTN接收通信信号。PSTN接口230 是本领域公知的,因此本文没有详细地描述。对于其它实现而言,可以省略PSTN接口230,或者可以使用将SNP 200连接到基于地面的网络(例如,互联网)的任何其它适当接口来替换。

[0078] LAN接口240可以向外部LAN提供通信信号,以及从外部LAN接收通信信号。例如,如图1中所示,LAN接口240可以直接或者通过额外的基础设施106,耦合到互联网108。LAN接口是本领域公知的,因此本文没有详细地描述。

[0079] SNP接口245可以向与图1的卫星通信系统100相关联的一个或多个其它SNP(和/或与其它卫星通信系统相关联的SNP,为了简单起见而没有示出)提供通信信号,并从中接收通信信号。对于一些实现而言,SNP接口245可以经由一个或多个专用通信线路或信道(为了简单起见而没有示出),与其它SNP进行通信。对于其它实现而言,SNP接口245可以使用PSTN 110和诸如互联网108之类的其它网络,与其它SNP进行通信(也参见图1)。对于至少一种实现来说,SNP接口245可以经由基础设施106,与其它SNP进行通信。

[0080] 整体的SNP控制可以由SNP控制器250来提供。SNP控制器250可以计划和控制SNP 200对卫星300的资源的使用。例如,SNP控制器250可以分析趋势,生成业务计划,分配卫星资源,监测(或跟踪)卫星位置,以及监测SNP 200和/或卫星300的性能。此外,SNP控制器250还可以耦合到基于地面的卫星控制器(为了简单起见而没有示出),后者用于维持和监测卫星300的轨道,将卫星使用信息中继给SNP 200,跟踪卫星300的位置和/或调整卫星300的各种信道设置。

[0081] 对于图2中所示出的示例性实现而言,SNP控制器250包括本地时间、频率和位置参考251,它们可以向RF子系统210、数字子系统220和/或接口230、240和245提供本地时间或

频率信息。可以使用该时间或频率信息,将SNP 200的各个部件进行彼此之间同步和/或与卫星300进行同步。此外,本地时间、频率和位置参考251还可以向SNP 200的各个部件提供卫星300的位置信息(例如,星历数据)。此外,尽管在图2中描述成包括在SNP 控制器250之中,但对于其它实现而言,本地时间、频率和位置参考251 可以是耦合到SNP控制器250(和/或耦合到数字子系统220和RF子系统 210中的一个或多个)的单独子系统。

[0082] 尽管为了简单起见而在图2中没有示出,但SNP控制器250还可以耦合到网络控制中心(NCC)和/或卫星控制中心(SCC)。例如,SNP控制器 250可以允许SCC直接与卫星300进行通信,以便例如从卫星300获取星历数据。此外,SNP控制器250还可以接收经处理的信息(例如,从SCC 和/或NCC进行接收),其中该信息允许SNP控制器250适当地将其天线 205瞄准(例如,瞄准适当的卫星300),以调度小区传输、协调切换、以及执行各种其它公知的功能。

[0083] SNP控制器250可以包括处理电路232、存储器设备234或者切换控制器236中的一个或多个,这些部件独立地或协作地执行如本文所教导的与切换有关的针对SNP 200的操作。在一种示例性实现中,处理电路232被配置为(例如,被编程为)执行这些功能中的一些或全部。在另一种示例性实现中,处理电路232(例如,具有处理器的形式)执行存储器设备234 中存储的代码,以执行这些操作中的一些或全部。在另一种示例性实现中,切换控制器236被配置为(例如,被编程为)执行这些操作中的一些或全部。尽管在图2中描述成包括在SNP控制器250之中,但对于其它实现而言,处理电路232、存储器设备234或者切换控制器236中的一个或多个可以是耦合到SNP控制器250(和/或耦合到数字子系统220和RF子系统 210 中的一个或多个)的单独子系统。

[0084] 图3是仅仅出于说明性目的的卫星300的示例性方框图。应当理解的是,特定的卫星配置可以显著地改变,并且可以包括星载处理,也可以不包括星载处理。此外,尽管示出成单个卫星,但使用卫星间通信的两个或更多卫星可以提供SNP 200和UT 400之间的功能性连接。应当理解的是,本公开内容并不限于任何特定的卫星配置,并且可以提供SNP 200和UT 400之间的功能性连接的任何卫星或者卫星组合可以视作位于本公开内容的范围之内。举一个例子,卫星300示出为包括前向应答机310、返回应答机320、振荡器330、控制器340、前向链路天线351和352(1)-352(N)、以及返回链路天线362和361(1)-361(N)。可以对相应的信道或者频带之内的通信信号进行处理的前向应答机310,可以包括第一带通滤波器 311(1)-311(N)中的相应的一个、第一低噪声放大器(LNA) 312(1)-312(N) 中的相应的一个、频率转换器313(1)-313(N)中的相应的一个、第二LNA 314(1)-314(N)中的相应的一个、第二带通滤波器315(1)-315(N)中的相应的一个、以及功率放大器(PA) 316(1)-316(N)中的相应的一个。如图3中所示,PA 316(1)-316(N)中的每一个耦合到天线352(1)-352(N)中的相应的一个。

[0085] 在相应的前向路径FP(1)-FP(N)中的每一个,第一带通滤波器311使频率位于相应的前向路径FP的信道或频带之内的信号分量通过,并对频率位于相应的前向路径FP的信道或频带之外的信号分量进行滤波。因此,第一带通滤波器311的通带对应于与相应的前向路径FP相关联的信道的宽度。第一LNA 312将所接收的通信信号放大成适用于由频率转换器313进行处理水平。频率转换器313对相应的前向路径FP中的通信信号的频率进行转换(例如,转换成适用于从卫星300向UT 400进行传输的频率)。第二 LNA 314将经频率转换的

通信信号进行放大,以及第二带通滤波器315对频率位于相关联的信道宽度之外的信号分量进行滤波。PA 316将经滤波的信号放大到适用于经由相应的天线352向UT 400进行传输的功率电平。包括多个(N个)返回路径RP(1)-RP(N)的返回应答机320,经由天线 361(1)-361(N)从UT 400接收沿着返回服务链路302R的通信信号,以及经由天线362中的一付或多付来沿着返回馈线链路301R来向SNP 200发送通信信号。返回路径RP(1)-RP(N)中的每一个(其可以对相应的信道或频带内的通信信号进行处理)可以耦合到天线361(1)-361(N)中的相应的一个,并可以包括第一带通滤波器321(1)-321(N)中的相应的一个、第一LNA 322(1)-322(N)中的相应的一个、频率转换器323(1)-323(N)中的相应的一个、第二LNA 324(1)-324(N)中的相应的一个、以及第二带通滤波器 325(1)-325(N)中的相应的一个。

[0086] 在相应的返回路径RP(1)-RP(N)中的每一个内,第一带通滤波器321使频率位于相应的返回路径RP的信道或频带之内的信号分量通过,并对频率位于相应的返回路径RP的信道或频带之外的信号分量进行滤波。因此,对于一些实现,第一带通滤波器321的通带可以对应于与相应的返回路径RP 相关联的信道的宽度。第一LNA 322将所有接收的通信信号放大成适用于由频率转换器323进行处理的水平。频率转换器323对相应的返回路径RP 中的通信信号的频率进行转换(例如,转换成适用于从卫星300向SNP 200 进行传输的频率)。第二LNA 324将经频率转换的通信信号进行放大,第二带通滤波器325对频率位于相关联的信道宽度之外的信号分量进行滤波。对来自返回路径RP(1)-RP(N)的信号进行组合,并经由PA 326提供给付或多付天线362。PA 326对组合的信号进行放大,以便传输给SNP 200。

[0087] 振荡器330(其可以是生成振荡信号的任何适当电路或设备)向前向应答机310的频率转换器313(1)-313(N)提供前向本地振荡器信号L0(F),并将返回本地振荡器信号L0(R)提供给返回应答机320的频率转换器 323(1)-323(N)。例如,频率转换器313(1)-313(N)可以使用L0(F)信号将通信信号从与从SNP 200向卫星300传输信号相关联的频带,转换成与从卫星 300向UT 400传输信号相关联的频带。频率转换器323(1)-323(N)可以使用 L0(R)信号将通信信号从与从UT 400向卫星300传输信号相关联的频带,转换成与从卫星300向SNP 200传输信号相关联的频带。

[0088] 耦合到前向应答机310、返回应答机320和振荡器330的控制器340,可以控制卫星300的各种操作,其包括(但不限于)信道分配。在一个方面,控制器340可以包括耦合到处理电路(例如,处理器)的存储器(没有示出)。该存储器可以包括存储指令的非临时性计算机可读介质(例如,诸如EPROM、EEPROM、闪存、硬盘驱动器等等之类的一个或多个非易失性存储器单元),其中当该指令由处理电路执行时,使得卫星300执行包括(但不限于)本文所描述的这些的操作。

[0089] 在图4中,示出了用于在UT 400或UT 401中使用的收发机的例子。在图4中,提供至少一付天线410来(例如,从卫星300)接收前向链路通信信号,其中这些通信信号被传送到模拟接收机414,在此处,对这些通信信号进行下变频、放大和数字化。通常使用双工器单元412来允许同一付天线供应发射和接收功能。或者,UT收发机可以使用分别的天线来操作在不同的发射频率和接收频率处。

[0090] 将模拟接收机414所输出的数字通信信号传送给至少一个数字数据接收机416A和至少一个搜索器接收机418。如相关领域中的普通技术人员所显而易见的,可以根据收发机复杂度的可接受水平,使用额外的数字数据接收机(例如,如由数字数据接收机416N所表示

的)来获得期望水平的信号分集。

[0091] 至少一个用户终端控制处理器420耦合到数字数据接收机416A-416N 和搜索器接收机418。控制处理器420提供基本信号处理、定时、功率和切换控制或协调、以及用于信号载波的频率的选择等等其它功能。可以由控制处理器420执行的另一个基本控制功能是选择或者操纵用于对各种信号波形进行处理的功能。控制处理器420的信号处理可以包括确定相对信号强度和计算各种相关的信号参数。信号参数(例如,定时和频率)的这些计算可以包括使用额外的或者分别的专用电路,提供增加的效率或者测量的速度或者控制处理资源的改进的分配。

[0092] 数字数据接收机416A-416N的输出耦合到UT 400内的数字基带电路 422。例如,数字基带电路422包括用于传送给往和来自如图1中所示的 UE 500的信息的处理和呈现单元。参见图4,如果使用分集信号处理,则数字基带电路422可以包括分集组合器和解码器(没有示出)。这些单元中的一些还可以在控制处理器420的控制之下进行操作,或者与控制处理器 420进行通信。

[0093] 当将语音或其它数据准备成源自于UT 400的输出消息或通信信号时,数字基带电路422用于接收、存储、处理和以其它方式准备用于传输的期望的数据。数字基带电路422向在控制处理器420的控制之下进行操作的发射调制器426提供该数据。将发射调制器426的输出传送给功率控制器 428,后者向发射功率放大器430提供输出功率控制,以用于该输出信号从天线410向卫星(例如,卫星300)的最后传输。

[0094] 在图4中,UT收发机还包括与控制处理器420相关联的存储器432。存储器432可以包括用于由控制处理器420执行的指令,以及用于由控制处理器420进行处理的数据。在图4所示出的例子中,存储器432可以包括用于执行时间或频率调整的指令,其中该时间或频率调整将应用于由UT 400经由返回服务链路向卫星300发送的RF信号。

[0095] 在图4所示出的例子中,UT 400还包括可选的本地时间、频率和/或位置参考434(例如,GPS接收机),后者可以向控制处理器420提供本地时间、频率和/或位置信息,以用于各种应用(例如,其包括用于UT 400的时间或频率同步)。

[0096] 数字数据接收机416A-416N和搜索器接收机418被配置有用于对特定的信号进行解调和跟踪的信号相关单元。搜索器接收机418用于搜索导频信号或者其它相对固定模式强信号,而数字数据接收机416A-416N用于对与检测的导频信号相关联的其它信号进行解调。但是,数字数据接收机416 可以被分配用于在捕获之后跟踪导频信号,以准确地确定信号码片能量与信号噪声之比,以及制定导频信号强度。因此,可以对这些单元的输出进行监测,以确定导频信号或者其它信号中的能量或者它们的频率。此外,这些接收机还使用频率跟踪单元,可以对这些频率跟踪单元进行监测,以向控制处理器420提供当前频率和定时信息,以用于对信号进行解调。

[0097] 控制处理器420可以使用该信息来确定当根据需将所接收的信号调整到相同的频带时,其与振荡器频率偏离的程度。可以根据期望,将与频率误差和频率偏移有关的该信息和其它信息,存储在存贮设备或存储器单元(例如,存储器432)中。

[0098] 此外,控制处理器420还可以耦合到UE接口电路450,以允许UT 400 和一个或多个UE之间的通信。可以根据期望,将UE接口电路450配置为与各种UE配置进行通信,并相应地可以包括根据与支持的各

件。例如,UE接口电路 450可以包括一付或多付天线、广域网 (WAN) 收发机、无线局域网 (WLAN) 收发机、局域网 (LAN) 接口、公共交换电话网络 (PSTN) 接口和/或被配置为与和UT 400进行通信的一个或多个UE进行通信的其它已知通信技术。

[0099] 控制处理器420可以包括处理电路442、存储器设备444或者切换控制器446中的一个或多个,这些部件独立地或协作地执行如本文所教导的与切换有关的针对UT 400的操作。在一种示例性实现中,处理电路442被配置为(例如,被编程为)执行这些操作中的一些或全部。在另一种示例性实现中,处理电路442(例如,具有处理器的形式)执行存储器设备444中存储的代码,以执行这些操作中的一些或全部。在另一种示例性实现中,切换控制器446被配置为(例如,被编程为)执行这些操作中的一些或全部。尽管在图4中描述成包括在控制处理器420之中,但对于其它实现而言,处理电路442、存储器设备444或者切换控制器446中的一个或多个可以是耦合到控制处理器420的单独子系统。

[0100] 图5是示出UE 500的例子的方框图,其还可以应用于图1的UE 501。如图5中所示的UE 500可以是例如移动设备、手持型计算机、平板设备、可穿戴设备、智能手表或者能够与用户进行交互的任何类型的设备。另外,UE 500可以是提供针对各种最终的终端用户设备和/或各种公共或专用网络的连接性的网络侧设备。在图5所示出的例子中,UE 500可以包括LAN 接口502、一付或多付天线504、广域网 (WAN) 收发机506、无线局域网 (WLAN) 收发机508和卫星定位系统 (SPS) 接收机510。SPS接收机510 可以与全球定位系统 (GPS)、全球导航卫星系统 (GLONASS) 和/或任何其它基于全球或区域卫星的定位系统相兼容。在替代的方面,例如,UE 500 可以包括诸如Wi-Fi收发机之类的WLAN收发机508(具有或不具有LAN 接口502)、WAN收发机506和/或SPS接收机510。此外,UE 500可以包括诸如蓝牙、ZigBee和其它已知技术之类的额外收发机(具有或不具有LAN 接口502)、WAN收发机506、WLAN收发机508和/或SPS接收机510。因此,只是将针对UE 500所示出的单元提供成一种示例性配置,而并不旨在限制根据本文所公开的各个方面的UE的配置。

[0101] 在图5所示出的例子中,处理器512连接到LAN接口502、WAN收发机506、WLAN收发机508和SPS接收机510。可选地,运动传感器514 和其它传感器还可以耦合到处理器512。

[0102] 存储器516连接到处理器512。在一个方面,如图1中所示,存储器 516可以包括可以发送给UT 400和/或从UT 400接收的数据518。参见图5,例如,存储器516还可以包括所存储的要由处理器512执行以用于执行与 UT 400进行通信的过程步骤的指令520。此外,UE 500还可以包括用户接口522,后者可以包括例如用于通过光、声音或者触觉输入或输出来使处理器512的输入或输出与用户进行接口的硬件和软件。在图5所示出的例子中,UE 500包括连接到用户接口522的麦克风/扬声器524、键盘526和显示器528。替代地,例如,可以通过使用触摸屏显示器,将用户的触觉输入或输出与显示器528集成在一起。同样再一次,图5中所示出的单元并不旨在限制本文所公开的UE的配置,并且应当理解的是,UE 500中所包括的单元将基于该设备的终端使用和系统工程师的设计方案选择而发生变化。

[0103] 另外,例如,如图1中所示出的,UE 500可以是与UT 400进行通信但与UT 400相分离的用户设备(例如,移动设备或外部网络侧设备)。替代地,UE 500和UT 400可以是单个物理设备的集成部分。

[0104] 在图1所示出的例子中,两个UT 400和401可以经由小区覆盖内的返回和前向服务链路,与卫星300进行双向通信。卫星可以与小区覆盖内的两个以上的UT进行通信。因此,从

UT 400和401到卫星300的返回服务链路可以是多对一信道。例如,这些UT中的一些可以是移动的,而其它 UT可以是静止的。在诸如图1中所示出的例子之类的卫星通信系统中,位于小区覆盖之中的多个UT 400和401可以是时分复用(TDM)的、频分复用(FDM)的或二者。

[0105] UT切换

[0106] 在某个时间点,UT可能需要被切换到另一个卫星(图1中没有示出)。切换可以是由调度的事件或者非调度的事件造成的。

[0107] 下面给出由于调度的事件而引起的切换的若干例子。小区间和卫星间切换可以是由于卫星的移动、UT的移动或者卫星小区被关闭(例如,由于地球静止轨道卫星(GEO)限制)而引起的。此外,切换还可能是由于卫星移出了SNP的范围,而该卫星仍然处于UT的视线之内。

[0108] 下面给出由于非调度的事件而引起的切换的若干例子。可能由于卫星被某个障碍物(例如,树木)遮挡,而触发切换。此外,还可能由于信道质量(例如,信号质量)的下降(由于雨衰落或其它大气条件),而触发切换。

[0109] 在一些实现中,在特定时间点,特定的卫星可能被SNP中的特定实体(例如,网络接入控制器,NAC)来控制。因此,SNP可以具有若干NAC(例如,通过图2的SNP控制器250来实现),每一个NAC控制由SNP控制的卫星中的相应一个卫星。此外,给定的卫星可以支持多个小区。因此,随着时间的推移,可以发生不同类型的切换。

[0110] 在小区间切换中,UT被从卫星的一个小区切换到该卫星的另一个小区。例如,随着服务的卫星移动,服务于静止UT的特定小区可以随时间改变。

[0111] 在卫星间切换中,UT被从当前服务的卫星(其被称为源卫星)切换到另一个卫星(其被称为目标卫星)。例如,随着源卫星移动离开UT,而目标卫星朝着该UT移动,可以将该UT切换到目标卫星。

[0112] 参见图6,本公开内容的各个方面涉及:对经由卫星通信系统600中的卫星606与卫星网络门户(SNP)604进行通信的用户终端(UT)602的切换。在一些实现中,系统600可以是用于数据、语音、视频或其它通信的非地球同步卫星通信系统(例如,低地球轨道(LEO)卫星通信系统)。UT 602是图1的UT 400或UT 401的例子。SNP 604是图1的SNP 200或SNP 201的例子。卫星606是图1的卫星300的例子。

[0113] 在一些方面,SNP 604和UT 602使用卫星和小区转换信息608,来确定何时将UT 602从一个小区切换到另一个小区和/或从一个卫星切换到另一个卫星。例如,UT 602可以经由第一信令612,向SNP 604发送UT信息610(例如,能力信息、位置信息或其它信息)。基于该信息610,SNP 604或某个其它实体生成卫星和小区转换信息608,并经由第二信令614向UT 602发送信息608。替代地或额外地,SNP 604或者某个其它实体基于信息 610,来选择用于UT 602的切换过程。在一些方面,UT 602向不同的卫星(新服务卫星)的切换涉及:UT 602进行卫星信号测量和向SNP 604发送测量消息616。在一些方面,作为接收到测量消息616的结果,SNP 604生成新的卫星和小区转换信息(例如,修改卫星和小区转换表)。

[0114] UT 602可以根据本文的教导内容,执行其它与切换有关的操作。在一些方面,UT 602可以经由SNP 604来接收卫星星历信息,并使用该卫星星历信息来同步到卫星(例如,卫星606)。在一些方面,如果UT 602失去与卫星和/或小区的连接性,则UT 602调用无线链路失败模式。

[0115] 在一些方面,切换设计方案可以尝试满足一个或多个设计方案目标。这种目标的例子包括:最小化切换期间的信令;最小化切换期间的数据中断;或者减小UT对于卫星星历数据的知识的依赖(例如,替代地依赖于 SNP对于卫星位置和UT位置的知识)。

[0116] 在图6的例子中,SNP 604包括网络接入控制器(NAC) 618,每一个 NAC与一个或多个射频(RF)子系统620进行接口,以便经由卫星606(或者某个其它卫星,没有示出)与UT 602和其它UT(没有示出)进行通信。SNP 604还包括核心网络控制平面(CNCP) 622和核心网络用户平面(CNUP) 624,或者用于与网络626进行通信的其它类似功能(例如,用于其它类型的网络的控制和用户平面功能)。例如,网络626可以表示核心网络(例如,3G、4G、5G等等)、内联网或互联网中的一个或多个。

[0117] 在一些实现中,SNP 604确定(例如,接收或生成)卫星和小区转换信息608。例如,NAC 618可以基于经由网络626接收的信息(例如,星历信息)和从UT接收的信息(例如,配置信息和测量消息),在NAC 618的控制之下生成用于所有UT的卫星和小区转换信息。再举一个例子,NAC 618可以经由网络626(例如,从网络实体628)接收用于其UT的卫星和小区转换信息。

[0118] 该系统中的其它实体也可以生成卫星和小区转换信息608。在一些实现中,网络实体628的控制器630可以生成卫星和小区转换信息608,并向系统600的控制组件发送该卫星和小区转换信息608(例如,在系统启动期间和/或在其它时间)。例如,网络实体628可以经由网络626(例如,核心网络、内联网或互联网)或者某种其它数据传送机制,向SNP 604发送卫星和小区转换信息608。出于说明的目的,将网络实体628描述成位于网络 626之外。但是,网络实体628可以是网络626的一部分。

[0119] 现在描述根据本文的教导内容,可以结合UT的切换来使用的UT、SNP 或卫星的若干示例性方面。针对这些卫星系统组件中的给定一个,这些方面可以包括以下各项中的一项或多项:由该组件使用的参数或其它信息、被分配给该组件的参数、该组件的特性(例如,能力)、由该组件使用的信令、或者由该组件执行的操作。

[0120] 卫星ID

[0121] 卫星标识符(ID)是卫星系统内的特定卫星的唯一ID。该卫星ID允许该卫星在卫星系统内被唯一地识别(例如,由UT)。为了允许较大的卫星部署,卫星ID可以是16比特或者更多。在一些实现中,在开销信道上发送该卫星ID,并且其不需要由UT进行立即地读取。UT和SNP可以使用卫星ID对星历信息表进行索引,以定位卫星和卫星在给定的时间处在地球上的小区的投影。

[0122] 小区或波束ID

[0123] 小区ID是用于小区的唯一ID。类似地,波束ID是用于波束的唯一ID。为了方便起见,本文可以使用术语小区/波束来指示小区和/或波束。小区/波束ID允许唯一地识别来自给定卫星的小区/波束(例如,由UT)。在一些方面,小区/波束ID可以在非常短的时间段中是由UT可检测的(例如,小区/波束ID可以是在小区/波束的导频上使用的连续签名)。因此,UT可以不需要对开销消息进行解码来发现小区/波束ID。在一个非限制性示例中,小区/波束ID可以包括10比特:2比特用于SNP ID(例如,2比特可以足够地具有UT可见的唯一SNP;以及用于SNP ID的4个值可以在全球范围之内进行重用);以及8比特用于SNP进行命令的小区/波束(例如, SNP控制近似10个卫星 $\times$ 16波束/卫星=160波束/SNP=>8比特,来唯一地

标识这些小区/波束)。在其它实现中,可以使用不同数量的比特。此外,可以考虑卫星的空间分集来减小比特数量。

[0124] UT能力

[0125] UT可以在连接时间或者某个其它时间处,与SNP交换其能力。下面给出UT能力的若干非限制性示例。

[0126] UT可以是具备双重小区/波束感测能力。因此,一个UT能力参数(例如,其采用是或否的值)可以指示该UT是否能够感测一个以上的小区/波束。例如,该能力参数可以指示:当UT在使用特定卫星的小区/波束来活动地通信时,该UT是否可以感测和检测同一卫星的另一个小区/波束的小区/波束ID。在一些实现中,可以使用该能力参数来指示UT是否可以同时支持两个小区/波束。在其它实现中,可以支持不同数量的小区/波束(例如,三个或更多)。

[0127] UT可以是具备双卫星感测能力。因此,另一个UT能力参数(例如,其采用是或否的值)可以指示该UT是否能够感测一个以上的卫星。例如,该能力参数可以指示:当UT在使用特定卫星的小区/波束来活动地通信时,该UT是否可以感测和检测另一个卫星的小区/波束ID。在一些实现中,可以使用该能力参数来指示UT是否可以同时支持两个卫星。在其它实现中,可以支持不同数量的卫星(例如,三个或更多)。

[0128] 如下面所更详细讨论的,SNP可以使用UT的感测能力来确定什么类型的切换用于该UT。例如,如果UT在一个时间只支持单个小区/波束,则切换仅仅可能是基于该卫星和小区转换表。相反,如果UT在一个时间可以支持多个小区/波束/卫星,则SNP可以在切换期间,监测来自UT的测量消息,据此,该测量消息可以影响该UT如何进行切换(例如,何时和/或何地)。

[0129] 另一种UT能力参数可以指示用于UT的小区间调谐时间和/或波束间调谐时间(例如,以微秒(μsec))。为了便利起见,可以使用术语小区/波束间调谐时间来指代小区间调谐时间和/或波束间调谐时间。该UT能力参数可以指示UT停止监听一个小区/波束,开始监听同一卫星的另一个小区/波束所花费的持续时间。因此,在一些方面,小区/波束间调谐时间指示UT 从一个小区/波束调谐到另一个小区/波束要花费多长的时间。

[0130] 另一种UT能力参数可以指示用于UT的卫星间调谐时间(例如,以微秒(μsec))。该UT能力参数可以指示UT停止监听当前卫星上的一个小区/波束,开始监听另一个卫星的小区/波束所花费的持续时间。因此,在一些方面,卫星间调谐时间指示UT从一个卫星调谐到另一个卫星要花费多长的时间。

[0131] 在一些实现中,调谐时间可以作为上限。例如,调谐时间可以指示预期UT从一个小区/波束或卫星调谐到另一个小区/波束或卫星所花费的最大时间量。

[0132] 在一些实现中,可以根据某个公式来描述调谐时间。该公式的一种非限制性示例是: $a+b*\tau$,其中a是指示用于卫星间调谐的最小持续时间的常量, τ 是当前卫星和目标卫星之间的角度距离(以度为单位),以及b是 UT的天线的运动速度(以每毫秒的运动度数为单位)。

[0133] 调谐脱离定义

[0134] 可以使用信令来允许UT调谐脱离卫星间和小区/波束间感测。可以使用该信令来定义用于UT对同一卫星或其它卫星的其它小区/波束进行感测的调谐脱离周期。

[0135] UT位置

[0136] 将UT位置报告机制用于切换处理和寻呼,使得SNP知道UT的位置(例如,在连续或定期的基础上)。在一些实现中,UT具有可靠的全球定位系统(GPS)定位。

[0137] 对于静止的UT而言,UT位置报告机制可以涉及:UT向SNP发送用于报告该UT的位置(例如,GPS坐标)的信令消息。

[0138] 对于移动UT(例如,位于船或飞机上的UT)而言,UT位置报告机制可以涉及:UT向SNP发送用于报告该UT的速度和方向的信令消息。这使得SNP能够连续地估计该UT的位置。即使对于移动UT而言,如果UT是由相对较大的船只携带的(例如,附着到相对较大的船只),则方向和速度信息可以是相对稳定的。

[0139] 此外,经由与位置有关的信令,可以在需要新的位置更新消息之前,向UT通知允许的位置漂移。

[0140] 一些实现可以使用针对位置公差阈值。一些实现可以使用GEO围栏。例如,如果UT位于相对于卫星和/或SNP的指定边界之外(例如,UT在某个距离之外),则UT可以被配置为向SNP发送位置更新。

[0141] 星历转移和更新信令

[0142] 可以使用星历转移和更新信令消息来向UT传送卫星星历数据。在一些方面,星历数据包括对给定的卫星在给定的时间点处于的位置的地理描述。当UT搜索下一个卫星和小区/波束时(例如,在UT检测到无线链路失败之后),UT可以使用该数据。例如,在一些方面,UT可以使用针对给定卫星的星历数据来确定在给定的时间点,将该UT的天线指向的位置。在一些方面,SNP可以向所有连接的UT都发送包含该卫星星历数据的信令消息(例如,只要存在更新)。在一些方面,UT可以从SNP请求卫星星历数据(例如,当UT建立连接时)。

[0143] 卫星和小区转换表

[0144] 可以将每一个卫星波束视为具有其自己的数据和控制信道以及信号的单独小区。SNP或某种其它实体可以生成卫星和小区转换表,其中该表提供UT可以接下来选择要切换到的卫星的列表。此外,该转换表还可以精确地指示该UT在什么时间,从该下一个卫星的一个小区(例如,其对应于一个波束和/或RF频带)切换到另一个。针对多个卫星,转换表可以指示将用于每一个卫星的小区(例如,波束和/或频带)。针对每一个小区(例如,波束),转换表可以指示该小区的频率(例如,标称无线频率或者频带)。此外,转换表还可以指示每一个小区的小区ID(或者每一个波束的波束ID)。

[0145] SNP可以基于各种信息来定义卫星和小区转换表。在一些方面,SNP可以使用UT的位置(以及速度和方向,如果指定的话)来定义该表格。在一些方面,SNP可以使用根据星历数据所计算的随时间的卫星位置,来定义该表格。在一些方面,SNP可以基于关于在某些时间,某些小区/波束和/或卫星是否关闭的信息,来定义该表格。

[0146] 下面的表1是卫星和小区转换表的一个例子。该表中的条目包括卫星ID、波束ID、波束频率(Freq)、起始时间和结束时间。该表格还可以被称为卫星和波束转换表。 TA_{beam} 表示从一个波束到同一卫星的另一个波束的调谐脱离时间。在该例子中,UT从时间 a_1 到时间 b_1 ,调谐到卫星1、波束1(在频率 F_{11} 上)。随后,UT将从时间 b_1+TA_{beam} 到时间 c_1 ,调谐到卫星1、波束2(在频率 F_{21} 上),以此类推。

[0147] 在一些实现中,在SNP所服务的UT切换到下一个卫星之前的任何时间处,可以由

SNP利用信令消息,向该UT发送该表。

[0148]

卫星 ID	波束 ID	频率	起始时间 (如, 帧号)	结束时间 (如, 帧号)
卫星 1	波束 1	F_{11}	a_1	b_1
	波束 2	F_{21}	$b_1 + TA_{beam}$	c_1
	...	...	...	...
	波束 N	F_{N1}	$m_1 + TA_{beam}$	n_1
卫星 2	波束 1	F_{12}	a_2	b_2
	波束 2	F_{22}	$b_2 + TA_{beam}$	c_2
	...	...	...	...
	波束 N	F_{N2}	$m_2 + TA_{beam}$	n_2
...	...	...	...	...

[0149] 表1

[0150] 举一个例子,卫星和小区转换表消息的开销如下所述(假定在该表中列出了两个卫星):卫星ID=16比特;波束ID=10比特;频率=4比特(假定每一卫星16个波束频率);以及起始和结束时间=15比特。

[0151] 可以依据帧号来指定起始时间和结束时间。物理层可以为该系统指定使用10毫秒(ms)传输帧。假定每3分钟发生一次卫星切换,则在切换之间可以发送的帧的数量是18,000个。在每一次切换之后,可以将帧号从零开始重新初始化。随后,在该例子中,指定帧号所需的比特数量因此是15 比特。

[0152] 在上面的例子中,该消息的总开销是1020比特=128字节(近似)。可以指定 a_1 、 b_1 、 $\dots$ 、 n_1 、 TA_{beam} 的值。

[0153] 如果在任何时间处,由一个波束可以服务最大1000个活动用户,并且如果波束整体下行链路(DL)吞吐量是近似300Mbps,则通过下式来给出该开销:开销=(128字节 $\times$ numUsersBeam)/(由波束在3分钟所传送的总字节数)=(128字节 $\times$ 1000)/(300 $\times 10^6 \times 3 \times 60$)=19 $\times 10^{-6}$ (近似)。

[0154] 下面的表2是卫星和小区转换表的另一个例子。卫星ID是该系统中被分配给卫星的唯一ID。前向链路(FL)频带是用于标识该FL的传输频带的正整数索引。返回链路(RL)频带是用于标识该RL的传输频带的正整数索引。

[0155] 切换激活时间指定UT应当停止发送和接收的时间。在一些实现中,以系统帧号(SFN)为单位,在源小区中指定该时间。例如,SFN可以是分配给10ms物理层传输无线帧的序号。UT在该SFN的起始处,停止发送和接收。例如,如果将切换激活时间指定为在SFN 5处,则UT在SFN 5 的子帧0处,停止发送或者接收。

[0156]

卫星 ID	FL 频带	RL 频带	...	RL 频带	切换激活时间 (例如, SFN)
卫星 1	F_1	R_{11}	...	R_{1M}	a_1
	F_2	R_{21}	...	R_{2M}	a_2
	...	...	...	...	...
	F_{16}	$R_{16,1}$	...	$R_{16,M}$	a_{16}

[0157]

卫星 2	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...

[0158] 表2

[0159] UT在切换激活时间加上调谐脱离时间处,开始在目标小区中进行发送或接收。与调谐脱离时间有关的UT参数的两个例子是小区间调谐脱离时间和卫星间调谐脱离时间。这些参数可以包括在UT能力信息中。

[0160] 卫星间切换

[0161] 图7和图8示出了卫星间切换的例子。在这些例子中,SNP包括用于控制第一卫星的源NAC和用于控制第二卫星的目标NAC。在每一种情况下,UT初始地连接到源卫星(并因此的源NAC),并且随后切换到目标卫星(并因此的目标NAC)。在其它实现中,可以支持不同数量的NAC和卫星。此外,在一些实现中,公共(例如,相同的)实体可以支持多个卫星。

[0162] 图7是UT 702不发送测量消息的例子。例如,UT 702可能不支持对多个小区/波束和/或卫星的感测,或者UT 702可以确定不需要向SNP 704 发送测量消息。在该情况下,UT 702和SNP 704依赖于现有的卫星和小区转换表,确定何时转换到下一个小区/波束和/或卫星,以及转换到何地(例如,哪个小区/波束、哪个频率、哪个卫星)。UT 702是图1的UT 400或UT 401的例子。SNP 704是图1的SNP 200或SNP 201的例子。

[0163] 源NAC 706向UT 702发送控制信令708。例如,该控制信令708可以包括测量信息和调谐脱离控制信息(例如,调谐脱离定义)。此外,在UT 702 和源NAC 706之间交换分组数据710。源NAC 706是图6的NAC 612的例子。

[0164] 在某个时间点,触发了切换(712)。例如,当前时间可以对应于由卫星和小区转换表所指示的从一个卫星到下一个卫星的转换时间。

[0165] 也可以采用其它切换触发。例如,SNP 704(如,源NAC 706)可以自主地决定UT 702需要进行切换。例如,该触发可以是由于:当前服务的卫星移出了UT 702的范围;卫星移出了SNP 704的范围,即使其可能位于 UT 702的范围之内;或者由于GEO需求,服务于该UT 702的小区/波束将消隐。

[0166] 如果UT 702能够在连接到第一卫星的同时对另一个小区/波束和/或卫星进行感测,则UT 702可以搜索用于切换的缺省卫星和小区/波束的信号强度。可以假定UT 702具有该卫星的位置信息,以便进行该操作。可以通过 UT 702所拥有的卫星星历数据来获得该位置信息。如果该信号强度是令人满意的,则UT 702什么也不做,等待源NAC 706启动卫星间切换过程。

[0167] 因此,在图7的例子中,UT 702和源NAC 706均将遵循该表,并开始切换到新的服务卫星。为此,源NAC 706将执行切换处理714。例如,源 NAC 706可以与目标NAC 716进行通信来开始该切换。在一些方面,这可以涉及使队列718(例如,分组业务队列)在NAC 706和716之间同步。此外,由于切换的时间是提前已知的,因此可以提前来传送该用户队列。目标NAC 716是图6的NAC 612的例子。

[0168] 随后,源NAC 706向UT 702发送切换信令720。在一些方面,该切换信令720可以包括用于使UT 702能够与目标NAC 716进行通信的信息。在一些方面,该切换信令720可以包括新的卫星和小区转换表(例如,源 NAC 706从目标NAC 716接收的表)。

[0169] 随后,UT 702从第一卫星脱离(722),并同步到第二卫星。为此,UT 702可以向目标NAC 716发送针对第二卫星的同步信令724。在一些方面,这可以涉及:UT 702在第二卫星处执行随机接入过程。

[0170] 随后,UT 702和目标NAC 716可以交换连接信令726和728。在一些方面,这可以涉及目标NAC 716向UT 702发送星历信息,并从UT 702请求信道质量指示符。在一些方面,UT 702可以使用该星历信息来与第二卫星进行同步。

[0171] 此外,各个实体可以执行各种后台操作,以确保适当地完成了分组转发,以及执行任何需要的清理(例如,缓存清理)。

[0172] 图8是UT 802发送测量消息的例子。例如,由于从服务卫星或目标卫星测量的信道状况(例如,信号强度)是不可接受的(例如,该信号强度太低),因此UT 802可以确定需要向SNP 804发送测量消息。在该情况下,SNP 804可以基于该测量消息,来生成新的卫星和小区转换表。随后,UT 802和SNP 804将使用该新的卫星和小区转换表来确定何时转换到下一个小区/波束和/或卫星,以及转换到何地(例如,哪个小区/波束、哪个频率、哪个卫星)。UT 802是图1的UT 400或UT 401的例子。SNP 804是图1的SNP 200或SNP 201的例子。

[0173] 如图7中所示,源NAC 806向UT 802发送控制信令808。例如,该控制信令808可以包括测量信息和调谐脱离控制信息(例如,调谐脱离定义)。此外,在UT 802和源NAC 806之间交换分组数据810。源NAC 806是图6的NAC 612的例子。

[0174] 在某个时间点,触发了切换(812)。在一些情况下,与如由卫星和小区转换表指示的从一个卫星到下一个卫星的转换时间相对应的当前时间,构成了切换触发。在一些情况下,由UT 802发送的、用于指示与当前服务卫星相比,邻居卫星实质上更强(例如,与更强的接收信号强度相关联)的测量消息可以构成切换触发。

[0175] 还可以采用其它切换触发。例如,SNP 804(如,源NAC 806)可以自主地决定UT 802需要进行切换。例如,该触发可以是由于:当前的服务卫星移出了UT 802的范围;卫星移出了SNP 804的范围,即使其可能位于UT 802的范围之内;或者由于GEO需求,服务于该UT 802的小区/波束将消隐。

[0176] 在图8的例子中,UT 802能够在连接到第一卫星的同时对另一个小区/波束和/或卫星进行感测。因此,UT 802可以执行信道质量测量(例如,卫星信号强度测量)。例如,UT 802可以对来自当前的服务卫星(第一卫星)和目标卫星(第二卫星)的信号强度进行测量(814)。

[0177] 随后,UT 802执行测量处理816,以便例如确定任意一个信道质量是否是不足的(例如,信号强度太低)。如果任意一个信道质量是不足的,则UT 802可以选择向源NAC 806发送测量消息818。该测量消息818可以包括:例如,该测量的结果(例如,以dB为单位的信号强度)、切换时间需要被提前的指示(例如,由于来自源卫星的信号当前太低)、切换时间需要被延迟的指示(例如,由于来自目标卫星的信号当前太低)或者某种其它指示。

[0178] 因此,类似于图7,UT 802可以搜索用于切换的缺省卫星和小区/波束的信号强度。同样,可以假定UT 802具有该卫星的位置信息,以便进行该操作(例如,从该UT 802拥有的卫星星历数据获得的)。如果信号强度不令人满意,则UT 802可以向源NAC 806发送测量消息818(其指示与缺省卫星不同的卫星),以提早触发该切换过程或者对其进行延迟。

[0179] 因此,源NAC 806可以基于卫星和小区转换表以及源NAC 806从UT 802接收的任何

测量消息818,来做出决定将UT 802切换到目标卫星和目标NAC 820。因此,如图8中所指示的,源NAC 806将执行某种切换处理 822。例如,源NAC 806可以基于测量消息818,决定切换时间是需要被提前(提早切换)还是被延迟(晚切换),或者是否应当选择某个其它卫星来做为目标卫星。此外,源NAC 806可以与目标NAC 820进行通信来开始该切换。在一些方面,这可以涉及使队列824(例如,分组业务队列)在NAC 806和820之间同步。目标NAC 820是图6的NAC 612的例子。

[0180] 随后,源NAC 806向UT 802发送切换信令826。在一些方面,该切换信令826可以包括用于使UT 802能够与目标NAC 820进行通信的信息。在一些方面,该切换信令826可以包括新的卫星和小区转换表(例如,源 NAC 806从目标NAC 820接收的表)。

[0181] 随后,UT 802从第一卫星脱离(828),并同步到第二卫星。为此,UT 802可以向目标NAC 820发送针对第二卫星的同步信令830。

[0182] 随后,UT 802和目标NAC 820可以交换连接信令832和834。在一些方面,这可以涉及目标NAC 820向UT 802发送星历信息,并从UT 802请求信道质量指示符。同样,各个实体可以执行各种后台操作,以确保适当地完成分组转发,以及执行任何需要的清理(例如,缓存清理)。

[0183] 在正常的卫星间切换的情况下,可以终止混合自动重传请求(HARQ)过程。但是,源NAC可以确切地知道何时将发生切换,因此源NAC可以确保前向链路数据缓冲区被清空。此外,由于切换的时间是已知的,因此可以最小化数据流的间隙。

[0184] 波束间切换

[0185] 根据卫星和小区转换表中指定的时间轴,由SNP和UT同步地执行小区/波束间切换。使用该调谐脱离周期或者双接收能力,UT检测卫星和小区转换表中指定的下一个小区/波束的存在性。如果UT成功地检测到下一个小区/波束,则在无需UT和SNP之间的任何信令的情况下,执行正常的小区/波束间切换。

[0186] 在正常的小区/波束间切换的情况下,可以在从一个小区/波束到下一个小区/波束上,携带前向链路HARQ过程。此外,随着UT从一个小区/波束切换到下一个小区/波束,可以取消反向分配。例如,UT可以替代地发送新请求消息以发送反向链路数据。

[0187] 例外情形

[0188] 如果在卫星和小区转换表中的指定时间到期之前,UT丢失了当前的服务小区/波束,则UT进入无线链路失败(RLF)模式。在RLF模式下,UT 可以尝试发现替代的小区/波束或卫星(例如,基于该UT处的星历信息)。例如,UT可以尝试连接到应当服务于该UT的下一个卫星。如果UT成功地建立另一个连接,则UT可以向SNP发送信令消息,以便继续在RLF之前该UT中断的通信。

[0189] 当由一个小区/波束进行服务时,UT可能无法检测到卫星和小区转换表中指定的下一个小区/波束,但可以检测到另一个小区/波束。例如,这可以发生在快速运动的UT的情形(例如,附连在飞机上的UT)。在该情况下,UT可以发送测量消息以发起另一个切换过程。此外,如果自从上一次发送位置更新以来,UT已经进行了移动,则它还可以发送位置更新。作为响应,SNP可以发送更新的卫星和小区转换表。在该情况下,UT遵循该更新的表。替代地,SNP可以开始一个完全新的切换过程。

[0190] 示例性连接模式切换细节

[0191] 现参见图9-图19,更详细地描述根据本文的教导内容的无线连接模式切换的各个方面。下文描述了用于各种连接模式切换操作的呼叫流的例子。此外,下面的细节描述了可以用于提高切换性能的若干过程。在各个方面,这些过程可以用于定义切换测量,确定何时触发这些测量,确定何时切换 UT,或者确定在切换之后是否触发UT获得返回链路同步。出于解释的目的,在包括两个组件BxP和AxP的NAC的背景下,讨论用于进行控制和/ 或与卫星进行通信的这些细节。

[0192] 图9示出了卫星系统中的BxP和AxP组件的示例性部署。在给定的时间点,UT 902经由卫星906和BxP 908中的一个,与AxP中的一个进行通信,其中每一个BxP 908包括一个卫星RF子系统910或者与一个卫星RF 子系统910相关联。

[0193] BxP指代BCP和BTP的组合(因此,缩写为BxP)。在一些方面,BxP 可以包括用于控制卫星的无线网络组件。例如,针对卫星的给定小区/波束, BxP可以包括用于对该小区/波束进行服务的数字电路的相应集合。因此,在一些方面,BxP对应于特定的天线。此外,在一些方面,给定的BxP可以与用于卫星的给定小区/波束的特定频带相关联。

[0194] AxP指代ACP和ATP的组合(因此,缩写为AxP)。在一些方面,AxP 对应于锚定点。在一些方面,锚定点可以与特定的区域(例如,行政区域、国家边界等等)相关联。给定的AxP可以服务于一个或多个卫星。此外,给定的卫星可以服务于一个或多个AxP。

[0195] 在上面的场景中,处于连接模式的UT可以经历两种类型的切换:BxP 切换或AxP切换。例如,随着卫星在非GSO卫星系统中移动,用于服务给定的UT的小区/波束(并因此,与这些小区/波束相关联的电路和天线)将随时间变化。因此,在一些方面,BxP切换可以对应于切换到不同的小区/ 波束(或者天线等等)。再举一个例子,在第一频带上操作的特定小区/波束上的雨衰落,可能使得必需切换到该小区/波束的不同频带。因此,在一些方面,BxP切换可以对应于切换到给定小区/波束的不同频带。AxP切换对应于切换到不同的锚定点。例如,UT可以移动到不同的行政区域,从而需要服务的AxP发生改变。BxP切换可以与AxP切换相关联,也可以不关联。

[0196] 在一些方面,下面的公开内容解决可能在卫星通信系统中发生的卫星指向误差。这些误差可能源自于系统中的各种原因。

[0197] 图10的图形1000描绘了来自不同卫星波束(分别为第一预期波束和第二预期波束)的预期增益轮廓线1002和1004。在一些方面,这些波束增益轮廓线可以用于确定何时将UT从一个波束切换到下一个。例如,当来自于当前服务于该UT的第一预期波束(源波束)的波束增益下降到低于第二预期波束(候选目标波束)的波束增益时,可以对UT进行切换。

[0198] 对于第一预期波束而言,图10描绘了由于卫星指向误差,由UT可以观看到的实际波束增益轮廓线1006。如图10中所指示的,由于卫星指向误差而在增益轮廓线中的偏移1008,使得两个波束轮廓线之间的增益轮廓线交叉点从第一交叉点1010偏移 to 第二交叉点1012。因此,在预期的(理想) 切换时间1014处,与预期的增益1016相比,来自第一波束的增益更低(所指示的量),从而负面地影响了切换性能。结果,与在切换之前即刻期望的相比,UT处的信号质量更低。为了解决该问题,可以基于由于卫星指向误差而在波束轮廓线中的偏移1008,将理想切换时间偏移 Δ (在该例子中,时间上更早)。因此,在新的切换时间1018处,将发生切换。如图10中所示,新的切换时间1018处的增益1020可以比和预期的第一波束相关联的预期增益1016低 Δ 增益1022。

[0199] 为此,UT可以进行对卫星信号的测量(例如,卫星间和卫星内),并向SNP发送该信息。基于这些信号,SNP可以修改用于该UT的切换时间。因此,SNP可以向UT发送更新的切换信息(例如,经由卫星和小区转换表或者卫星和小区转换表的一个子集),以说明该卫星指向误差。

[0200] 在一些方面,在UT没有在切换期间实现与卫星的同步的场景中,可以使用随机接入过程。例如,基于对卫星信号的UT测量的随机接入过程,可以允许UT实现返回链路同步。

[0201] BxP切换

[0202] 可以通过包括卫星接入网络(SAN)、SNP天线、卫星波束和前向服务链路(FSL)频率的4元组来唯一地标识逻辑BxP,其中SNP天线指代图9中的天线。如果UT的连接BxP 4元组发生改变,则处于无线连接模式的UT发生BxP切换。

[0203] 表3列出了这四种类型的BxP切换的例子,以及与针对每一种类型的BxP切换的BxP 4元组相关联的改变(黑体高亮显示)。对于馈线链路交换切换而言,仅仅BxP改变,而不是整个SAN改变。

	BxP 切换的类型	BxP-4 元组改变 (黑体)
[0204]	卫星内切换	(SAN, SNP 天线, 卫星波束, FSL 频率)
	卫星间切换	(SAN, SNP 天线, 卫星波束, FSL 频率)
	馈线链路交换切换	(SAN, SNP 天线, 卫星波束, FSL 频率)
[0205]	SNP 内、SNP 天线故障转移	(SAN, SNP 天线, 卫星波束, FSL 频率)

[0206] 表3

[0207] BxP切换发生于基于先验信息的切换时间(其表示为 $TH0_a_priori$) 或者使用UT测量报告所重新计算的新切换时间(其表示为 $TH0_recalc$,其中 $TH0_recalc = TH0_a_priori \pm \Delta$ (例如,如图10中所示))。

[0208] 如果卫星天线指向误差是先验已知的,则UT应当仅仅基于其卫星切换表(例如,卫星和小区转换表)来发起BxP切换。否则,BxP切换可能需要UT对目标小区的测量,以及由UT向源AxP进行的随后的测量报告,源AxP应当基于该测量报告更新UT的卫星和小区转换表。

[0209] BxP切换-馈线链路交换

[0210] 再次参见图9,第一配置902和第二配置904描绘了馈线链路交换BxP 切换。每一个卫星具有与两个SNP的双馈线链路连接,但在任何一个时间,仅仅一个馈线链路连接是活动的。该双馈线链路连接允许在卫星处进行对活动馈线链路连接的瞬时交换。该馈线链路交换表现为幂等(idempotent) 切换,其中,UT切换到相同的卫星、相同的小区 and 相同的频率。但是,还可以在与一些UT的小区切换相同的时间,发生该馈线链路交换BxP切换,在该情况下,目标小区与源小区不同。

[0211] 针对馈线链路交换BxP切换的呼叫流与下面所讨论的图11和图13中示出的那些相同。图11中的呼叫流适用于UT不需要执行随机接入过程,以便在发生馈线链路交换之后实现RL同步的情形。图13中的呼叫流适用于UT需要执行随机接入过程,以便在发生馈线链路交换之后实现RL同步的情形。

[0212] BxP切换-非随机接入

[0213] 图11示出了在无需UT测量和测量报告的情况下,基于非随机接入的 BxP切换呼叫流。典型的用例是卫星内BxP切换。该呼叫流在UT 1102、源BxP 1104、目标BxP 1106、源AxP 1108和SNP 1110之间。

[0214] 下面提供对在无需UT测量和测量报告的情况下,基于非随机接入的 BxP切换呼叫流中的步骤的描述。初始分组数据流由线1112、1114和1116 来表示。

[0215] 在点1118处,在切换激活时间(例如,在TH0_a_priori)之前(例如,在1秒之前),源AxP 1108针对切换,对目标BxP 1106进行预配置。在步骤1A处,源AxP 1108向UT 1102发送无线连接重新配置消息。在步骤1B处,足够地提前于该切换激活时间,向UT 1102发送该消息,使得UT 1102 具有足够的时间来接收该消息。该消息可以包括卫星切换信息,例如,转换表的一行(例如,其指示切换激活时间)和其它参数。UT 1102启动定时器T-4。如果T-4到期(例如,发生切换失败),则UT 1102执行无线连接重新建立过程。

[0216] 在步骤2A和2B处,基于在步骤1中的无线连接重新配置消息里包含的单行的卫星和小区转换表,UT 1102和源AxP 1108二者同时地准备在该切换激活时间(例如,在TH0_a_priori)处的BxP切换。因此,UT 1102 准备从源BxP 1104切换到目标BxP 1106,源AxP 1108准备将UT 1102从源BxP 1104切换到目标BxP 1106。

[0217] 在步骤3,UT 1102重新设置媒体访问控制(MAC)状态。随后,UT 1102 捕获新小区(例如,FL同步)。

[0218] 在步骤4,在切换激活+小区间调谐脱离时间之后,目标BxP 1106向 UT 1102发送RL许可+信道质量指示符(CQI)请求。该RL许可寻址到源 AxP 1108在无线连接重新配置消息(参见步骤1)中向UT 1102分配的UT 标识符(UT-ID)。

[0219] 在步骤5,在从目标BxP 1106接收到该RL许可时,UT 1102停止定时器T-4(例如,该切换成功),并向目标BxP 1106发送CQI报告和无线连接重新配置完成消息(步骤5A),以便转发给源AxP 1108(步骤5B)。该无线连接重新配置完成消息不包含信息元素(IE),并且使用旧密钥(例如,分别为Kint和Kenc)来进行完整性保护和加密。最后的分组数据流由线1120、1122和1124来表示。

[0220] 图12示出了在具有UT测量和测量报告的情况下,基于非随机接入的 BxP切换呼叫流。典型的用例是卫星内BxP切换。该呼叫流在UT 1202、源BxP 1204、目标BxP 1206、源AxP 1208和SNP 1210之间。

[0221] 下面提供对在具有UT测量和测量报告的情况下,基于非随机接入的 BxP切换呼叫流中的步骤的描述。初始分组数据流由线1212、1214和1216 来表示。

[0222] 在UT 1202由给定的源小区进行服务时,发送给UT 1202的无线连接重新配置消息可以指示该UT 1202何时进行针对下一个目标小区的测量。因此,在点1218处,当处于前一小区时,源AxP 1208可以配置UT 1202 具有与测量时间相对应的测量间隙信息(例如,间隙模式)。由于卫星指向误差可能需要在理想的切换时间 $\pm \Delta$ 处发生卫星切换,从而需要由UT 1202 进行测量,因此源AxP 1208可以发送该信息。在步骤1A和1B处,源AxP 1208向UT 1202发送无线连接重新配置消息。该消息包括测量间隙配置信息和测量激活/去激活时间(除了本文描述的切换激活时间和其它IE之外)。在步骤3处,UT 1202根据其从源AxP 1208接收的测量间隙配置信息,对目标小区的信号强度进行测量。分组数据流继续,如由线

1218、1220和1222 所表示的。

[0223] 在步骤4A和4B,UT 1202使用基于事件的信号强度的报告,向源AxP 1208发送用于指示源小区和目标小区二者的信号强度(例如,RSRP)的测量报告。源AxP 1208配置UT 1202使用事件1(源小区比阈值更佳)作为触发测量报告的标准。源AxP 1208将阈值设置的足够低,使得源小区的信号强度总是比该阈值更大,从而触发UT 1202向源AxP 1208发送测量报告。类似地,源AxP 1208配置UT 1202使用事件4(目标小区比阈值更佳)作为触发测量报告的标准。源AxP 1208将阈值设置的足够低,使得目标小区的信号强度总是比该阈值更大,从而触发UT 1202向源AxP 1208发送测量报告。还可以使用其它报告标准。

[0224] 在步骤5,基于该UT测量报告(参见步骤4),源AxP 1208计算新的切换激活时间(例如,THO_recalc),并在该新的切换激活时间之前(例如,在THO_recalc之前),针对切换来对目标BxP 1206进行预配置。例如,基于卫星星历信息、波束方向图和UT测量报告,源AxP 1208可以准备在理想的切换时间 $\pm \Delta$ 处发生BxP切换。在步骤6A和6B,源AxP 1208向UT 1202发送无线连接重新配置消息。本文所描述的消息的内容包括该新的切换激活时间。可选地,该消息还可以包含测量间隙配置信息和测量激活/去激活时间。足够地提前于该新的切换激活时间,向UT 1202发送该消息,使得UT 1202具有足够的时间来接收该消息。UT 1202启动定时器T-4。如果T-4到期(例如,发生切换失败),则UT 1202执行无线连接重新建立过程。此外,如果源AxP 1208没有以及时地方式从UT 1202接收到测量报告,则源AxP 1208在针对切换来配置目标BxP 1206和UT 1202二者时,使用旧的切换激活时间(例如,THO_a_priori)。

[0225] 基于在步骤6中的无线连接重新配置消息里包含的单行的卫星和小区转换表,UT 1202和源AxP 1208二者同时地准备在该新的切换激活时间(例如,THO_recalc)处的BxP切换。

[0226] 在步骤7,UT 1202重新设置MAC状态。UT 1202捕获新小区(例如,FL同步)。

[0227] 在步骤8A,在切换激活+小区间调谐脱离时间之后,目标BxP 1206向 UT 1202发送RL许可+CQI请求。该RL许可寻址到源AxP 1208在无线连接重新配置消息(参见步骤3)中向UT 1202分配的UT-ID。

[0228] 在从目标BxP 1206接收到该RL许可时,UT 1202停止定时器T-4(例如,该切换成功),并向目标BxP 1206/源AxP 1208发送CQI报告(步骤 8A)和无线连接重新配置完成消息(步骤9A和9B)。该无线连接重新配置完成消息不包含IE,并使用旧密钥(例如,分别为Kint和Kenc)来进行完整性保护和加密。最后的分组数据流由线1224、1226和1228来表示。

[0229] BxP切换-随机接入

[0230] 图13示出了在无需UT测量和测量报告的情况下,基于随机接入的BxP 切换呼叫流。典型的用例是卫星间BxP切换。该呼叫流在UT 1302、源BxP 1304、目标BxP 1306、源AxP 1308和SNP 1310之间。

[0231] 下面提供对在无需UT测量和测量报告的情况下,基于随机接入的BxP 切换呼叫流中的步骤的描述。初始分组数据流由线1312、1314和1316来表示。

[0232] 在步骤1A和1B处,在切换激活时间(例如,在THO_a_priori)之前,源AxP 1308针对切换,对目标BxP 1306进行预配置。源AxP 1308向UT 1302 发送无线连接重新配置消息。本文描述了该消息的内容。足够地提前于该切换激活时间,向UT 1302发送该消息,使得UT

1302具有足够的时间来接收该消息。UT 1302启动定时器T-4。如果T-4到期(例如,发生切换失败),则UT 1302执行无线连接重新建立过程。

[0233] 在步骤2处,基于在步骤1中的无线连接重新配置消息里包含的单行的卫星和小区转换表,UT 1302和源AxP 1308二者同时地准备在该切换激活时间(例如,在TH0_a_priori)处的BxP切换。这些操作可以类似于上面结合图11所讨论的相应操作。

[0234] 在步骤3,UT 1302重新设置MAC状态。UT 1302捕获新小区(例如,FL同步)。如由括弧1318所表示的,如果步骤1不包括RA过程命令,则不需要步骤4-7。

[0235] 在切换激活+卫星间调谐脱离时间之后,目标BxP 1306向UT 1302发送包含专用前导签名的FL控制信道(FLCC)命令,以便触发UT 1302执行基于非竞争的随机接入过程。这使得UT 1302能够随后地实现RL同步。

[0236] 在步骤4,UT 1302向目标BxP 1306发送关于随机接入的基于非竞争的随机接入前导。在从UT 1302接收到基于非竞争的随机接入前导时,目标BxP 1306对所接收到的签名序列进行验证。

[0237] 在步骤5,目标BxP 1306向UT 1302发送寻址到适当的UT组(例如,RA-RNTI)的随机接入响应。该随机接入响应包含寻呼区域(PA)、RL许可(其包括CQI请求)和临时UT-ID。

[0238] 如果使用专用前导签名,则RL许可可以包括CQI请求。在该情况下,该过程可以从点1320跳到步骤8B。否则,可以执行方框1322(其包括步骤6和7)的操作和步骤8A的操作。

[0239] 在从目标BxP 1306接收到RL许可+CQI请求(例如,在步骤8A中)时,UT 1302停止定时器T-4(例如,该切换成功),并向目标BxP 1306发送CQI报告(步骤8B)。如果使用专用前导签名,则UT 1302还向目标BxP 1306发送无线连接重新配置完成消息(步骤9A),以便转发给源AxP 1308(步骤9B)。该无线连接重新配置完成消息不包含IE,并使用旧密钥(例如,分别为Kint和Kenc)来进行完整性保护和加密。最后的分组数据流由线1324、1326和1328来表示。

[0240] 图14和图15示出了在具有UT测量和测量报告的情况下,基于随机接入的BxP切换呼叫流。典型的用例是卫星间BxP切换。该呼叫流在UT 1402、源BxP 1404、目标BxP 1406、源AxP 1408和SNP 1410之间。

[0241] 下面提供对在具有UT测量和测量报告的情况下,基于随机接入的BxP切换中的步骤的描述。初始分组数据流由线1412、1414和1416来表示。

[0242] 首先参见图14,当UT 1402处于前一小区时,源AxP 1408利用具有测量间隙配置信息和测量激活/去激活时间(除了本文所描述的切换激活时间和其它IE之外)的无线连接重新配置消息,来配置UT 1402。在步骤1,UT 1402根据其从源AxP 1408接收的测量间隙配置信息,对目标小区的信号强度进行测量。分组数据流继续,如由线1418、1420和1422表示的。

[0243] 在步骤2,UT 1402使用基于事件的信号强度的报告,向源AxP 1408发送用于指示源小区和目标小区二者的信号强度(例如,RSRP)的测量报告。源AxP 1408配置UT 1402使用事件1(源小区比阈值更佳)作为触发测量报告的标准。源AxP 1408将阈值设置的足够低,使得源小区的信号强度总是比该阈值更大,从而触发UT 1402向源AxP 1408发送测量报告。类似地,源AxP 1408配置UT 1402使用事件4(目标小区比阈值更佳)作为触发测量报告的标准。源AxP 1408将阈值设置的足够低,使得目标小区的信号强度总是比该阈值更大,从而触发UT 1402向源AxP 1408发送测量报告。还可以使用其它报告标准。

[0244] 基于该UT测量报告(参见步骤2),源AxP 1408计算新的切换激活时间(例如,THO_recalc),并在该新的切换激活时间之前(例如,在THO_recalc之前),针对切换来对目标BxP 1406进行预配置。

[0245] 步骤3-11的操作对应于图13的步骤1-9。因此,将简短地讨论这些操作。在步骤3,源AxP 1408向UT 1402发送无线连接重新配置消息。本文描述了包括切换激活时间的消息的内容。可选地,该消息还可以包含测量间隙配置信息和测量激活/去激活时间。足够地提前于该切换激活时间,向UT 1402发送该消息,使得UT 1402具有足够的时间来接收该消息。UT 1402启动定时器T-4。如果T-4到期(例如,发生切换失败),则UT 1402执行无线连接重新建立过程。此外,如果源AxP 1408没有以及时地方式从UT 1402接收到测量报告,则源AxP 1408在针对切换来配置目标BxP 1406和UT 1402二者时,使用旧的切换激活时间(例如,THO_a_priori)。

[0246] 在步骤4,基于在步骤3中的无线连接重新配置消息里包含的单行的卫星和小区转换表,UT 1402和源AxP 1408二者同时地准备在该新的切换激活时间(例如,THO_recalc)处的BxP切换。

[0247] 在步骤5,UT 1402重新设置MAC状态。UT 1402捕获新小区(例如,FL同步)。

[0248] 参见图15,在切换激活+小区间调谐脱离时间之后,目标BxP 1406向UT 1402发送包含专用前导签名的FLCC命令,以便触发UT 1402执行基于非竞争的随机接入过程。这使UT 1402能随后地实现RL同步。

[0249] 在步骤6,UT 1402向目标BxP 1406发送关于随机接入的基于非竞争的随机接入前导。在从UT 1402接收到基于非竞争的随机接入前导时,目标BxP 1406对所接收到的签名序列进行验证。

[0250] 在步骤7,目标BxP 1406向UT 1402发送寻址到适当的RA-RNTI的随机接入响应。该随机接入响应包含寻呼区域、RL许可(其包括CQI请求)和临时UT-ID。

[0251] 在从目标BxP 1406接收到RL许可+CQI请求(步骤10A)时,UT 1402停止定时器T-4(例如,该切换成功),并向目标BxP 1406发送CQI报告(步骤10B),和向目标BxP 1406/源AxP 1408发送无线连接重新配置完成消息(步骤11)。该无线连接重新配置完成消息不包含IE,并使用旧密钥(例如,分别为K_{int}和K_{enc})来进行完整性保护和加密。最后的分组数据流由线1424、1426和1428来表示。

[0252] BxP切换-故障转移

[0253] 在SNP内,SNP天线故障转移,服务于卫星的天线部件发生故障。针对这种情况,两种场景中的一种是可能的。在第一场景中,UT经历作为正常操作的一部分的、由该SNP所管理的连接性和数据服务的简短中断(例如,SNP对用于该UT的FL和RL资源的调度、HARQ重传和ARQ重传)。在第二场景中,UT经历FL同步的丢失,或者连接性和数据服务发生显著的中断,这导致无线链路失败(RLF)。

[0254] AxP切换

[0255] 出于负载平衡的目的,或者对于需要AxP间切换的非静止UT来说(由于UT的位置的改变导致跨越行政区域边界),可以执行AxP间切换。AxP切换过程包括三个不同的阶段:AxP切换准备、AxP切换执行和AxP切换完成。

[0256] 下面的过程可以用于AxP切换准备。

[0257] 对于无线控制(RC)确认的移动(AM)数据承载来说,如果应用数据的直接转发,则对于前向链路和反向链路数据转发二者而言,可以每一RL-AM数据承载(从源AxF到目标AxF的单向的)地建立隧道。相反,如果应用数据的间接转发,则对于前向链路和反向链路数据转发二者而言,可以每一RL-AM数据承载(经由SNP从源AxF到目标AxF的单向的)地建立隧道。

[0258] 对于RC非确认的移动(UM)数据承载来说,如果应用数据的直接转发,则仅对于前向链路数据转发而言,可以每一RL-UM数据承载(从源 AxF到目标AxF的单向的)地建立隧道。不将反向链路数据从源AxF转发到目标AxF,而是由源AxF向SNP进行发送。相反,如果应用数据的间接转发,则仅对于前向链路数据转发而言,可以每一RL-UM数据承载(从源 AxF到目标AxF的单向的)地建立隧道。不将反向链路数据从源AxF转发到目标AxF,而是由源AxF向SNP进行发送。

[0259] 下面的过程可以用于AxF切换执行。

[0260] 对于RL-AM数据承载而言,反向链路转发的数据包含序号(SN)。前向链路转发的数据可以包含SN,也可以不包含SN(如果在源AxF没有分配SN的情况下,从SNP接收到前向链路数据)。源AxF向目标AxF发送前向链路和反向链路SN以及帧号(FN)信息。对MAC和RL状态进行重新设置。

[0261] 对于RL-UM数据承载而言,前向链路转发的数据可以包含SN,也可以不包含SN(如果在源AxF没有分配SN的情况下,从SNP接收到前向链路数据)。如果前向链路转发的数据包含SN,则目标AxF应当首先向UT 发送该数据(在重新设置SN和FN二者之后)。对该状态进行重新设置(例如,对前向链路和反向链路SN和FN进行重新设置)。对MAC和RL状态进行重新设置。

[0262] 下面的过程可以用于切换完成。

[0263] 对于RL-AM数据承载而言,UT可以向目标AxF发送丢失/接收的前向链路协议数据单元(PDU)的列表,以及目标AxF可以向UT发送丢失/接收的反向链路PDU的列表。对于RL-AM和RL-UM数据承载二者而言,将每一数据承载的前向链路隧道从源AxF切换到目标AxF,并且在源AP 处,释放UT资源。

[0264] 图16-18示出了不具有移动性管理(MM)再定位和不具有SNP再定位的AxF切换呼叫流。图16描述了切换准备。图17描述了切换执行。图 18描述了切换完成。下面给出对AxF切换呼叫流中的步骤的描述。

[0265] 首先参见图14,该呼叫流在UT 1602、源BxF 1604、目标BxF 1606、源AxF 1608、目标AxF 1612、移动性管理(MM)组件1614和SNP 1610 之间。初始分组数据流由线1616、1618和1620来表示。

[0266] 在步骤1,源AxF 1608基于卫星星历信息和波束方向图,做出将UT 1602切换到目标小区和目标AxF 1612的决定。

[0267] 在步骤2,源AxF 1608向MM 1614发送需要切换(Handoff Required) 消息,以便请求在目标AxF 1612处的对资源的准备。该消息包含目标AxF 1612的寻呼区域标识符(PAI)(使得MM 1614可以确定其在步骤3中应当向哪个目标AxF 1612发送切换请求消息)、直接数据转发路径是否可用(例如,经由适当的接口)、以及携带包括有以下各项的切换准备信息的源到目标透明容器(透明地穿过MM 1614):源AxF 1608中的该UT的无线资源配置、源

AxP 1608中的该UT的安全配置、目标小区ID(例如,指示将要准备的波束的目标BxP ID)、以及无线承载信息(其包括源AxP 1608 是否提出进行前向链路数据转发)。

[0268] 在步骤3,MM 1614向目标AxP 1612发送切换请求消息,以便请求在目标AxP 1612处的对资源的准备。该消息包含在需要切换消息中携带的源到目标透明容器(参见步骤2)、要建立的数据承载的列表(例如,服务质量(QoS)信息、每一数据承载的SNP隧道化协议(TP)寻址信息)、以及安全上下文信息(例如,在目标AxP为用户平面业务和无线信令导出新安全密钥期间,针对1跳安全的一对NH、NCC)。

[0269] 在步骤4,在从MM 1614接收到切换请求消息时,目标AxP 1612决定其可以建立UE上下文。

[0270] 在步骤5,目标AxP 1612向MM 1614发送切换请求确认消息,以向 MM 1614通知在目标AxP 1612处准备的资源。该消息包含目标到源透明容器(其透明地穿过MM 1614),其中该容器携带源AxP 1608在构建无线连接重新配置消息时,要使用的切换命令消息(参见步骤8)。此外,切换请求确认消息还包含要建立的数据承载的列表,其包括关于每一数据承载的指定接口的目标AxP下行链路TP寻址信息(例如,对于从SNP 1610直接向目标AxP 1612发送的数据,而不经由源AxP 1608)。此外,切换请求消息还包括额外的每一数据承载的目标AxP 1612前向链路TP寻址信息(如果源AxP 1608提议执行针对数据承载的前向链路数据转发,并且目标AxP 1612接受该提议),以及每一数据承载的目标AxP反向链路TP寻址信息(如果目标AxP 1612请求源AxP 1608执行针对RL-AM数据承载的反向链路数据转发的话)。

[0271] 在步骤6,如果应用数据的间接转发(例如,经由指定的接口),则 MM 1614向SNP 1610发送生成间接数据转发隧道请求消息。该消息包含数据承载列表,其包括每一数据承载的下面的信息:数据承载ID、目标AxP 的隧道ID和用于在指定的接口上间接转发前向链路数据的IP地址、以及目标AxP的隧道ID和用于在指定的接口上间接转发反向链路数据的IP地址(如果适用的话)。随后,SNP 1610向MM 1614发送生成间接数据转发隧道响应消息。该消息包含每一数据承载的下面的信息:数据承载ID、SNP 的隧道ID和用于在指定的接口上间接转发前向链路数据的IP地址、以及 SNP的隧道ID和用于在指定的接口上间接转发反向链路数据的IP地址(如果适用的话)。

[0272] 在步骤7,MM 1614向源AxP 1608发送切换命令消息,以通知源AxP 1608在目标AxP 1612处已准备了用于切换的资源。该消息包含在切换请求确认消息中携带的目标到源透明容器(参见步骤5),以便源AxP 1608在构建无线连接重新配置消息时进行使用(参见步骤8)。此外,该切换命令消息还包含要建立的数据承载的列表。如果应用数据的直接转发(例如,经由适当的接口),则该消息可以包含每一数据承载的目标AxP前向链路TP 寻址信息(如果源AxP 1608提议执行针对数据承载的前向链路数据转发,并且目标AxP 1612接受该提议),以及每一数据承载的目标AxP反向链路 TP寻址信息(如果目标AxP 1612请求源AxP 1608执行针对RL-AM数据承载的反向链路数据转发的话)。如果应用数据的间接转发(例如,经由指定的接口),则该消息可以包含每一数据承载的SNP前向链路TP寻址信息(如果源AxP 1608提议执行针对数据承载的前向链路数据转发,并且目标 AxP 1612接受该提议),以及每一数据承载的SNP反向链路TP寻址信息(如果目标AxP 1612请求源AxP 1608执行针对RL-AM数据承载的反向链路数据转发的话)。参见步骤6。此外,该消息包含新的卫星和小区转换表。在接收到该切换命令消息时,源AxP 1608冻结用于该UT的数据承载的发射机/接

收机状态。

[0273] 在步骤8,源AxP 1608向UT 1602发送无线连接重新配置消息。该消息包含新UT-ID、用于目标BxP 1606的PCI和频率、安全信息、根据需要的无线资源公共和专用配置信息(例如,随机接入信息、CQI报告信息)和目标数据承载配置信息(如果存在与当前配置的任何改变的话)。此外,该消息还包含新的寻呼区域标识符,后者唯一地标识目标AxP 1612。在从源AxP 1608接收到该无线连接重新配置消息时,UE启动定时器T-4。如果 T-4到期(例如,发生切换失败),则UT 1602执行无线连接重新建立过程。

[0274] 在步骤9,UT 1602导出当该UT 1602执行针对目标AxP 1612的切换时,将使用的新KAP、KUPenc、Kint和Kenc。

[0275] 参见图17,对于RL-AM数据承载而言,UT 1602重新设置MAC和 RL状态(步骤10)。对于RL-UM数据承载而言,UT 1602重新设置MAC、RL和状态。随后,UT 1602捕获新的小区(例如,FL同步)。

[0276] 在步骤11和12,源AxP 1608经由MM 1614,向目标AxP 1612发送 UT状态转移消息。仅当至少一个数据承载被配置用于RL-AM操作时,源 AxP 1608才向目标AxP 1612发送该消息。该消息包含每一RL-AM数据承载的下面的信息:反向链路SN和FN接收机状态、前向链路SN和FN发射机状态、以及(可选的)反向链路服务数据单元(SDU)的接收状态(如果目标AxP 1612请求源AxP 1608执行针对RL-AM数据承载的反向链路数据转发,并且源AxP 1608接受该请求)。此外,对于RL-AM和RL-UM数据承载而言,源AxP 1608开始按顺序地向目标AxP 1612转发前向链路数据(其被存储在源AxP 1608数据承载缓冲区中)。对于RL-AM数据承载而言,这包括对于它们的SN,没有被UT 1602确认成功地传送了相应的PDU 的所有前向链路SDU(例如,经由RL状态PDU)。对于RL-AM和RL-UM 数据承载而言,这还包括来自SNP 1610的在指定接口上到达的新的前向链路数据。对于应用反向链路数据转发的RL-AM数据承载而言,源AxP 1608 开始向目标AxP 1612转发它们的SN已被乱序接收的反向链路SDU。对于没有应用反向链路数据转发的RL-AM数据承载而言,源AxP 1608丢弃已被乱序接收的反向链路SDU。对于RL-UM数据承载而言,源AxP 1608经由指定的接口,向SNP 1610发送已被乱序接收的反向链路SDU。注:如果应用数据的直接转发,则源AxP 1608在适当的接口上,向目标AxP 1612 转发数据。

[0277] 如果应用数据的间接转发,则源AxP 1608经由SNP 1610,在指定的接口上向目标AxP 1612转发数据1622。将所转发的数据存储在目标AxP数据承载缓冲区中(步骤12)。

[0278] 在步骤12,UT 1602向目标BxP 1606发送关于随机接入的基于竞争的随机接入前导(其中,源BxP 1604和目标BxP 1606可能是同一实体)。在从UT 1602接收到该随机接入前导时,目标BxP 1606对所接收的签名序列进行验证。如果专用前导签名在目标BxP 1606中可用,并在步骤8中,向 UT 1602分配了专用前导签名,则UT 1602向目标BxP 1606发送关于随机接入的非竞争随机接入前导,并因此不存在冲突的机会。

[0279] 在步骤14,目标BxP 1606向UT 1602发送随机接入响应,其寻址到适当的RA-RNTI。该随机接入响应包含寻呼区域、RL许可和临时UT-ID。

[0280] 在方框1630的操作中,UT 1602向目标AxP 1612发送无线连接重新配置完成消息(步骤15)。该消息不包含IE。该无线连接重新配置完成消息是分别利用新的Kint和Kenc来进行完整性保护和加密的,并结合UT-ID MAC控制单元(CE)和两个新的MAC控制单元(PAI

MAC控制单元和位置管理信息 (LMI) MAC控制单元) 来进行发送的。UT-ID MAC控制单元包含目标A xP 1612在无线连接重新配置消息中向UT 1602分配的UT-ID (参见步骤8)。该PAI MAC控制单元包含目标A xP 1612在步骤8中向UT 1602 分配的PAI。LMI MAC控制单元包含该UT的最新位置信息。目标B xP 1606 对PAI MAC控制单元进行解析,以便确定其应当将无线连接重新配置完成消息转发给哪个A xP。目标B xP 1606可以在该时间,向MM 1614发送切换通知消息 (例如,而不是在步骤19处)。UT 1602启动竞争解决定时器。

[0281] 在步骤16,目标B xP 1606向UT 1602发送用于新传输的RL许可。该 RL许可寻址到目标A xP 1612在无线连接重新配置消息中向UT 1602分配的UT-ID (参见步骤8)。在从目标B xP 1606接收到该RL许可时,UT 1602 停止竞争解决定时器 and 定时器T-4。UT 1602可以开始在信令无线承载 (例如,SRB1和SRB2) 上发送反向链路信令,以及在所有数据无线承载 (DRB) 上发送反向链路数据。此外,UT 1602还可以开始在SRB1和SRB2上接收前向链路信令,以及在所有DRB上接收前向链路转发的数据。

[0282] 现参见图18,对于应用反向链路数据转发的RL-AM数据承载而言,目标A xP 1612向UT 1602发送包含丢失和接收的反向链路PDU列表的状态报告消息 (步骤17)。目标A xP 1612使用经由MM 1614的来自源A xP 1608 的UT状态转移消息中的信息 (参见步骤11) 来构建状态报告。在从目标 A xP 1612接收到该状态报告消息时,UT 1602不执行由状态报告消息确认了其成功传送的任何PDU的重传。在成功地完成了反向链路PDU重传之后,UT 1602开始向目标A xP 1612发送新的RL-AM反向链路PDU。由于在RL-AM数据承载的基础上维持反向链路SN,因此目标A xP 1612使用基于窗口的机制来进行顺序传送和避免重复。对于RL-UM数据承载而言, UT 1602开始向目标A xP 1612发送新的RL-UM反向链路PDU。上面的分组数据流由箭头1632、1634和1636来表示。

[0283] 对于源A xP 1608已配置UT 1602在重新建立期间,在反向链路上发送状态报告的所有RL-AM数据承载而言,UT 1602向目标A xP 1612发送包含丢失和接收的前向链路PDU的列表的状态报告消息 (步骤18)。在接收到该消息时,目标A xP 1612开始向UE发送已由源A xP 1608转发给目标 A xP 1612的前向链路PDU (具有和不具有它们的SN)。该分组数据流由箭头1638和1640来表示。目标A xP 1612继续进行,直到其从源A xP 1608 接收到用于该RL-AM数据承载的一个或多个TP结束标记分组为止。对于由来自UT 1602的状态报告消息对其成功传送进行了确认的任何PDU而言,目标A xP 1612不执行重传。由于在RL-AM数据承载的基础上维持前向链路SN,因此UT 1602使用基于窗口的机制来进行顺序传送和避免重复。对于RL-UM数据承载而言,目标A xP 1612开始向UT 1602发送已由源A xP 1608转发给目标A xP 1612的前向链路PDU (而不继续它们原始的SN,这是由于在RL-UM数据承载的基础上,并不维持该SN)。目标A xP 1612继续进行,直到其从源A xP 1608接收到用于每一个RL-UM数据承载的一个或多个TP结束标记分组为止。

[0284] 步骤19可以紧跟在步骤15之后发生。在步骤19,目标A xP 1612向 MM 1614发送切换通知消息,以便向MM 1614通知已在目标小区中识别了 UT 1602,并且该切换已经完成。该消息包含目标A xP 1612的PAI和目标小区ID (例如,指示已在其中识别该UT 1602的波束的目标B xP ID)。

[0285] 在步骤20,MM 1614向SNP 1610发送修改承载请求消息。该消息包含一个数据承载列表,其中该列表包括每一数据承载的下面的信息:数据承载ID和目标A xP的隧道ID、以及

用于前向链路用户平面的IP地址(以便唯一地标识该UT的数据承载)。

[0286] 在步骤21,SNP 1610将前向链路数据路径从源AxP 1608切换到目标 AxP 1612,并向源AxP 1608发送每一数据承载的一个或多个TP结束标记分组1642。此外,SNP 1610还开始直接向目标AxP 1612发送旨在针对UT 1602的前向链路数据(箭头1644和1646)。源AxP 1608将每一数据承载的TP结束标记分组转发给目标AxP 1612。在从源AxP 1608接收到每一数据承载的TP结束标记分组时,目标AxP 1612可以开始向UT 1602发送直接从SNP 1610接收到的前向链路数据。注:如果应用数据的直接转发,则源AxP 1608在适当的接口上,向目标AxP 1612转发TP结束标记分组1648。如果应用数据的间接转发,则源AxP 1608经由SNP 1610来向目标AxP 1612 转发数据(箭头1650)。

[0287] 在步骤22,SNP 1610向MM 1614发送修改承载响应消息。该消息包含一个数据承载列表,该列表包括每一数据承载的下面的信息:数据承载 ID和原因(例如,请求接受)。

[0288] 在步骤23A,MM 1614向源AxP 1608发送UE上下文释放命令消息,以请求释放S1接口上的与该UT相关联的S1逻辑连接。随后,在步骤23B,源 AxP 1608向MM 1614发送UE上下文释放命令消息,以确认在适当的接口上释放了与该UT相关联的逻辑连接。在步骤24,源AxP 1608释放该UT 无线资源和上下文。在步骤25,删除间接数据转发隧道请求(从步骤6中)。最后的分组数据流由线1652、1654和1656来表示。

[0289] 对卫星和小区转换表的使用

[0290] 在一些实现中,AxP可以根据需要,使用下面中的一项或多项来生成和/或更新卫星和小区转换表:UT位置和/或速度、卫星位置、卫星波束/小区方向图、卫星波束/小区打开/关闭调度或者卫星指向误差。如果指定的话,可以由UT经由无线信令消息来发送该UT的位置。可以通过星历数据来获得卫星的随时间的位置。例如,在包括多个SNP的给定的卫星接入网络(SAN)中,该SAN中的NOC/SOC可以向该SAN中的所有AxP提供更新的卫星星历信息。

[0291] 在一些实现中,系统向UT提供要用于连接模式切换的单行的卫星和小区转换表(例如,上面所阐述的表2的一行)。例如,当UT仍然位于服务小区之上时,源AxP/BxP可以在向该UT发送的无线连接重新配置消息的信息元素(IE)中,包括单行的卫星和小区转换表。因此,当UT由一个小区/波束进行服务时,该UT可以接收到该UT在转换到另一个小区/波束时将使用的卫星和小区转换信息。

[0292] BxP切换处的配置消息

[0293] 如上面所提及的,可以将每一个卫星波束视为具有其自己的数据和控制信道和信号的单独小区。当UT在从一个小区切换到另一个小区时,对于源小区来说有效的无线配置参数中的一些可能发生改变,并需要进行更新以用于目标小区上的UT操作。

[0294] 用于服务小区的无线参数的无线重新配置的无线消息,还用于传送针对目标小区的更新的配置参数。

[0295] AxP向源小区传输针对目标小区的重新配置参数(图11中的步骤1,还可适用于图12、图13和图14中的无线连接重新配置传送)。在切换发生之前,由源小区将用于目标小区的重新配置消息传送给UT,如图11中的步骤1所描述的。需要足够提前于切换来完成对该消息的传输,使得UT 具有时间能及时地接收该消息,以允许可靠的传输。在接收到用于目标小区的重新配置消息时,UT对其进行存储,并一旦它开始在目标小区上进行通信时,应用该

重新配置。

[0296] 基于切换转换表(表3)来执行该切换,并遵循针对BxP切换所定义的过程。在切换时间处应用该新配置,使得在数据和控制交换开始之前,针对新的服务小区来适当地配置该UT。

[0297] 用于目标波束的无线重新配置消息可以包括特定于UT的无线参数(专用)和特定于小区的无线参数(公共)。这些参数可以是下面的各项:专用、MAC配置、与不连续接收(DRX)有关的参数、功率余量报告(PHR)、缓冲区状态报告(BSR)调度请求(SR)、HARQ、SPS配置、用于半持久调度的参数(周期、资源)、PHY配置、与数据和控制信道的功率控制有关的专用PHY参数、CQI报告、探测参考信号(SRS)、以及SR、随机接入配置、UT-ID、PCI、公共无线资源配置、用于随机接入的公共参数(例如,前导信息、功率控制、监管信息)、物理随机接入(如,根序列信息和物理随机接入配置索引)、参考信号功率和功率控制、RL参考信号、ACK/NACK 和CQI映射、SRS(如,带宽和子帧配置)、p-Max(用于限制UT在该小区中的RL发射功率)。应当注意,由于向每一个服务小区的UT都提供 UT-ID,因此16比特UT-ID足够唯一地对每一小区大约5000个UT的配置数量进行寻址。

[0298] 无线链路失败

[0299] 在正常操作期间,当UT从一个卫星或小区/波束切换到另一个卫星或小区/波束时,在支持该切换的SNP实体和该UT之间完成用于该切换的信令。如果在完成切换信令之前,UT丢失了与SNP的通信,则可以断言无线链路失败(RLF)(例如,在UT处断言)。由于出于各种可能的原因(例如,由于下雨或下雪引起的衰落影响,或者由于建筑物或树木的遮挡)的UT 丢失与小区的连接,可能在系统中发生RLF。在该情况下,UT可以使用 RLF恢复机制来与SNP重新建立通信。RLF过程尝试将UT重新连接到相同的源小区或者不同的(例如,目标)小区。

[0300] 图19示出了用于RLF过程的呼叫流的例子。该呼叫流在UT 1902、源 BxP、目标BxP 1904、以及源AxP或目标AxP 1906之间。下面提供对该呼叫流的步骤的描述。

[0301] 在步骤1,使用无线链路检测过程来检测RLF(例如,具有无线链路连接的问题)。这可以在物理层进行(例如,如果SNR低于某个阈值的话),或者在MAC层进行(例如,如果对某个数量的分组进行了错误解码的话),或者在RL层进行(例如,如果消息已达到了最大数量的RL重传的话)。UT 1902通过开始目标卫星和小区搜索和选择过程,来发起无线连接重新建立过程。

[0302] 在UT 1902捕获适当的目標卫星和小区之后(步骤2),UT 1902向目标BxP 1904发送关于随机接入的基于竞争的随机接入前导(步骤3)。在从 UT 1902接收到该随机接入前导时,目标BxP 1904对所接收的签名序列进行验证。目标BxP 1904可以与源BxP相同(例如,UT 1902选择与在发生 RLF之前其连接到的小区相同的小区)。

[0303] 在步骤4,目标BxP 1904向UT 1902发送随机接入响应,其中该随机接入响应寻址到适当的UT-ID。该随机接入响应包含寻呼区域、RL许可和临时UT-ID。

[0304] 在步骤5,UT 1902结合两个新的MAC控制单元(PAI MAC控制单元和LMI MAC控制单元)来向适当的目標AxP 1906发送无线连接重新建立请求消息。该无线连接重新建立消息包含该UT的旧UT-ID、旧PCI和 MAC-I,以便在无线连接重新建立过程期间进行验证。PAI MAC控制单元包含由源AxP最近分配给UT 1902的PAI。如果在RLF之前,切换处于进行之中,

则该PAI属于目标AxP;否则,该PAI属于源AxP。LMI MAC控制单元包含该UT的最新的位
置信息。目标BxP 1904对PAI MAC控制单元和LMI MAC控制单元进行解析,以确定其应当将该无线连接重新建立请求消息转发给哪个AxP。如果LMI MAC控制单元指示不由被映射到PAI MAC 控制单元的AxP处理的行政区域,则目标BxP 1904将该无线连接重新建立请求消息转发给适当的目标AxP(其将导致无线连接重新建立过程失败,并使得UT 1902发起NAS恢复过程(例如,服务请求过程))。UT 1902启动定时器T-3。如果T-3到期(例如,无线连接重新建立过程失败),则UT 1902执行NAS服务请求过程。

[0305] 在步骤6,目标AxP 1906结合UE竞争解决识别MAC控制单元(以便提供竞争解决)来向UT 1902发送无线连接重新建立消息。该无线连接重新建立消息包含由UT 1902用于导出新的控制平面和用户平面密钥的安全配置信息(参见步骤7)。此外,该消息还可以包含SRB1配置信息。

[0306] 在步骤7,UT 1902导出将结合重新建立的无线连接来使用的新的 KAxP、KUPenc、Kint和Kenc。

[0307] 在步骤8,UT 1902向目标AxP 1906发送无线连接重新建立完成消息。该消息不包含IE,并分别使用新的Kint和Kenc来进行完整性保护和加密。

[0308] 在步骤9,目标AxP 1906向UT 1902发送无线连接重新配置消息。该消息包含SRB2和DRB配置信息。

[0309] 在步骤10,UT 1902向目标AxP 1906发送无线连接重新配置完成消息。该消息不包含IE。最后的分组数据流由线1912和1914来表示。

[0310] 示例性操作

[0311] 考虑到上述各点,现参照图20-图34来描述在支持UT的切换中,可以由UT和/或SNP来执行的操作的额外例子。

[0312] 图20是示出了根据本公开内容的一些方面,用于生成和使用卫星切换信息的过程2000的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2000。在一些实现中,过程2000表示由图2的 SNP控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程2000表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2000。

[0313] 在方框2002处,SNP(或者其它适当的装置)可选地从用户终端接收信息。例如,SNP可以接收用户终端能力和位置信息。

[0314] 在方框2004处,在SNP(或者其它适当的装置)处,触发对卫星切换信息的生成。该信息可以包括卫星和波束/小区转换表中的一些或全部。例如,可以基于用户终端向一个卫星的切换或者基于从用户终端接收到测量消息,来触发该表的生成。

[0315] 在方框2006处,SNP(或者其它适当的装置)生成指定用于特定卫星的特定波束的切换时间的卫星切换信息。例如,该信息可以是指示用于在小区/波束和卫星之间进行转换的定时的表。在一些方面,可选地,该表是部分地基于在方框2002处从用户终端接收到的信息。

[0316] 在方框2008处,SNP(或者其它适当的装置)向用户终端发送该卫星切换信息。

[0317] 在方框2010处,SNP(或者其它适当的装置)基于该卫星切换信息,执行用户终端向

不同小区/波束和至少一个卫星的切换。

[0318] 图21是示出了根据本公开内容的一些方面,用于使用卫星切换信息的过程2100的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2100。在一些实现中,过程2100表示由图4的控制处理器420所执行的操作。在一些实现中,过程2100表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2100。

[0319] 在方框2102处,用户终端(或其它适当的装置)可选地发送测量消息。

[0320] 在方框2104处,用户终端(或其它适当的装置)接收用于指定针对特定卫星的特定波束的切换时间的卫星切换信息。例如,该信息可以是指示用于在小区/波束和卫星之间进行转换的定时的表。

[0321] 在方框2106处,用户终端(或其它适当的装置)基于该卫星切换信息,执行切换到特定卫星的特定波束(例如,切换到不同的小区/波束和至少一个卫星)。

[0322] 图22是示出了根据本公开内容的一些方面,用于发送用户终端能力信息的过程2200的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2200。在一些实现中,过程2200表示由图4的控制处理器420所执行的操作。在一些实现中,过程2200表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2200。

[0323] 在方框2202处,在用户终端(或其它适当的装置)处,触发对用户终端能力信息的传输。例如,作为初始连接到卫星的结果,触发该传输。

[0324] 在方框2204处,用户终端(或其它适当的装置)生成能力消息。在一些方面,该消息指示该UT是否可以感测多个小区/波束和/或卫星,和/或该消息指示UT的小区/波束间和/或卫星间调谐时间。

[0325] 在方框2206处,用户终端(或其它适当的装置)向SNP发送该能力消息。

[0326] 图23是示出了根据本公开内容的一些方面,用于使用用户终端能力的过程2300的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2300。在一些实现中,过程2300表示由图2的SNP控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程2300表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2300。

[0327] 在方框2302处,SNP(或者其它适当的装置)从用户终端接收能力消息。该能力消息包括用户终端能力信息。

[0328] 在方框2304处,SNP(或者其它适当的装置)生成卫星切换信息。例如,可以部分地基于该用户终端能力信息(例如,调谐时间)、用户终端位置信息、卫星运动、星历信息和由于现行系统的限制,来生成表或者表的一部分。

[0329] 在方框2306处,SNP(或者其它适当的装置)部分地基于该用户终端能力信息,选择用于该用户终端的切换过程。例如,可以基于该用户终端是否具备双感测能力,启用或者禁用对来自该用户终端的测量消息的监测。因此,一种装置可以基于用户终端能力信息,来启

用或者禁用该装置对测量消息的监测。

[0330] 图24是示出了根据本公开内容的一些方面,用于用信号传达用户终端位置信息的过程2400的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2400。在一些实现中,过程2400表示由图4的控制处理器420所执行的操作。在一些实现中,过程2400表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2400。

[0331] 在方框2402处,在用户终端(或其它适当的装置)处,触发对用户终端位置信息的传输。这可以是初始连接的结果,或者基于该UT是否位于地理边界(地理围栏)之外,或者基于是否已超过了误差界限。

[0332] 在方框2404处,用户终端(或其它适当的装置)生成位置消息。在一些方面,该消息可以指示当前位置(如果该UT是静止的话),或者指示运动向量(如果该UT在运动的话)。

[0333] 在方框2406处,用户终端(或其它适当的装置)向SNP发送该位置消息。

[0334] 图25是示出了根据本公开内容的一些方面,用于使用用户终端位置信息的过程2500的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2500。在一些实现中,过程2500表示由图2的SNP 控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程2500表示由图35的装置 3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2500。

[0335] 在方框2502处,SNP(或者其它适当的装置)从用户终端接收位置消息。该位置消息包括用户终端位置信息。

[0336] 在方框2504处,SNP(或者其它适当的装置)部分地基于用户终端位置信息,生成卫星切换信息。例如,如果UT是静止的,则SNP可以基于当前UT位置,来生成表或者表的一部分。再举一个例子,如果UT是移动的,则SNP可以基于UT运动向量来生成该表(或者一部分)。

[0337] 图26是示出了根据本公开内容的一些方面的用户终端切换过程2600 的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2600。在一些实现中,过程2600表示由图4的控制处理器 420所执行的操作。在一些实现中,过程2600表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2600。

[0338] 在方框2602处,在用户终端(或其它适当的装置)处,指示即将到来的用户终端切换。例如,可以基于卫星切换信息来指示该切换。

[0339] 在方框2604处,用户终端(或其它适当的装置)对卫星信号(例如,来自于该卫星切换信息中所指示的卫星的信号)进行测量。

[0340] 在方框2606处,用户终端(或其它适当的装置)确定是否发送测量消息。在一些方面,该确定可以涉及:确定来自当前小区/波束和/或卫星的信号是否不充足,或者确定来自目标小区/波束和/或卫星的信号是否不充足。

[0341] 在方框2608处,如果适合的话,则用户终端(或其它适当的装置)发送测量消息和接收新的卫星切换信息。在一些方面,该消息可以包括测量数据和/或针对提前/延迟切换

定时的请求。因此,在一些方面,用户终端可以基于在方框2604处测量的信号,发送测量消息,并接收作为发送该测量消息的结果的卫星切换信息。

[0342] 在方框2610处,用户终端(或其它适当的装置)根据该卫星切换信息,切换到目标小区/波束和/或卫星。

[0343] 图27是示出了根据本公开内容的一些方面的SNP切换过程2700的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2700。在一些实现中,过程2700表示由图2的SNP控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程2700表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2700。

[0344] 在方框2702处,SNP(或者其它适当的装置)从用户终端接收测量消息。

[0345] 在方框2704处,SNP(或者其它适当的装置)基于该测量消息,来确定是否对该卫星切换信息进行修改。

[0346] 在方框2706处,如果适合的话,SNP(或者其它适当的装置)对该卫星切换信息进行修改(例如,提前或者延迟转换定时),并向用户终端发送所修改的卫星切换信息。

[0347] 在方框2708处,SNP(或者其它适当的装置)根据该卫星切换信息,进行该用户终端的切换。

[0348] 图28是示出了根据本公开内容的一些方面的卫星间切换信令过程2800的另一个例子的示图。可以在位于SNP、用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2800。在一些实现中,过程2800表示由图2的SNP控制器280所执行的一个或多个操作。在一些实现中,过程2800表示由图4的控制处理器420所执行的一个或多个操作。在一些实现中,过程2800表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的一个或多个操作。在一些实现中,过程2800表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的一个或多个操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2800。

[0349] 在方框2802处,用户终端(或其它适当的装置)连接到SNP处由第一NAC所控制的第一卫星。

[0350] 在方框2804处,指示该用户终端(或其它适当的装置)切换到SNP处的由第二NAC所控制的第二卫星。

[0351] 在方框2806处,第二NAC(或其它适当的装置)生成用于该用户终端的卫星切换信息。

[0352] 在方框2808处,第二NAC(或其它适当的装置)向第一NAC发送该卫星切换信息。

[0353] 在方框2810处,第一NAC(或其它适当的装置)向该用户终端发送该卫星切换信息。

[0354] 在方框2812处,该用户终端(或其它适当的装置)根据该卫星切换信息,切换到第二卫星。

[0355] 图29是示出了根据本公开内容的一些方面的用于用信号传达星历信息的过程2900的例子的示图。可以在位于SNP、用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程2900。在一些实现中,过程2900表示由图2的SNP控制器250所执行的一个或多个操作。在一些实现中,过程2900表示由图4的控制处理器420所执行的一个或多个操作。在一些实现中,过程2900表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的一个或多个

操作。在一些实现中,过程2900表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的一个或多个操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程2900。

[0356] 在方框2902处,SNP(或其它适当的装置)向用户终端发送星历信息。

[0357] 在方框2904处,用户终端(或其它适当的装置)接收该星历信息。

[0358] 在方框2906处,用户终端(或其它适当的装置)使用该星历信息来与卫星进行同步。

[0359] 图30是示出了根据本公开内容的一些方面的无线链路失败过程3000 的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程3000。在一些实现中,过程3000表示由图4的控制处理器 420所执行的操作。在一些实现中,过程3000表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程3000。

[0360] 在方框3002处,用户终端(或其它适当的装置)丢失与小区/波束或卫星的连接性。

[0361] 在方框3004处,用户终端(或其它适当的装置)进入无线链路失败模式。

[0362] 在方框3006处,用户终端(或其它适当的装置)识别替代的小区/波束和/或卫星(例如,基于该用户终端处存储的星历信息)。

[0363] 在方框3008处,用户终端(或其它适当的装置)使用该替代小区/波束和/或卫星来建立连接。

[0364] 在方框3010处,用户终端(或其它适当的装置)经由该新连接,与SNP 进行通信。

[0365] 在方框3012处,用户终端(或其它适当的装置)退出无线链路失败模式。

[0366] 图31是示出了根据本公开内容的一些方面的与测量间隙有关的过程 3100的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程3100。在一些实现中,过程3100表示由图2的SNP控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程3100表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程3100。

[0367] 在方框3102处,SNP(或其它适当的装置)确定是否需要测量间隙来测量卫星信号。

[0368] 在方框3104处,如果不需要测量间隙,则SNP(或其它适当的装置)不在卫星切换信息中包括调谐脱离时间。

[0369] 在方框3106处,如果需要测量间隙,则SNP(或其它适当的装置)确定将用于测量卫星信号的测量间隙。

[0370] 在方框3108处,SNP(或其它适当的装置)向用户终端发送用于指示该测量间隙的信息。

[0371] 图32是示出了根据本公开内容的一些方面的与测量间隙有关的过程 3200的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程3200。在一些实现中,过程3200表示由图4的控制处理器420所执行的操作。在一些实现中,过程3200表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程3200。

[0372] 在方框3202处,用户终端(或其它适当的装置)(例如,从SNP)接收用于指示对卫星信号进行测量的测量间隙的信息。

[0373] 在方框3204处,用户终端(或其它适当的装置)在(由所接收的信息指示的)该测量间隙期间,对来自至少一个卫星的信号进行测量。

[0374] 图33是示出了根据本公开内容的一些方面的用户队列过程3300的例子的示图。可以在位于SNP或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程3300。在一些实现中,过程3300表示由图2的SNP控制器250所执行的操作。在一些实现中,过程3300表示由图35的装置3500(例如,由处理电路3510)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程3300。

[0375] 在方框3302处,SNP(或其它适当的装置)确定用户终端的切换的时间。

[0376] 在方框3304处,在该切换之前,SNP(或其它适当的装置)传送至少一个用户队列。

[0377] 图34是示出了根据本公开内容的一些方面的随机接入过程3400的例子的示图。可以在位于用户终端或某个其它适当装置(设备)的处理电路内进行过程3400。在一些实现中,过程3400表示由图4的控制处理器420所执行的操作。在一些实现中,过程3400表示由图38的装置3800(例如,由处理电路3810)所执行的操作。当然,在落入本公开内容的范围之内的各个方面中,可以由能够支持与通信相关的操作的任何适当装置,来实现过程3400。

[0378] 在方框3402处,用户终端(或其它适当的装置)接收专用前导签名(例如,UT在控制信道命令中从SNP接收专用前导签名)。

[0379] 在方框3404处,用户终端(或其它适当的装置)使用该专用前导签名,执行基于非竞争的随机接入过程。

[0380] 示例性装置

[0381] 图35示出了根据本公开内容的一个或多个方面、被配置为进行通信的装置3500的示例性硬件实现的方框图。例如,装置3500可以体现或者实现在SNP或支持卫星通信的某种其它类型的设备之中。因此,在一些方面,装置3500可以是图1的SNP 200或者SNP 201的例子。在各种实现中,装置3500可以体现或者实现在网关、地面站、车辆部件或者具有电路的任何其它电子设备之中。

[0382] 装置3500包括通信接口(例如,至少一个收发机)3502、存储介质3504、用户接口3506、存储器设备(例如,存储器电路)3508和处理电路(例如,至少一个处理器)3510。在各种实现中,用户接口3506可以包括下面各项中的一项或多项:键盘、显示器、扬声器、麦克风、触摸屏显示器、或者用于从用户接收输入或向用户发送输出的某种其它电路。

[0383] 这些组件可以经由信令总线或者其它适当的组件来彼此耦接和/或被布置为彼此之间进行电通信,其中该信令总线或者其它适当组件通常由图35中的连接线来表示。取决于处理电路3510的特定应用和整体设计约束,该信令总线可以包括任意数量的相互连接总线和桥接。该信令总线将各种电路链接在一起,使得通信接口3502、存储介质3504、用户接口3506和存储器设备3508中的每一个都耦合到处理电路3510和/或与处理电路3510进行电通信。此外,该信令总线还可以链接诸如时钟源、外围设备、电压调节器和功率管理电路之类的各种其它电路(没有示出),其中这些电路是本领域公知的,故没有做任何进一步描述。

[0384] 通信接口3502提供用于通过传输介质,与其它装置进行通信的手段。在一些实现

中,通信接口3502包括:适用于促进针对网络中的一个或多个通信设备的信息的双向通信的电路和/或程序。在一些实现中,通信接口 3502适用于促进装置3500的无线通信。在这些实现中,通信接口3502可以耦合到如图35中所示的一付或多付天线3512,以进行无线通信系统内的无线通信。通信接口3502可以被配置有一个或多个单独的接收机和/或发射机,以及一个或多个收发机。在所示出的例子中,通信接口3502包括发射机3514和接收机3516。通信接口3502充当用于接收的手段和/或用于发送的手段的一个例子。

[0385] 存储器设备3508可以表示一个或多个存储器设备。如上面所指示的,存储器设备3508可以维持与卫星有关的信息3518以及由装置3500使用的其它信息。在一些实现中,将存储器设备3508和存储介质3504实现成共同的存储器组件。此外,存储器设备3508还可以用于存储由处理电路3510 或者装置3500的某个其它组件操作的数据。

[0386] 存储介质3504可以表示一个或多个计算机可读设备、机器可读设备和 /或处理器可读设备,以存储诸如处理器可执行代码或指令(例如,软件、固件)之类的程序、电子数据、数据库或其它数字信息。存储介质3504还可以用于存储由处理电路3510在执行程序时所操作的数据。存储介质3504 可以是可由通用或特殊用途处理器访问的任何可用的介质,其包括便携式或者固定存储设备、光存储设备、以及能够存储、包含或携带程序的各种其它介质。

[0387] 举例而言而非做出限制,存储介质3504可以包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带)、光盘(例如,压缩盘(CD)或数字多用途光盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,卡、棒或钥匙驱动器)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、寄存器、移动硬盘、以及用于存储能由计算机进行访问和读取的软件和/或指令的任何其它适当介质。存储介质3504 可以体现在制品(例如,计算机程序产品)中。举例而言,计算机程序产品可以包括具有封装材料的计算机可读介质。在了解了上面内容之后,在一些实现中,存储介质3504可以是非临时性(例如,有形)存储介质。

[0388] 存储介质3504可以耦合到处理电路3510,使得处理电路3510可以从存储介质3504读取信息并向存储介质3504写入信息。也就是说,存储介质3504可以耦合到处理电路3510,使得存储介质3504至少可被处理电路 3510访问,其包括至少一个存储介质集成到处理电路3510的例子和/或至少一个存储介质与处理电路3510分开的例子(例如,位于装置3500中、在装置3500之外、跨多个实体分布等等)。

[0389] 由存储介质3504存储的程序被处理电路3510执行时,使得处理电路 3510执行本文所描述的各种功能和/或过程操作中的一个或多个。例如,存储介质3504可以包括:被配置为调节处理电路3510的一个或多个硬件模块处的操作,以及利用通信接口3502以便使用它们各自的通信协议进行无线通信的操作。

[0390] 通常,处理电路3510适用于处理,其包括执行存储介质3504上存储的这些程序。如本文所使用的,无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语,术语“代码”或“程序”应当被广义地解释为包括,但不限于:指令、指令集、数据、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等等。

[0391] 处理电路3510被布置为获得、处理和/或发送数据,控制数据存取和存储,发出命令,以及控制其它期望的操作。在至少一个示例中,处理电路 3510可以包括:被配置为实现

由适当的介质所提供的期望的程序的电路。例如,处理电路3510可以实现成一个或多个处理器、一个或多个控制器、和/或被配置为执行可执行程序的其它结构。处理电路3510的例子可以包括被设计用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑组件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以包括微处理器,以及任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理电路3510还可以实现为计算组件的组合,例如,DSP和微处理器的组合、若干微处理器、结合DSP内核的一个或多个微处理器的,ASIC和微处理器、或者任何其它数量的可变结构。处理电路3510的这些示例仅仅为了说明,还可以预期落入本公开内容的范围之内的其它适当结构。

[0392] 根据本公开内容的一个或多个方面,处理电路3510可以适用于执行本文所描述的任何或者所有装置的任何或者所有这些特征、过程、功能、操作和/或例程。例如,处理电路3510可以被配置为执行参照图7、图8、图11-图20、图23、图25、图27-图29、图31、图33、图36和图37所描述的步骤、功能和/或过程中的一个或多个。如本文所使用的,与处理电路3510有关的术语“适用于”可以指代:处理电路3510为以下各项中的一项或多项:被配置、被使用、被实现和/或被编程为根据本文所描述的各种特征,执行特定的过程、功能、操作和/或例程。

[0393] 处理电路3510可以是专用处理器,例如,充当用于执行结合图7、图8、图11-图20、图23、图25、图27-图29、图31、图33、图36和图37所描述的操作中的一个或多个的手段(如,结构)的专用集成电路(ASIC)。处理电路3510充当用于发送的手段和/或用于接收的手段的一个例子。在一些实现中,处理电路3510合并图2的SNP控制器250的功能。

[0394] 根据装置3500的至少一个示例,处理电路3510可以包括以下各项中的一项或多项:用于生成的电路/模块3520、用于发送的电路/模块3522、用于执行切换的电路/模块3524、用于接收的电路/模块3526、用于确定是否修改的电路/模块3528、用于选择的电路/模块3530、用于确定时间的电路/模块3532、用于传送的电路/模块3534、用于确定测量间隙的电路/模块3536、或者用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538。在各种实现中,用于生成的电路/模块3520、用于发送的电路/模块3522、用于执行切换的电路/模块3524、用于接收的电路/模块3526、用于确定是否修改的电路/模块3528、用于选择的电路/模块3530、用于确定时间的电路/模块3532、用于传送的电路/模块3534、用于确定测量间隙的电路/模块3536和用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538可以至少部分地对应于图2的SNP控制器250。

[0395] 用于生成的电路/模块3520可以包括,适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于生成的代码3540):生成用于指定与特定卫星的特定小区进行通信的起始时间和终止时间的卫星和小区转换信息。在一些实现中,用于生成的电路/模块3520基于卫星星历数据和用户终端位置数据来计算该信息(例如,用于表1的数据)。为此,用于生成的电路/模块3520收集该数据,对该数据进行处理以生成该信息,并向装置3500的组件(例如,存储器设备3508)发送该信息。例如,针对用户终端的给定位置,用于生成的电路/模块3520可以基于特定卫星的位置以及该卫星的小区随时间的方向性和覆盖,确定该卫星的特定小区将何时为该用户终端提供覆盖。

[0396] 用于发送的电路/模块3522可以包括,适用于执行与例如向另一个装置发送信息

(例如,数据)有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于发送的代码3542)。初始地,用于发送的电路/模块3522 获得要被发送的信息(例如,从存储器设备3508、用于生成的电路/模块 3520、或者某个其它组件)。在各种实现中,要被发送的信息可以包括要向用户终端发送的卫星和小区转换信息。在各种实现中,要被发送的信息可以包括用于指示测量间隙的信息。随后,用于发送的电路/模块3522可以对该信息进行格式化以便发送(例如,根据协议格式化在消息中等等)。随后,用于发送的电路/模块3522使得该信息经由无线通信介质(例如,经由卫星信令)来发送。为此,用于发送的电路/模块3522可以向通信接口3502(例如,数字子系统或RF子系统)或用于传输的某个其它组件来发送该数据。在一些实现中,通信接口3502包括用于发送的电路/模块3522和/或用于发送的代码3542。

[0397] 用于执行切换的电路/模块3524可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于执行切换的代码3544):执行用户终端向不同的小区 and 至少一个卫星的切换。在一些实现中,用于执行切换的电路/模块3524基于卫星和小区转换信息(例如,表1),来识别目标卫星和/或目标小区。为此,用于执行切换的电路/模块3524收集该信息,对该信息进行处理以识别目标,并对其通信参数进行重新配置以使得经由该目标来进行与用户终端的通信。例如,针对用户终端的给定位置,用于执行切换的电路/模块3524可以基于特定卫星的位置以及该卫星的小区随时间的方向性和覆盖,来确定该卫星的特定小区是否会为该用户终端提供足够的覆盖。如果该卫星/小区提供足够的覆盖,则用于执行切换的电路/模块3524可以将该卫星/小区指定成用于切换的目标,并相应地开始切换信令。

[0398] 用于接收的电路/模块3526可以包括适用于执行与例如从另一个装置接收信息(例如,数据)有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于接收的代码3546)。在各种实现中,要被接收的信息可以包括来自用户终端的测量消息。在各种实现中,要被接收的信息可以包括来自用户终端的能力信息。在各种实现中,要被接收的信息可以包括来自用户终端的消息。初始地,用于接收的电路/模块3526获得接收的信息。例如,用于接收的电路/模块3526可以从装置3500的组件(例如,通信接口3502(如,数字子系统或RF子系统)、存储器设备3508或某个其它组件)获得该信息,或者直接从对来自用户终端的信息进行中继的设备(例如,卫星)获得该信息。在一些实现中,用于接收的电路/模块3526识别存储器设备3508中的值的存储器位置,并调用对该位置的读取。在一些实现中,用于接收的电路/模块3526对所接收的信息进行处理(例如,解码)。用于接收的电路/模块3526输出所接收的信息(例如,将所接收的信息存储在存储器设备3508中,或者向装置3500的另一个组件发送该信息)。在一些实现中,通信接口3502包括用于接收的电路/模块3526和/或用于接收的代码3542。

[0399] 用于确定是否修改的电路/模块3528可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于确定是否修改的代码3548):确定是否对卫星和小区转换信息进行修改。在一些实现中,用于确定是否修改的电路/模块3528基于所接收的测量消息,来做出该确定。为此,用于确定是否修改的电路/模块3528收集该测量消息信息(例如,从用于接收的电路/模块3526、存储器设备3508或者该装置 3500的某个其它组件)。随后,用于确定是否修改的电路/模块3528可以对该信息进行处理,以确

定是否需要改变当前的定时参数(例如,由于较差的RF状况或者提高的RF状况)。例如,用于确定是否修改的电路/模块3528可以将测量消息中包含的信号质量信息与一个或多个信号质量阈值进行比较。最后,用于确定是否修改的电路/模块3528生成对该确定的指示(例如,指示切换的提前或者切换的延迟)。

[0400] 用于选择的电路/模块3530可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于选择的代码3550):选择用于用户终端的切换过程。在一些实现中,用于选择的电路/模块3530基于从用户终端接收的能力信息来做出该确定。为此,用于选择的电路/模块3530收集该能力信息,对该信息进行处理以识别切换过程,并生成对该确定的指示。例如,对切换过程的选择可以涉及:确定用户终端是否具备双感测能力;以及基于用户终端是否具备双感测能力,启用或禁用对来自该用户终端的测量消息的监测。因此,在一些实现中,用于选择的电路/模块3530获取关于该用户终端的配置信息(例如,从存储器设备3508、从接收机3516或者从某个其它组件),检查该信息以识别该用户终端的能力,从而选择支持的切换过程,并生成对该确定的指示(例如,将其发送给存储器设备3508、用于执行切换的电路/模块3524或者某个其它组件)。

[0401] 用于确定时间的电路/模块3532可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于确定时间的代码3552):确定用户终端的切换的时间。在一些实现中,用于确定时间的电路/模块3532基于卫星和小区转换信息(例如,表1)来做出该确定。为此,用于确定时间的电路/模块3532获取该信息(例如,从用于接收的电路/模块3526、存储器设备3508或者该装置3500的某个其它组件)。随后,用于确定时间的电路/模块3532可以对该信息进行处理,以确定用于该用户终端的下次切换的时间(例如,帧号)。例如,用于确定时间的电路/模块3532可以将当前时间指示(例如,帧号)与表1中的定时指示进行比较。用于确定时间的电路/模块3532生成对该确定的指示(例如,指示切换的时间),并向该装置3500的一个组件(例如,用于传送的电路/模块3534、存储器设备3508或者某个其它组件)发送该指示。

[0402] 用于传送的电路/模块3534可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于传送的代码3554):在切换之前,传送用户队列。初始地,用于传送的电路/模块3534接收对切换的时间的指示(例如,从存储器设备3508、用于确定时间的电路/模块3532或者某个其它组件)。接着,在切换的时间之前,用于传送的电路/模块3534获得要发送的队列信息(例如,从存储器设备3508或者某个其它组件)。在各种实现中,可以将该信息发送给另一个SNP。随后,用于传送的电路/模块3534可以对该队列信息进行格式化以便发送(例如,根据协议格式化在消息中等等)。随后,用于传送的电路/模块3534使得该队列信息经由适当的通信介质(例如,经由图1的基础设施106)来发送。为此,用于传送的电路/模块3534可以向通信接口3502或者用于传输的某个其它组件来发送该数据。在一些实现中,通信接口3502包括用于传送的电路/模块3534和/或用于传送的代码3554。

[0403] 用于确定测量间隙的电路/模块3536可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于确定测量间隙的代码3556):确定用于对卫星信号进行测量的测量间隙。在一些实现中,用于确定测量间隙的电路/模块3536确定存在必需进行切换时间的改变的卫星指向误差。作为该确定或者某种其它触发的

结果,用于确定测量间隙的电路/模块3536生成由UT进行使用的测量间隙的指示(例如,指示SNP何时不向该UT进行发送的时间的测量间隙模式)。随后,用于确定测量间隙的电路/模块3536向该装置3500的一个组件(例如,用于发送的电路/模块3522、存储器设备3508或者某个其它组件)发送该指示。

[0404] 用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3504上存储的用于确定不需要测量间隙的代码3558):确定不需要测量间隙来测量卫星信号。在一些实现中,用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538获得关于一个或多个卫星的状态的信息。基于该信息,用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538确定不存在使得必需进行切换时间的改变的卫星指向误差。作为该确定或者某种其它触发的结果,用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538生成对该确定的指示,并向该装置3500的一个组件(例如,用于生成的电路/模块3520、存储器设备3508或者某个其它组件)发送该指示。

[0405] 如上所述,在由存储介质3504所存储的程序被处理电路3510执行时,使得处理电路3510执行本文所描述的各种功能和/或处理操作中的一个或多个。例如,在各种实现中,在该程序由处理电路3510执行时,可以使得处理电路3510执行本文参照图7、图8、图11-图20、图23、图25、图27-图29、图31、图33、图36和图37所描述的各种功能、步骤和/或过程中的一个或多个。如图35中所示,存储介质3504可以包括以下各项中的一项或多项:用于生成的代码3540、用于发送的代码3542、用于执行切换的代码3544、用于接收的代码3546、用于确定是否修改的代码3548、用于选择的代码3550、用于确定时间的代码3552、用于传送的代码3554、用于确定测量间隙的代码3556或者用于确定不需要测量间隙的代码3558。

[0406] 示例性过程

[0407] 图36示出了根据本公开内容的一些方面,用于通信的过程3600。过程 3600可以发生在处理电路(例如,图35的处理电路3510)中,其中该处理电路可以位于SNP或者某种其它适当的装置中。在一些实现中,过程3600 可以由用于至少一个非地球同步卫星的SNP来执行。在一些实现中,过程 3600表示由图2的SNP控制器250执行的操作。当然,在本公开内容的范围之内的各个方面中,过程3600可以由能够支持通信操作的任何适当装置来实现。

[0408] 在方框3602处,装置(例如,SNP)生成指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息。在一些方面,方框3602的操作可以对应于图20的方框2006的操作。

[0409] 在一些方面,对该卫星切换信息的生成可以是基于以下各项中的至少一项:用户终端的能力信息或者用户终端的位置信息。在一些方面,该能力信息可以指示以下各项中的至少一项:用户终端是否可以感测多个波束或者用户终端是否可以感测多个卫星。在一些方面,该能力信息可以指示以下各项中的至少一项:用于用户终端的小区间调谐时间或者用于用户终端的卫星间调谐时间。在一些方面,所述位置信息可以包括以下各项中的至少一项:用户终端的当前位置或者用户终端的运动向量。

[0410] 在一些方面,对该卫星切换信息的生成可以是基于以下各项中的至少一项:星历信息、由于现行系统引起的限制、或者卫星指向误差。在一些方面,对该卫星切换信息的生成可以是基于以下各项中的至少一项来触发的:将用户终端切换到不同的卫星,或者从用户终端接收到测量消息。

[0411] 在一些实现中,图35的用于生成的电路/模块3520执行方框3602的操作。在一些实

现中,执行图35的用于生成的代码3540来执行方框3602的操作。

[0412] 在方框3604处,该装置向用户终端发送该卫星切换信息。在一些方面,该信息是经由卫星来发送的。在一些方面,方框3604的操作可以对应于图 20的方框2008的操作。

[0413] 该卫星切换信息可以采用如本文所教示的各种形式。在一些方面,该卫星切换信息可以包括具有切换激活时间的表。在一些方面,该卫星切换信息可以包括至少一个调谐脱离时间。在一些方面,该切换信息可以是针对至少一个未来切换(例如,下一个切换、稍后的切换或者将在未来发生的某个其它切换)。在一些方面,该切换信息可以是用于下一个波束切换以及用于至少一个未来卫星切换(例如,用于将发生的下两个切换、下一个切换和某个其它随后切换等等)。

[0414] 在一些实现中,图35的用于发送的电路/模块3522执行方框3604的操作。在一些实现中,执行图35的用于发送的代码3542来执行方框3604的操作。

[0415] 在一些方面,过程3600还可以包括:基于该卫星切换信息,执行用户终端向不同波束和至少一个卫星的切换。该切换可以涉及以下各项中的至少一项的改变:卫星接入网络(SAN)或者卫星网络门户(SNP)天线。该切换可以涉及以下各项中的至少一项的改变:卫星波束或者前向服务链路(FSL)频率。在一些方面,这些操作可以对应于图20的方框2010的操作。在一些实现中,图35的用于执行切换的电路/模块3524执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于执行切换的代码3544来执行这些操作。

[0416] 在一些方面,过程3600还可以包括:从用户终端接收测量消息;以及基于该测量消息,确定是否修改该卫星切换信息。对该卫星切换信息的修改,可以包括:提前切换定时或者延迟切换定时。在一些方面,这些操作可以对应于图27的方框2702和2704的操作。在一些实现中,图35的用于接收的电路/模块3526执行这些接收操作。在一些实现中,执行图35的用于接收的代码3546来执行这些接收操作。在一些实现中,图35的用于确定是否修改的电路/模块3528执行该确定操作。在一些实现中,执行图 35的用于确定是否修改的代码3548来执行该确定操作。

[0417] 在一些方面,过程3600还可以包括:确定用于测量卫星信号的测量间隙;以及向用户终端发送指示该测量间隙的信息,其中,该测量消息包括对在该测量间隙期间进行的对来自至少一个卫星的信号的测量的指示。在一些方面,这些操作可以对应于图31的方框3106和3108的操作。在一些实现中,图35的用于确定测量间隙的电路/模块3536执行该确定操作。在一些实现中,执行图35的用于确定测量间隙的代码3556来执行该确定操作。在一些实现中,图35的用于发送的电路/模块3522执行该发送操作。在一些实现中,执行图35的用于发送的代码3542来执行该发送操作。

[0418] 在一些方面,过程3600还可以包括:从用户终端接收能力信息;以及基于所接收的能力信息,来选择用于该用户终端的切换过程。该能力信息可以指示该用户终端是否具备双感测能力。对该切换过程的选择可以包括:基于用户终端是否具备双感测能力,启用或者禁用对来自该用户终端的测量消息的监测。在一些方面,这些操作可以对应于图23的方框2302和2306 的操作。在一些实现中,图35的用于接收的电路/模块3526执行该接收操作。在一些实现中,执行图35的用于接收的代码3546来执行该接收操作。在一些实现中,图35的用于选择的电路/模块3530执行该选择操作。在一些实现中,执行图35的用于选择的代码3550来执行该选择操作。

[0419] 在一些方面,过程3600还可以包括:确定用户终端的切换的时间;以及在切换之前,传送至少一个用户队列。在一些方面,这些操作可以对应于图33的方框3302和3304的操作。在一些实现中,图35的用于确定时间的电路/模块3532执行该确定操作。在一些实现中,执行图35的用于确定时间的代码3552来执行该确定操作。在一些实现中,图35的用于传送的电路/模块3534执行该传送操作。在一些实现中,执行图35的用于传送的代码3554来执行该传送操作。

[0420] 在一些方面,过程3600还可以包括从用户终端接收包含以下各项中的至少一项的消息:用户终端寻呼区域信息或者用户终端位置信息。在一些方面,这些操作可以对应于图25的方框2502的操作。在一些实现中,图35的用于接收的电路/模块3526执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于接收的代码3546来执行这些操作。

[0421] 在一些方面,过程3600还可以包括:确定不需要测量间隙来测量卫星信号,其中,作为该确定的结果,对该卫星切换信息的生成涉及在该卫星切换信息中不包括调谐脱离时间。在一些方面,这些操作可以对应于图31的方框3102和3104的操作。在一些实现中,图35的用于确定不需要测量间隙的电路/模块3538执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于确定不需要测量间隙的代码3558来执行这些操作。

[0422] 图37示出了根据本公开内容的一些方面,用于通信的过程3700。过程3700可以发生在处理电路(例如,图35的处理电路3510)中,其中该处理电路可以位于SNP或者某种其它适当的装置中。在一些实现中,过程3700可以由用于至少一个非地球同步卫星的SNP来执行。在一些实现中,过程3700表示由图2的SNP控制器250执行的操作。当然,在本公开内容的范围之内的各个方面中,过程3700可以由能够支持通信操作的任何适当装置来实现。

[0423] 在方框3702处,装置(例如,SNP)生成用于指定与特定卫星的特定小区进行通信的起始时间和终止时间的卫星和小区转换信息。在一些方面,方框3702的操作可以对应于图20的方框2006的操作。

[0424] 在一些方面,该卫星和小区转换信息是基于以下各项中的至少一项来生成的:用户终端的能力信息、用户终端的位置信息、星历信息或者由于现行系统引起的限制。在一些方面,该能力信息指示以下各项中的至少一项:该用户终端是否可以感测多个小区、该用户终端是否可以感测多个卫星、用于该用户终端的小区间调谐时间、或者用于该用户终端的卫星间调谐时间。在一些方面,该位置信息包括:该用户终端的当前位置或者该用户终端的运动向量。

[0425] 在一些方面,对该卫星和小区转换信息的生成可以是基于以下各项中的至少一项来触发的:将用户终端切换到不同的卫星,或者从用户终端接收到测量消息。

[0426] 在一些实现中,图35的用于生成的电路/模块3520执行方框3702的操作。在一些实现中,执行图35的用于生成的代码3540来执行方框3702的操作。

[0427] 在方框3704处,该装置向用户终端发送该卫星和小区转换信息。在一些方面,该信息是经由卫星来发送的。在一些方面,方框3704的操作可以对应于图20的方框2008的操作。

[0428] 在一些实现中,图35的用于发送的电路/模块3522执行方框3704的操作。在一些实现中,执行图35的用于发送的代码3542来执行方框3704的操作。

[0429] 在一些方面,过程3700还可以包括:基于该卫星和小区转换信息,执行用户终端向不同小区和至少一个卫星的切换。在一些方面,这些操作可以对应于图20的方框2010的操作。

作。在一些实现中,图35的用于执行切换的电路/模块3524执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于执行切换的代码3544来执行这些操作。

[0430] 在一些方面,过程3700还包括:从用户终端接收测量消息;以及基于该测量消息,确定是否修改该卫星和小区转换信息。在一些方面,对该卫星和小区转换信息的修改包括:提前切换或者延迟切换。在一些方面,这些操作可以对应于图27的方框2702和2704的操作。在一些实现中,图35 的用于接收的电路/模块3526和/或用于确定是否修改的电路/模块3528执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于接收的代码3546和/或用于确定是否修改的代码3548来执行这些操作。

[0431] 在一些方面,过程3700还包括:基于从用户终端接收的能力信息,来选择用于该用户终端的切换过程。在一些方面,对该切换过程的选择包括:基于用户终端是否具备双感测能力,启用或者禁用对来自该用户终端的测量消息的监测。在一些方面,这些操作可以对应于图23的方框2306的操作。在一些实现中,图35的用于选择的电路/模块3530执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于选择的代码3550来执行这些操作。

[0432] 在一些方面,过程3700还包括:确定用户终端的切换的时间;以及在切换之前,传送用户队列。在一些实现中,图35的用于确定时间的电路/ 模块3532和/或用于传送的电路/模块3534执行这些操作。在一些实现中,执行图35的用于确定时间的代码3552和/或用于传送的代码3554来执行这些操作。

[0433] 示例性装置

[0434] 图38示出了根据本公开内容的一个或多个方面被配置为进行通信的另一种装置3800的示例性硬件实现的方框图。例如,装置3800可以体现或者实现在UT或支持无线通信的某种其它类型的设备之中。因此,在一些方面,装置3800可以是图1的UT 400或者UT 401的例子。在各种实现中,装置3800可以体现或者实现在移动电话、智能电话、平板设备、便携式计算机、服务器、个人计算机、传感器、娱乐设备、车辆部件、医疗设备或者具有电路的任何其它电子设备之中。

[0435] 装置3800包括通信接口(例如,至少一个收发机)3802、存储介质3804、用户接口3806、存储器设备3808(例如,存储与卫星有关的信息3818)和处理电路(例如,至少一个处理器)3810。在各种实现中,用户接口3806 可以包括以下各项中的一项或多项:键盘、显示器、扬声器、麦克风、触摸屏显示器,或者用于从用户接收输入或向用户发送输出的某种其它电路。通信接口3802可以耦合到一付或多付天线3812,以及通信接口3802可以包括发射机3814和接收机3816。通常,图38的组件可以类似于图35的装置3500的相应组件。

[0436] 根据本公开内容的一个或多个方面,处理电路3810可以适用于执行本文所描述的任何或者所有装置的任何或者所有这些特征、过程、功能、操作和/或例程。例如,处理电路3810可以被配置为执行参照图7、图8、图 11-图19、图21、图22、图24、图26、图28-图30、图32、图34、图39 和图40所描述的步骤、功能和/或过程中的一个或多个。如本文所使用的,与处理电路3810有关的术语“适用于”可以指代:处理电路3810为以下各项中的一项或多项:被配置、被使用、被实现和/或被编程为根据本文所描述的各种特征,执行特定的过程、功能、操作和/或例程。

[0437] 处理电路3810可以是专用处理器,例如,充当用于执行结合图7、图 8、图11-图19、图21、图22、图24、图26、图28-图30、图32、图34、图39和图40所描述的操作中的一个或多个

的手段(如,结构)的专用集成电路(ASIC)。处理电路3810充当用于发送的手段和/或用于接收的手段的一个例子。在各种实现中,处理电路3810可以合并图4的控制处理器420 的功能。

[0438] 根据装置3800的至少一个示例,处理电路3810可以包括以下各项中的一项或多项:用于接收的电路/模块3820、用于执行切换的电路/模块3822、用于测量信号的电路/模块3824、用于发送的电路/模块3826、用于确定是否发送的电路/模块3828或者用于执行随机接入过程的电路/模块3830。在各种实现中,用于接收的电路/模块3820、用于执行切换的电路/模块3822、用于测量信号的电路/模块3824、用于发送的电路/模块3826、用于确定是否发送的电路/模块3828或者用于执行随机接入过程的电路/模块3830可以至少部分地对应于图4的控制处理器420。

[0439] 用于接收的电路/模块3820可以包括适用于执行与例如从另一个装置接收信息(例如,数据)有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于接收的代码3832)。在各种实现中,要被接收的信息可以包括:用于指定与特定卫星的特定小区进行通信的起始时间和终止时间的卫星和小区转换信息。在各种实现中,要被接收的信息可以包括用于指示测量间隙的信息。在各种实现中,要被接收的信息可以包括专用前导签名。初始地,用于接收的电路/模块3820获得接收的信息。例如,用于接收的电路/模块3820可以从装置3800的一个组件获得该信息,或者直接从对来自SNP的信息进行中继的设备(例如,卫星)获得该信息。在前一情况下,用于接收的电路/模块3820可以从通信接口3802(例如,如上面针对图4的UT 400所描述的UT收发机)、存储器设备3808或者某个其它组件获得该信息。在一些实现中,用于接收的电路/模块3820识别存储器设备 3808中的值的存储器位置,并调用对该位置的读取。在一些实现中,用于接收的电路/模块3820对所接收的信息进行处理(例如,解码)。用于接收的电路/模块3820输出所接收的信息(例如,将所接收的信息发送给存储器设备3808、用于执行切换的电路/模块3822或者装置3800的某个其它组件)。在一些实现中,通信接口3802包括用于接收的电路/模块3820和/或用于接收的代码3832。

[0440] 用于执行切换的电路/模块3822可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于执行切换的代码3834):执行切换到特定卫星的特定小区。在一些实现中,用于执行切换的电路/模块3822基于卫星和小区转换信息(例如,表1),来识别特定卫星的特定小区。为此,用于执行切换的电路/模块3822收集该信息,对该信息进行处理以识别该卫星和小区,并对其通信参数进行重新配置以使得经由所识别的卫星和小区来进行与SNP的通信。例如,在特定的时间点,用于执行切换的电路/模块3822可以使用表1中的信息,确定该用户终端是否应当切换到不同的卫星小区。再举一个例子,可以在表1中所指示的小区/卫星转换时间(例如,帧号)处,建立触发。

[0441] 用于测量信号的电路/模块3824可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于测量信号的代码3836):从至少一个卫星接收信号并对其进行处理。初始地,用于测量信号的电路/模块3824接收信号。例如,用于测量信号的电路/模块 3824可以从装置3800的一个组件获得信号信息,或者直接从发送这些信号的卫星获得该信息。举一个前一情形的例子,用于测量信号的电路/模块 3824可以从通信接口3802(例如,如上面针对图4的UT 400所描述的UT 收发机)、存储器设备3808(例如,如果将所接收的信号进行了数字化的话)或者装置3800的某个其它组件获得

信号信息。随后,用于测量信号的电路/模块3824对所接收的信号进行处理(例如,以确定这些信号的至少一个信号质量)。最后,用于测量信号的电路/模块3824生成对该测量的指示,并向存储器设备3808、用于发送的电路/模块3824、或者该装置3800的某个其它组件发送该指示。在一些实现中,通信接口3802包括用于测量信号的电路/模块3824和/或用于测量信号的代码3836。

[0442] 用于发送的电路/模块3826可以包括适用于执行与例如向另一个装置发送信息(例如,消息)有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于发送的代码3838)。初始地,用于发送的电路/模块3826 获得要被发送的信息(例如,从存储器设备3808、用于测量信号的电路/模块3824、或者某个其它组件)。在各种实现中,要被发送的信息可以包括基于测量的信号的测量消息、包括用户终端能力信息的信息、或者包括用户终端位置信息的信息。在各种实现中,要被发送的信息可以包括:包括用户终端能力信息的信息。在各种实现中,要被发送的信息可以包括:包括用户终端位置信息的信息。在各种实现中,要被发送的信息可以包括:包括用户终端寻呼区域信息的信息。用于发送的电路/模块3826可以对该信息进行格式化以便发送(例如,根据消息格式、根据协议等等)。随后,用于发送的电路/模块3826使得该信息经由无线通信介质(例如,经由卫星信令)来发送。为此,用于发送的电路/模块3826可以向通信接口3802(例如,如上面针对图4的UT 400所描述的UT收发机)或用于传输的某个其它组件来发送该数据。在一些实现中,通信接口3802包括用于发送的电路/模块3826和/或用于发送的代码3838。

[0443] 用于确定是否发送的电路/模块3828可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于确定是否发送的代码3840):确定是否发送消息。在一些实现中,要被发送的信息可以包括:基于所测量的信号的测量消息。初始地,用于确定是否发送的电路/模块3828获得被用于做出发送决定的信息(例如,从存储器设备3808、用于测量信号的电路/模块3824、或者某个其它组件)。例如,用于确定是否发送的电路/模块3828可以从用于测量信号的电路/模块3824获得信号质量信息。在该情况下,用于确定是否发送的电路/模块3828可以确定来自当前的服务卫星和/或来自目标卫星的信号是否是不足够的(例如,通过将该信号质量信息与信号质量阈值进行比较)。例如,如果该信号是不足够的,则可以触发对测量消息的发送。最后,用于确定是否发送的电路/模块3828生成对该确定的指示,并向存储器设备3808、用于发送的电路/模块3826或者该装置3800的某个其它组件发送该指示。

[0444] 用于执行随机接入过程的电路/模块3830可以包括适用于执行与例如下面操作有关的若干功能的电路和/或程序(例如,存储介质3804上存储的用于执行随机接入过程的代码3842):使用专用前导签名,执行基于非竞争的随机接入过程。在一些实现中,用于执行随机接入过程的电路/模块3830 执行上面结合图13所描述的随机接入操作。在一些实现中,用于执行随机接入过程的电路/模块3830执行上面结合图15所描述的随机接入操作。在一些实现中,用于执行随机接入过程的电路/模块3830执行上面结合图17 所描述的随机接入操作。在一些实现中,用于执行随机接入过程的电路/模块3830执行上面结合图19所描述的随机接入操作。在一些实现中,用于执行随机接入过程的电路/模块3830执行上面结合图34所描述的操作。

[0445] 如上所述,在由存储介质3804所存储的程序被处理电路3810执行时,使得处理电

路3810执行本文所描述的各种功能和/或过程操作中的一个或多个。例如,在各种实现中,在该程序由处理电路3810执行时,可以使得处理电路3810执行本文参照图7、图8、图11-图19、图21、图22、图24、图26、图28-图30、图32、图34、图39和图40所描述的各种功能、步骤和/或过程中的一个或多个。如图38中所示,存储介质3804可以包括以下各项中的一项或多项:用于接收的代码3832、用于执行切换的代码3834、用于测量信号的代码3836、用于发送的代码3838、用于确定是否发送的代码3840或者用于执行随机接入过程的代码3842。

[0446] 示例性过程

[0447] 图39示出了根据本公开内容的一些方面,用于通信的过程3900。过程 3900可以发生在处理电路(例如,图38的处理电路3810)中,其中该处理电路可以位于UT或者某种其它适当的装置中。在一些实现中,过程3900 表示由图4的控制处理器420执行的操作。当然,在本公开内容的范围之内的各个方面,过程3900可以由能够支持通信操作的任何适当装置来实现。

[0448] 在方框3902处,装置(例如,UT)接收指定用于特定卫星的特定小区的切换时间的卫星切换信息。在一些方面,方框3902的操作可以对应于图 21的方框2104的操作。

[0449] 该卫星切换信息可以采用如本文所教示的各种形式。在一些方面,该卫星切换信息可以包括具有切换激活时间的表。在一些方面,该卫星切换信息可以包括至少一个调谐脱离时间。在一些方面,该切换信息可以是部分地基于卫星指向误差来定义的。在一些方面,该切换信息可以是针对至少一个未来切换的(例如,下一个切换、稍后的切换或者将在未来发生的某个其它切换)。在一些方面,该切换信息可以是用于下一个波束切换和用于至少一个未来卫星切换的(例如,用于将发生的下两个切换、下一个切换和某个其它随后切换等等)。

[0450] 在一些实现中,图38的用于接收的电路/模块3820执行方框3902的操作。在一些实现中,执行图38的用于接收的代码3832来执行方框3902的操作。

[0451] 在方框3904处,该装置基于该卫星切换信息,执行向该特定卫星的特定小区的切换。在一些方面,方框3904的操作可以对应于图21的方框2106 的操作。

[0452] 在一些方面,该切换可以涉及以下各项中的至少一项的改变:卫星接入网络(SAN)、卫星网络门户(SNP)天线、卫星波束或者前向服务链路(FSL)频率。

[0453] 在一些实现中,图38的用于执行切换的电路/模块3822执行方框3904 的操作。在一些实现中,执行图38的用于执行切换的代码3834来执行方框3904的操作。

[0454] 在一些方面,过程3900还可以包括:对来自至少一个卫星的信号进行测量;以及基于所测量的信号来发送测量消息,其中,该卫星切换信息是作为该被发送的测量消息的结果而被接收到的。该测量消息可以包括以下各项中的至少一项:基于所测量的信号的测量数据、用于提前切换定时的请求、或者用于延迟切换定时的请求。在一些方面,这些操作可以对应于图26的方框2604和2608的操作。

[0455] 在一些方面,过程3900还可以包括:接收指示用于测量卫星信号的测量间隙的信息,其中,对来自至少一个卫星的信号的测量,是在测量间隙期间进行的。在一些方面,这些操作可以对应于图32的方框3202和3204 的操作。

[0456] 在一些方面,过程3900还可以包括基于以下各项中的至少一项,确定是否发送该测量消息:来自当前的服务卫星的信号是否不充足或者来自目标卫星的信号是否不充足。

在一些方面,这些操作可以对应于图26的方框 2606的操作。

[0457] 在一些方面,过程3900还可以包括:发送包括用户终端能力信息的信息,其中,所接收的卫星切换信息是基于用户终端能力信息的。用户终端能力信息可以指示以下各项中的至少一项:用户终端是否可以感测多个波束、用户终端是否可以感测多个卫星、用户终端波束间调谐时间、或者用户终端卫星间调谐时间。对包括用户终端能力信息的信息的发送,可以是作为初始连接到卫星的结果而触发的。在一些方面,这些操作可以对应于图21的方框2206的操作。

[0458] 在一些方面,过程3900还可以包括:发送包括用户终端位置信息的信息,其中,所接收的卫星切换信息是基于用户终端位置信息。用户终端位置信息可以包括以下各项中的至少一项:当前用户终端位置或者用户终端运动向量。对包括用户终端位置信息的信息的发送,可以是作为以下各项中的至少一项的结果而触发的:初始连接到卫星、用户终端是否在地理边界之外、或者是否已超过了误差界限。在一些方面,这些操作可以对应于图24的方框2406的操作。

[0459] 在一些方面,过程3900还可以包括:接收专用前导签名;以及使用该专用前导签名,执行基于非竞争的随机接入过程。在一些方面,这些操作可以对应于图34的方框3402和3404的操作。

[0460] 在一些方面,过程3900还可以包括基于以下各项中的至少一项,来确定是否发送测量消息:来自当前的服务卫星的信号是否不充足或者来自目标卫星的信号是否不充足。在一些方面,这些操作可以对应于图24的方框 2406的操作。

[0461] 图40示出了根据本公开内容的一些方面,用于通信的过程4000。过程 4000可以发生在处理电路(例如,图38的处理电路3810)中,其中该处理电路可以位于UT或者某种其它适当的装置中。在一些实现中,过程4000 表示由图4的控制处理器420执行的操作。当然,在本公开内容的范围之内的各个方面,过程4000可以由能够支持通信操作的任何适当装置来实现。

[0462] 在方框4002处,装置(例如,UT)接收用于指定与特定卫星的特定小区进行通信的起始时间和终止时间的卫星和小区转换信息。在一些方面,方框4002的操作可以对应于图21的方框2104的操作。

[0463] 在一些实现中,图38的用于接收的电路/模块3820执行方框4002的操作。在一些实现中,执行图38的用于接收的代码3832来执行方框4002的操作。

[0464] 在方框4004处,该装置基于该卫星和小区转换信息,执行向该特定卫星的特定小区的切换。在一些方面,方框4004的操作可以对应于图21的方框2106的操作。

[0465] 在一些实现中,图38的用于执行切换的电路/模块3822执行方框4004 的操作。在一些实现中,执行图38的用于执行切换的代码3834来执行方框4004的操作。

[0466] 在一些方面,过程4000还包括:对来自至少一个卫星的信号进行测量;以及基于所测量的信号来发送测量消息,其中,该卫星和小区转换信息是作为发送该测量消息的结果而被接收到的。在一些方面,该测量消息可以包括以下各项中的至少一项:测量数据、针对提前切换定时的请求、或者针对延迟切换定时的请求。在一些方面,过程4000还包括基于以下各项中的至少一项,确定是否发送测量消息:来自当前的服务卫星的信号是否不充足或者来自目标卫星的信号是否不充足。在一些方面,这些操作可以对应于图26的方框2604-

2608的操作。在一些实现中,图38的用于测量信号的电路/模块3824和/或用于确定是否发送的电路/模块3828执行这些操作。在一些实现中,执行图38的用于测量信号的代码3836和/或用于确定是否发送的代码3840来执行这些操作。

[0467] 在一些方面,过程4000还包括:发送包括用户终端能力信息的信息,其中,该卫星和小区转换信息是基于用户终端能力信息。在一些方面,用户终端能力信息指示以下各项中的至少一项:用户终端是否可以感测多个小区、用户终端是否可以感测多个卫星、用户终端小区间调谐时间、或者用户终端卫星间调谐时间。在一些方面,对包括用户终端能力信息的信息的发送,是作为初始连接到卫星的结果而触发的。在一些方面,这些操作可以对应于图22的方框2202-2206的操作。在一些实现中,图38的用于发送的电路/模块3826执行这些操作。在一些实现中,执行图38的用于发送的代码3838来执行这些操作。

[0468] 在一些方面,过程4000还包括:发送包括用户终端位置信息的信息,其中,该卫星和小区转换信息是基于用户终端位置信息。在一些方面,用户终端位置信息包括以下各项中的至少一项:当前用户终端位置或者用户终端运动向量。在一些方面,对包括用户终端位置信息的信息的发送,是作为以下各项中的至少一项的结果而触发的:初始连接到卫星、用户终端是否在地理边界之外、或者是否已超过了误差界限。在一些方面,这些操作可以对应于图24的方框2402-2406的操作。在一些实现中,图38的用于发送的电路/模块3826执行这些操作。在一些实现中,执行图38的用于发送的代码3838来执行这些操作。

[0469] 额外方面

[0470] 围绕由例如计算设备的单元执行的动作序列,来描述了多个方面。应当认识到,本文描述的各种动作可以由特定的电路(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或者各种其它类型的通用或特殊用途处理器或电路)、由一个或多个处理器执行的程序指令或者二者的组合来执行。另外,本文描述的这些动作序列可以被认为是完全地体现在任何形式的计算机可读存储介质中,该计算机可读存储介质具有存储在其中的相应计算机指令集,当这些计算机指令被执行时,将使得相关联的处理器执行本文所描述的功能。因此,本公开内容的各个方面可以以多种不同的形式来体现,所有预期的这些不同形式都落入所声明的主题的范围之内。此外,对于本文描述的每一个方面来说,本文可以将相应形式的任何这种方面描述成例如被配置为执行所描述的动作的“逻辑电路”。

[0471] 本领域普通技术人员应当理解,可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0472] 此外,本领域普通技术人员还应当意识到,结合本文所公开方面描述的各种示例性逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地阐释硬件和软件之间的这种可交换性,上面对各种示例性组件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应被解释为背离本公开内容的范围。

[0473] 结合本文所公开方面描述的方法、序列和/或算法可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者的组合中。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储

器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。可以将一种示例性存储介质耦合到处理器,从而使该处理器能够从该存储介质读取信息,并且可向该存储介质写入信息。或者,可以将该存储介质整合到处理器。

[0474] 相应地,本公开内容的一个方面可以包括计算机可读介质,该计算机可读介质体现有用于非地球同步卫星通信系统中的时间或频率同步的方法。因此,本公开内容并不限于所示出的例子,并且用于执行本文所描述的功能的任何手段包括在本公开内容的方面之中。

[0475] 本文使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为比其它方面更优选或更具优势。同样,术语“方面”不是要求所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0476] 本文使用的术语仅仅出于描述特定的方面的目的,而不是旨在对这些方面进行限制。如本文所使用的,单数形式的“一个(a)”、“某个(an)”和“该”还旨在包括复数形式,除非上下文明确地以其它方式指出。此外,还应当理解的是,当本文使用术语“包括”、“含有”、“包含”或者“涵盖”时,其指示存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、要素或组件,但其不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、要素、组件或者其组合的存在或者增加。此外,应当理解的是,词语“或”与布尔操作符“或”具有相同的含义,也就是说,其涵盖“任一”和“二者”的可能性,但并不限于“异或”(“XOR”),除非以其它方式明确指出。此外,还应当理解的是,两个相邻词语之间的符号“/”与“或”具有相同的含义,除非以其它方式明确指出。此外,诸如“连接到”、“耦合到”或者“与…进行通信”之类的短语并不限于直接连接,除非以其它方式明确指出。

[0477] 尽管上述公开内容示出了示例性方面,但应当注意的是,在不脱离如所附权利要求书的范围的基础上,可以对本申请做出各种改变和修改。根据本文所描述的方面的方法权利要求的功能、步骤或动作,不需要以任何特定的顺序执行,除非以其它方式明确指出。此外,尽管可以用单数形式描述或声明要素,但除非明确说明限于单数,否则复数形式是可以预期的。

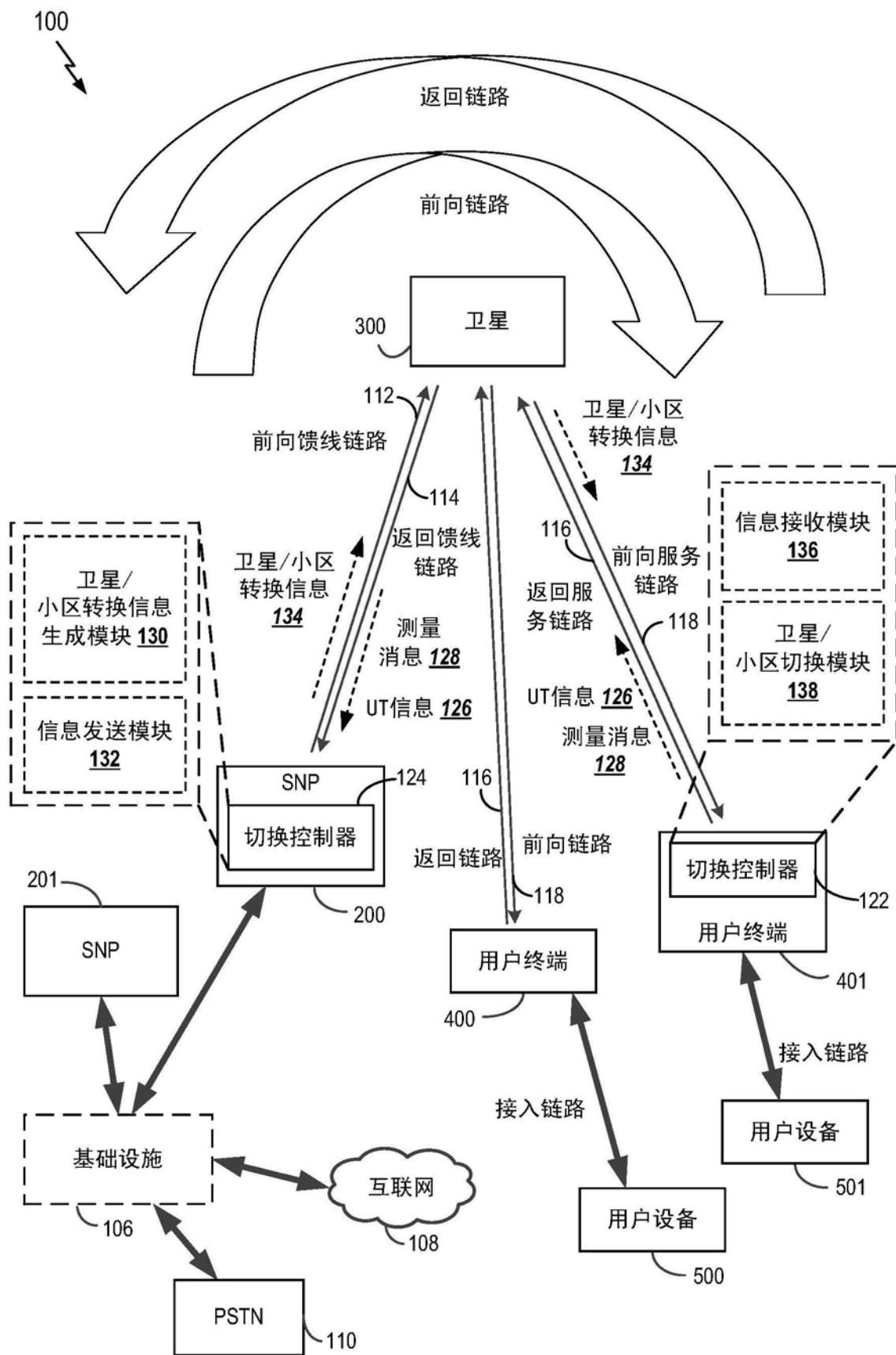


图1

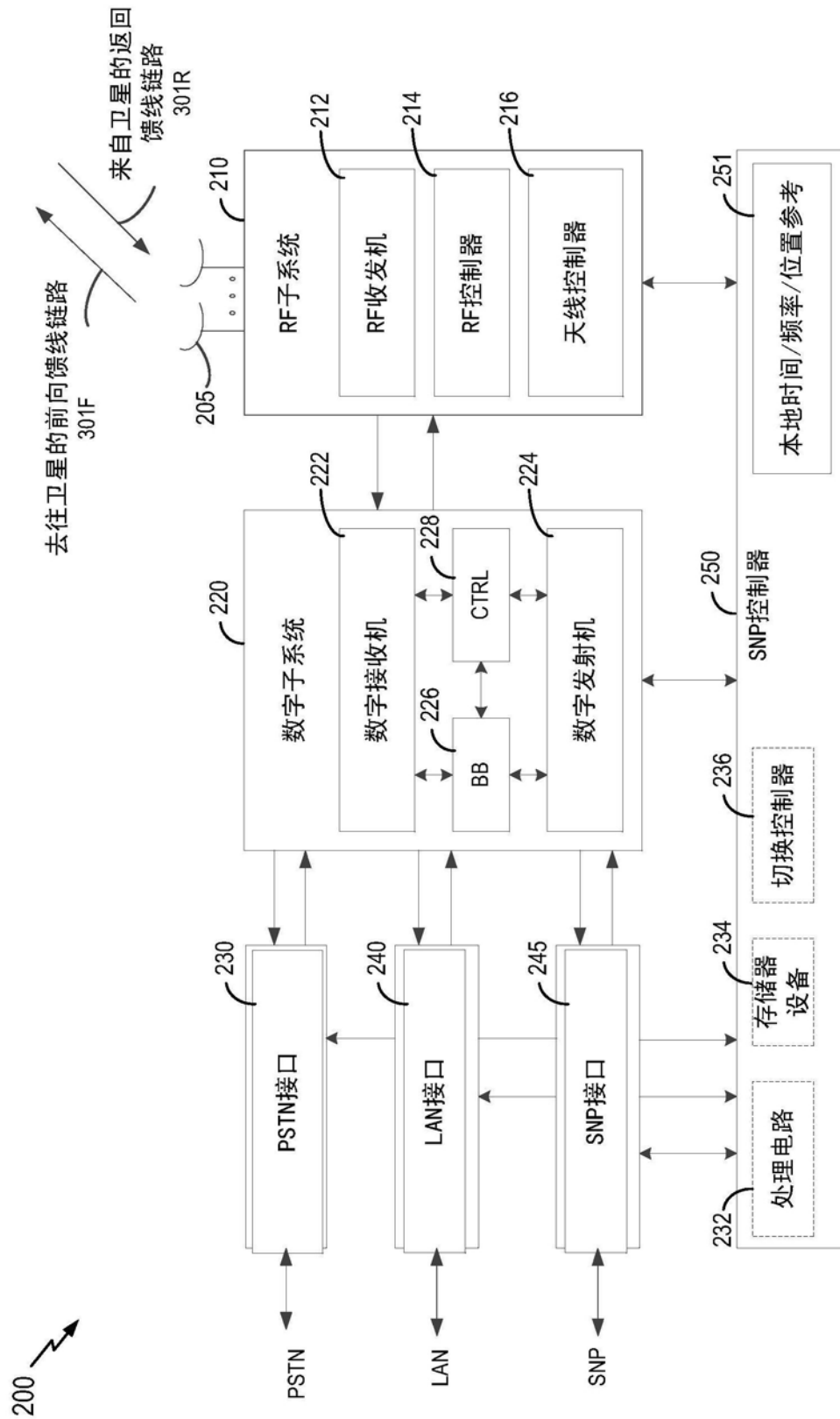


图2

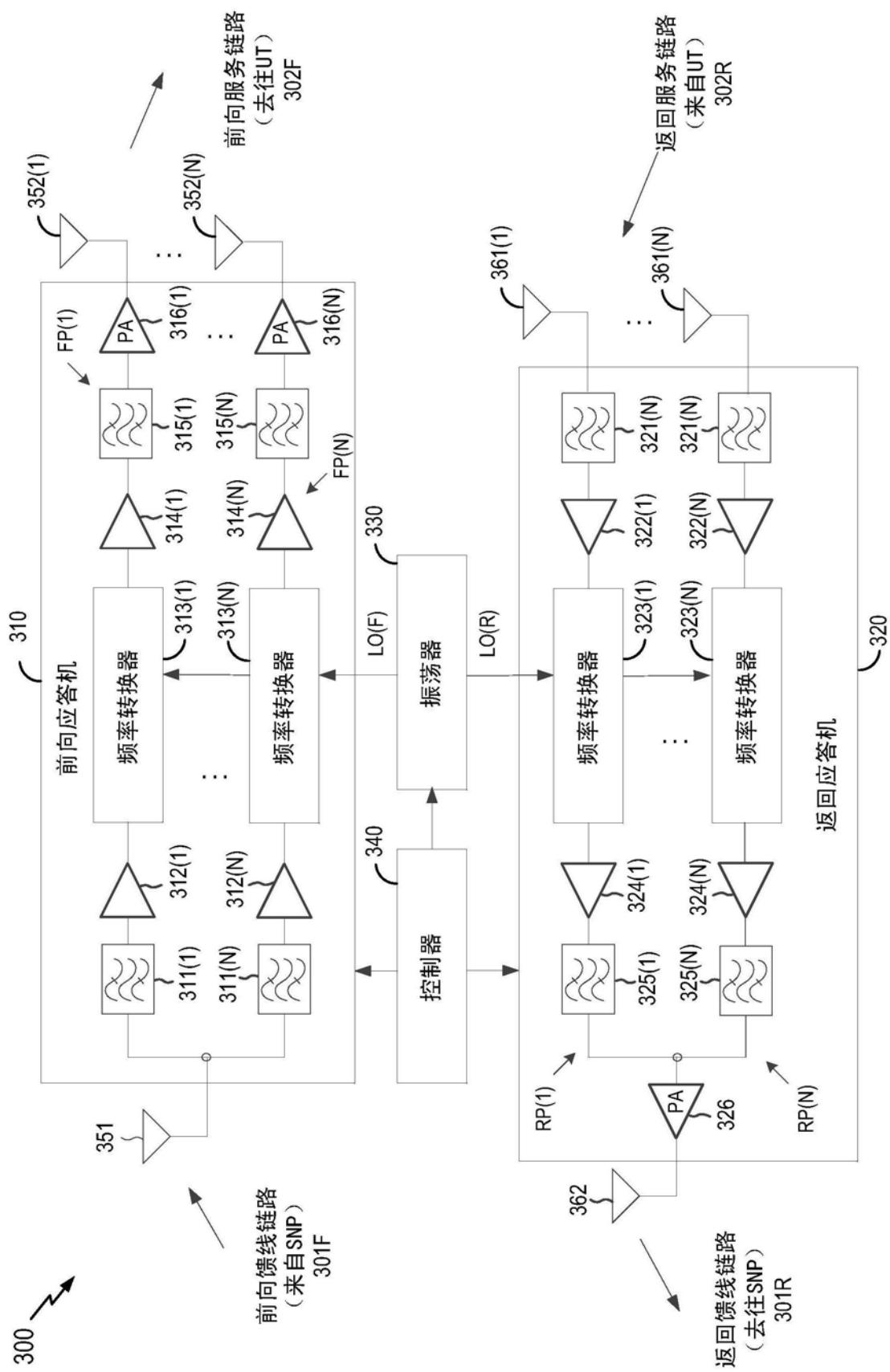


图3

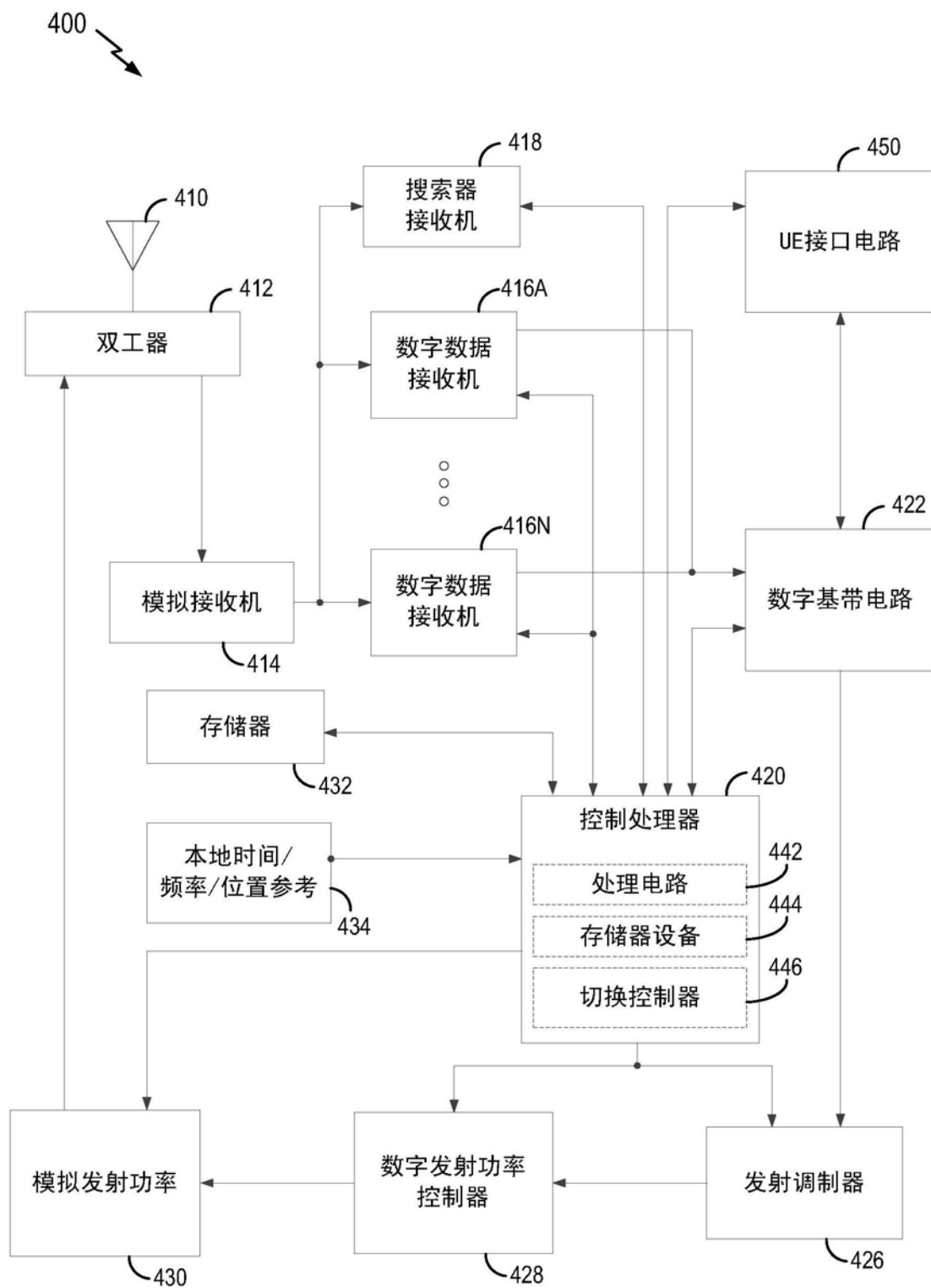


图4

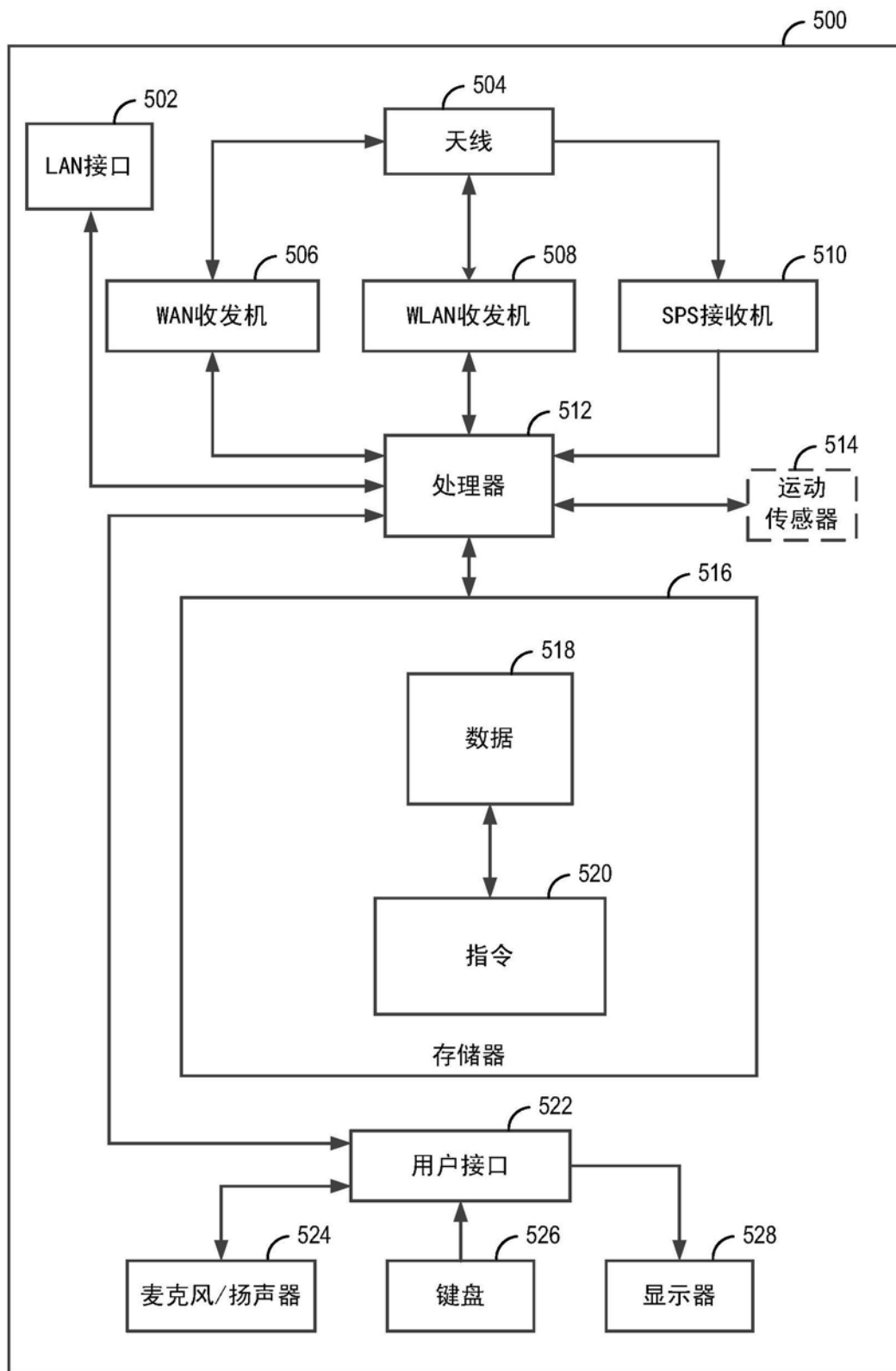


图5

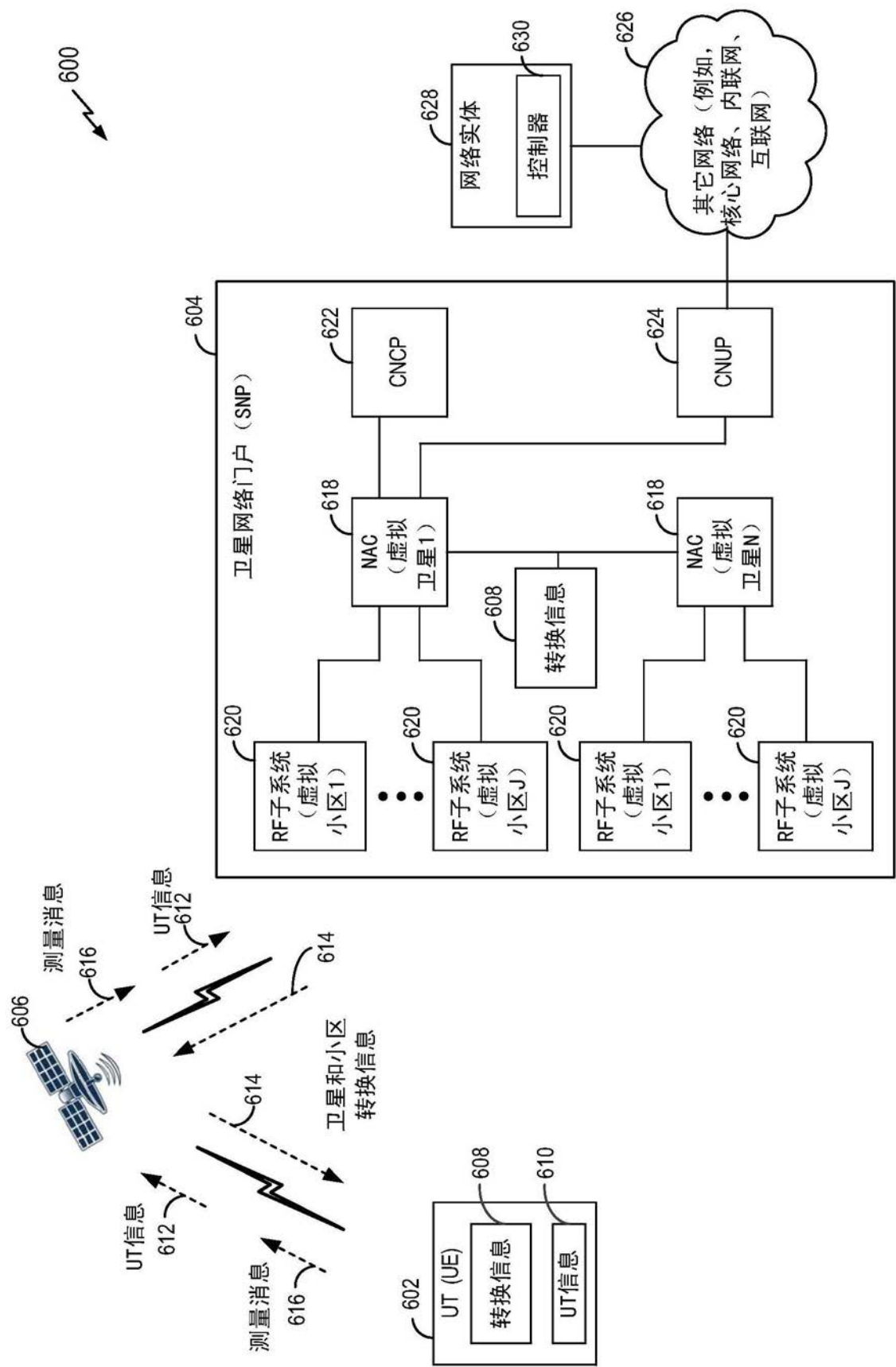


图6

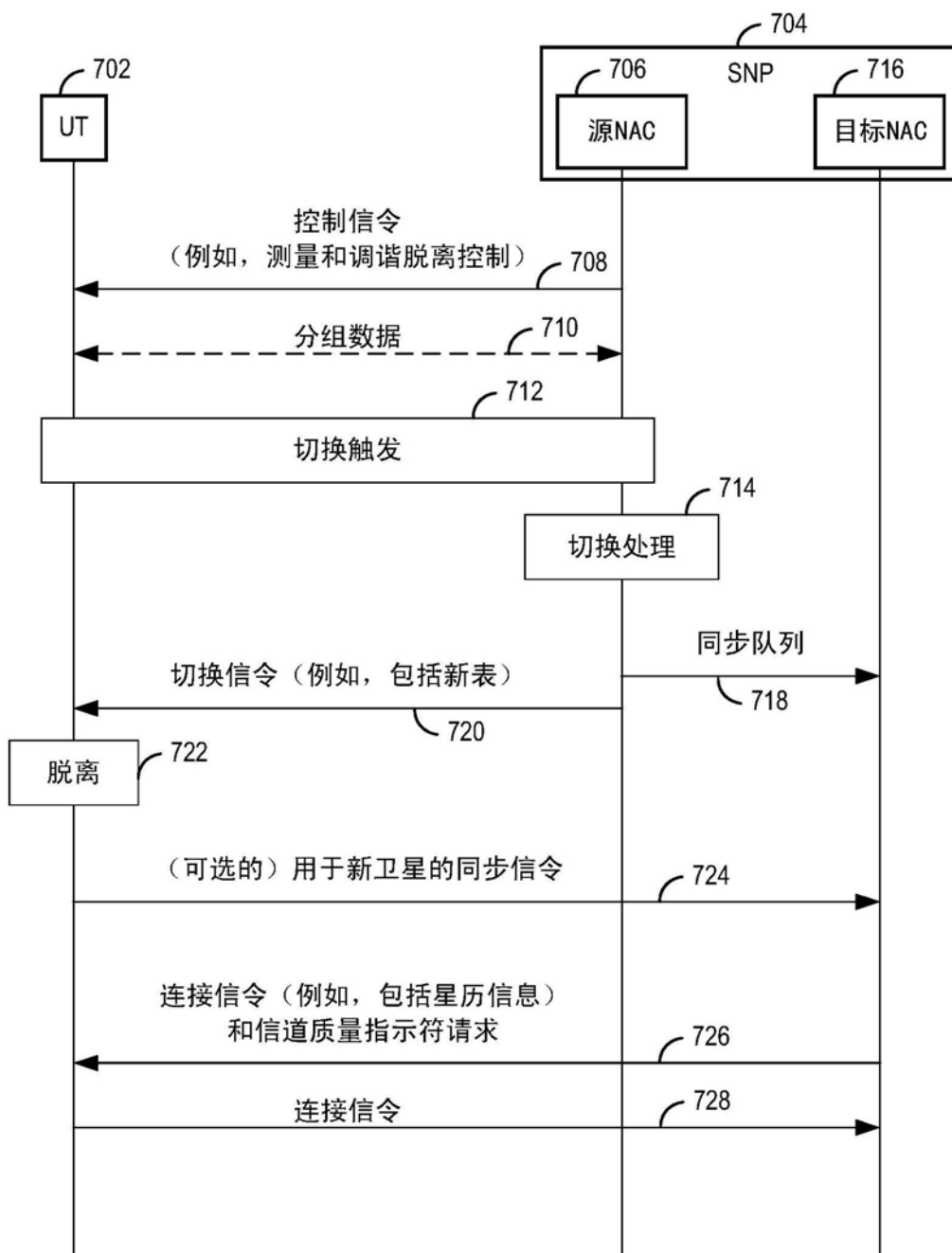


图7

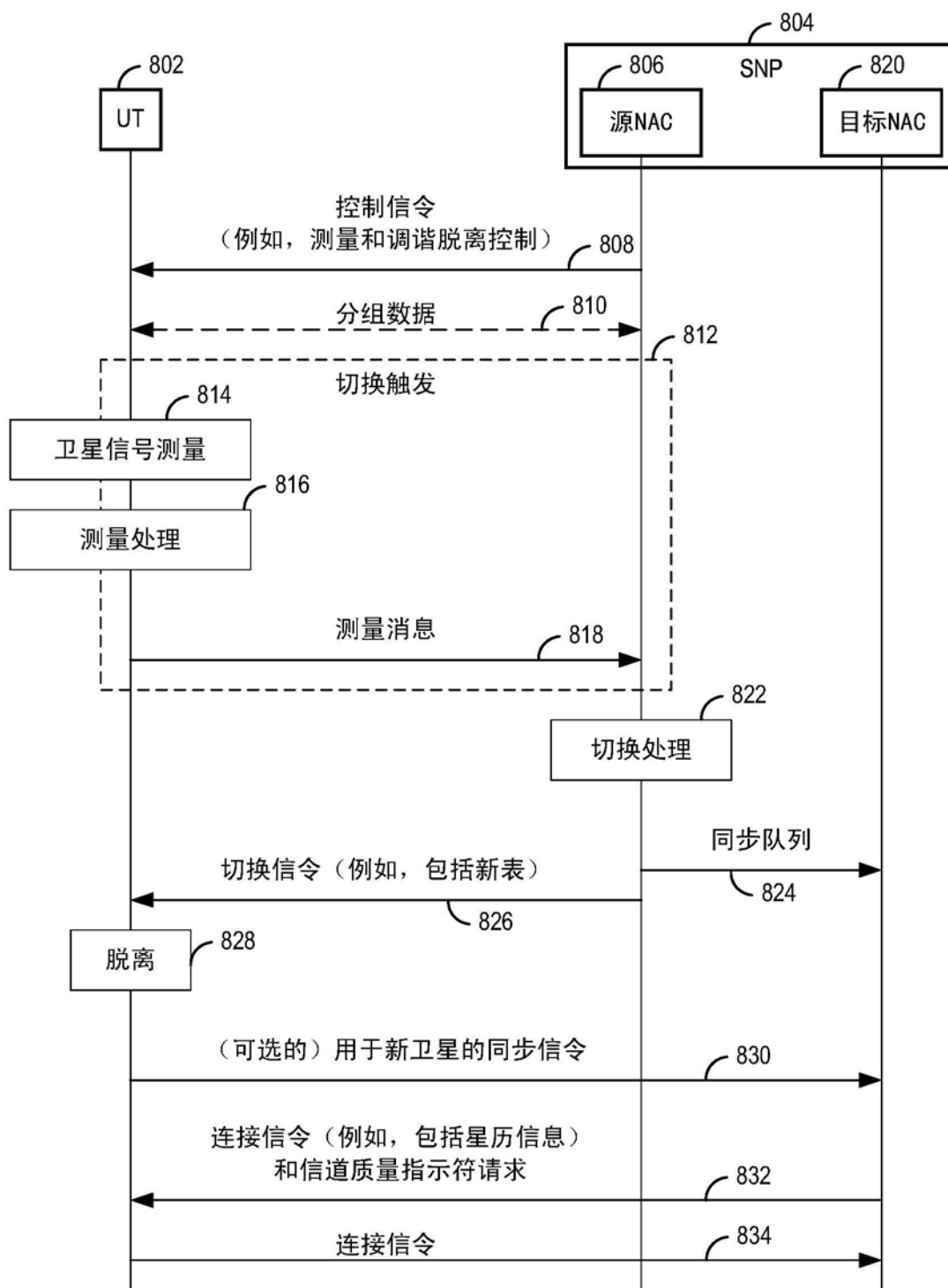


图8

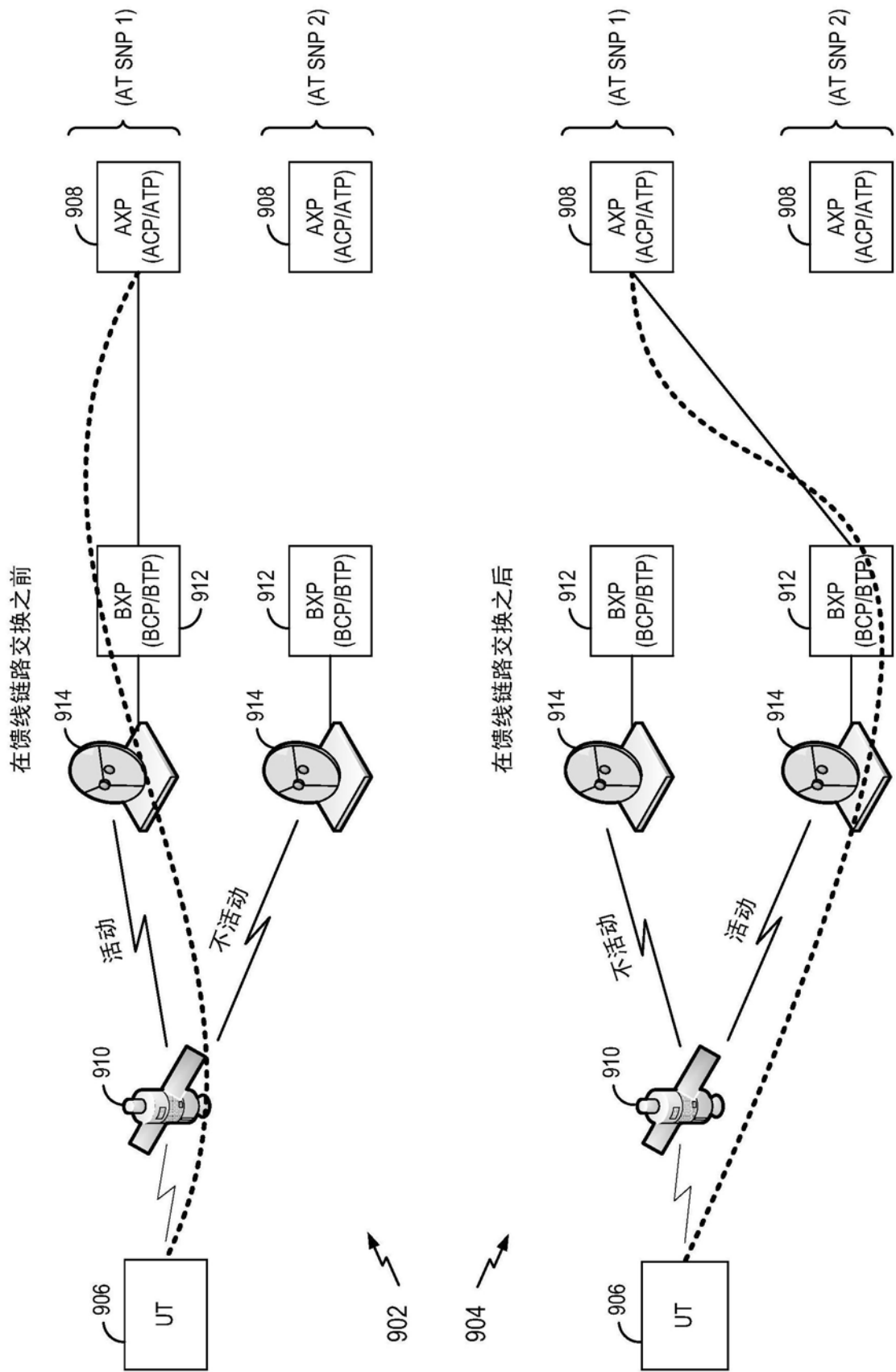


图9

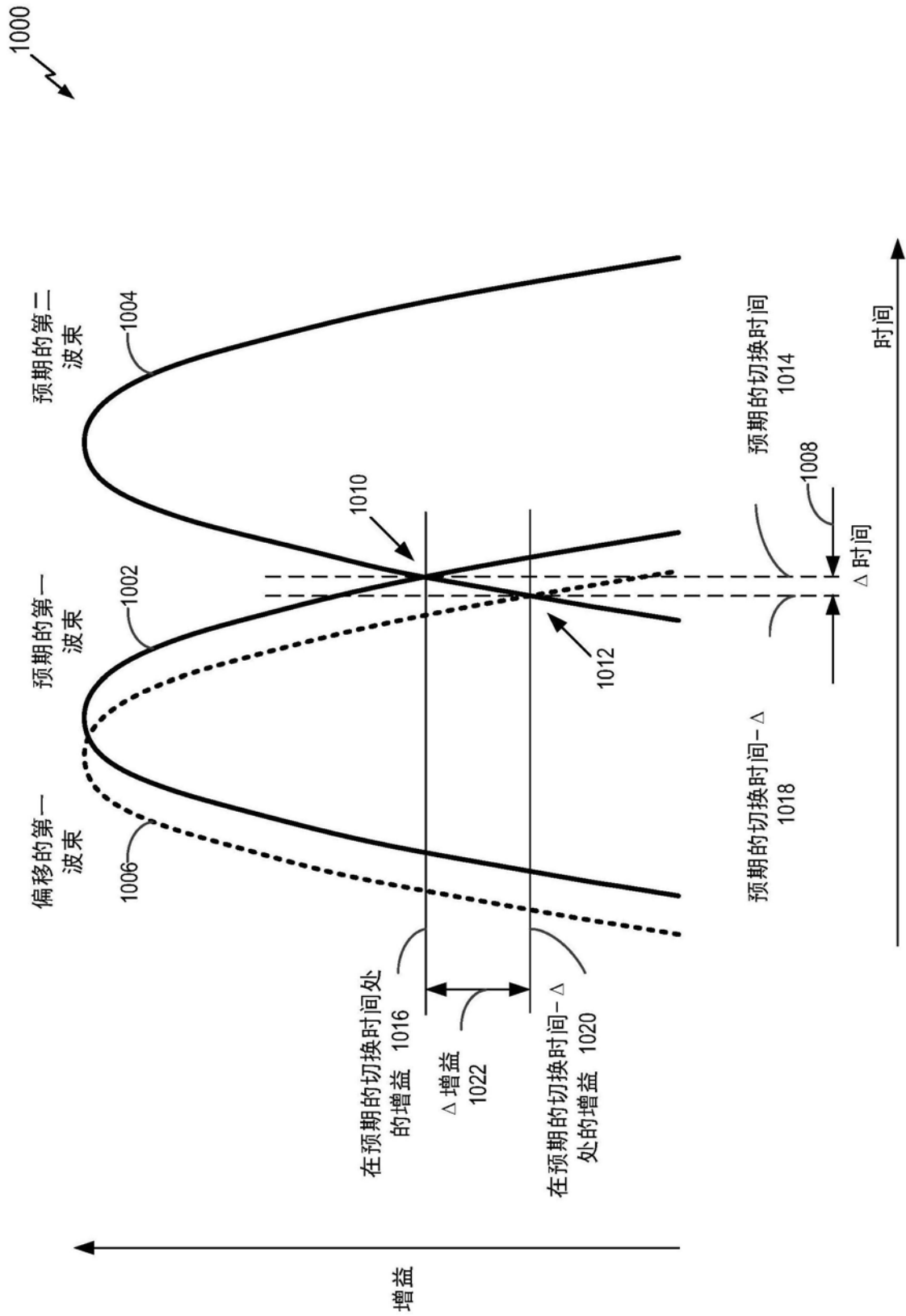


图10

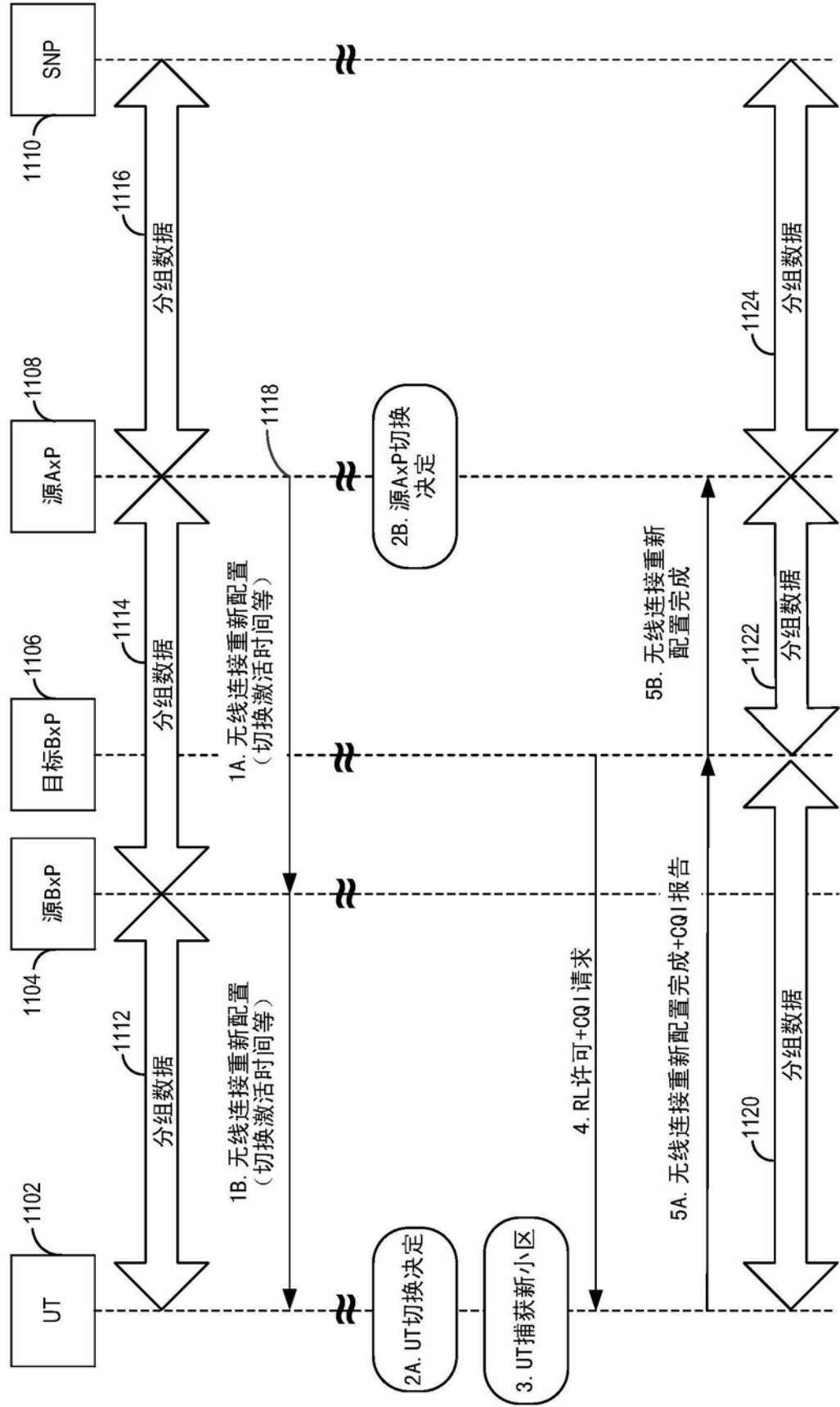


图11

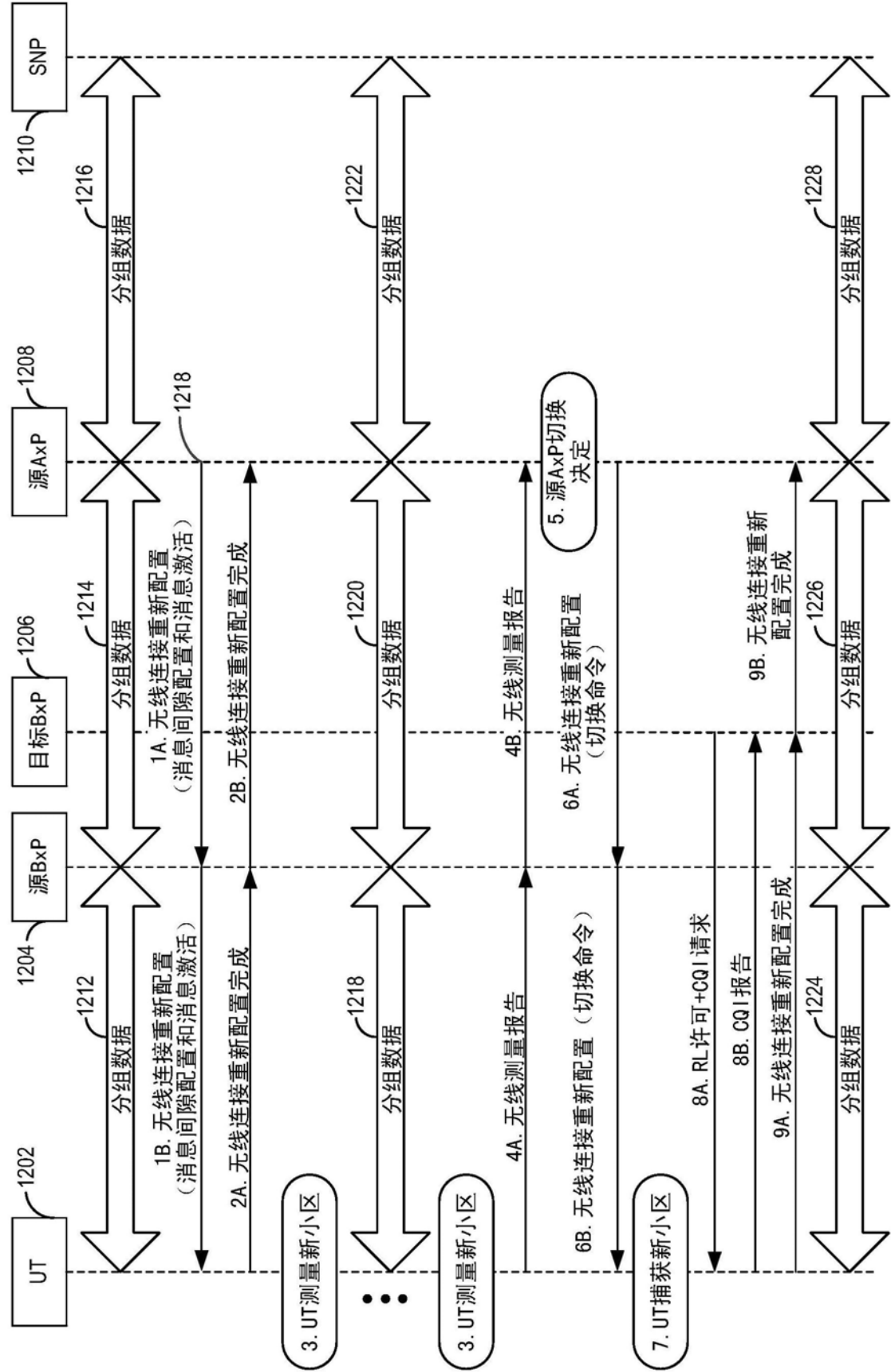


图12

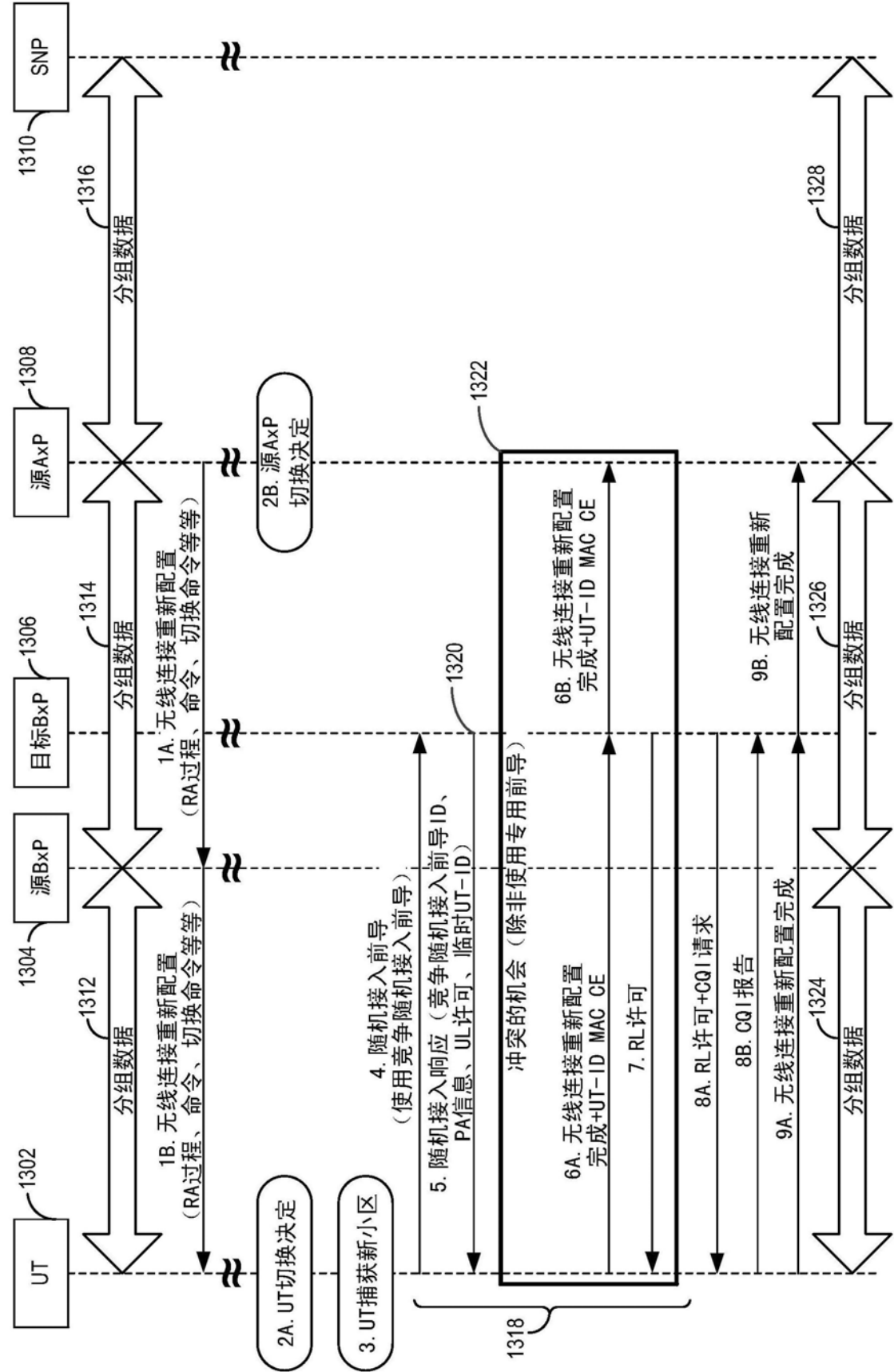


图13

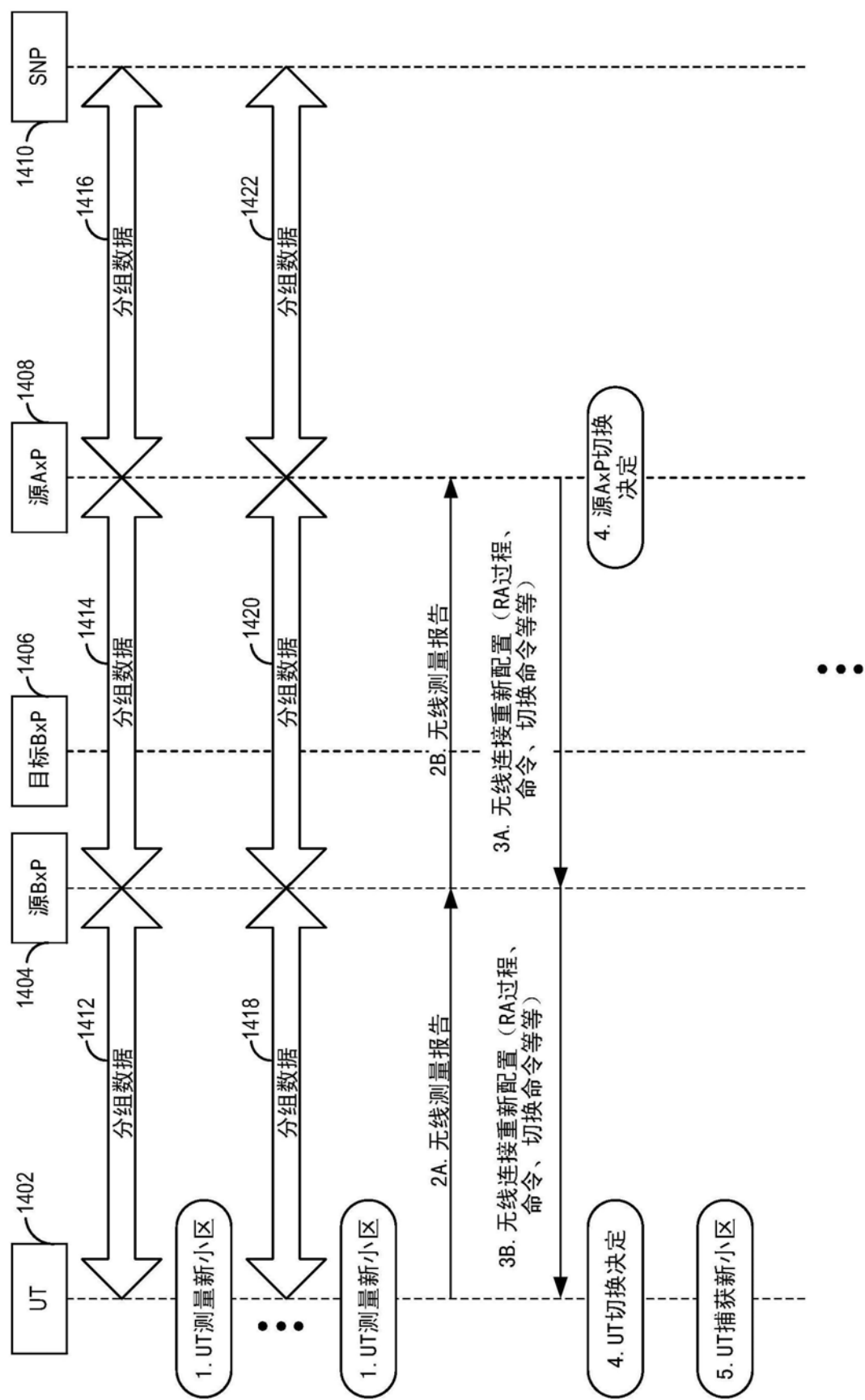


图14

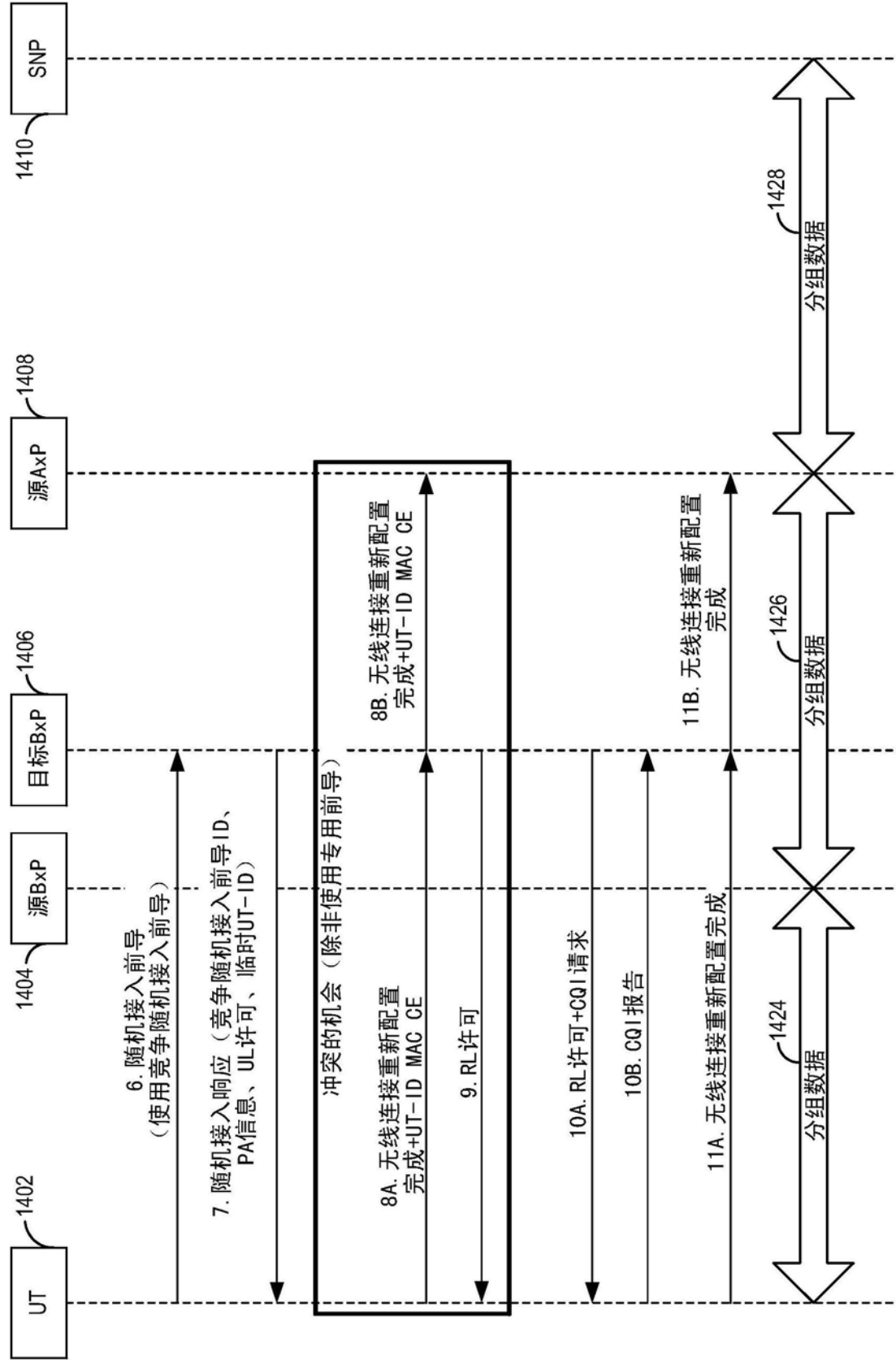


图15

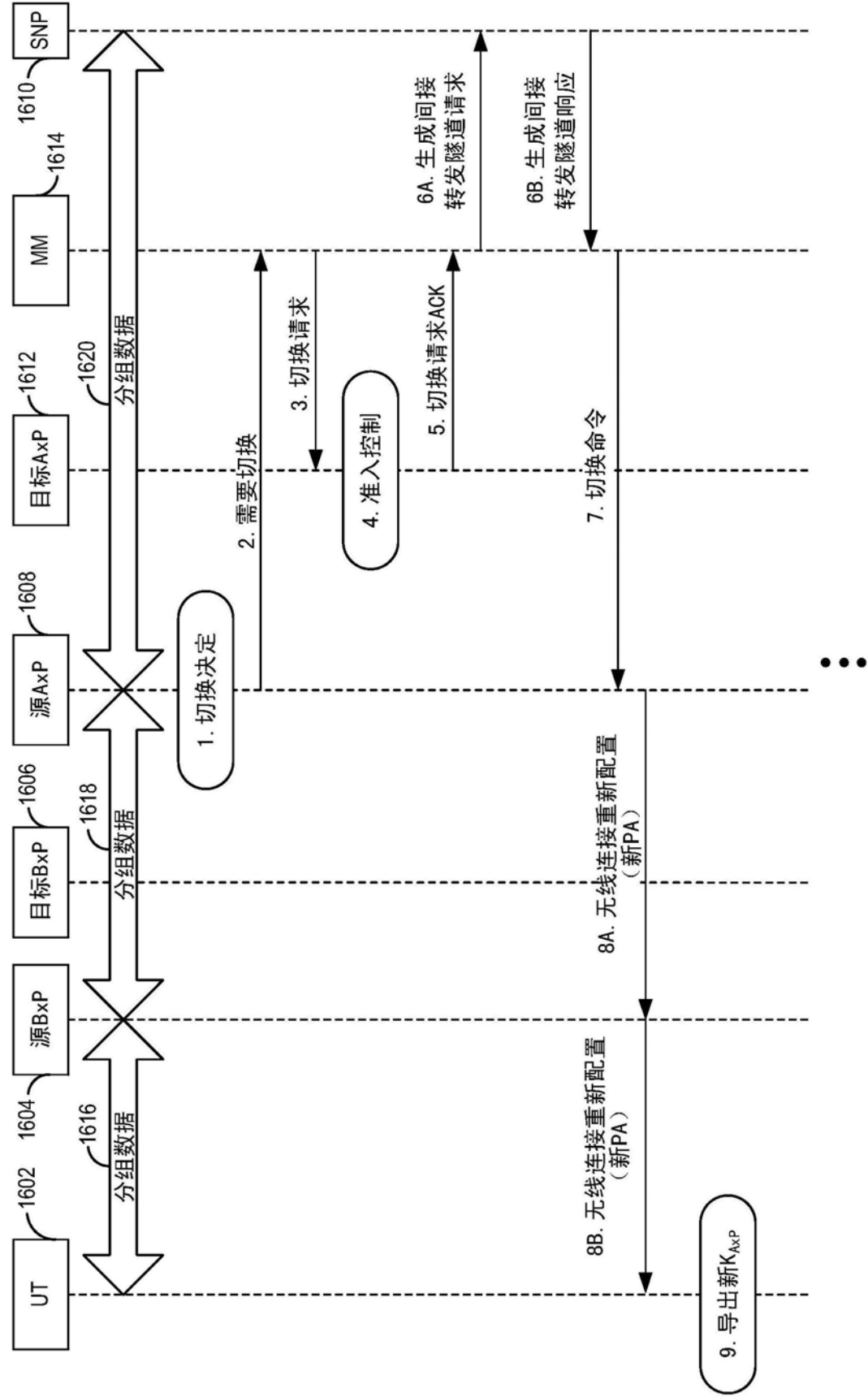


图16

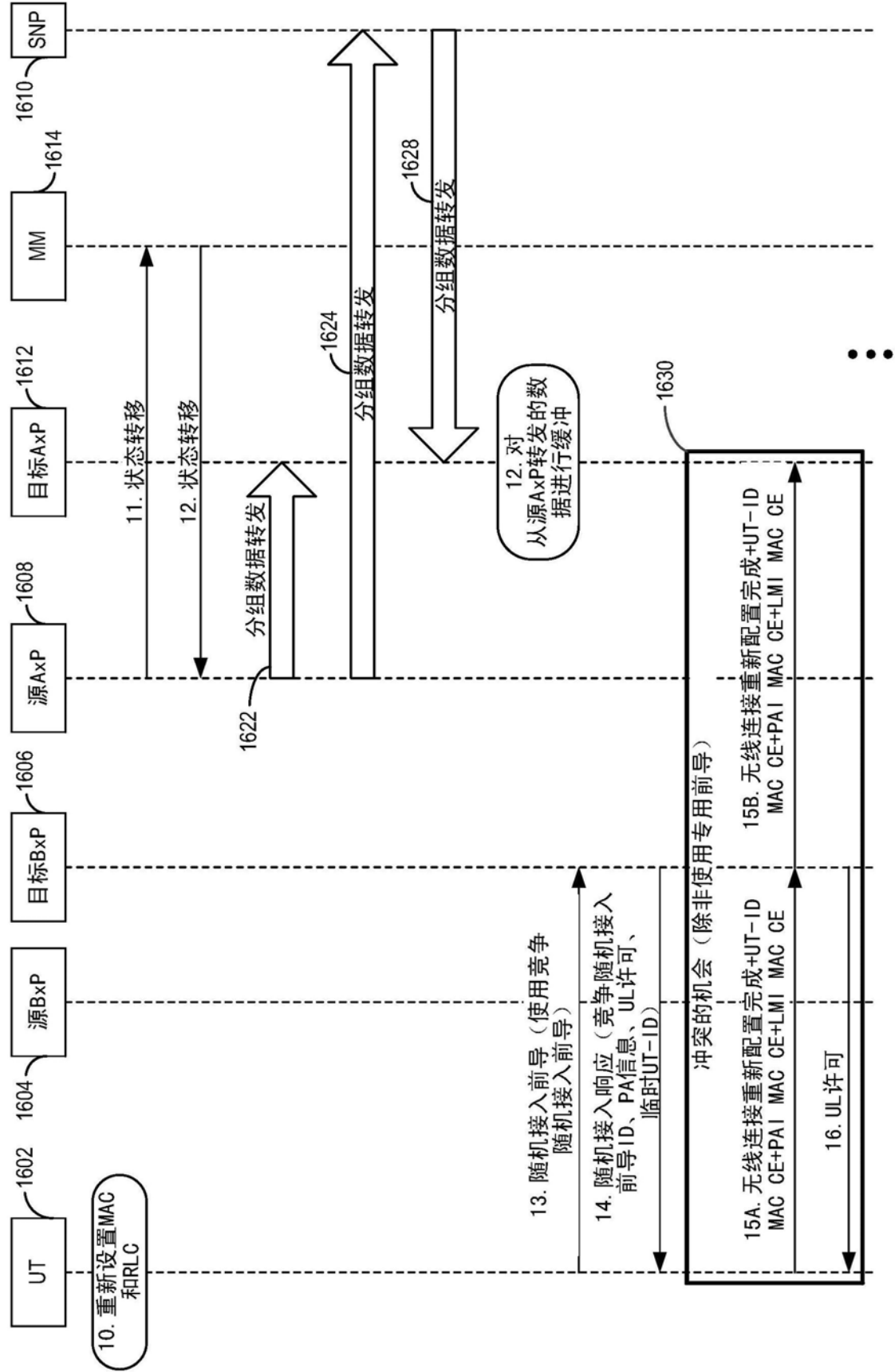


图17

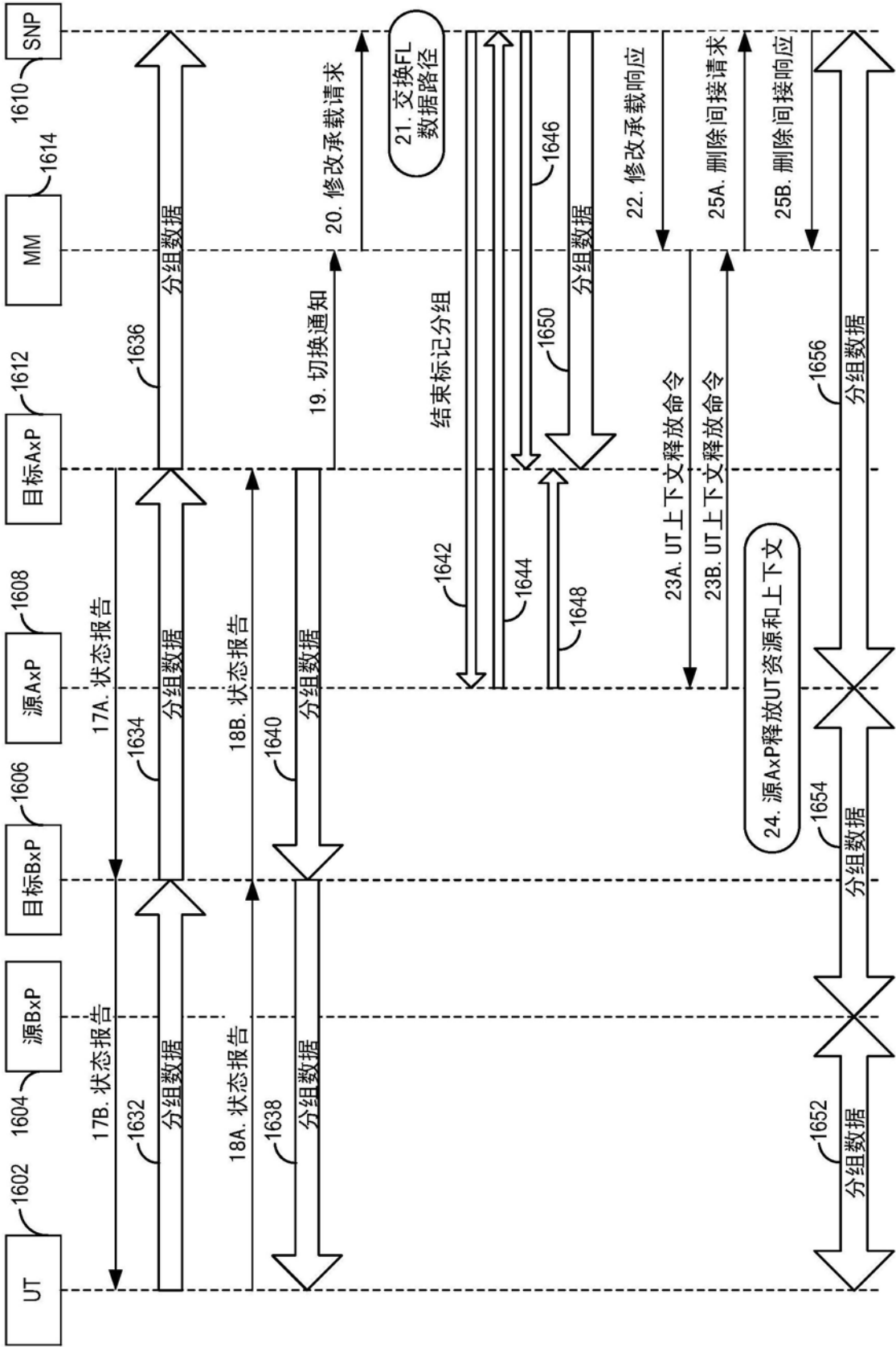


图18

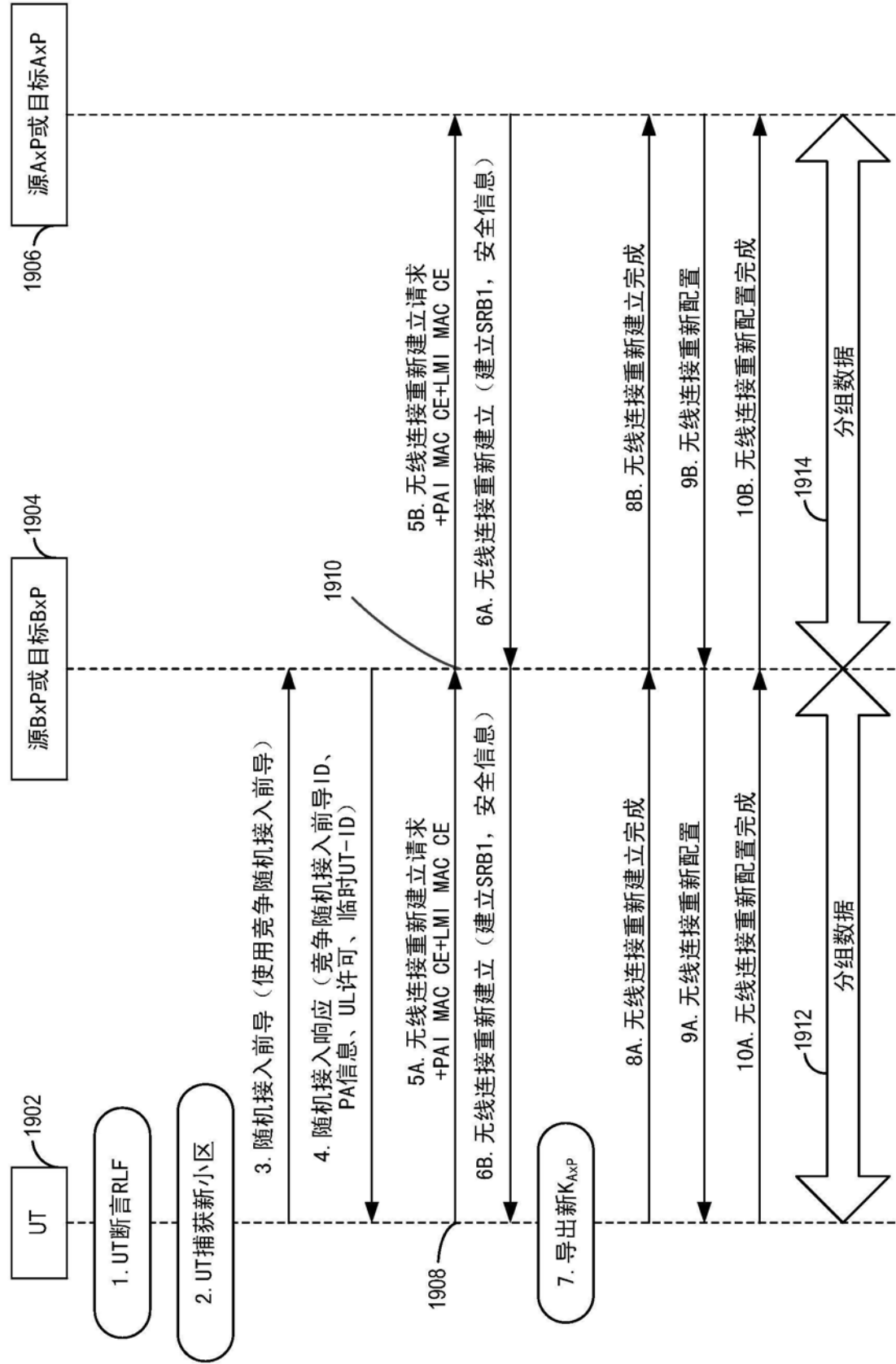


图19

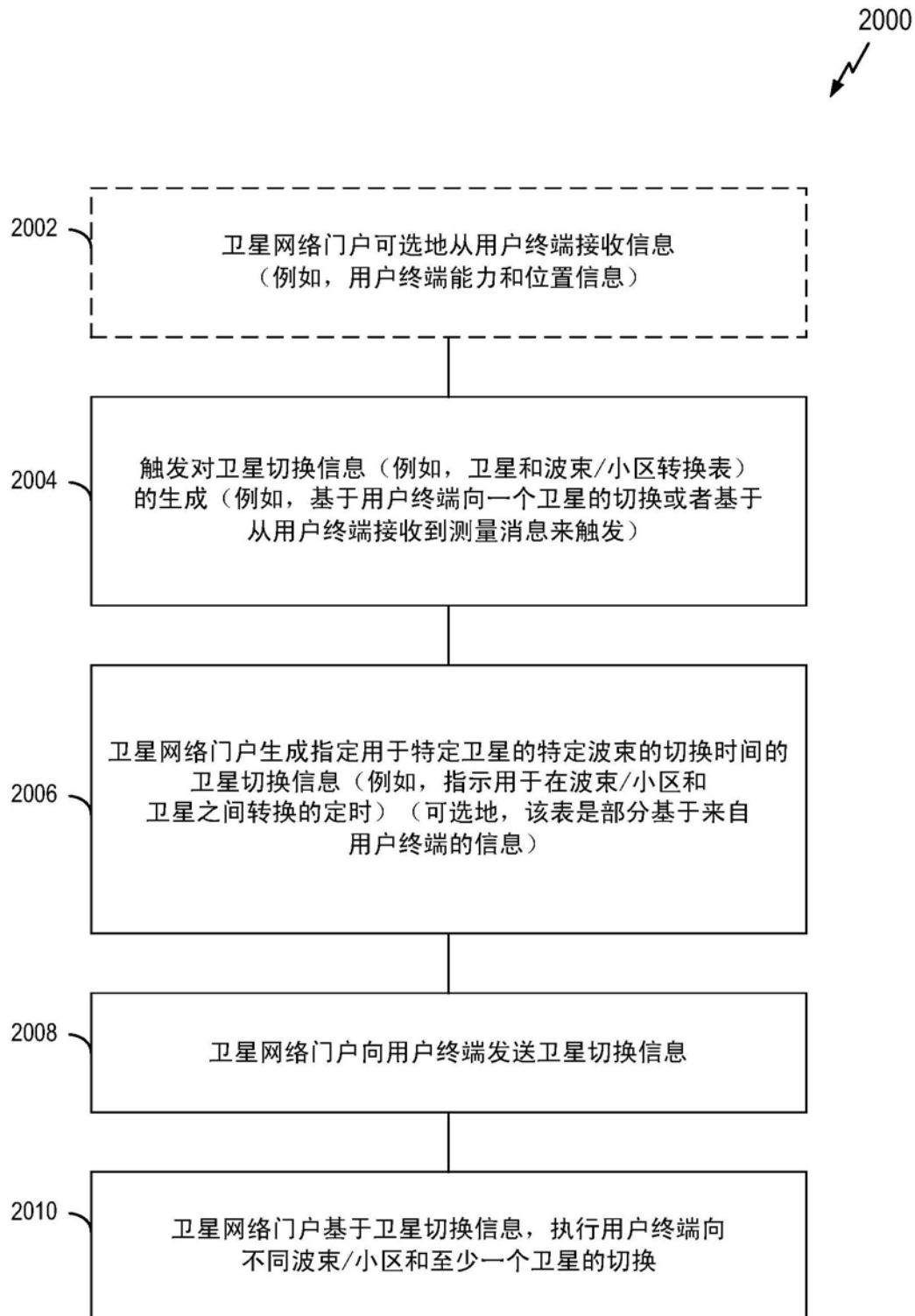


图20

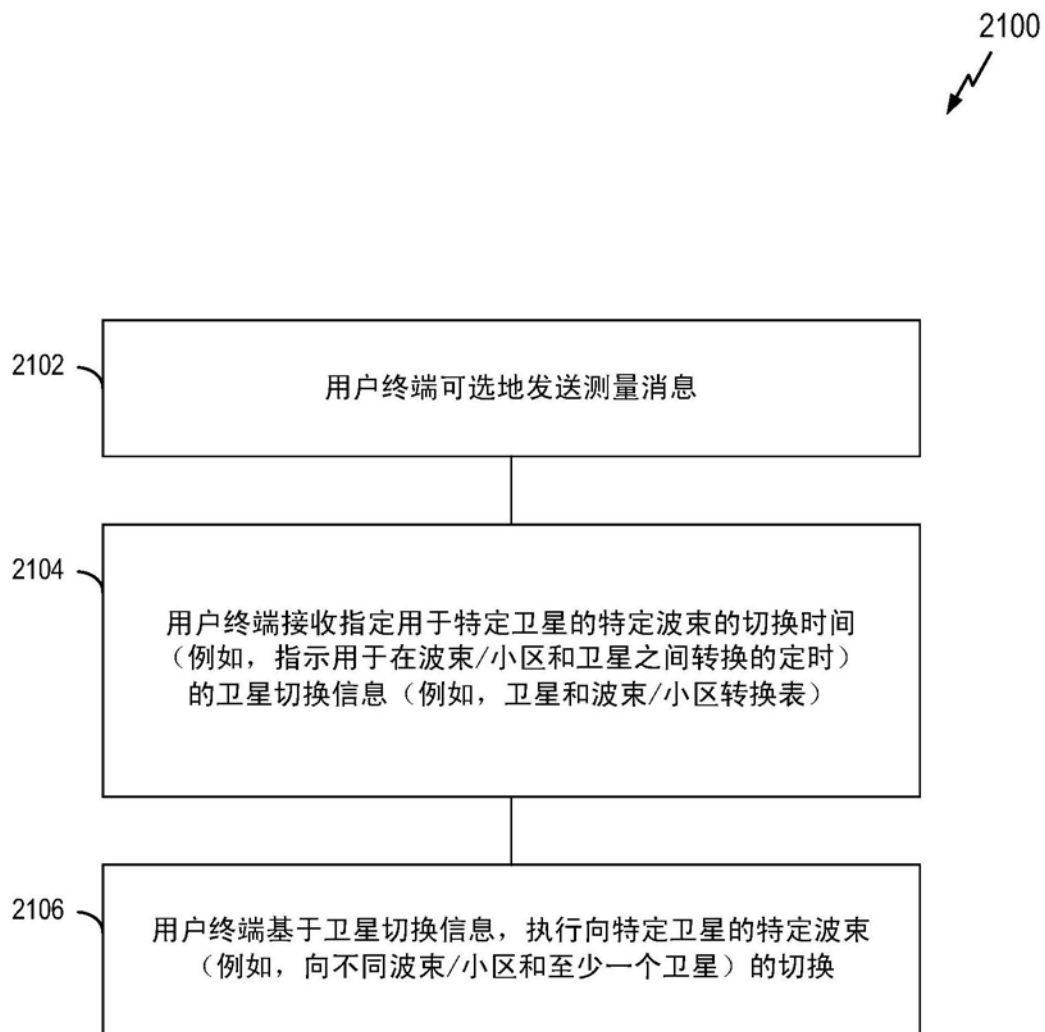


图21

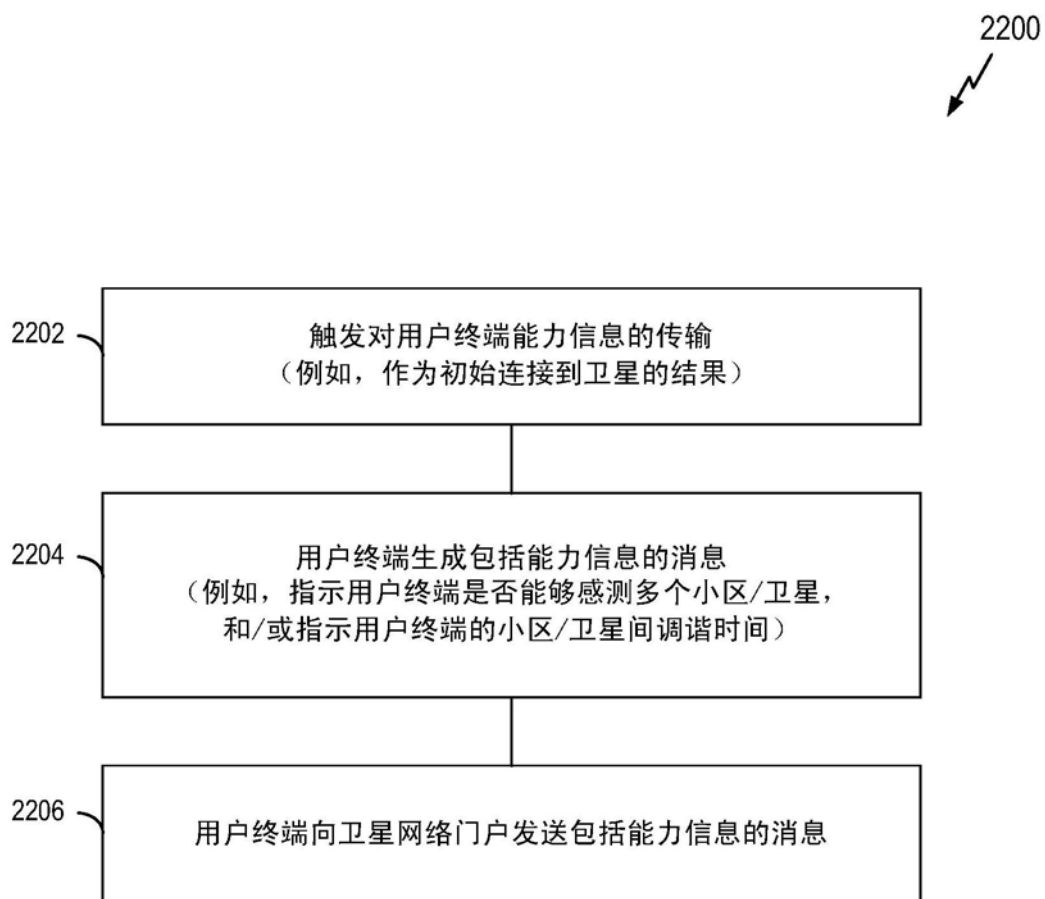


图22

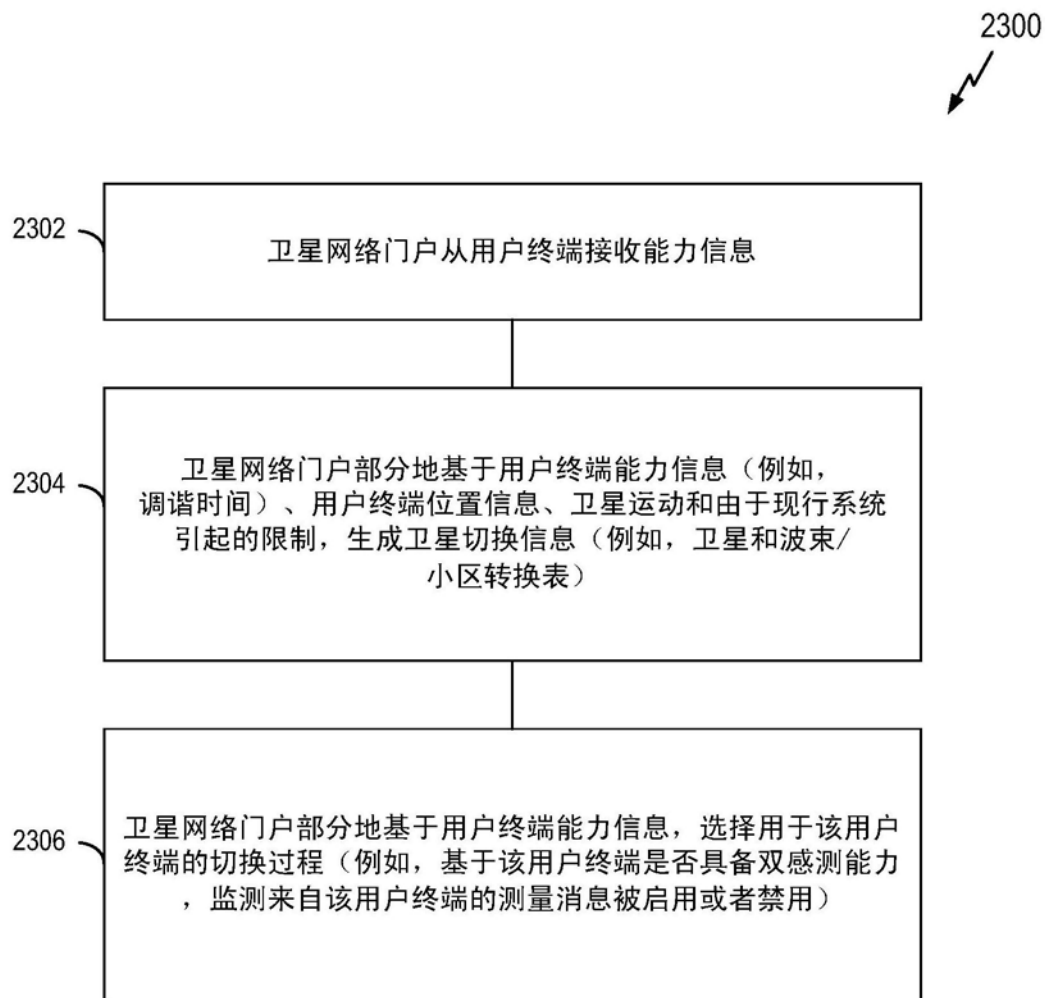


图23

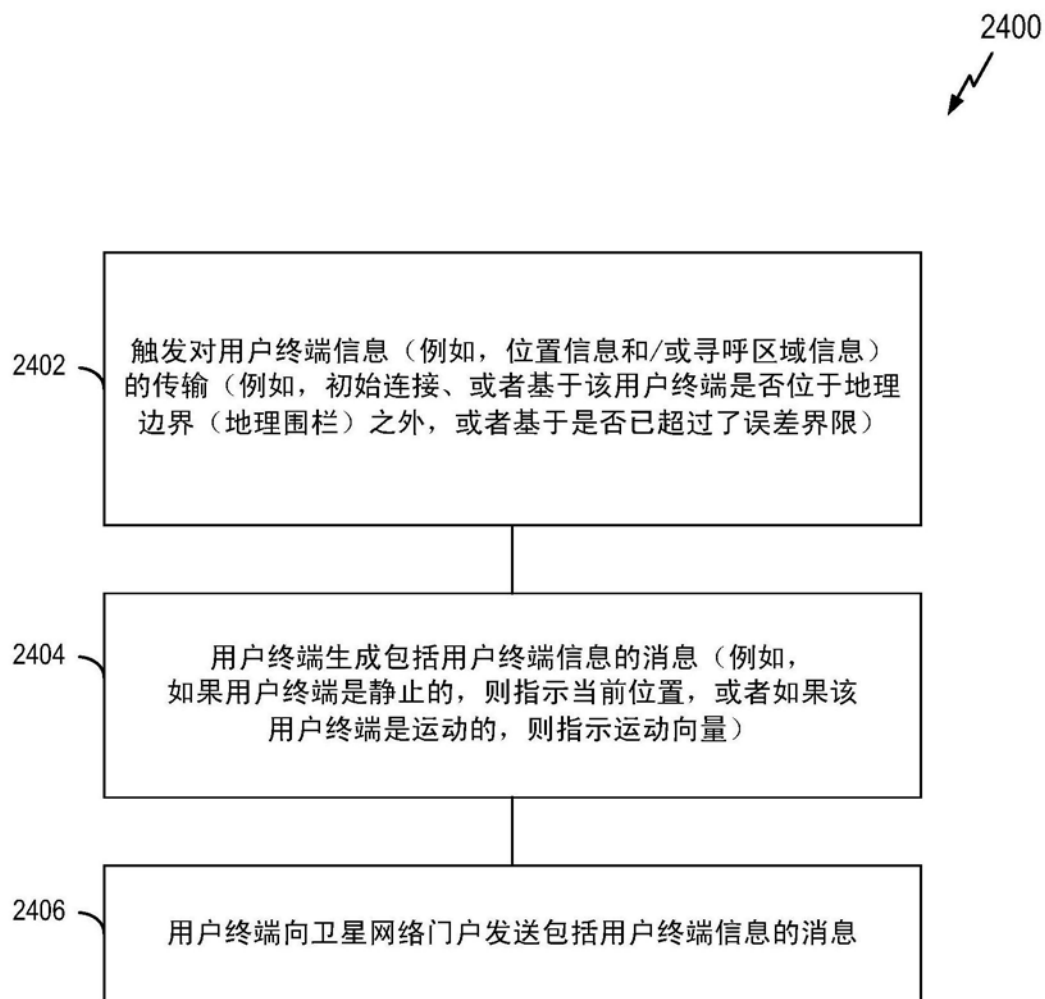


图24

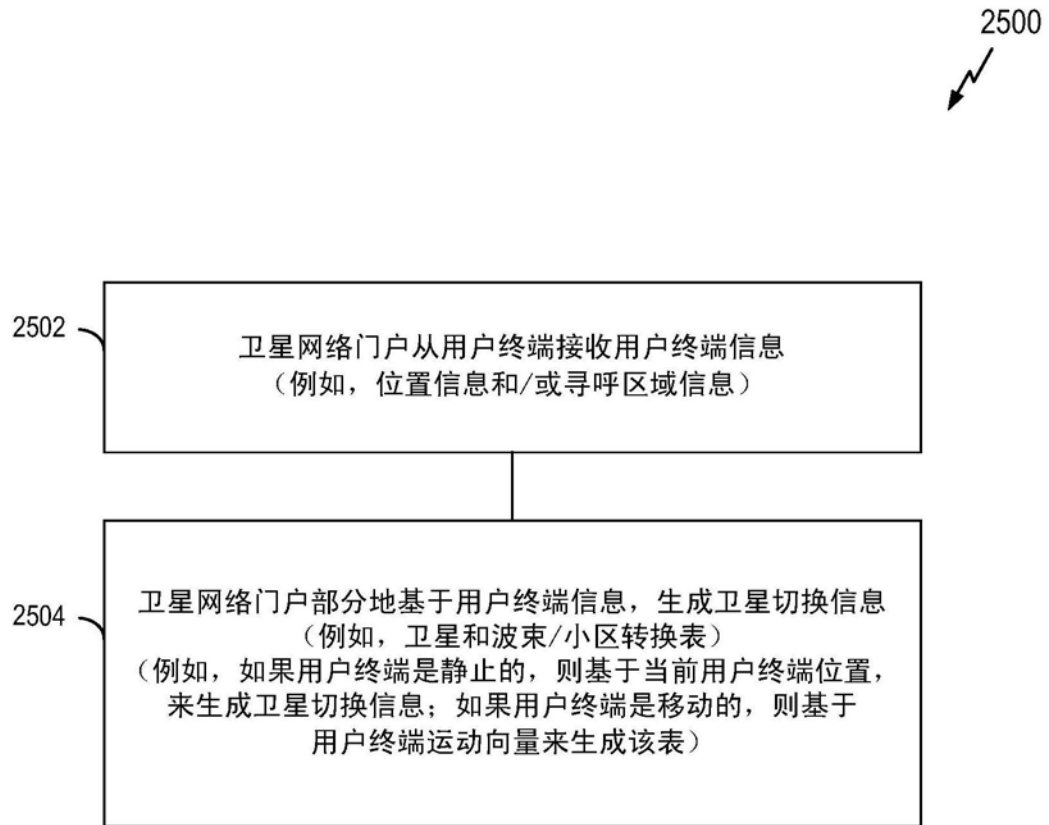


图25

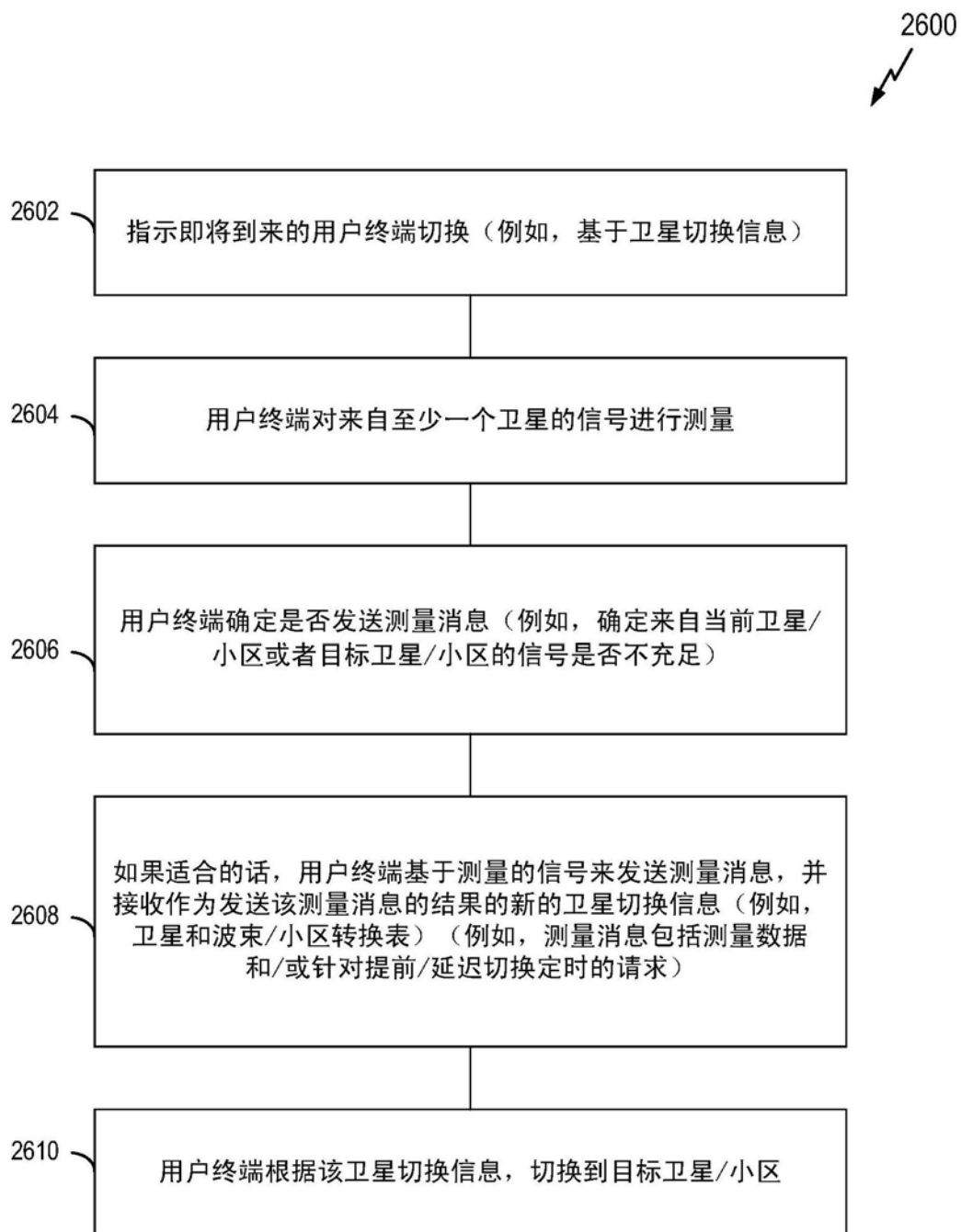


图26

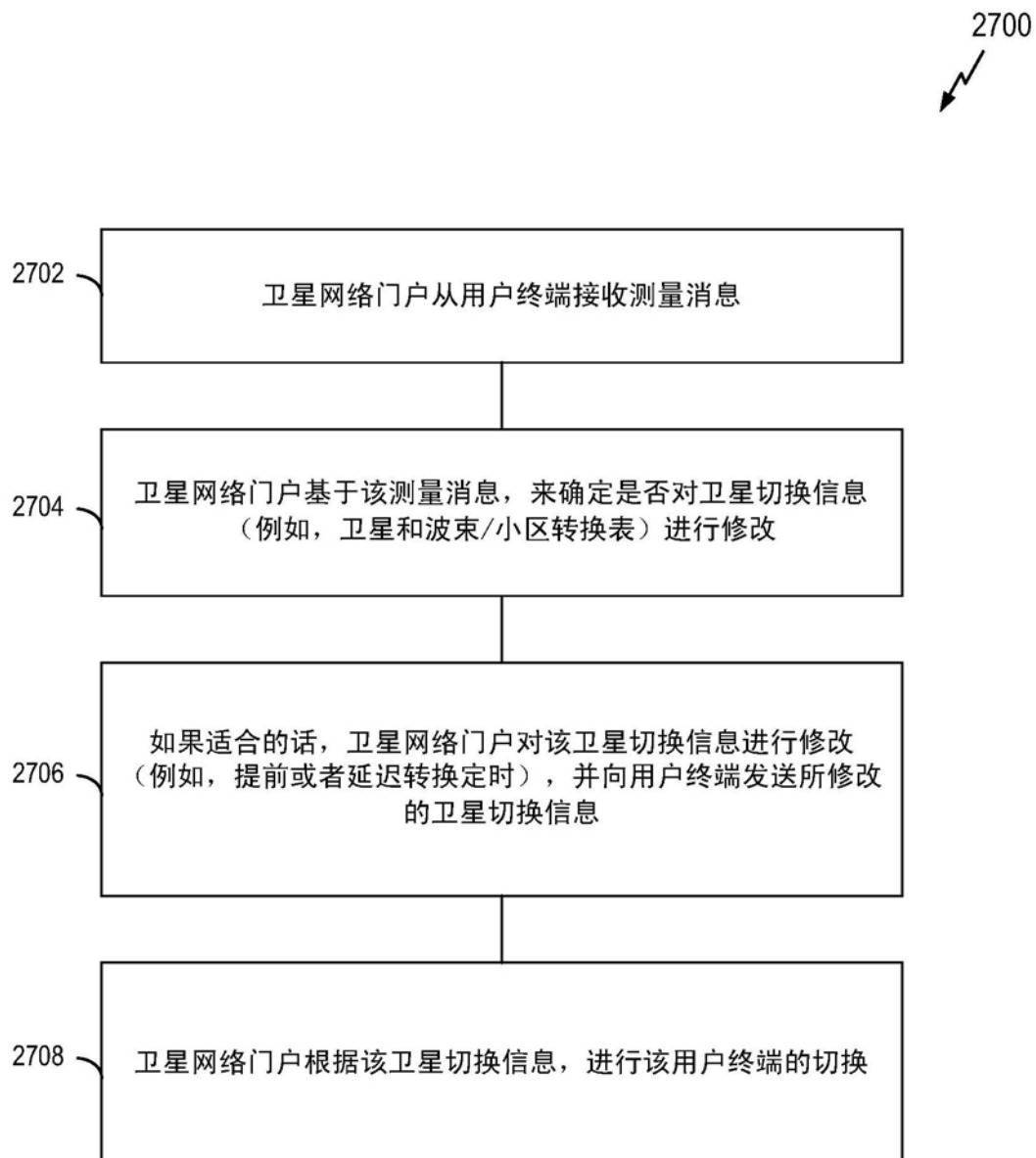


图27

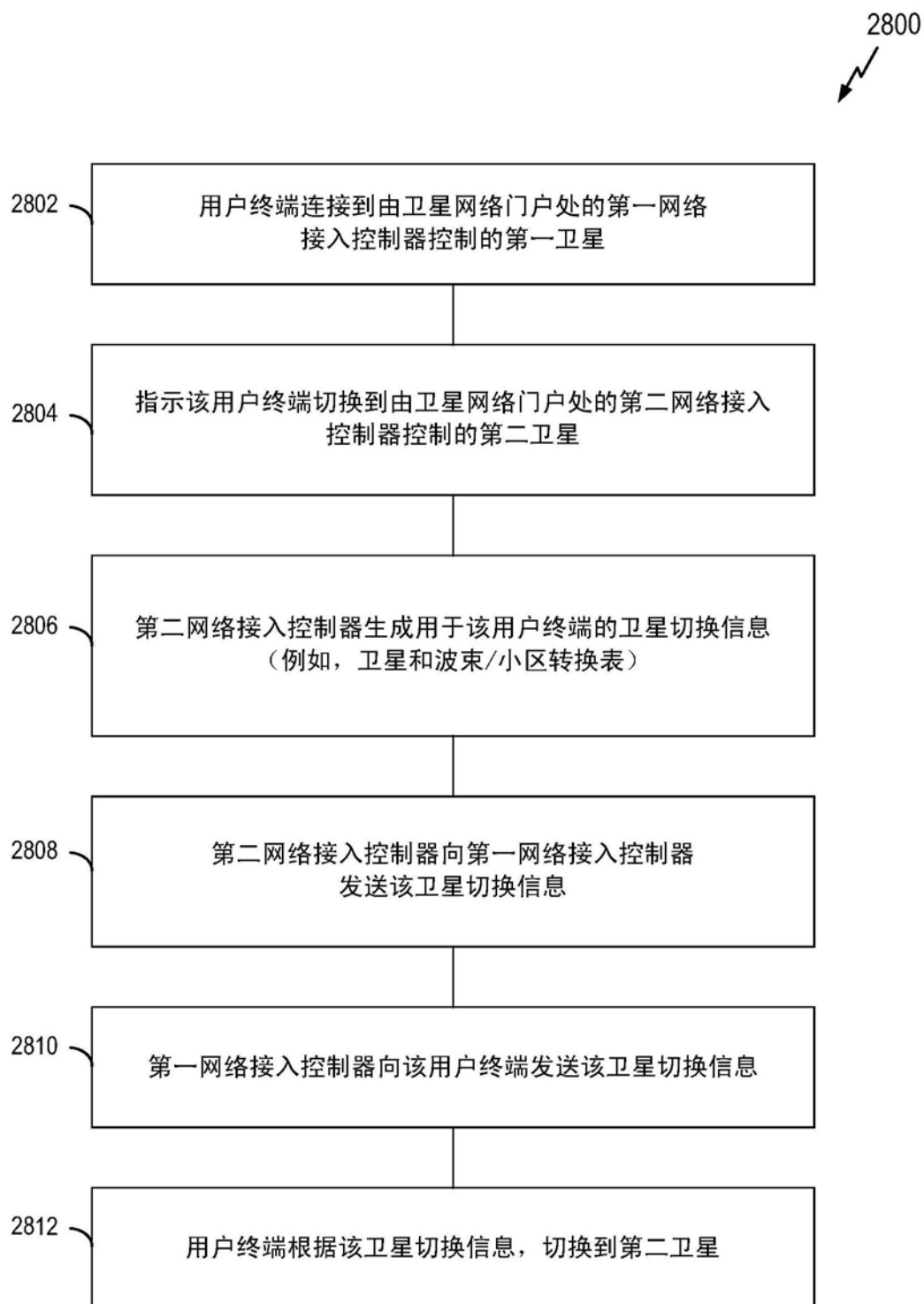


图28

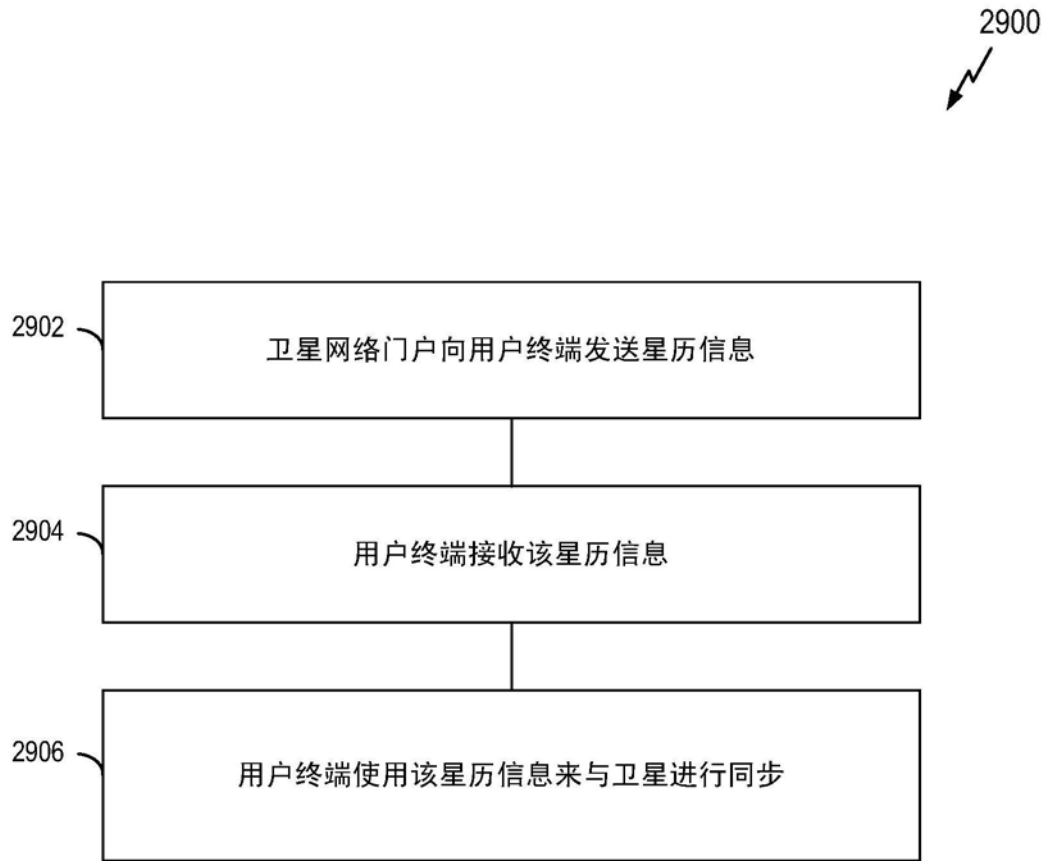


图29

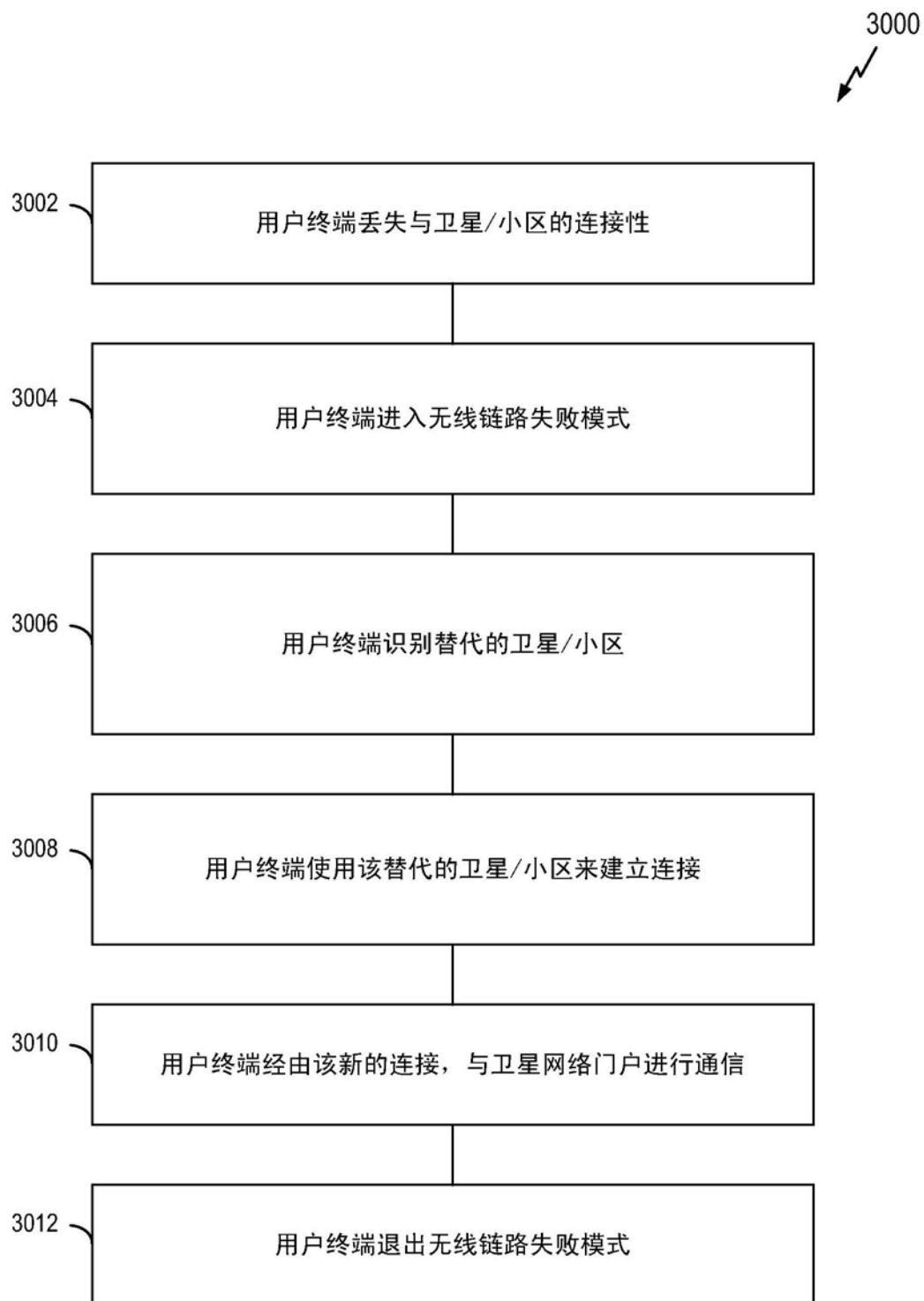


图30

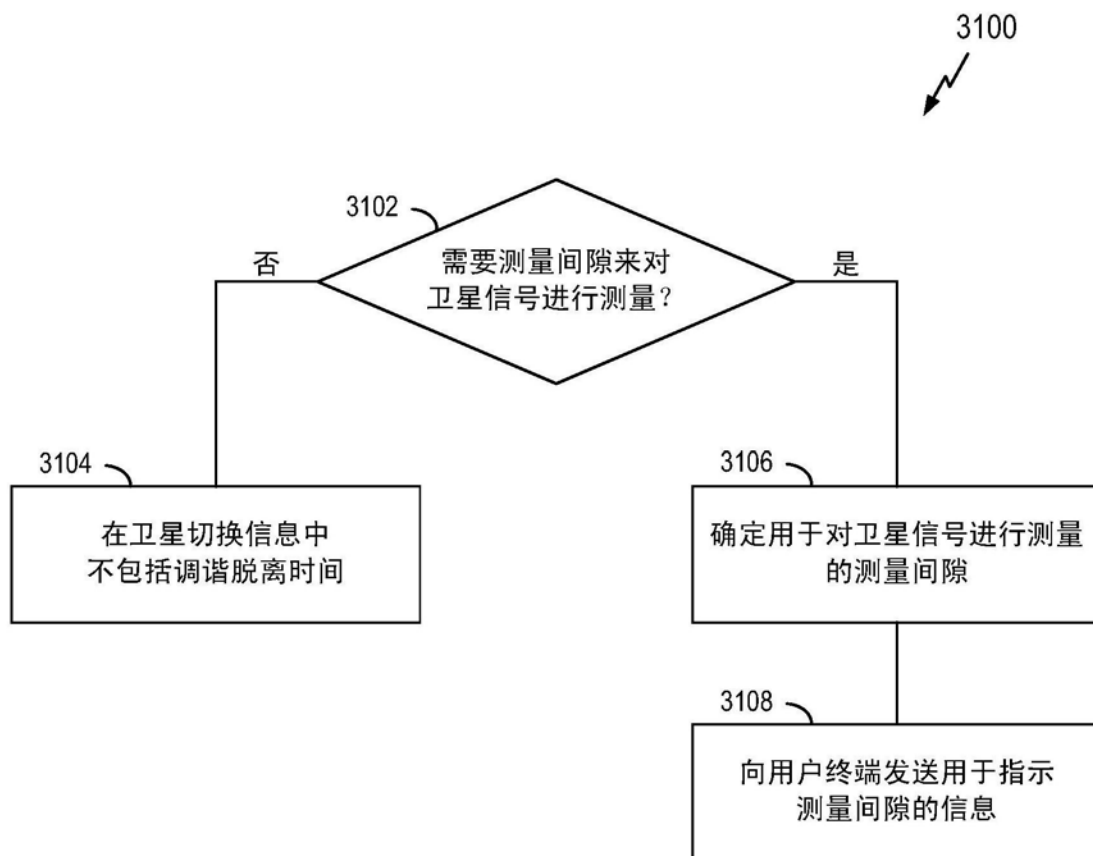


图31

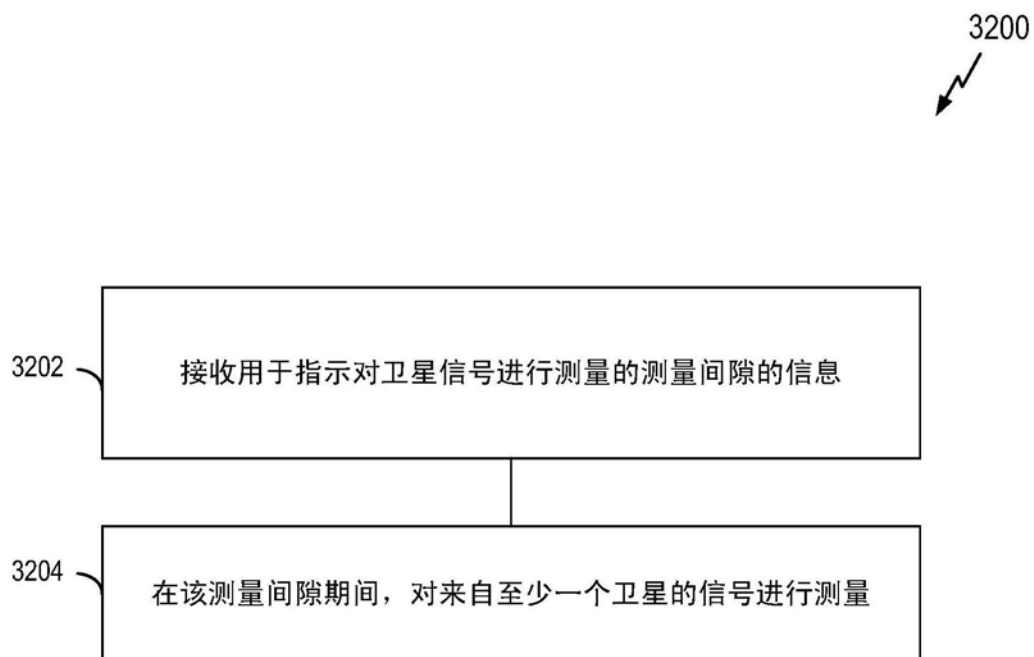


图32

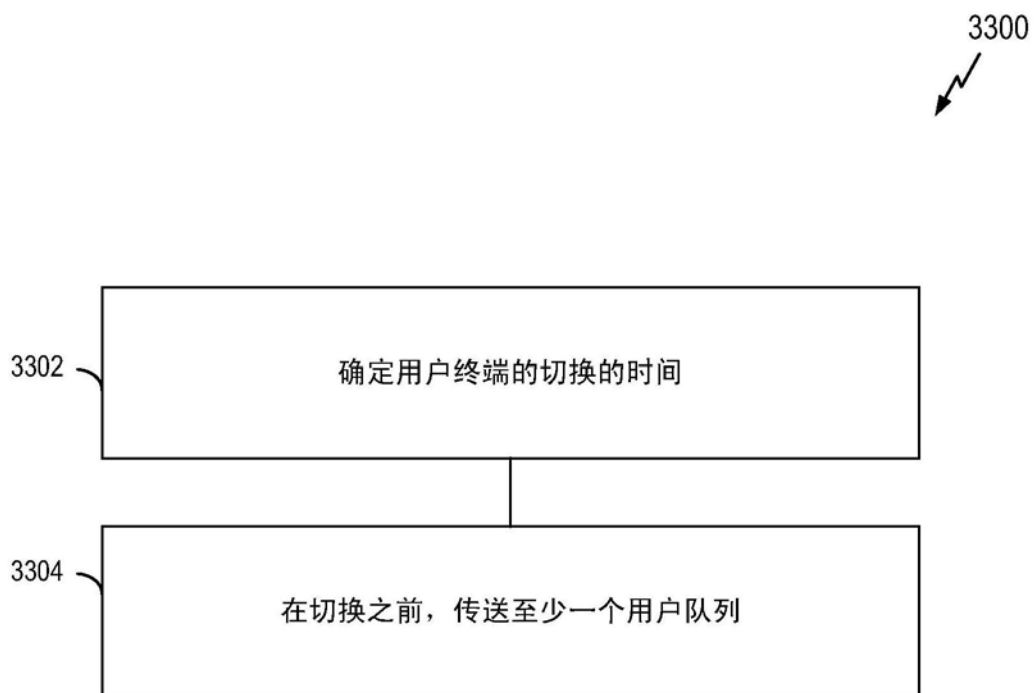


图33

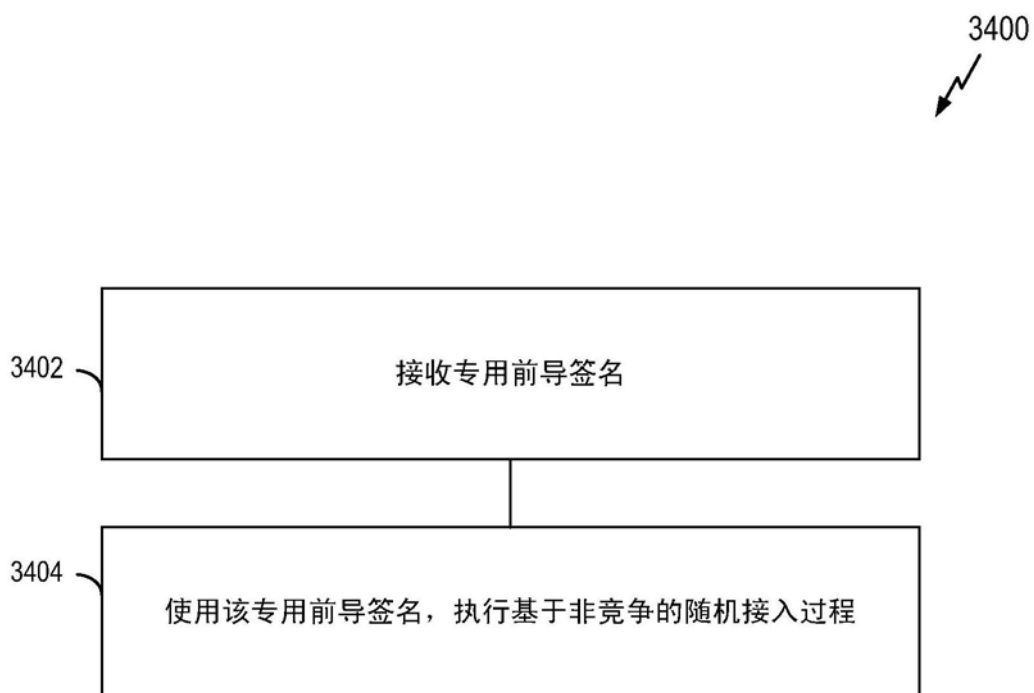


图34

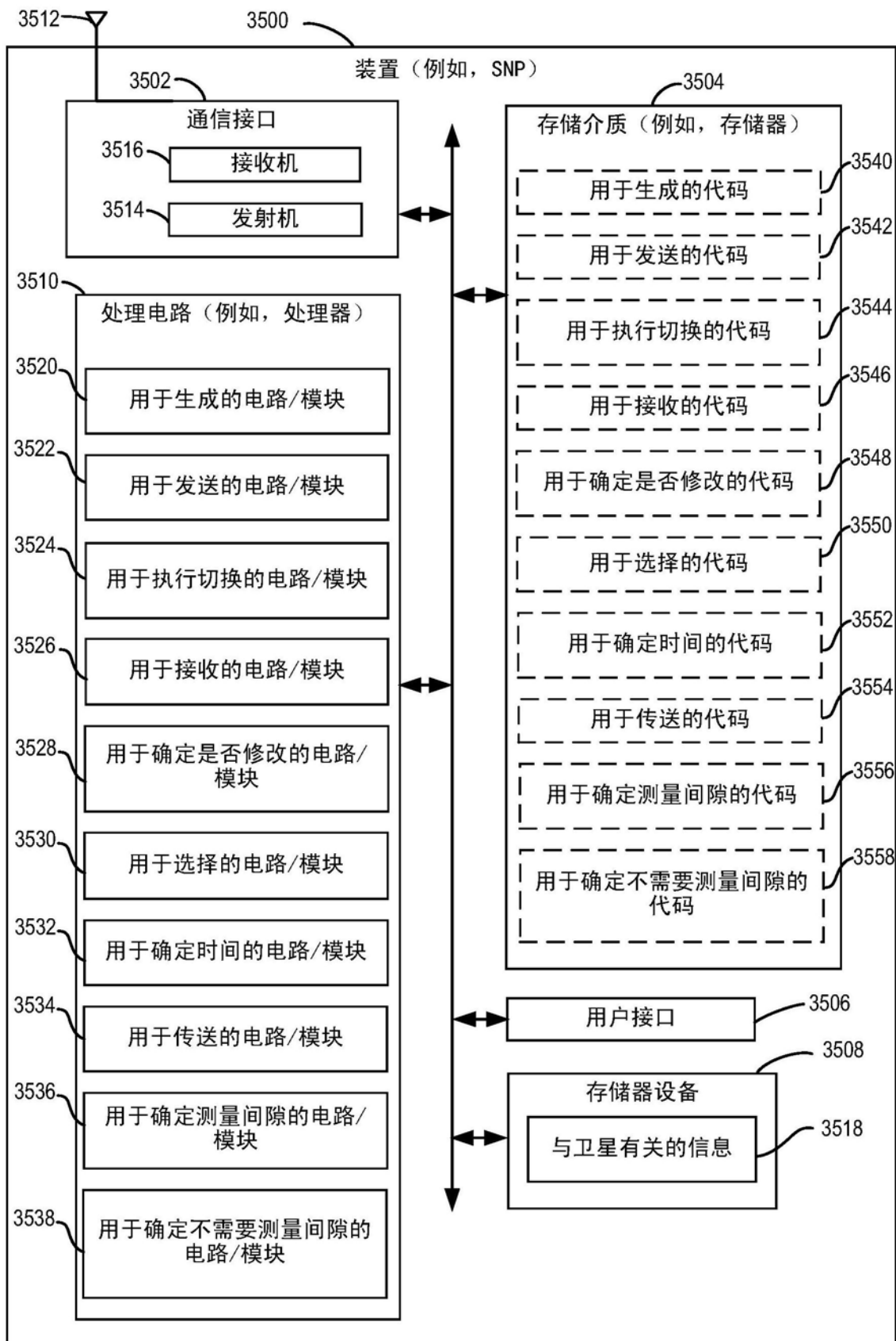


图35

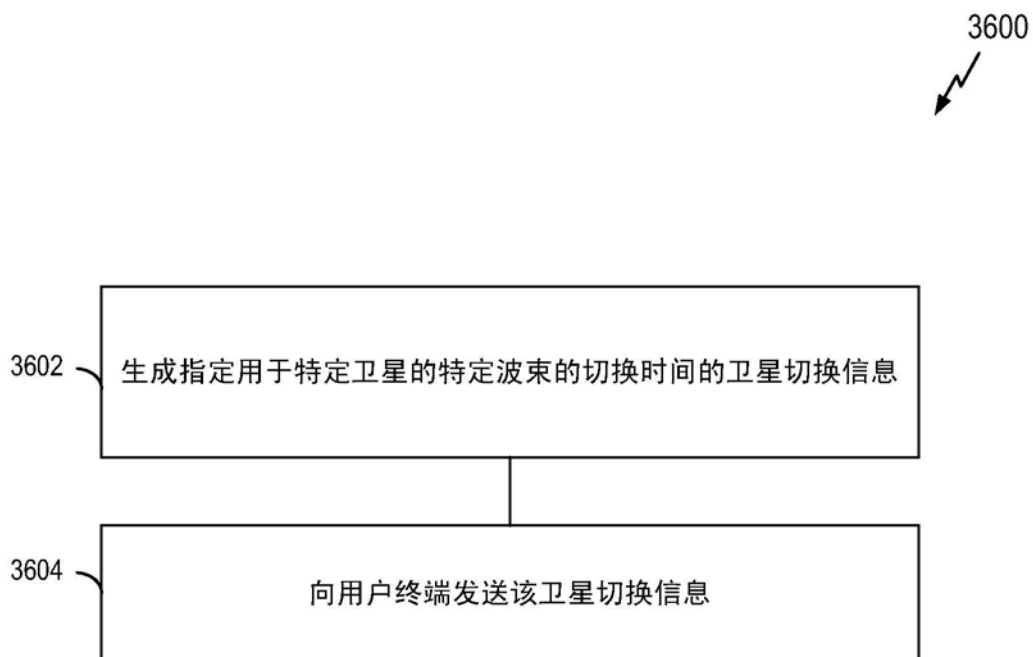


图36

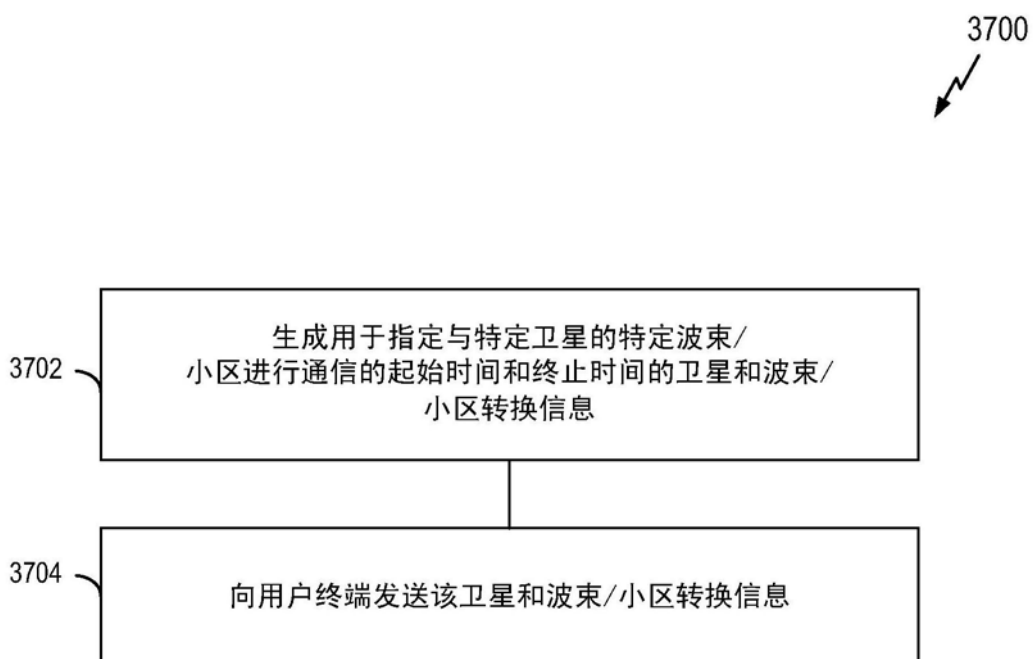


图37

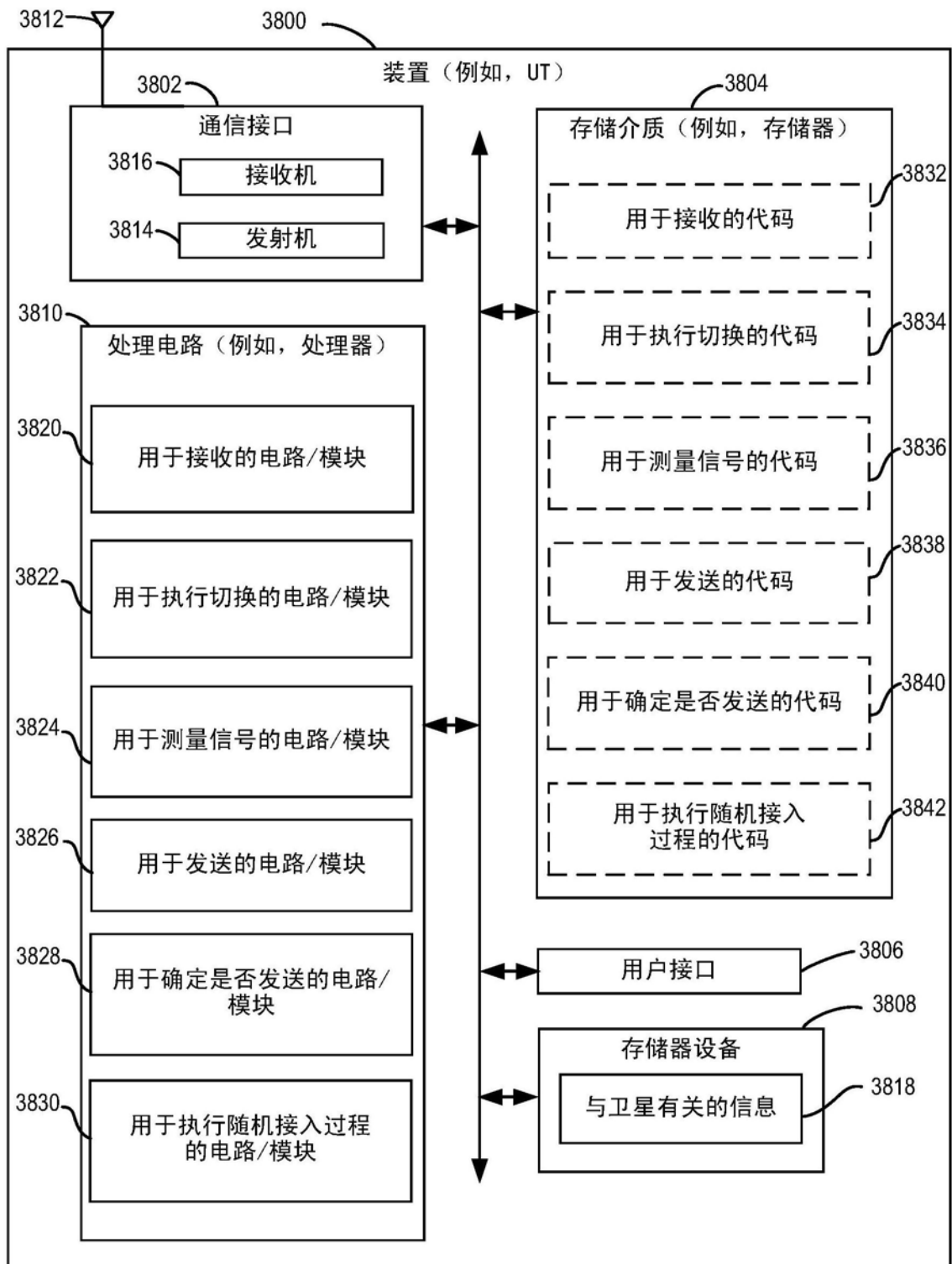


图38

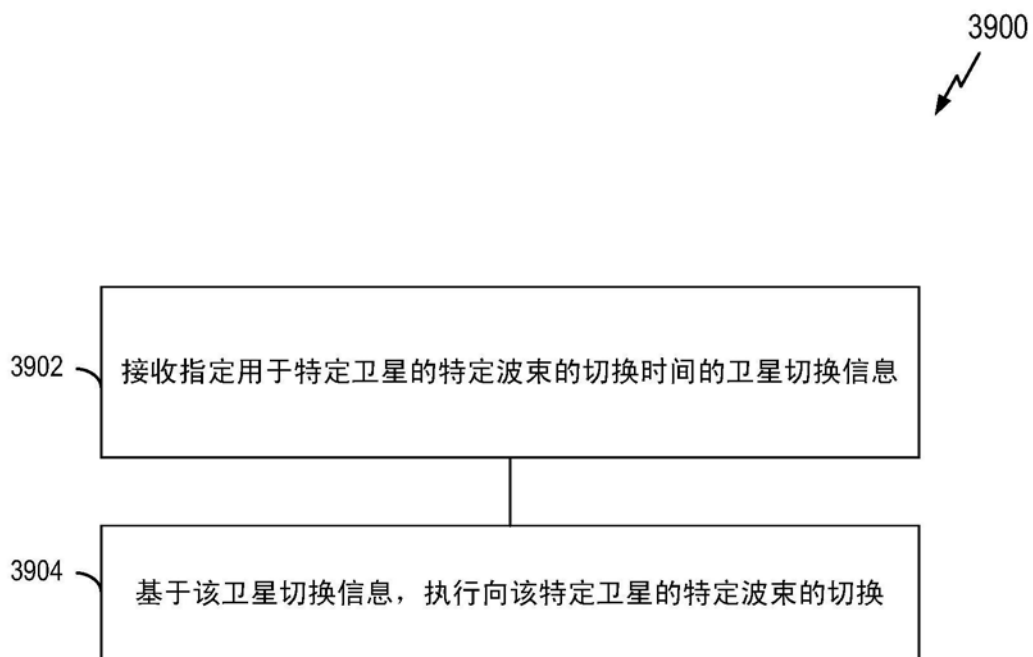


图39

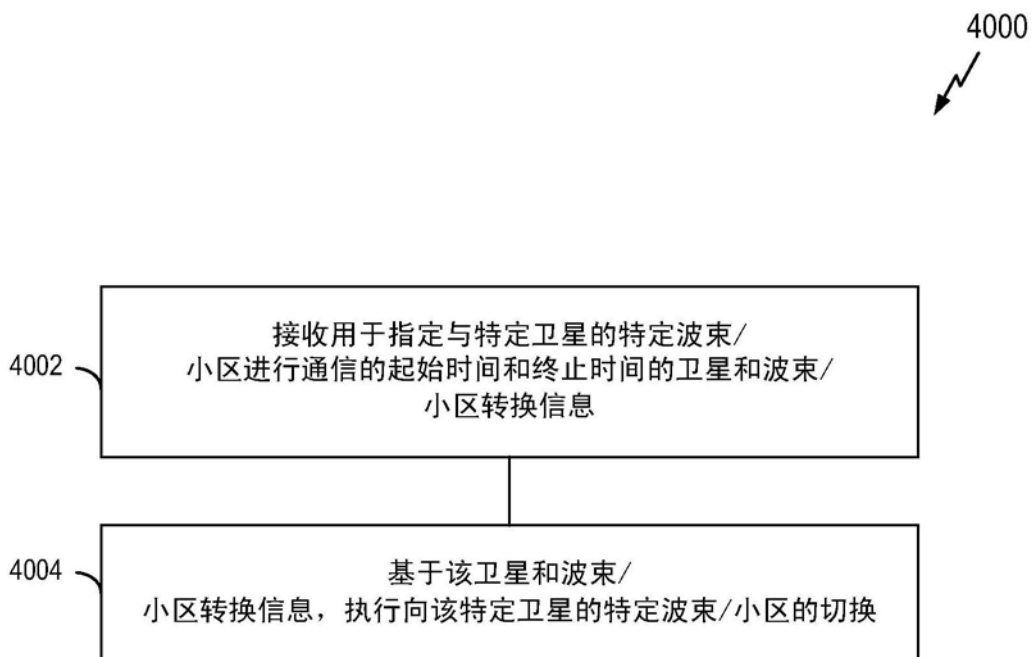


图40