



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109923911 B

(45) 授权公告日 2021.12.28

(21) 申请号 201780069476.2

(22) 申请日 2017.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109923911 A

(43) 申请公布日 2019.06.21

(30) 优先权数据
62/421,208 2016.11.11 US
15/807,881 2017.11.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/061161 2017.11.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/089836 EN 2018.05.17

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·侯赛尼 W·陈 P·盖尔
S·A·帕特尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
代理人 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.
H04W 56/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2014119206 A1, 2014.05.01
US 2011085491 A1, 2011.04.14
US 8804684 B2, 2014.08.12
US 2015358111 A1, 2015.12.10
CN 105704807 A, 2016.06.22
WO 2012041422 A2, 2012.04.05

审查员 孙鹏

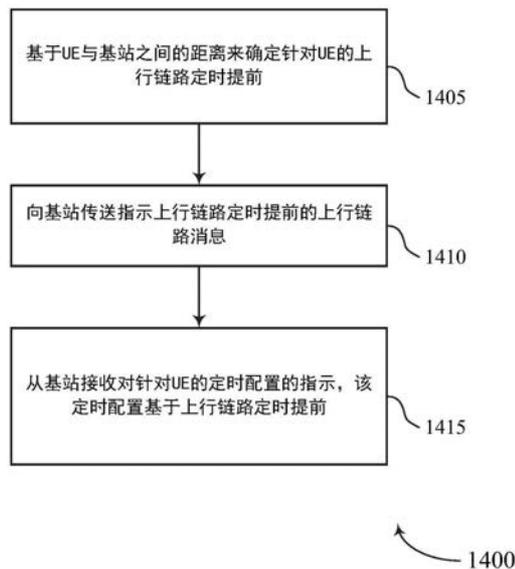
权利要求书3页 说明书23页 附图17页

(54) 发明名称

用于等待时间减少的定时提前报告的方法和装备

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。用户装备(UE)和基站可根据包括上行链路和下行链路通信之间的时间延迟的定时配置进行通信。该时间延迟可基于UE能力、系统中的调度和上行链路定时提前。UE可确定上行链路定时提前并且向基站传送对上行链路定时提前的指示。使用上行链路定时提前,基站可确定用于与UE进行通信的定时配置。可基于上行链路定时提前相对于定时提前阈值的值来动态地配置定时配置,并且可取决于上行链路定时提前是否跨越定时提前阈值来缩短或延长定时配置。可使用多个定时提前阈值,并且可相应地选择定时配置。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:
至少部分地基于用户装备 (UE) 与基站之间的距离来确定针对所述UE的上行链路定时提前;
确定所述上行链路定时提前在相对于定时提前阈值的范围内;以及
向所述基站传送指示所述上行链路定时提前的值在相对于所述定时提前阈值的所述范围内的上行链路消息,其中所述上行链路消息不包括所述上行链路定时提前的值。
2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
确定所述上行链路定时提前落在相对于所述定时提前阈值的所述范围之外;以及
至少部分地基于确定所述上行链路定时提前落在相对于所述定时提前阈值的所述范围之外,避免向所述基站传送所述上行链路消息。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,
所述定时提前阈值是最大上行链路定时提前值。
4. 如权利要求3所述的方法,其中,确定所述上行链路定时提前在所述范围内包括:
标识相对于所述最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中所述上行链路消息指示所述一个或多个区间中的至少一个区间。
5. 如权利要求4所述的方法,进一步包括:
从所述基站接收对所述一个或多个区间的指示,其中所述指示是因UE而异的。
6. 如权利要求4所述的方法,其中,所述一个或多个区间是因UE而异的。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,传送所述上行链路消息包括:
周期性地传送所述上行链路消息。
8. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
从所述基站接收对针对所述UE的定时配置的指示,所述定时配置至少部分地基于所述上行链路定时提前。
9. 如权利要求8所述的方法,其中,对所述定时配置的指示包括传输块大小 (TBS) 限制、层约束、信道状态信息 (CSI) 反馈限制、或分量载波 (CC) 限制,或其任何组合中的至少一者。
10. 如权利要求1所述的方法,其中:
确定所述上行链路定时提前包括:确定针对多个定时提前群 (TAG) 中的每一个TAG的定时提前,其中所述上行链路消息指示针对所述多个TAG中的至少一个TAG的定时提前;以及
传送所述上行链路消息包括:向所述基站传送多个上行链路消息,所述多个上行链路消息中的每一个上行链路消息用于针对所述多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。
11. 一种用于无线通信的方法,包括:
从用户装备 (UE) 接收指示针对UE的上行链路定时提前在相对于定时提前阈值的范围内的上行链路消息,所述上行链路消息不包括所述上行链路定时提前的值,其中所述上行链路定时提前至少部分地基于所述UE与基站之间的距离;
基于所述上行链路消息确定所述上行链路定时提前在相对于所述定时提前阈值的所述范围内;以及
至少部分地基于确定所述上行链路定时提前在相对于所述定时提前阈值的所述范围内来确定针对所述UE的定时配置。
12. 如权利要求11所述的方法,进一步包括:

响应于接收到所述上行链路消息而向所述UE传送对所述定时配置的指示。

13. 如权利要求11所述的方法,其中,所述上行链路消息包括上行链路消息集合中的一个上行链路消息,其中所述上行链路消息集合中的每一个上行链路消息用于针对多个定时提前群(TAG)中的至少一个TAG的定时提前。

14. 如权利要求13所述的方法,其中,确定所述定时配置包括:

至少部分地基于所述上行链路消息来确定针对所述多个TAG中的一个或多个TAG的定时配置。

15. 如权利要求11所述的方法,其中,

所述定时提前阈值是最大上行链路定时提前值。

16. 如权利要求15所述的方法,其中,确定所述上行链路定时提前在所述范围内包括:

标识相对于所述最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中所述上行链路消息指示所述一个或多个区间中的至少一个区间。

17. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

从所述基站传送对所述一个或多个区间的指示,其中所述指示是因UE而异的。

18. 如权利要求16所述的方法,其中,所述一个或多个区间是因UE而异的。

19. 如权利要求11所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于一个或多个UE的能力为所述一个或多个UE设置一个或多个定时提前阈值,其中至少部分地基于所述定时提前阈值中的一个或多个定时提前阈值来确定针对所述UE的定时配置。

20. 如权利要求11所述的方法,其中,确定所述定时配置包括:

为所述UE设置多个定时提前阈值,其中所述多个定时提前阈值中的每一个定时提前阈值之间的区间对应于不同定时配置。

21. 如权利要求11所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述上行链路定时提前来维护针对所述UE的定时提前历史。

22. 如权利要求21所述的方法,进一步包括:

确定所述定时配置至少部分地基于所述定时提前历史。

23. 如权利要求21所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述定时提前历史来确定针对所述UE的定时提前报告周期性。

24. 如权利要求23所述的方法,进一步包括:

向所述UE传送所述定时提前报告周期性。

25. 如权利要求11所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述上行链路定时提前来修改针对所述UE的报告参数;以及向所述UE传送经修改的报告参数。

26. 如权利要求25所述的方法,其中,所述经修改的报告参数包括传输块大小(TBS)限制、层约束、信道状态信息(CSI)反馈限制、或分量载波(CC)限制,或其任何组合中的至少一者。

27. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于至少部分地基于用户装备(UE)与基站之间的距离来确定针对所述UE的上行链路定时提前的装置;

用于确定所述上行链路定时提前在相对于定时提前阈值的范围内的装置;以及
用于向所述基站传送指示所述上行链路定时提前的值在相对于所述定时提前阈值的所述范围内的上行链路消息的装置,其中所述上行链路消息不包括所述上行链路定时提前的值。

28. 如权利要求27所述的装备,其中,
所述定时提前阈值是最大上行链路定时提前值。

29. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于从用户装备 (UE) 接收指示针对UE的上行链路定时提前在相对于定时提前阈值的范围内的上行链路消息的装置,所述上行链路消息不包括所述上行链路定时提前的值,其中所述上行链路定时提前至少部分地基于所述UE与基站之间的距离;

用于基于所述上行链路消息确定所述上行链路定时提前在相对于定时提前阈值的范围内的装置;以及

用于至少部分地基于确定所述上行链路定时提前在相对于所述定时提前阈值的所述范围内来确定针对所述UE的定时配置的装置。

用于等待时间减少的定时提前报告的方法和装备

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由侯赛尼等人于2017年11月9日提交的题为“Timing Advance Reporting for Latency Reduction(用于等待时间减少的定时提前报告)”的美国专利申请No.15/807,881、以及由侯赛尼等人于2016年11月11日提交的题为“Timing Advance Reporting for Latency Reduction(用于等待时间减少的定时提前报告)”的美国临时专利申请No.62/421,208的优先权,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

背景技术

[0003] 下文一般涉及无线通信,尤其涉及用于等待时间减少的定时提前报告。

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统、或新无线电(NR)系统)。无线多址通信系统可包括数个基站或接入网节点,每个基站或接入网节点同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0005] 无线多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是LTE。LTE被设计成改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地与其他开放标准整合。LTE可在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用单载波频分多址(SC-FDMA)、以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术。

[0006] UE和基站可基于UL和DL传输之间的定时延迟进行通信。例如,UL准予可由基站传送,该基站准予UE接入资源以供UL传输。随后,UE可在时间延迟之后将所准予的资源用于UL传输。在一些情形中,可基于由基站支持的最大蜂窝小区大小来预确定时间延迟。在其他情形中,时间延迟可基于信道配置或UE能力。然而,如果UE正好在最大蜂窝小区大小内,则时间延迟可能足以用于定时处理。进一步地,如果UE不支持或不希望根据用于确定时间延迟的能力进行通信,则可能浪费UE在传送UL消息之前等待时间延迟所花费的时间。这可能通过UE与基站之间UL和DL通信之间的不必要的延迟而导致低效率。

[0007] 概述

[0008] 用户装备(UE)可向基站传送指示与UE相关联的UL定时提前的上行链路(UL)消息。在一些情形中,UE可在向基站传送UL消息之前确定UL定时提前是否在定时提前阈值的范围内。使用UL定时提前,基站可确定、修改或调整要用于与UE进行通信的定时配置。例如,基站可将定时配置修改为缩短的定时配置,以减少UL和下行链路(DL)传输之间的延迟。在另一情形中,如果UL定时提前超过阈值,则基站可确定用于增加UL和DL通信之间的时间延迟的通信延迟的较长定时配置。

[0009] 描述了一种无线通信的方法。该方法可包括至少部分地基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前,以及向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消

息。

[0010] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于至少部分地基于UE 与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前的装置,以及用于向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息的装置。

[0011] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:至少部分地基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前,以及向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息。

[0012] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:至少部分地基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前,以及向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息。

[0013] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于确定上行链路定时提前超过阈值的过程、特征、装置或指令,其中可至少部分地基于确定超过阈值来传送上行链路消息。

[0014] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于确定上行链路定时提前可具有在最大上行链路定时提前值的范围内的值的过程、特征装置或指令,其中可至少部分地基于确定上行链路定时提前可具有该范围内的值来传送上行链路消息。

[0015] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定上行链路定时提前可具有在范围内的值包括:标识相对于最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中该上行链路消息指示一个或多个区间中的至少一个区间。

[0016] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中可进一步包括用于从基站接收对一个或多个区间的指示的过程、特征、装置或指令,其中该指示可以是因UE而异的。

[0017] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,一个或多个区间可以是因UE而异的。

[0018] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,传送所述拉链表消息包括:周期性地传送上行链路消息。

[0019] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于从基站接收对针对UE的定时配置的指示的过程、特征、装置或指令,该定时配置至少部分地基于上行链路定时提前。

[0020] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,对定时配置的指示包括传输块大小(TBS)限制、层约束、信道状态信息(CSI)反馈限制、或分量载波(CC)限制,或其任何组合中的至少一者。

[0021] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定上行链路定时提前包括:确定针对多个定时提前群(TAG)中的每一个TAG 的定时提前,其中上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,传送上行链路消息包括:向基站传送多个上行链路消息,该多

个上行链路消息中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。

[0022] 描述了一种无线通信的方法。该方法可包括从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前至少部分地基于UE与基站之间的距离;以及至少部分地基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。

[0023] 描述了一种用于无线通信的装备。该方法可包括用于从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息的装置,其中该上行链路定时提前至少部分地基于UE与基站之间的距离;以及用于至少部分地基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置的装置。

[0024] 描述了用于无线通信的另一装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前至少部分地基于UE与基站之间的距离;以及至少部分地基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。

[0025] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前至少部分地基于UE与基站之间的距离;以及至少部分地基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。

[0026] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于响应于接收到上行链路消息而向UE传送对定时配置的指示的过程、特征、装置或指令。

[0027] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,上行链路消息包括:上行链路消息集合中的一个上行链路消息,其中该上行链路消息集合中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。

[0028] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定定时配置包括:至少部分地基于所指示的定时提前来确定针对多个TAG中的一个或多个TAG的定时配置。

[0029] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于确定上行链路定时提前超过阈值的过程、特征、装置或指令,其中可至少部分地基于确定上行链路定时提前超过阈值来确定定时配置。

[0030] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于确定上行链路定时提前可具有在最大上行链路定时提前值的范围内的值的过程、特征装置或指令,其中可至少部分地基于确定上行链路定时提前可具有该范围内的值来确定定时配置。

[0031] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定上行链路定时提前可具有在范围内的值包括:标识相对于最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中该上行链路消息指示一个或多个区间中的至少一个区间。

[0032] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中可进一步包括用于从基站传送对一个或多个区间的指示的过程、特征、装置或指令,其中该指示可以是因UE而异的。

[0033] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,一个或多个区间可以是因UE而异的。

[0034] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于一个或多个UE的能力来为一个或多个UE设置一个或多个定时提前阈值的过程、特征、装置或指令,其中可至少部分地基于定时提前阈值中的一个或多个定时提前阈值来确定针对UE的定时配置。

[0035] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定定时配置包括:为UE设置多个定时提前阈值,其中该多个定时提前阈值中的每一个定时提前阈值之间的区间对应于不同定时配置。

[0036] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于上行链路定时提前来维护针对UE的定时提前历史的过程、特征、装置或指令。

[0037] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于确定定时配置可至少部分地基于定时提前历史的过程、特征、装置或指令。

[0038] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于定时提前历史来确定针对UE的定时提前报告周期性的过程、特征、装置或指令。

[0039] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于向UE传送定时提前报告周期性的过程、特征、装置或指令。

[0040] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于上行链路定时提前来修改针对UE的报告参数的过程、特征、装置或指令。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于向UE传送经修改的报告参数的过程、特征、装置或指令。

[0041] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,经修改的报告参数包括TBS限制、层约束、CSI反馈限制或CC限制或其任何组合中的至少一者。

[0042] 附图简述

[0043] 图1解说了根据本公开的各方面的用于支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线通信的系统的示例。

[0044] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线通信系统的示例。

[0045] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的定时配置的示例。

[0046] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的定时配置的示例。

[0047] 图5解说了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的过程流的示例。

[0048] 图6到8示出了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的一个或多个设备的框图。

[0049] 图9解说了根据本公开的各方面的包括支持用于等待时间减少的定时提前报告的UE的系统的框图。

[0050] 图10到12示出了根据本公开的各方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的一个或多个设备的框图。

[0051] 图13解说了根据本公开的各方面的包括支持用于等待时间减少的定时提前报告的基站的系统的框图。

[0052] 图14到17解说了根据本公开的各方面的用于等待时间减少的定时提前报告的方法。

[0053] 详细描述

[0054] 在无线通信系统(诸如,长期演进(LTE)或高级LTE(LTE-A)系统或新无线电(NR)系统)中,用户装备(UE)和基站可使用基于各种网络参数(诸如,蜂窝小区大小、信道配置等)预确定的定时配置进行通信。可根据UE操作来定制定时配置,该定时配置包括由UE采用的实际上行链路定时提前。相应地,UE可报告定时提前以促成定时配置的选择。

[0055] 定时配置可指示上行链路(UL)传输和下行链路(DL)传输之间的时间延迟。例如,基站可在物理下行链路共享信道(PDSCH)上向UE传送DL消息,该DL消息可由UE接收。为了向基站指示UE已经成功接收到DL消息,UE可(经由UL信道)向基站传送确收(ACK)消息。为了允许由基站传送的DL消息的处理,UE可在时间延迟之后传送ACK(或替换地,如果未成功接收到,则传送否定ACK(NACK))。然而,在一些情形中,用于UE与基站之间的通信的时间延迟可超过由UE用于处理收到DL消息的时间量。在此实例中,UE可在发送ACK/NACK之前仍旧等待由时间延迟指示的时间量。因此,即使UE已经成功接收到DL消息,UE也可浪费基于定时配置来等待传送ACK/NACK的时间。

[0056] 在一些情形中,定时配置可基于各种通信场景(例如,所支持的蜂窝小区大小)或UE能力(例如,UE是否支持经由物理下行链路控制信道(PDCCH)或增强型PDCCH通信(EPDCCH)的通信)来预确定。当UE可能不支持某些能力(例如,EPDCCH)时或者当UE在蜂窝小区内移动时,可使用指示缩短的时间延迟的缩短的定时配置。例如,UE可确定上行链路定时提前,其可基于UE与基站之间的距离。随后,UE可向基站传送指示UL定时提前的UL消息。在一些情形中,UE可确定UL定时提前是否跨越定时提前阈值或者在相对于定时提前阈值的范围内。

[0057] 该定时提前阈值可以是(例如,由基站)预确定的或动态地确定的。还可考虑多个定时提前阈值。如果由UE确定的UL定时提前超过阈值,则UE可随后传送指示UL定时提前的UL消息。在一些情形中,如果UE落入相对于一个或多个定时提前阈值的范围内,则UE也可传送指示UL定时提前的UL消息。进一步地,如果由UE确定的UL定时提前没有跨越定时提前阈值或者不在相对于定时提前阈值的范围内,则UE可选择性不发送UL消息。

[0058] 一旦基站接收到指示UL定时提前的UL消息,基站就可确定要用于与UE的通信的定时配置。例如,基站可确定针对UE的UL定时提前低于定时提前阈值,并且可选择缩短的定时配置以供与UE的通信。缩短的定时配置可指示UL和DL传输之间的较短时间延迟。在一些示例中,基站可确定较长的定时配置可更适合用于与UE的通信,并且因此可选择、修改或以其他方式确定具有UL和DL传输之间的较长时间延迟的定时配置。因此,根据本公开,UE和基站可使用定时配置进行通信,该定时配置可取决于情况在短时间延迟和较长时间延迟之间变化。

[0059] 以上所介绍的本公开的各方面在以下在无线通信系统的上下文中描述。还描述了

根据本公开的各方面的支持定时提前报告的定时配置和过程流的各示例。本公开的各方面通过并且参照与用于等待时间减少的定时提前报告有关的装置示图、系统示图和流程图来进一步解说和描述。

[0060] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统 100可以是LTE/LTE-A网络或NR网络。在一些情形中,无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(即,关键任务)通信、低等待时间通信、以及与低成本和低复杂度设备的通信。

[0061] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站 105可为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的UL传输、或者从基站105到UE 115 的DL传输。控制信息和数据可根据各种技术在上行链路信道或下行链路上被复用。控制信息和数据可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM) 技术或者混合TDM-FDM技术在下行链路信道上被复用。在一些示例中,在下行链路信道的传输时间区间(TTI)期间传送的控制信息可按级联方式在不同控制区域之间(例如,在共用控制区域与一个或多个因UE而异的控制区域之间)分布。基站105可根据定时配置与UE115进行通信,该定时配置根据UE 115 的UL定时提前来确定。

[0062] 各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115可被称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者某个其他合适术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持式设备、个人计算机、无线本地环路(WLL) 站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车、等等。例如,UE 115可基于距基站105的距离来确定上行链路定时提前。UE 115可向基站105报告其上行链路定时提前,该基站105可用于确定用于与UE115进行通信的定时配置。

[0063] 在一些情形中,UE 115还可以能够直接与其他UE 115通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在蜂窝小区的覆盖区域110内。这样的群中的其他UE 115 可在蜂窝小区的覆盖区域110之外,或者以其他方式不能够接收来自基站105 的传输。在一些情形中,经由D2D通信进行通信的各群UE 115可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该群中的每个其它UE 115进行传送。在一些情形中,基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中, D2D通信是独立于基站105来执行的。在一些情形中,UE 115可向彼此报告定时提前(例如,侧链路定时提前)。

[0064] 一些UE 115(诸如,MTC或Iota设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可提供机器之间的自动化通信(即,机器到机器(M2M)通信)。M2M 或MTC可以指允许设备彼此通信或者设备与基站通信而无需人类干预的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序可以利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人类。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。此UE

115的能力或限制可能是一因素或可能影响定时配置。

[0065] 各基站105可与核心网130通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X2等)上彼此通信。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115的通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在一些示例中,基站105可以是宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点等。基站105也可被称为演进型B节点(eNB)105。

[0066] 基站105可通过S1接口连接到核心网130。核心网可以是演进型分组核心(EPC),该EPC可包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)、以及至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可以是处理UE 115与EPC之间的信令的控制节点。所有用户网际协议(IP)分组可通过S-GW来传递,S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及分组交换(PS)流送服务(PSS)。

[0067] 无线通信系统100可在超高频(UHF)频率区域中使用从700MHz到2600 MHz(2.6GHz)的频带进行操作,但在一些情形中无线局域网(WLAN)可使用高达4GHz的频率。由于波长在从约1分米到1米长的范围内,因此该区划也可被称为分米频带。在一些情形中,无线通信系统100还可利用频谱的极高频(EHF)部分(例如,从30GHz到300GHz)。由于波长在从约1毫米到1厘米长的范围内,因此该区域也可被称为毫米频带。因此,无线通信系统100可支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信。工作在mmW或EHF频带的设备可具有多个天线以允许波束成形。

[0068] 在一些情形中,无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情形中,无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并且将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合ARQ(HARQ)以提供MAC层的重传,从而改善链路效率。在控制面,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0069] 可由无线通信系统100支持的LTE或NR中的时间区间可用基本时间单位(其可以为采样周期 $T_s = 1/30,720,000$ 秒)的倍数来表达。时间资源可根据长度为10ms($T_f = 307200T_s$)的无线电帧来组织,无线电帧可由范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可包括从0到9编号的10个1ms子帧。子帧可进一步被划分成两个0.5ms时隙,其中每个时隙包含6或7个调制码元周期(取决于每个码元前添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个码元包含2048个采样周期。在一些情形中,子帧可以是最小调度单元,也被称为TTI。在其他情形中,TTI可以短于子帧或者可被动态地选择(例如,在短TTI突发中或者在使用短TTI的所选分量载波中)。

[0070] 资源元素可包括一个码元周期和一个副载波(例如,15kHz频率范围)。资源块可包含频域中的12个连贯副载波,并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言,包含时域(1个时隙)中的7个连贯OFDM码元,或即包含84个资源元素。每个资源元素所携带的比特数可取决于调制方案(可在每个码元周期期间选择的码元配置)。因此,UE 115接收的资源块越多且调制方案越高,则数据率就可以越高。

[0071] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作,这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。载波亦可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”和“信道”在本文中可互换地使用。UE 115可配置有多个DL CC以及一个或多个UL CC以用于载波聚集。载波聚集可以与频分双工(FDD)和时分双工(TDD)分量载波联用。多个基站105或蜂窝小区可在双连通配置中与UE 115进行通信,其中CC被聚集,并且基站105具有差的或非理想的回程连接。在此情形中,与不同基站105相关联的蜂窝小区可处于不同的定时调整群(TAG)中。UE 115可在物理上位于较接近或靠近双连通(DC)配置的某些基站105,因此可对不同TAG的蜂窝小区应用不同的上行链路定时调整,并因此应用不同的定时配置。

[0072] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由一个或多个特征来表征,包括:较宽带宽、较短码元历时、较短TTI(例如,缩短的TTI(sTTI)或微TTI(μ TTI)),以及经修改控制信道配置。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置相关联(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(其中一个以上运营商被允许使用该频谱)中使用。这可以包括5GHz工业、科学和医疗(ISM)频段。由宽带宽表征的eCC可包括可由不能够监视整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用的一个或多个区段。可采用较短历时的TTI来促成较短的定时配置。

[0073] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时可与增加的副载波间隔相关联。eCC中的TTI可包括一个或多个码元。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元数目)可以是可变的。在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短码元历时与增加的副载波间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以按减小的码元历时(例如,16.67微秒(μ s))来传送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等)。在一些示例中,UE 115可使用短TTI来缩短处理时间,这可以使UE 115能够响应具有减少的延迟的DL控制信息而传送UL消息。

[0074] 在一些情形中,无线通信系统100可利用有执照和无执照频谱带两者。例如,无线通信系统100可采用LTE执照辅助接入(LTE-LAA)或者无执照频带(诸如,5GHz ISM频带)中的LTE无执照(LTE U)无线电接入技术或NR技术。当在无执照频谱带中操作时,无线设备(诸如基站105和UE 115)可采用先听后讲(LBT)规程以在传送数据之前确保信道是畅通的。在一些情形中,无执照频带中的操作可以与在有执照频带中操作的CC相协同地基于CA配置。无执照频谱中的操作可包括DL传输、UL传输或两者。在无执照频谱中的双工可基于FDD、TDD、或两者的组合。

[0075] 支持低等待时间操作的无线系统(诸如,无线通信系统100)可利用定时配置和TTI配置来减少UL和DL传输之间的延迟。因此,UE 115和基站105可使用可减少UL和DL传输之间的延迟的定时配置进行通信,这可涉及针对UE 115的缩短的处理时间以减少UL和DL传输之间的延迟。

[0076] 图2解说了用于等待时间减少的定时提前报告的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括基站105-a和UE 115-a,它们可以是参照图1所描述的对应该设备的示例。基站105-a和UE 115-a可在通信链路210上进行通信。无线通信系统200可采用从UE 115-a到

基站105-a的UL定时提前 (TA) 报告来确定或配置具有减少的等待时间的定时配置。

[0077] 在一些系统中,DL传输(例如,来自基站105-a的UL准予)和对应UL消息(例如,在PUSCH上由UE 115-a传送)之间的定时可被设置为特定值,其可以不是动态地配置的。作为一个示例,可将定时设置为 $n+4$,指示响应于在TTI n 中接收到的信令的传输可以在四(4)个TTI之后发生。在一些情形中,可关于计及可用于UE 115-a的最大TA (T_{Amax})的最坏情形场景来确定该定时,该最大TA可被设置为 $1\mu s$ 和 $1000\mu s$ 之间的任何时间值。在一个示例中, T_{Amax} 可被设置为 $667\mu s$ 的时间值,其可不计及由UE 115-a实际确定的TA。

[0078] 该定时还可以取决于是否允许EPDCCH调度。由于可在TTI的历时内根据FDM方案复用EPDCCH,因此基于EPDCCH的调度可以使UE 115-a在切换至UL操作之前对整个DL TTI进行解码。这可能影响无线通信系统200预期能够进行UL操作的UE 115-a所处的定时,因此也可能影响由UE 115-a和基站105-b所采用的定时配置。

[0079] 根据一些方面,可通过减少 T_{Amax} 、将调度限制于基于PDCCH的调度、或者通过确定由UE 115-a使用的实际TA或其组合来减少UL和DL TTI之间的定时。作为一个示例,减少 T_{Amax} 以及仅允许基于PDCCH的调度可允许 $n+3$ 的缩短的处理定时。在一些情形中,可以通过将 T_{Amax} 设置为针对第一给定蜂窝小区半径的第一时间值,将 T_{Amax} 设置为针对第二给定蜂窝小区半径的第二时间值等来减小 T_{Amax} 。例如,对于10km的蜂窝小区半径, T_{Amax} 可减小到从 $333\mu s$ 下至 $67\mu s$ 的时间值,或者对于50km的蜂窝小区半径, T_{Amax} 可被设置为 $333\mu s$ 等。

[0080] 减小 T_{Amax} 或采用中间TA阈值可允许基站105-a根据各种定时配置(例如, $n+5$ 、 $n+4$ 、 $n+3$ 、 $n+2$)来调度UE 115-a。作为一个示例,基站105-a可基于确定UE 115-a的UL TA是否跨越 T_{Amax} 阈值来调度UE 115-a。例如,基站105-a可被配置为将 T_{Amax} 视为确定基站105-a是根据旧式处理定时(例如, $n+4$)还是根据缩短的处理定时(例如, $n+3$)来调度UE 115-a的阈值。作为一个示例,当UE 115-a的TA小于 T_{Amax} 时,基站105-a可用缩短的处理定时来调度UE 115-a。进一步地,当UE 115-a的TA大于 T_{Amax} 时,基站105-a可用旧式处理定时来调度UE 115-a。

[0081] 在一些情形中,基站105-a可根据CA/CA/DC操作下的CC群来调度旧式和缩短的处理定时。例如,基站105-a可基于针对相应CC群的TA值将旧式处理定时调度至第一CC群,并且将缩短的处理定时调度至第二CC群。

[0082] 在一些示例中,基站105-a可在确定要用于UE 115-a的定时配置之前从UE 115-a接收TA信息。基站105-a可基于从UE 115-a接收到的TA信息来确定应用哪个处理定时。通常,除了在初始接入过程(例如,物理随机接入信道 (PRACH))期间,基站105-a可能不知道由UE 115-a经历的TA,并且因此可能无法准确地确定要用于选择定时配置的TA。这可能是由于UE 115-a被允许自主地调整其UL传输定时以基于DL传输来跟踪收到DL定时中的变化。在一些情形中,尽管UL链路可能是畅通的,但是DL链路可能被阻塞或经历大的延迟扩展。在此情景中,由基站105-a基于UL传输计算的TA可能是不准确的。相应地,为了能够基于TA值来进行处理定时修改,UE 115-a可将其TA值反馈给基站105-a。

[0083] 在一些情形中,诸如在CA/DC操作的情形中,可将针对不同定时提前群 (TAG)的TA报告给基站105-a。例如,第一TAG中的一个或多个UE 115可将针对第一TAG的群TA报告给基站105-a,第二TAG中的一个或多个UE 115可将针对第二TAG的群TA报告给基站105,以此类推。在一些实例中,UE 115-a可以是第一TAG和第二TAG的一部分,并且可以在上行链路

消息中向基站105-a传送针对第一TAG和第二TAG中的每一个TAG的TA。附加地或替换地,UE 115-a可在报告针对第一TAG的TA时捎带针对第二TAG的报告。

[0084] 在一些示例中,基站105-a可在不知道UE 115-a的实际TA值的情况下应用旧式或缩短的处理定时。例如,基站105-a可从UE 115-a接收指示UE TA 值已经跨越TA阈值或者在相对于TA阈值的范围内的信息。在此情形中,UE 115-a可在上行链路消息中传送该指示,但是可不包括实际TA值。因此,基站 105-a可基于在UE 115-a处看到的TA是否高于阈值的确定,和/或TA值与阈值的接近程度或TA和T_{Am}ax之间是否存在多少TA净空的确定来确定应用旧式还是缩短的处理定时。因此,基站105-a可不基于UE 115-a的实际TA值来确定定时配置。

[0085] 在一些情形中,基站105-a可配置两个或更多个定时阈值。例如,基站105-a 可将T_{Am}ax1配置为第一阈值而将T_{Am}ax2配置为第二阈值,其中T_{Am}ax1是不同于T_{Am}ax2的时间值。随后,基站105-a可关于第一和第二阈值确定定时配置。

[0086] 根据一些方面,可基于所支持的基于EPDCCH的调度和UE 115-a的能力来配置定时阈值。在一些情形中,不同UE 115可具有用于在缩短的处理定时下操作的不同余量和/或用于在旧式处理定时下操作的不同余量。因此,多个 UE 115可被配置有不同定时配置。进一步地,可基于一个或多个UE 115的配置或能力来配置定时阈值的值。例如,可基于第一UE 115的配置来配置第一定时值,并且可基于第二UE 115的配置来配置第二定时阈值。

[0087] 在一些示例中,基站105-a可在TA低于定时阈值T_{Am}ax时考虑TA处于缩短的处理区域中,而在TA高于定时阈值T_{Am}ax时考虑TA处于旧式处理区域中。在一个示例中,每当UE 115-a的TA值落入缩短的处理区域和旧式处理区域中的一者时,UE 115-a可向基站105-a发送TA报告,如以下将讨论的。进一步地,在一些示例中,缩短的处理区域和旧式处理区域可被拆分为多个区间,每当UE 115-a的TA值跨越到其中一个区间的其中一个区间中时,UE 115-a 可向基站105-a发送TA报告。

[0088] 在一些示例中,缩短的处理区域和旧式处理区域两者都可包括无反馈区间。在一个示例中,缩短的处理区域可在TA=0处开始并且在T_{Am}ax处结束,并且旧式处理区域可在T_{Am}ax处开始并且在TA=667 μ s处结束。在一些示例中,缩短的处理区域的无反馈区间可在TA=0处开始并且在缩短的处理区域的第一区间处结束,随后是缩短的处理区域的一个或多个区间直到T_{Am}ax。在一些示例中,旧式处理区域的无反馈区间可在旧式处理区域的一个或多个区间之后开始并且在TA=667 μ s处结束。在一些情形中,每当UE 115-a的TA值处于缩短的处理区域中,而不是在缩短的处理区域的无反馈区间中时,UE 115-a可向基站105-a发送TA报告。同样地,每当UE 115-a的TA值处于旧式处理区域中,而不是在旧式处理区域的无反馈区间中时,UE 115-a可向基站105-a发送TA报告。

[0089] 图3解说了用于等待时间减少的定时提前报告的TA时间线300的示例。TA时间线300可包括时间线305。如所解说的,时间线305可以从TA=0延伸至TA=667 μ s。在一些示例中,时间线305可延伸至大于或小于667 μ s。在一些示例中,TA时间线300结构可包括定时阈值310。在一些情形中,定时阈值310可由基站105设置。在一些情形中,定时阈值310可被设置至最大TA (T_{Am}ax)。作为一个示例,T_{Am}ax可被设置为333 μ s。

[0090] 在一个示例中,时间线305可被划分为两个或更多个区域。如所解说的,时间线305可被划分为缩短的处理区域365和旧式处理区域370。在一些情形中,区域365和370可通过定时阈值310分开。

[0091] 在一些示例中,缩短的处理区域和旧式处理区域365和370可分别被划分为两个或更多个区间。在一个示例中,缩短的处理区域365可被划分为与旧式处理区域370相同数目的区间。替换地,每个区域可被划分为不同数目的区间,其中缩短的处理区域365包括比旧式处理区域370更多或更少的区间。如所解说的,缩短的处理区域365可包括至少一个区间。在一些情形中,缩短的处理区域365可包括两个或更多个区间。如所解说的,缩短的处理区域365可包括第一区间320、第二区间325、第三区间330和第四区间335。

[0092] 如所示,旧式处理区域370可包括至少一个区间。在一些情形中,旧式处理区域370可包括两个或更多个区间。如所解说的,旧式处理区域370可包括第五区间340、第六区间345、第七区间350和第八区间355。如所示,区间 320-335和/或区间340-355可跨越 $N\mu\text{s}$ 的特定时间段。作为一个示例,间隔 320-335和/或340-355可跨越从 $1\mu\text{s}$ 到 $100\mu\text{s}$ 的任何区间。在一个示例中,每个区间可跨越相同的时间段。替换地,至少一个区间可跨越与一个或多个其他区间的时间段不同的时间段。例如,第一区间320可跨越 $5\mu\text{s}$,第二区间325 可跨越 $10\mu\text{s}$,以此类推。在一些示例中,与定时阈值相邻的区间的时间跨度可以小于不与定时阈值相邻的区间的时间跨度。例如,第四区间335和第五区间 340(即,与定时阈值310相邻)可被配置为具有 $5\mu\text{s}$ 的时间跨度,而第三区间 330和第六区间345(即,不与定时阈值310相邻)可被配置为具有 $10\mu\text{s}$ 的时间跨度。

[0093] 如所示,缩短的处理区域和旧式处理区域365和370可分别包括总共8个区间。因此,在一些情形中,可使用3比特来将UE 115的TA映射到8个区间中的一个区间。如解说的,缩短的处理区域365的第一区间320可被指派000 的比特值,缩短的处理区域365的第二区间325可被指派001的比特值,并以此类推,直到旧式处理区域的第八区间355被指派111的比特值。在一些情形中,将UE 115的TA映射至区间可指示TA到定时阈值 T_{max} 的距离。例如,当UE 115的TA在第一区间320中时,UE 115可向基站105发送比特000以指示UE 115的TA在第一区间320中,其向基站105指示UE 115的TA具有距 T_{max} 定时阈值310 30-40 μs 的距离(例如,时间偏移)。

[0094] 在一些示例中,缩短的处理区域365和/或旧式处理区域370可分别包括无反馈区。例如,缩短的处理区域365可包括无反馈区315。在一些示例中,缩短的处理区域365的无反馈区315可在 $TA=0$ 处开始并且在第一区间320处结束。附加地或替换地,旧式处理区域370可包括无反馈区360。在一些示例中,旧式处理区域370的无反馈区360可在第四区间处开始并且在 $TA=667\mu\text{s}$ 处结束。

[0095] 在一个示例中,每当UE 115的TA值落入缩短的处理区域365和旧式处理区域370中的一者时,UE 115可向基站105发送TA报告。在一个示例中,每当UE 115的TA值跨越到区域365或370中的一者的其中一个区间中时,UE 115可向基站105发送TA报告。在一些示例中,基站105可在TA低于定时阈值310时考虑UE 115的TA处于缩短的处理区域365中,而在TA高于定时阈值310时考虑TA处于旧式处理区域370中。

[0096] 在一些示例中,旧式处理区域370的无反馈区360可在旧式处理区域370 的一个或多个区间之后开始并且在 $TA=667\mu\text{s}$ 处结束。在一些情形中,每当 UE 115的TA值处于缩短的处理区域365中,而不是在缩短的处理区域365的无反馈区315中时,UE 115可向基站105发送TA报告。同样,每当UE 115 的TA值处于旧式处理区域370中,而不是在旧式处理区域370的无反馈区360 中时,UE 115可向基站105发送TA报告。

[0097] 在一些情形中,可实现缩短的处理区域365和旧式处理区域370的非一致量化。例如,区间的时间段可在区间越接近TAm_{ax}时减小,以提高TA越接近 TAm_{ax}时的TA的准确度。

[0098] 在一些示例中,当TA反馈指示跨越阈值时,基站105可改变处理定时。在一些情形中,定义多个区间可以使基站105能够跟踪TA中随时间的变化。在一些情形中,基站105可施加某些限制,以便基于TA与TAm_{ax}定时阈值的接近程度来简化UE 115处的处理。例如,当TA相对接近定时阈值并且处理基于缩短的处理定时时,基站105可选择限制传输块大小(TBS)以约束层数、限制CSI反馈要求、等等。在一些情形中,限制TBS的基站105可以使得基站 105在处理定时修改方面是灵活的。

[0099] 在一些示例中,基站105可从一个或多个CC群接收TA净空报告。在一些情形中,不同CC群可配置有不同处理定时。结果,可以为每个CC群报告TA净空。当UE 115配置有两个或更多个TAG时,可至少在一些群内针对每个群分开地和/或联合地执行TA净空报告。例如,当报告针对第一TAG(例如, TAG1)的TA净空时,UE 115可捎带针对附加TAG的报告。

[0100] 对于发送TA净空或TA和TAm_{ax}之间的距离而附加地或替换地,UE 115 可被配置为每当TA在所定义的区间集合中的一个区间内时基于预定时间段来报告其TA。在一些情形中,可量化TA值的整个范围以减少在周期性TA报告的情形中的开销。在一些示例中,可以实现一致或非一致量化。在一些情形中,报告周期性可由基站105配置。在一些示例中,可基于TA报告历史来调谐净空报告的时段。TA报告历史可包括指示UE 115的TA或TAG是否以一致的方式减少或增加、TA值与一个或多个定时阈值的远近程度的数据等等。

[0101] 图4解说了用于等待时间减少的定时提前报告的TA时间线400的示例。TA时间线400可以是TA时间线300的一个示例。TA时间线400可包括时间线405。如所解说的,时间线405可以从TA=0延伸至TA=667 μ s。替换地,时间线405可延伸至大于或小于667 μ s。在一些示例中,TA时间线400结构可包括第一定时阈值410、第二定时阈值415和第三定时阈值420。在一些情形中,第一定时阈值410、第二定时阈值415和第三定时阈值420中的至少一者可由基站105配置。在一些情形中,第一定时阈值410可被设置为第一最大值 TA(TAm_{ax1}),第二定时阈值415可被设置为第二最大值TA(TAm_{ax2}),和/或第三定时阈值420可被设置为第三最大值TA(TAm_{ax3})。作为一个示例, TAm_{ax1}可被设置为233 μ s, TAm_{ax2}可被设置为333 μ s,而TAm_{ax3}可被设置为433 μ s。

[0102] 在一个示例中,时间线405可被划分为两个或更多个区域。如所解说的,时间线405可被划分为第一缩短的处理区域475、第二缩短的处理区域480、第一旧式处理区域485和第二旧式处理区域490。如所示,区域475、480、485 和490可通过定时阈值410、415和420分开。

[0103] 在一些示例中,区域475、480、485和490各自可被划分为两个或更多个区间。在一个示例中,每个区域可被划分为与其他区域相同数目的区间。替换地,至少一个区域可被划分为与另一区域不同数目的区间。如所解说的,第一缩短的处理区域475可包括第一区间430和第二区间435,第二缩短的处理区域480可包括第三区间440和第四区间445,第一旧式处理区域485可包括第五区间450和第六区间455,而第二旧式处理区域490可包括第七区间460和第八区间465。

[0104] 图5解说了用于等待时间减少的定时提前报告的过程流500的示例。如所示,过程流500可由UE 115-b和基站105-b实现。UE 115-b和基站105-b可以是如参照图1和2所描述的UE 115和基站105的各方面的示例。

[0105] 在505处,UE 115-b可确定与UE 115-b相关联的UL TA。在一些情形中,可基于基站105-b与UE 115-b之间的距离来确定UL TA。

[0106] 在510处,UE 115-b可确定在505中确定的UL TA是否超过阈值。在一些情形中,UE 115-b可以确定UL TA跨越阈值或者在相对于阈值的范围内。阈值可以是T_{max}阈值,如以上参照图2-4所描述的。在一些实例中,可使用多个阈值来确定UL TA是否超过阈值、跨越阈值或落入相对于多个阈值中的一个阈值的范围内。

[0107] 在515处,基于510中的确定,UE 115-b可向基站105-b传送UL消息。UL消息可包括对在505中确定的UL TA值的指示。在一些实例中,UL消息可包括在505中确定的UL TA值。在其他实例中,UL消息可指示UL TA值跨越阈值或者是在相对于一个或多个阈值的范围内。

[0108] 在520处,使用来自515中传送的UL消息或由其指示的信息,基站105-b可确定要用于与UE 115-b的通信的定时配置。该定时配置可指示UL和DL传输之间的较短或较长时间延迟。该定时配置可从多个定时配置中选择,并且可基于UL TA值相对于一个或多个阈值的相对接近度。该定时配置可从旧式定时配置被修改为缩短的定时配置。在一些示例中,定时配置可指示UL和DL传输之间的较长时间延迟。

[0109] 在525处,基站105-b可根据在520中确定的定时配置向UE 115-b进行传送。在一些情形中,传输可指示定时配置或定时配置的改变,或者可指示要用于处理的时间延迟,随后可由UE 115-b将所指示的信息用于与基站105-b的通信。

[0110] 图6示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如参照图1描述的UE 115 的各方面的示例。无线设备605可包括接收机610、UE定时管理器615和发射机620。无线设备605还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0111] 接收机610可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于等待时间的定时提前报告有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机610可以是参照图9描述的收发机935的各方面的示例。

[0112] UE定时管理器615可以是参照图9所描述的UE定时管理器915的各方面的示例。

[0113] UE定时管理器615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则UE定时管理器615和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。UE定时管理器615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置(包括被分布),以使得功能的各部分在不同物理位置处由一个或多个物理设备来实现。在一些示例中,UE定时管理器615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以根据本公开的各个方面的分开且相异的组件。在其他示例中,UE定时管理器615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件结合,包括但不限于接收机、发射机、收发机、本公开中描述的一个或多个其他组件、或者根据本公开的各个方面的其组合。

[0114] UE定时管理器615可基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前,并且向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息。

[0115] 发射机620可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机620可与接收机610共处于收发机模块中。例如,发射机620可以是参照图 9描述的收发机935的各方面的示例。发射机620可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0116] 图7示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如参照图1和6描述的无线设备605或UE 115的各方面的示例。无线设备705可包括接收机710、UE 定时管理器715和发射机720。无线设备705还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0117] 接收机710可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于等待时间的定时提前报告有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机710可以是参照图9描述的收发机935的各方面的示例。

[0118] UE定时管理器715可以是参照图9所描述的UE定时管理器915的各方面的示例。UE定时管理器715还可包括UE通信管理器725和传送组件730。

[0119] UE通信管理器725可基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前。在一些情形中,UE能够支持经由PDCCH或EPDCCH中的至少一者或两者的通信。

[0120] 传送组件730可向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息并且可向基站传送多个上行链路消息,该多个上行链路消息中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。在一些情形中,传送上行链路消息包括周期性地传送上行链路消息。在一些情形中,基于UE能力来传送上行链路消息。

[0121] 发射机720可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机720可与接收机710共处于收发机模块中。例如,发射机720可以是参照图 9描述的收发机935的各方面的示例。发射机720可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0122] 图8示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的UE定时管理器815的框图800。UE定时管理器815可以是参照图6、7 和9描述的UE定时管理器615、UE定时管理器715、或UE定时管理器915 的各方面的示例。UE定时管理器815可包括UE通信管理器820、传送组件 825、UE定时配置组件830、区间标识组件835、UE接收组件840和群定时配置组件845。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0123] UE通信管理器820可基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前。在一些情形中,UE能够支持经由PDCCH或EPDCCH中的至少一者或两者的通信。

[0124] 传送组件825可向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息并且可向基站传送多个上行链路消息,该多个上行链路消息中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。在一些情形中,传送上行链路消息包括周期性地传送上行链路消息。在一些情形中,基于UE能力来传送上行链路消息。

[0125] UE定时配置组件830可确定上行链路定时提前超过阈值,其中基于超过阈值的确定来传送上行链路消息,并且可确定上行链路定时提前具有在最大上行链路定时提前值的范围内的值,其中基于上行链路定时提前具有范围内的值的确定来传送上行链路消息。在一些情形中,定时配置的指示包括TBS限制、层约束、CSI反馈限制或CC限制、或其任何组合中的至少一者。在一些情形中,基于信道特性来确定上行链路定时提前。

[0126] 区间标识组件835可标识一个或多个区间。在一些情形中,确定上行链路定时提前具有在范围内的值包括标识相对于最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中该上行链路消息指示一个或多个区间中的至少一个区间。在一些情形中,一个或多个区间中的每一个区间具有相同历时。在一些情形中,一个或多个区间具有不同历时。在一些情形中,一个或多个区间是因UE而异的(例如,基于特定UE的特性或能力)。

[0127] UE接收组件840可从基站接收对一个或多个区间的指示,其中该指示是因UE而异的,并且可从基站接收针对UE的定时配置的指示,该定时配置基于上行链路时间提前。

[0128] 群定时配置组件845可确定针对一个或多个TAG的定时。在一些情形中,确定上行链路定时提前包括确定针对多个TAG中的每一个TAG的定时提前。在一些情形中,上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。

[0129] 图9示出了根据本公开的各个方面的包括支持用于等待时间减少的定时提前报告的设备905的系统900的示图。设备905可以是如以上例如参照图1、6和7所描述的无线设备605、无线设备705或UE 115的各组件的示例或者包括这些组件。设备905可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于传送和接收通信的组件,包括UE定时管理器915、处理器920、存储器925、软件930、收发机935、天线940、以及I/O控制器945。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线910)处于电子通信。设备905可与一个或多个基站105进行无线通信。

[0130] 处理器920可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器920可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器920中。处理器920可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于等待时间减少的定时提前报告的各项功能或任务)。

[0131] 存储器925可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器925可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件930,这些指令在被执行时使得处理器执行本文中所述的各种功能。在一些情形中,存储器925可尤其包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0132] 软件930可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于等待时间减少的定时提前报告的代码。软件930可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件930可以不由处理器直接执行,但可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0133] 收发机935可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机935可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机935还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0134] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线940。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线940,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0135] I/O控制器945可管理设备905的输入和输出信号。I/O控制器945还可管理未被集

成到设备905中的外围设备。在一些情形中，I/O控制器945可代表至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中，I/O控制器945可以利用操作系统，诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。

[0136] 图10示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如参照图1所描述的基站105的各方面的示例。无线设备1005可包括接收机1010、基站定时管理器1015和发射机1020。无线设备1005还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0137] 接收机1010可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于等待时间的定时提前报告有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1010可以是参照图13描述的收发机1335的各方面的示例。

[0138] 基站定时管理器1015可以是参照图13描述的基站定时管理器1315的各方面的示例。

[0139] 基站定时管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则基站定时管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。基站定时管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置处,包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,基站定时管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是根据本公开的各个方面的分开且相异的组件。在其他示例中,基站定时管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件结合,包括但不限于接收机、发射机、收发机、本公开中描述的一个或多个其他组件、或者根据本公开的各个方面的其组合。

[0140] 基站定时管理器1015可从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前基于UE与基站之间的距离,并且可基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。

[0141] 发射机1020可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1020可与接收机1010共处于收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图13描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1020可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0142] 图11示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的无线设备1105的框图1100。无线设备1105可以是参照图1和10所描述的无线设备1005或基站105的各方面的示例。无线设备1105可包括接收机1110、基站定时管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0143] 接收机1110可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于等待时间的定时提前报告有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1110可以是参照图13描述的收发机1335的各方面的

示例。

[0144] 基站定时管理器1115可以是参照图13描述的基站定时管理器1315的各方面的示例。

[0145] 基站定时管理器1115还可包括通信管理器1125和定时配置组件1130。

[0146] 通信管理器1125可从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前基于UE与基站之间的距离。

[0147] 定时配置组件1130可基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置;基于一个或多个UE的能力为一个或多个UE设置一个或多个定时提前阈值,其中该针对UE的定时配置是基于定时提前阈值中的一个或多个定时提前阈值来确定的;基于上行链路定时提前来维护针对UE的定时提前历史;确定定时配置基于定时提前历史;基于定时提前历史来确定针对UE的定时提前报告周期性;以及基于上行链路定时提前来修改针对UE的报告参数。在一些情形中,确定定时配置包括为UE设置多个定时提前阈值,其中多个定时提前阈值中的每一个定时提前阈值之间的区间对应于不同定时配置。在一些情形中,经修改的报告参数包括TBS限制、层约束、CSI反馈限制或CC限制、或其任何组合中的至少一者。

[0148] 发射机1120可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1120可与接收机1110共处于收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图13描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1120可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0149] 图12示出了根据本公开的各个方面的支持用于等待时间减少的定时提前报告的基站定时管理器1215的框图1200。基站定时管理器1215可以是参照图 10、11和13描述的基站定时管理器1315的各方面的示例。基站定时管理器 1215可包括通信管理器1220、定时配置组件1225、传输组件1230、群定时配置组件1235、定时分析组件1240和指示传输组件1245。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0150] 通信管理器1220可从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前的上行链路消息,其中该上行链路定时提前基于UE与基站之间的距离。

[0151] 定时配置组件1225可基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置;基于一个或多个UE的能力为一个或多个UE设置一个或多个定时提前阈值,其中该针对UE的定时配置是基于定时提前阈值中的一个或多个定时提前阈值来确定的;基于上行链路定时提前来维护针对UE的定时提前历史;确定定时配置基于定时提前历史;基于定时提前历史来确定针对UE的定时提前报告周期性,并且基于上行链路定时提前来修改针对UE的报告参数。在一些情形中,确定定时配置包括为UE设置多个定时提前阈值,其中多个定时提前阈值中的每一个定时提前阈值之间的区间对应于不同定时配置。在一些情形中,经修改的报告参数包括TBS限制、层约束、CSI反馈限制或CC限制、或其任何组合中的至少一者。

[0152] 传输组件1230可响应于接收到上行链路消息而向UE传送对定时配置的指示,向UE传送定时提前报告周期性,以及向UE传送经修改的报告参数。

[0153] 群定时配置组件1235可确定针对一个或多个TAG的定时。在一些情形中,上行链路消息包括上行链路消息集合中的一个上行链路消息,其中该上行链路消息集合中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。在一些情形中,确定定时配置包括基于所指示的定时提前来确定针对多个TAG中的一个或多个TAG的定时配置。

[0154] 定时分析组件1240可确定上行链路定时提前超过阈值,其中基于上行链路定时提

前超过阈值的确定来确定定时配置,并且可确定上行链路定时提前具有在最大上行链路定时提前值的范围内的值,其中基于上行链路定时提前具有范围内的值的确定来确定定时配置。在一些情形中,确定上行链路定时提前具有在范围内的值包括标识相对于最大上行链路定时提前值表示上行链路定时提前值的一个或多个区间,其中该上行链路消息指示一个或多个区间中的至少一个区间。在一些情形中,一个或多个区间中的每一个区间具有相同历时。在一些情形中,一个或多个区间具有不同历时。在一些情形中,一个或多个区间是因UE而异的。

[0155] 指示传输组件1245可从基站传送对一个或多个区间的指示,其中该指示是因UE而异的。

[0156] 图13示出了根据本公开的各个方面的包括支持用于等待时间减少的定时提前报告的设备1305的系统1300的示图。设备1305可以是以上例如参照图1 所描述的基站105的各组件的示例或者包括这些组件。设备1305可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站定时管理器1315、处理器1320、存储器1325、软件1330、收发机1335、天线 1340、网络通信管理器1345、以及基站通信管理器1350。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1310)处于电子通信。设备1305可与一个或多个 UE 115进行无线通信。

[0157] 处理器1320可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1320可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1320中。处理器1320可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于等待时间减少的定时提前报告的各项功能或任务)。

[0158] 存储器1325可包括RAM和ROM。存储器1325可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1330,这些指令在被执行时使得处理器执行本文中所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1325可尤其包含BIOS,该BIOS可以控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0159] 软件1330可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于等待时间减少的定时提前报告的代码。软件1330可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1330可以不由处理器直接执行,但可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0160] 收发机1335可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1335可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1335还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0161] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1340。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1340,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0162] 网络通信管理器1345可管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1345可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0163] 基站通信管理器1350可管理与其他基站105的通信,并且可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信管理器1350可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中,基站通信管理器1350可提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供各基站105之间的通信。

[0164] 图14示出了解说根据本公开的各个方面的用于等待时间减少的定时提前报告的方法1400的流程图。方法1400的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参照图6到9所描述的UE定时管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0165] 在框1405处,UE 115可基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前。框1405的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1405的操作的各方面可由如参照图6到9描述的UE通信管理器来执行。

[0166] 在框1410处,UE 115可向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息。框1410的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1410的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的传送组件来执行。

[0167] 在框1415处,UE 115可从基站接收针对UE的定时配置的指示,该定时配置基于上行链路定时提前。框1415的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1415的操作的各方面可由如参照图6到9描述的UE接收组件来执行。

[0168] 图15示出了解说根据本公开的各个方面的用于等待时间减少的定时提前报告的方法1500的流程图。方法1500的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由如参照图6到9所描述的UE定时管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0169] 在框1505处,UE 115可基于UE与基站之间的距离来确定针对UE的上行链路定时提前。框1505的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1505的操作的各方面可由如参照图6到9描述的UE通信管理器来执行。

[0170] 在框1510处,UE 115可向基站传送指示上行链路定时提前的上行链路消息。框1510的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1510的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的传送组件来执行。

[0171] 在框1515处,UE 115可向基站传送多个上行链路消息,多个上行链路消息中的每一个上行链路消息指示针对多个TAG中的至少一个TAG的定时提前。框1515的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,框1515的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的传送组件来执行。

[0172] 在一些情形中,确定上行链路定时提前包括确定针对多个TAG中的每一个TAG的定时提前。

[0173] 图16示出了解说根据本公开的各个方面的用于等待时间减少的定时提前报告的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图10到13所描述的基站定时管理器来执行。在一些示例中,基

站105可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地，基站105可使用专用硬件来执行一下描述的功能的各方面。

[0174] 在框1605处，基站105可从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前上行链路消息，其中该上行链路定时提前基于UE与基站之间的距离。框1605的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1605的操作的各方面可由如参照图10到13描述的通信管理器来执行。

[0175] 在框1610处，基站105可基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。框1610的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1610的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的定时配置组件来执行。

[0176] 在框1615处，基站105可响应于接收到上行链路消息而向UE传送对定时配置的指示。框1615的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1615的操作的各方面可由如参照图10到13描述的传输组件来执行。

[0177] 图17示出了了解根据本公开的各个方面的用于等待时间减少的定时提前报告的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如，方法1700的操作可由如参照图10到13所描述的基站定时管理器来执行。在一些示例中，基站105可执行用于控制该设备的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地，基站105可使用专用硬件来执行一下描述的功能的各方面。

[0178] 在框1705处，基站105可从UE接收指示针对UE的上行链路定时提前上行链路消息，其中该上行链路定时提前基于UE与基站之间的距离。框1705的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1705的操作的各方面可由如参照图10到13描述的通信管理器来执行。

[0179] 在框1710处，基站105可基于针对UE的上行链路定时提前来确定针对UE的定时配置。框1710的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1710的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的定时配置组件来执行。

[0180] 在框1715处，基站105可基于上行链路定时提前来维护针对UE的定时提前历史。框1715的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1715的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的定时配置组件来执行。

[0181] 在框1720处，基站105可基于定时提前历史来确定针对UE的定时提前报告周期性。框1720的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1720的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的定时配置组件来执行。

[0182] 在框1725处，基站105可向UE传送定时提前报告周期性。框1725的操作可根据参照图1至5描述的方法来执行。在某些示例中，框1725的操作的各方面可由如参照图10到13描述的传输组件来执行。

[0183] 应注意，上述方法描述了可能的实现，并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外，来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。

[0184] 本文描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。

IS-2000 版本常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。时分多址 (TDMA) 系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。

[0185] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。“第三代合作伙伴项目” (3GPP) LTE和LTE-A 是使用E-UTRA的UMTS发行版。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM在来自名为3GPP的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。尽管 LTE或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在以上大部分描述中使用了LTE或NR术语,但本文所描述的技术也可应用于LTE或NR应用以外的应用。

[0186] 在LTE/LTE-A网络(包括本文所描述的此类网络)中,术语演进型B节点(基站)可一般用于描述基站。本文中描述的一个或数个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的演进型B节点(eNB)提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个基站、gNB或基站可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)。

[0187] 基站可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点(gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站的地理覆盖区域可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文所描述的一个或数个无线通信系统可包括不同类型的基站(例如,宏或小型蜂窝小区基站)。本文所描述的UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏基站、小型蜂窝小区基站、gNB、中继基站等)通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0188] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)的接入。宏蜂窝小区的基站可被称为宏基站。小型蜂窝小区的基站可被称为小型蜂窝小区基站、微微基站、毫微微基站、或家庭基站。基站可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0189] 本文中所描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可用于同步或异步操作。

[0190] 本文中所描述的下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被

称为反向链路传输。本文中所描述的每条通信链路——包括例如图1和 2的无线通信系统100和200——可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是包括多个副载波的信号(例如,不同频率的波形信号)。

[0191] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0192] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0193] 本文描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0194] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器的控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0195] 本文描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,上述功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如中的“至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0196] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红

外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括CD、激光盘、光盘、数字通用碟 (DVD)、软盘和蓝光盘，其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0197] 本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此，且旨在被权利要求所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”、“组件”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此，没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能，除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

[0198] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

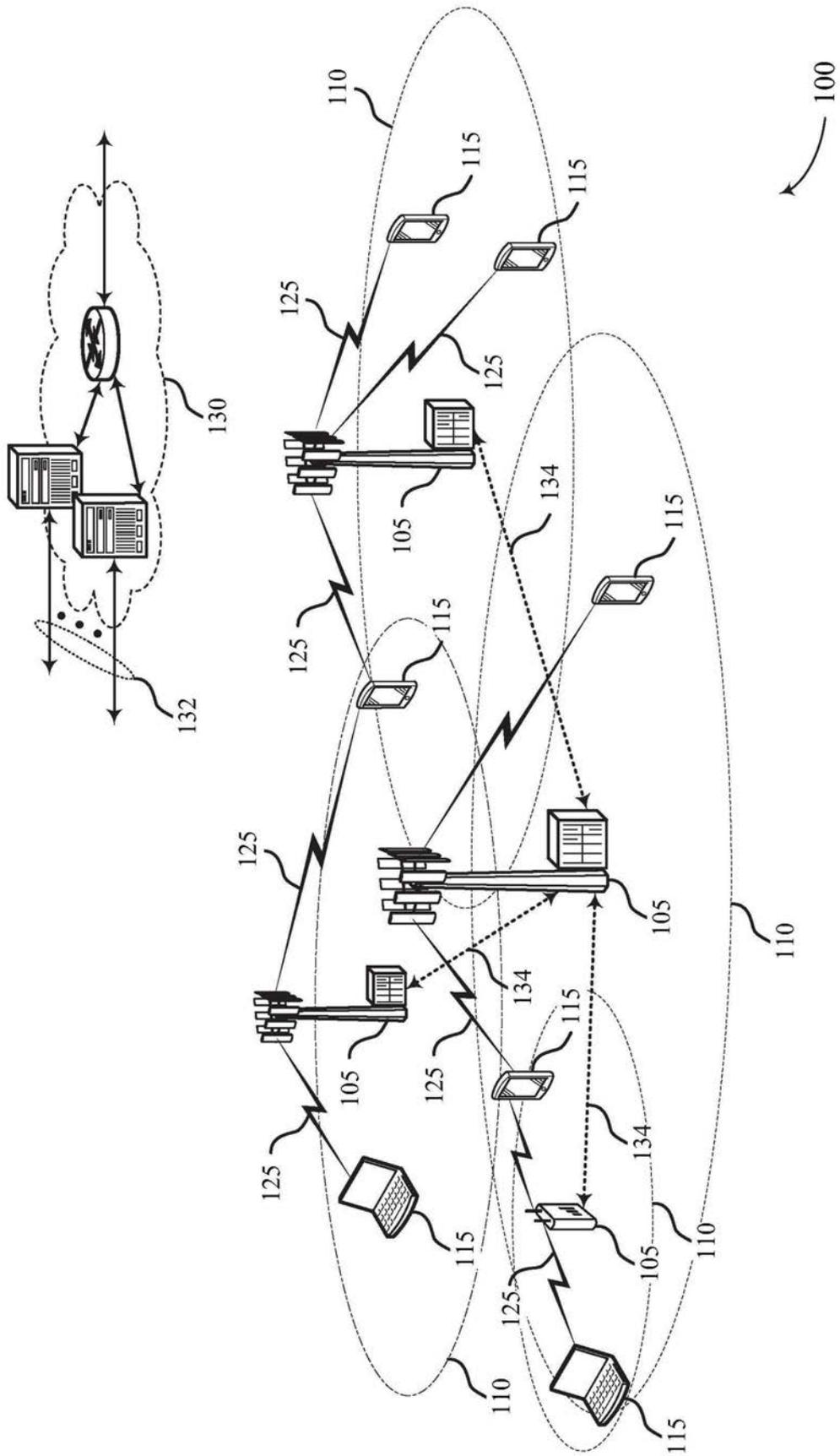


图1

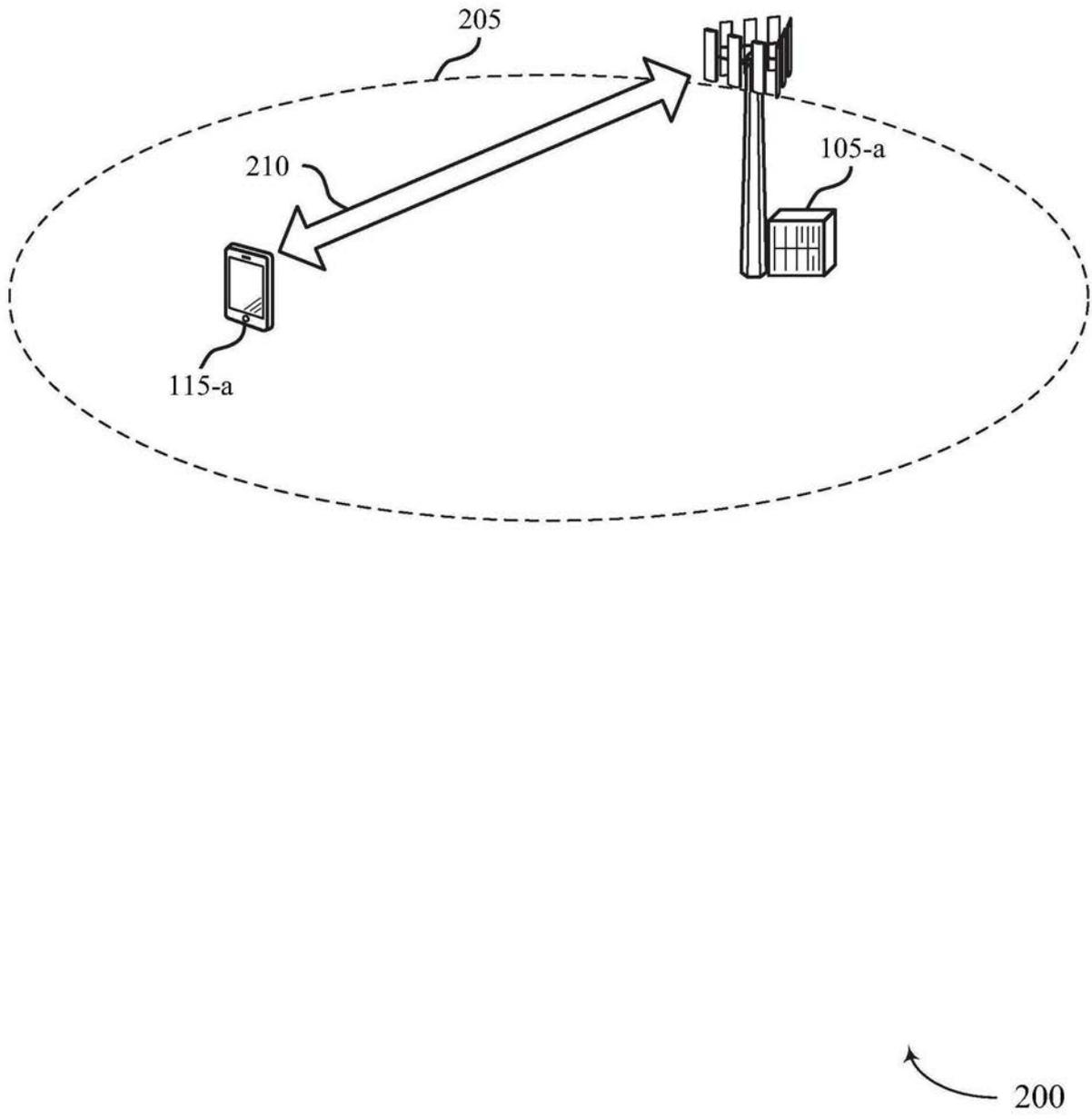


图2

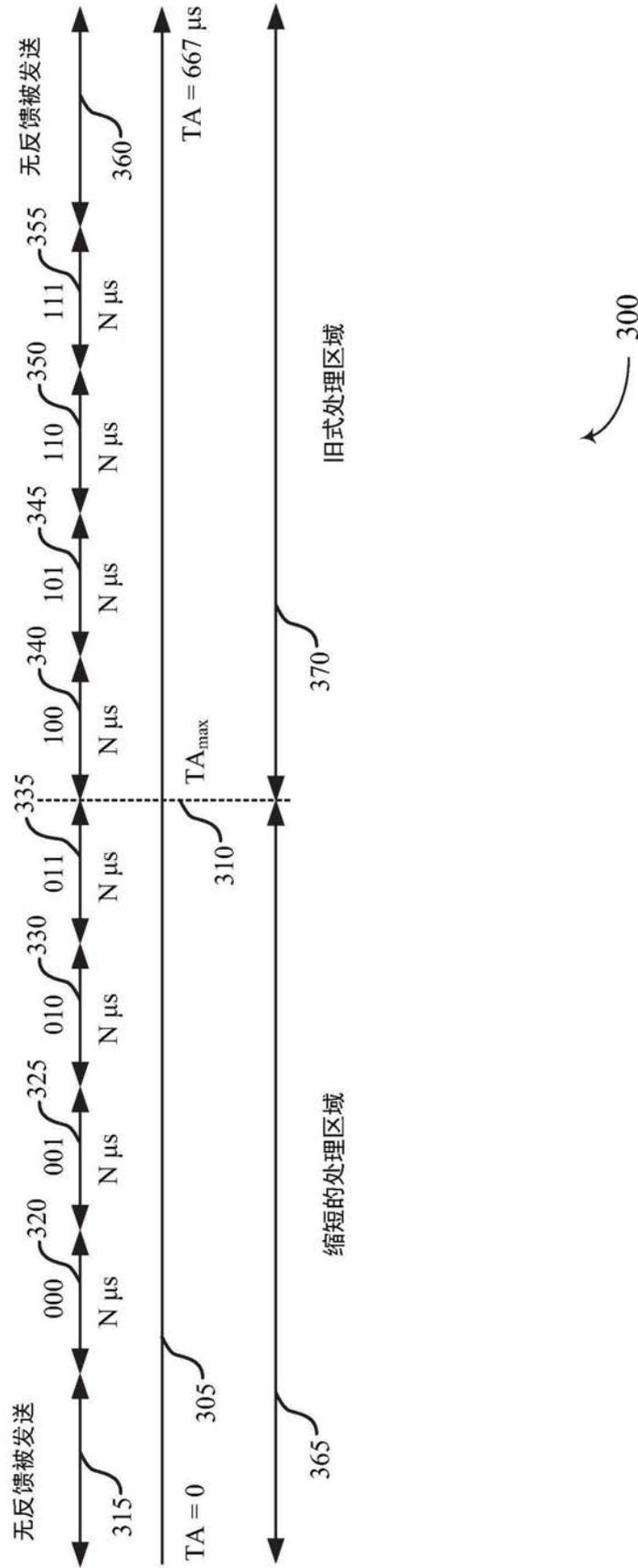


图3

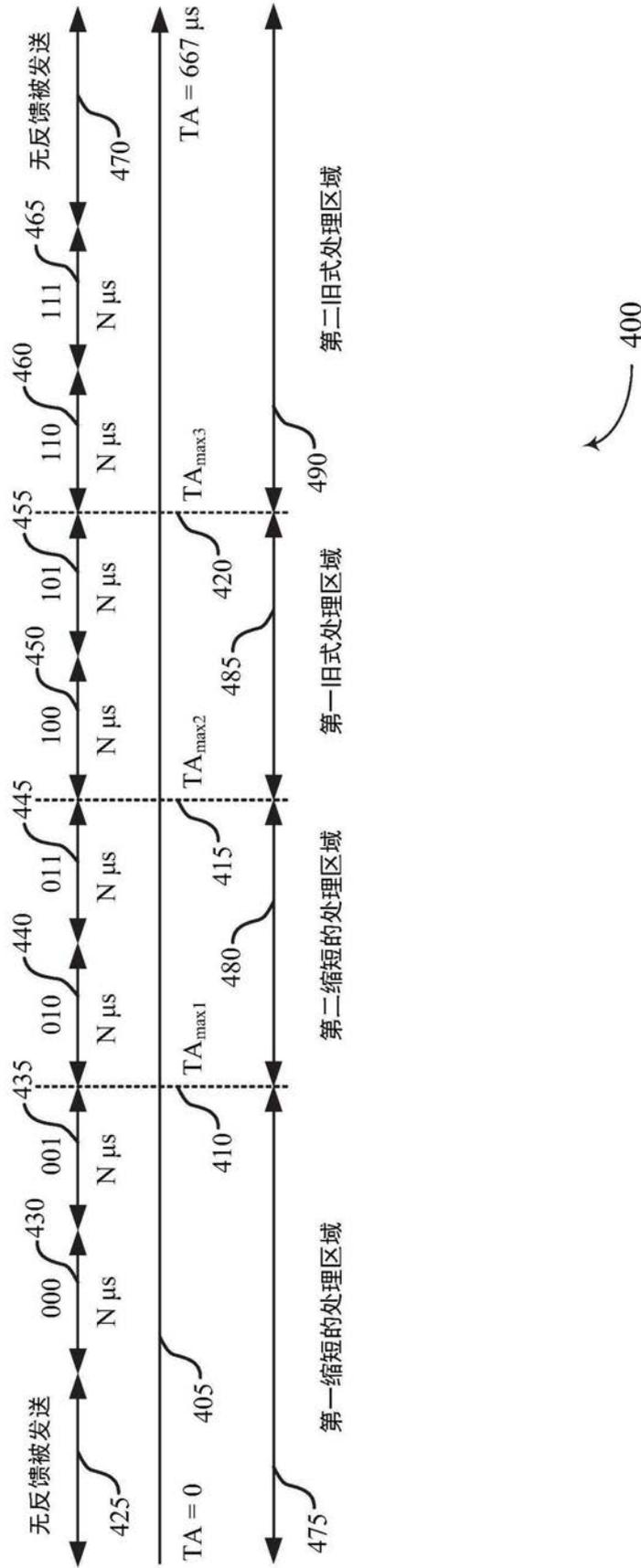


图4

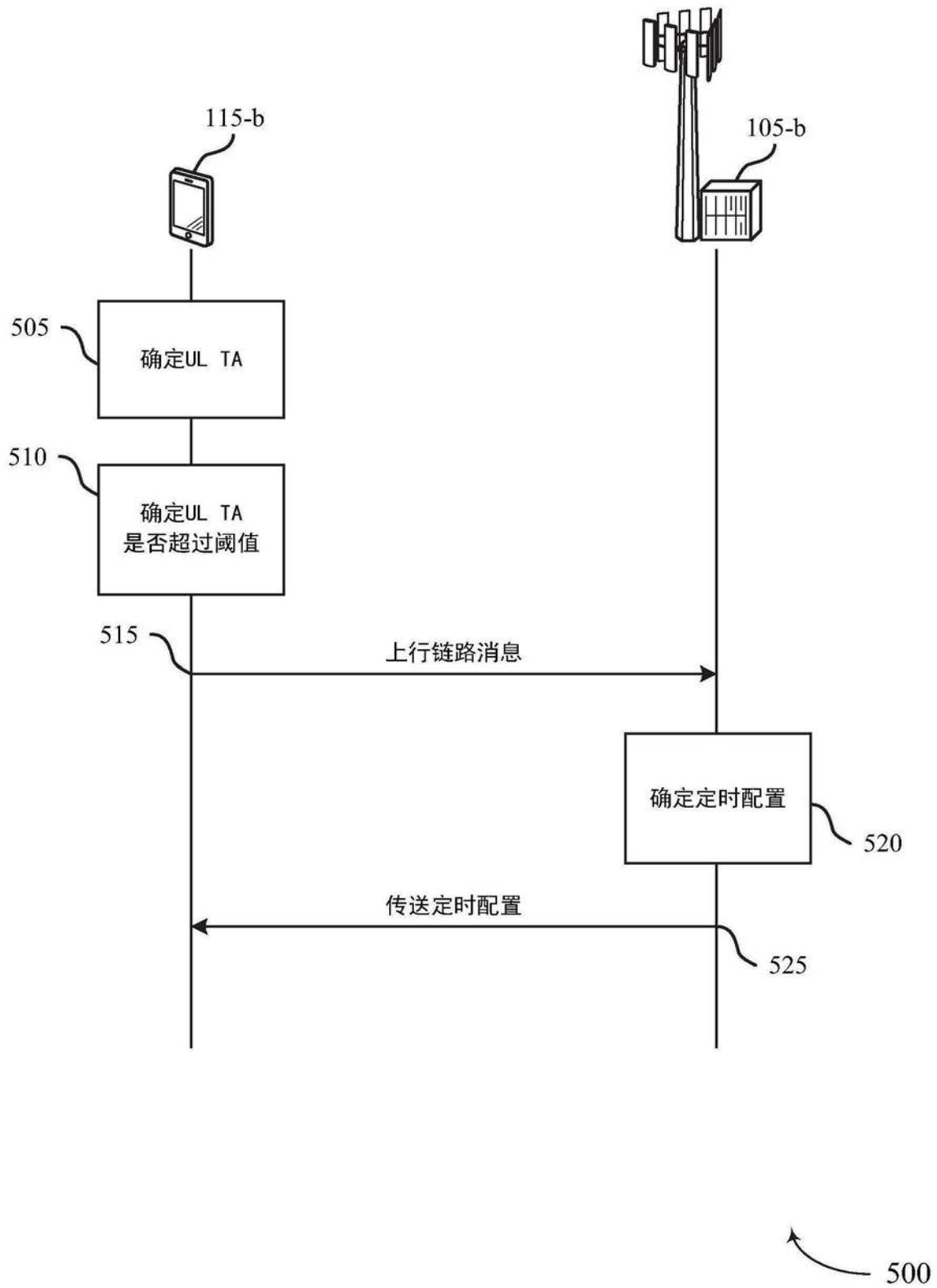


图5

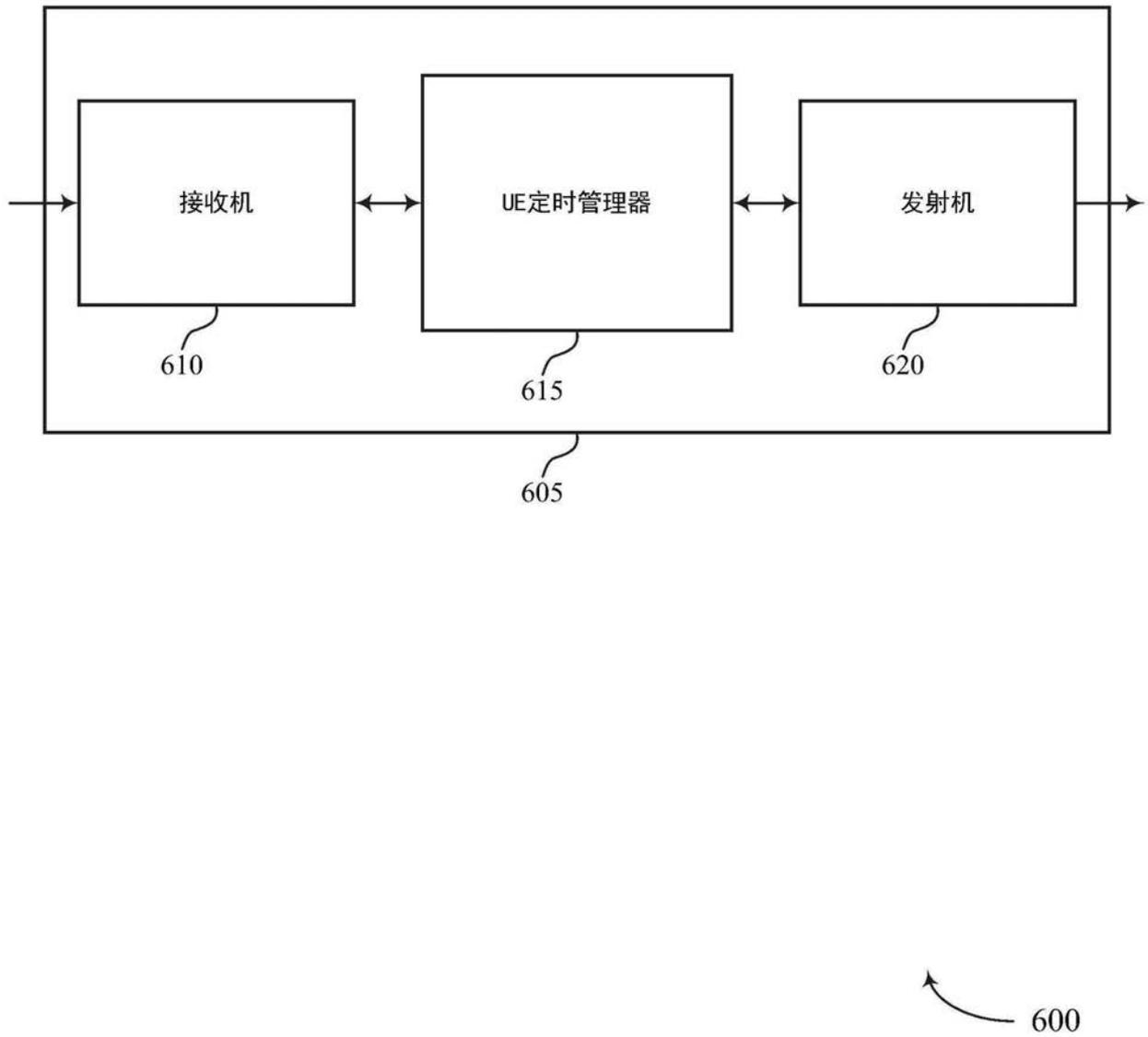


图6

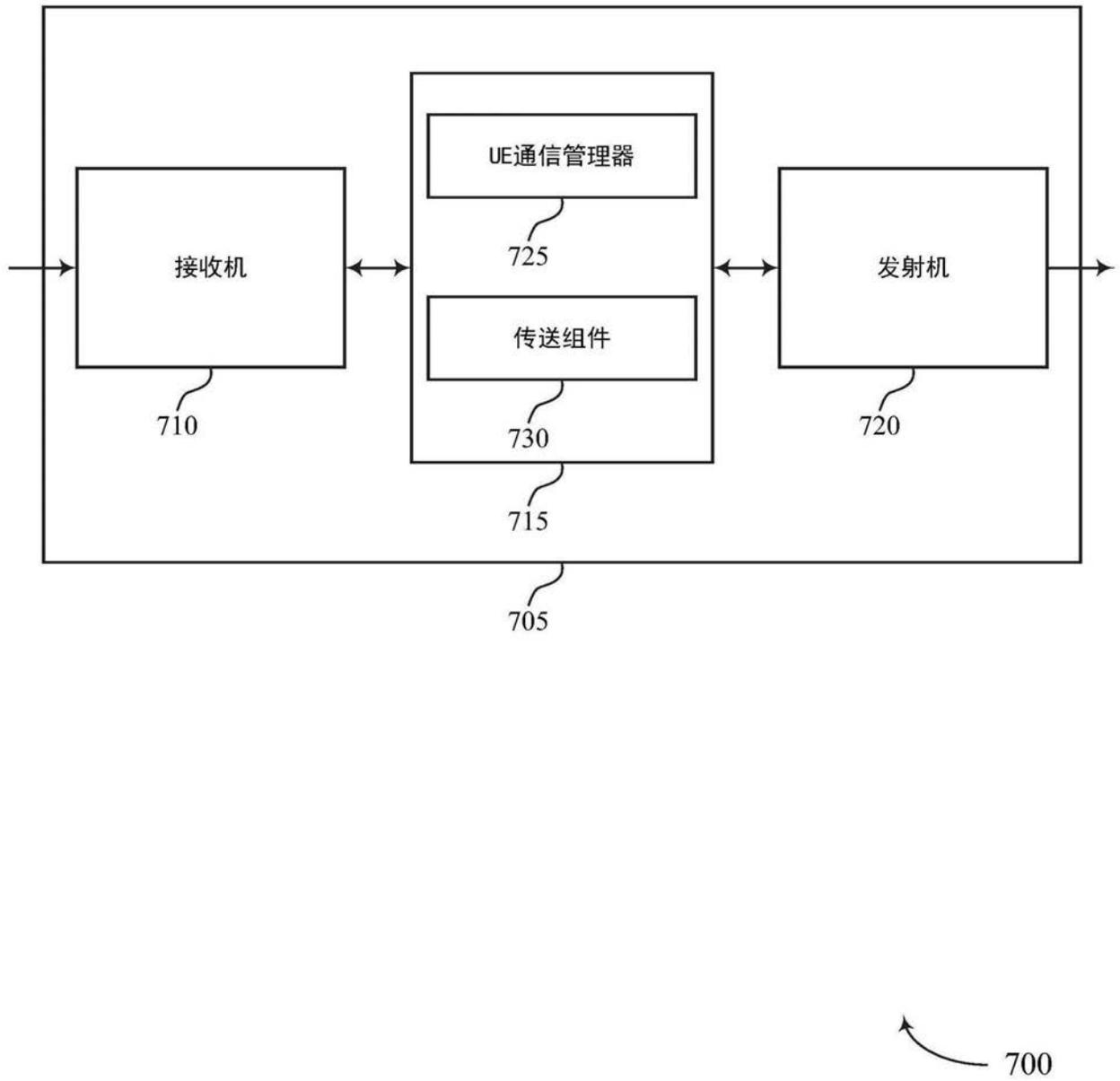


图7

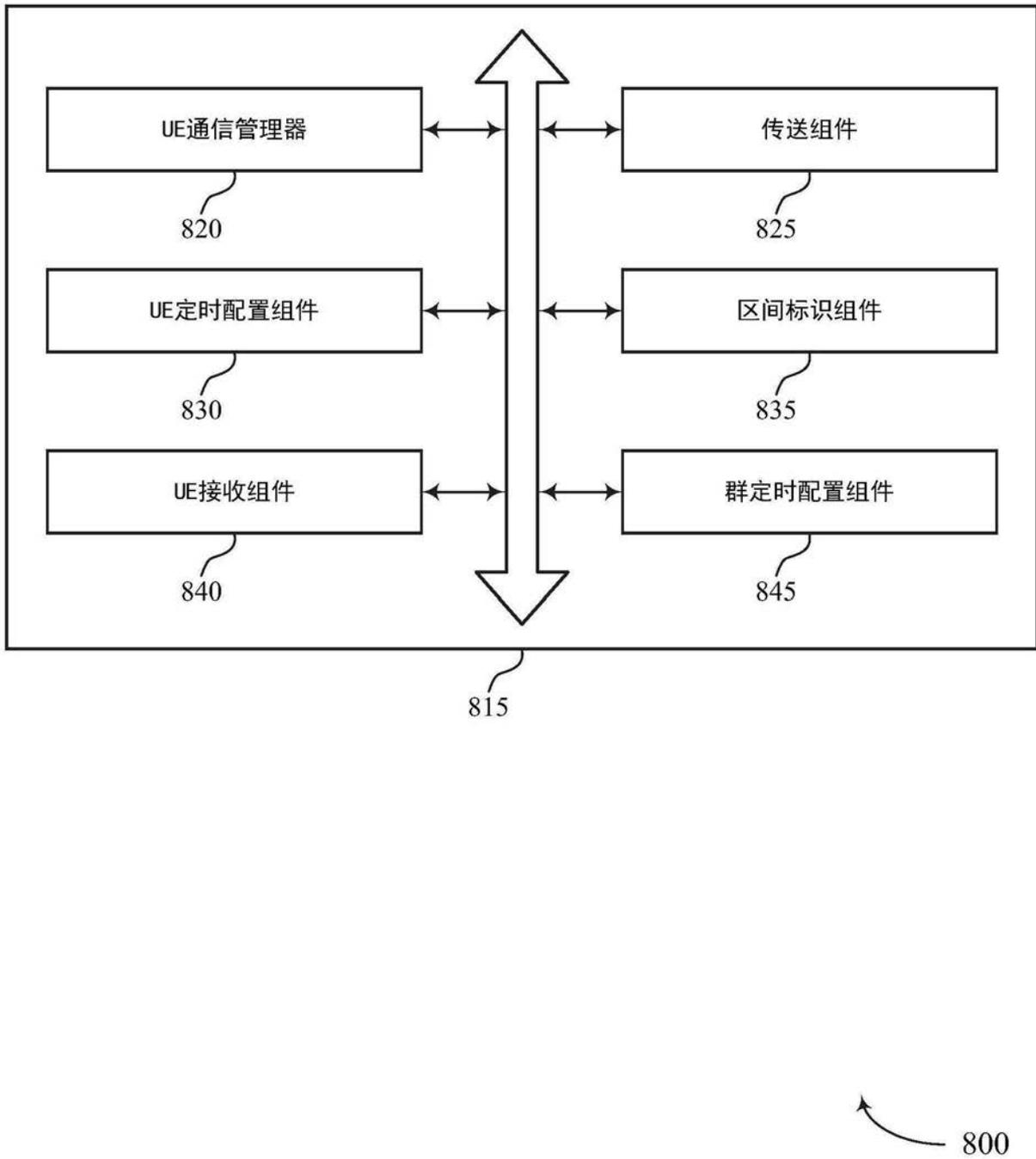


图8

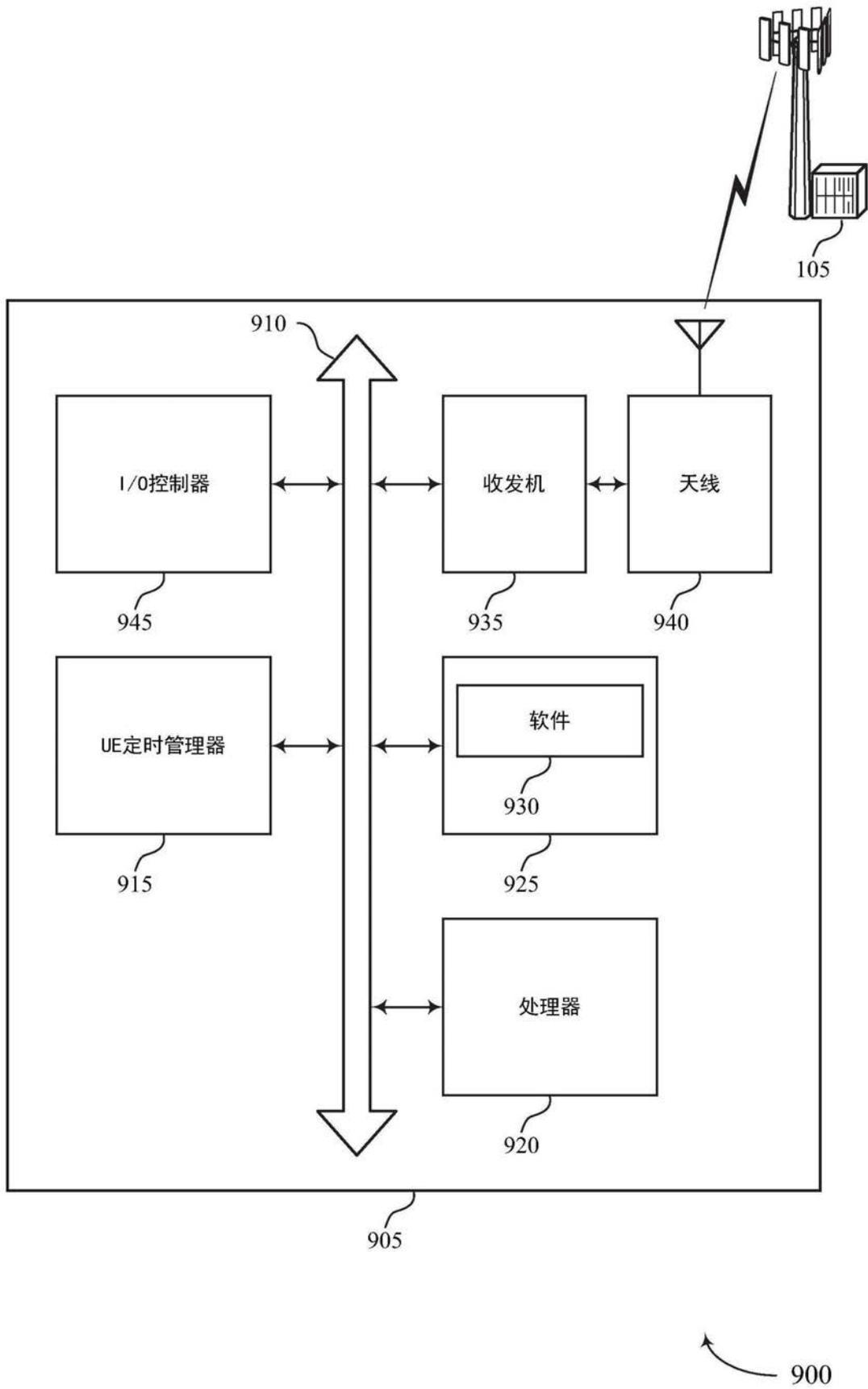


图9

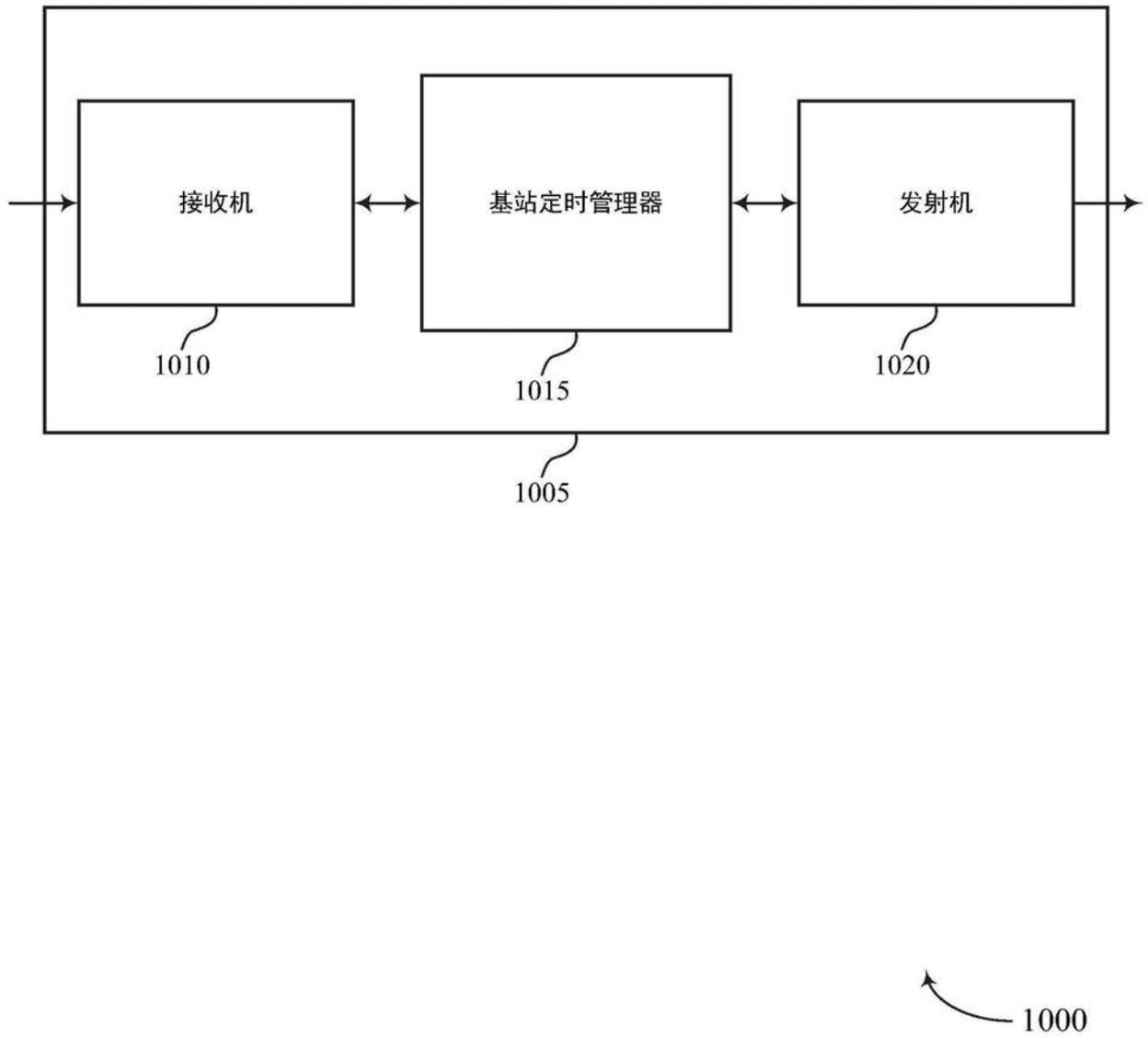


图10

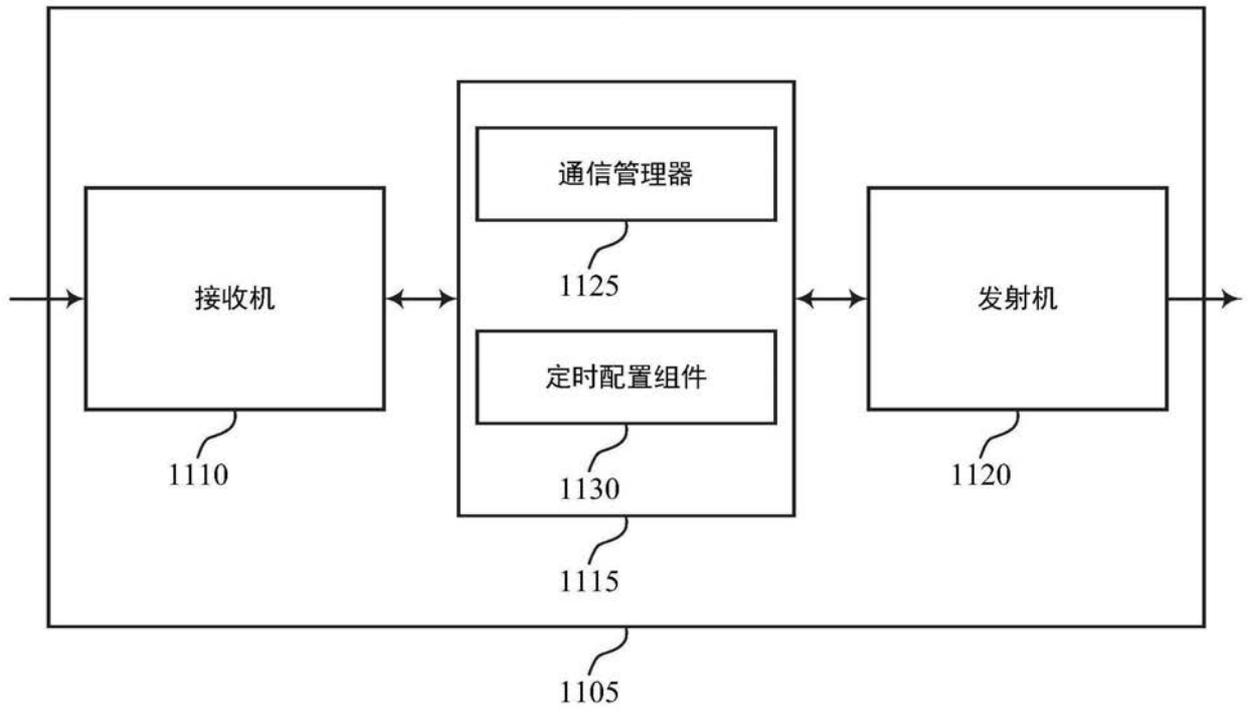


图11

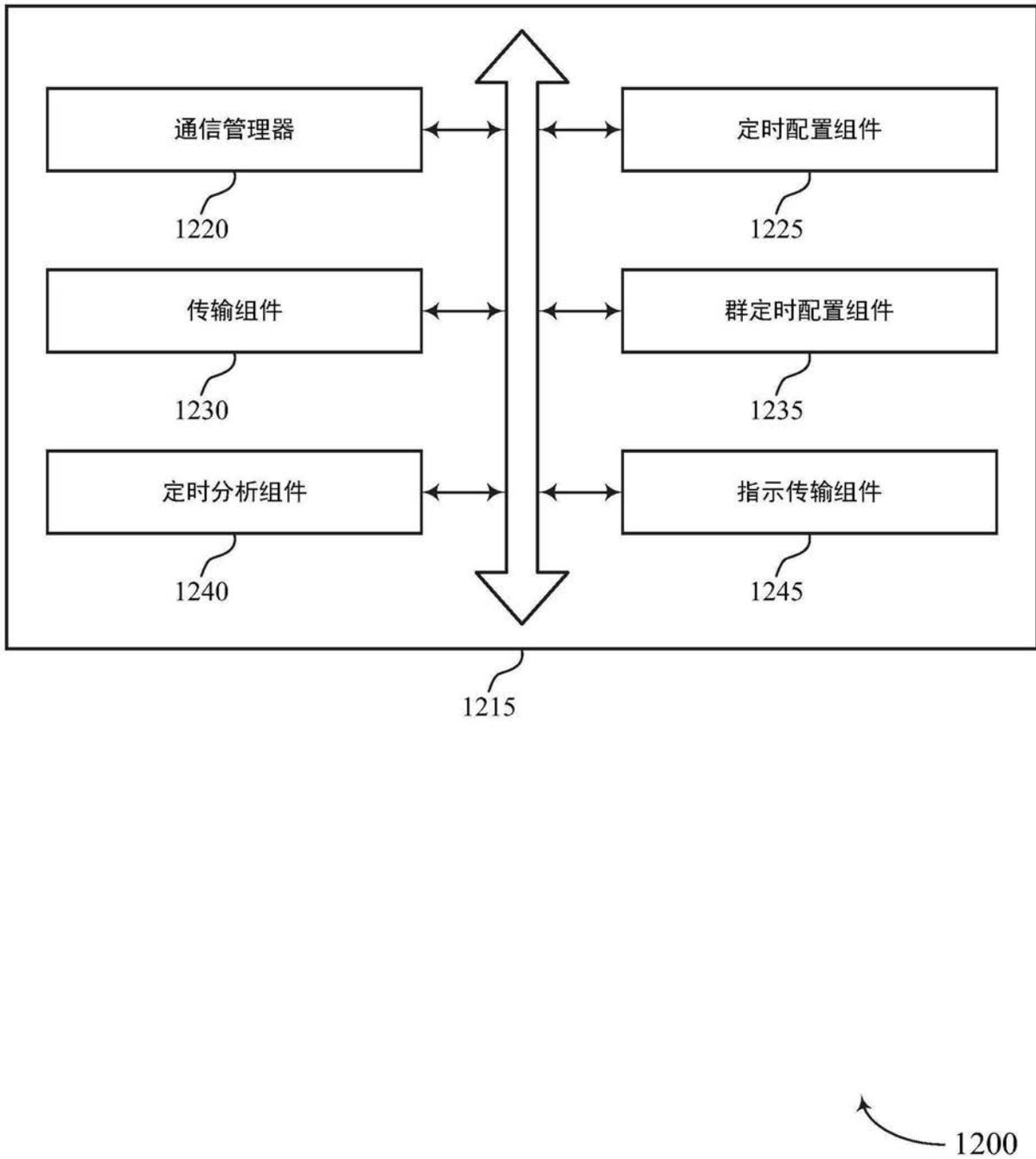


图12

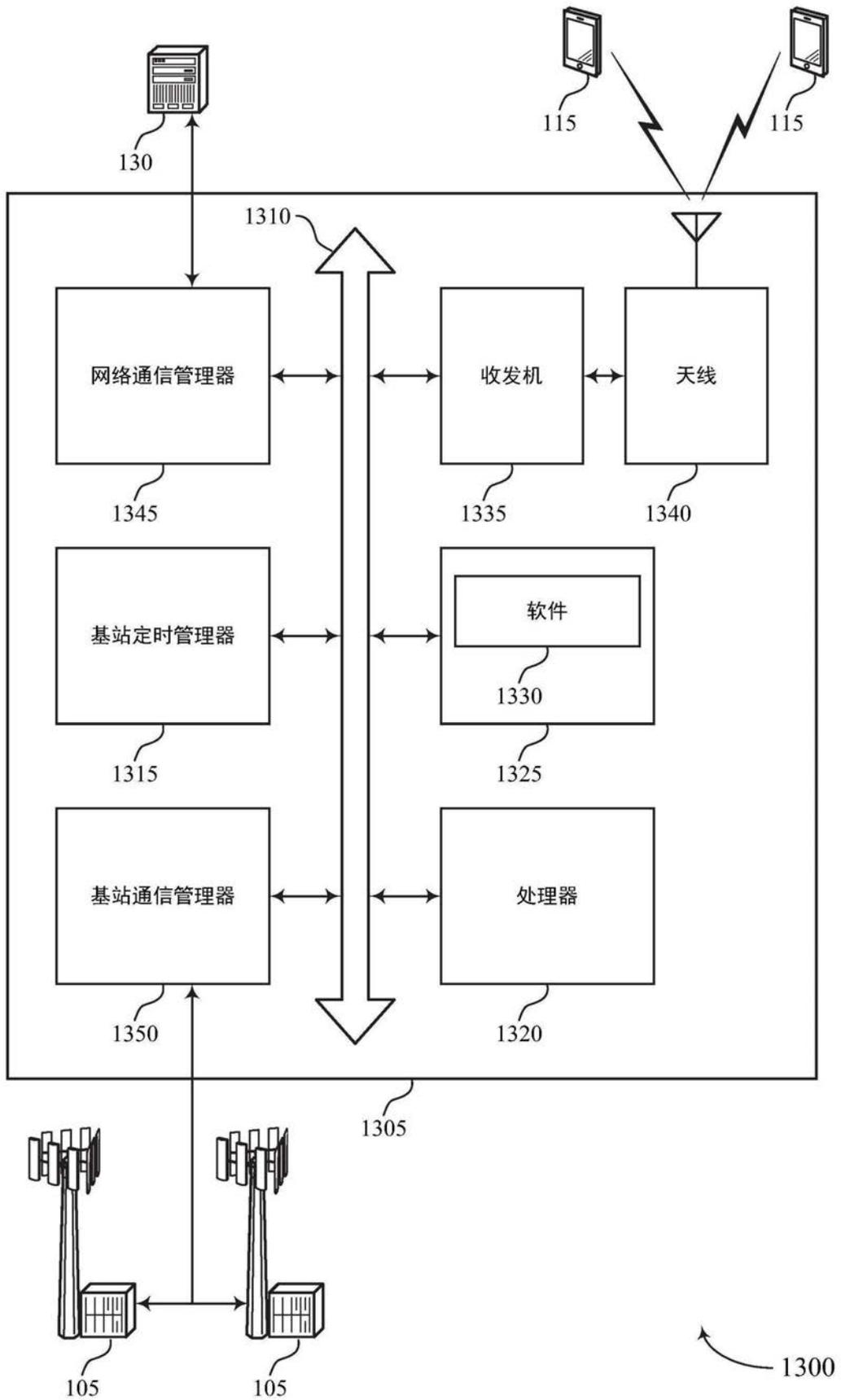


图13

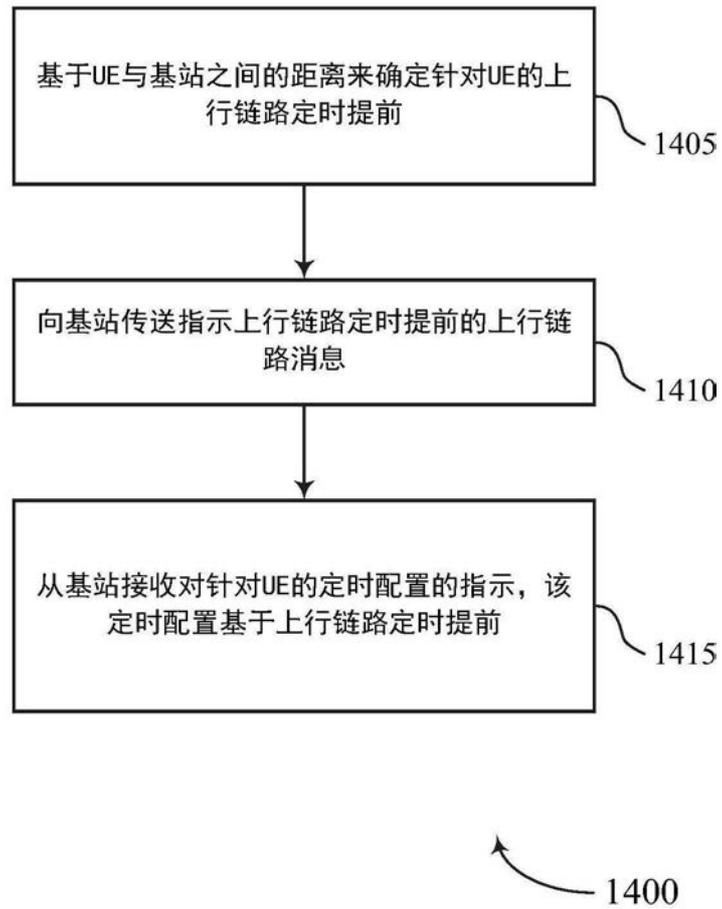


图14

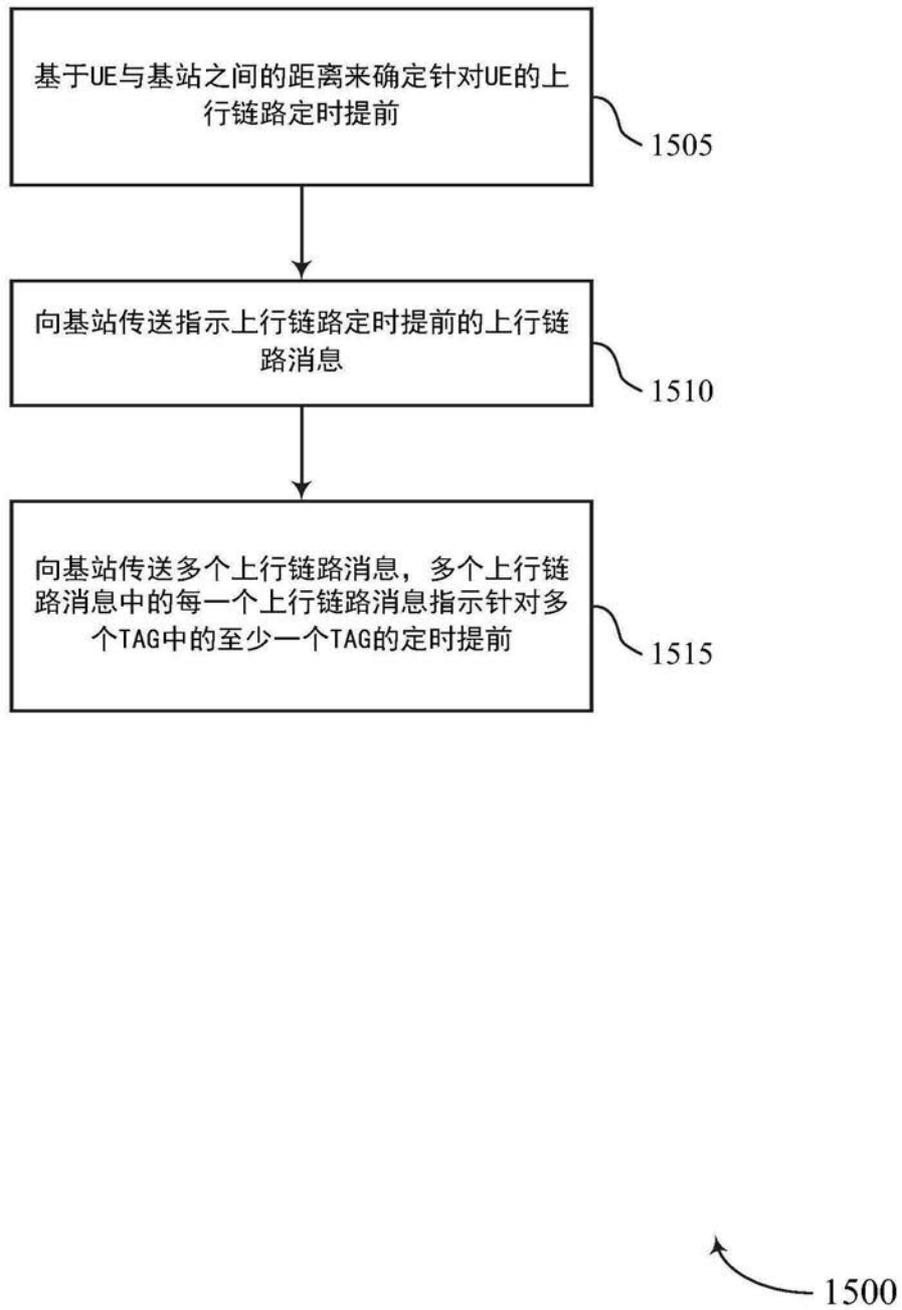


图15

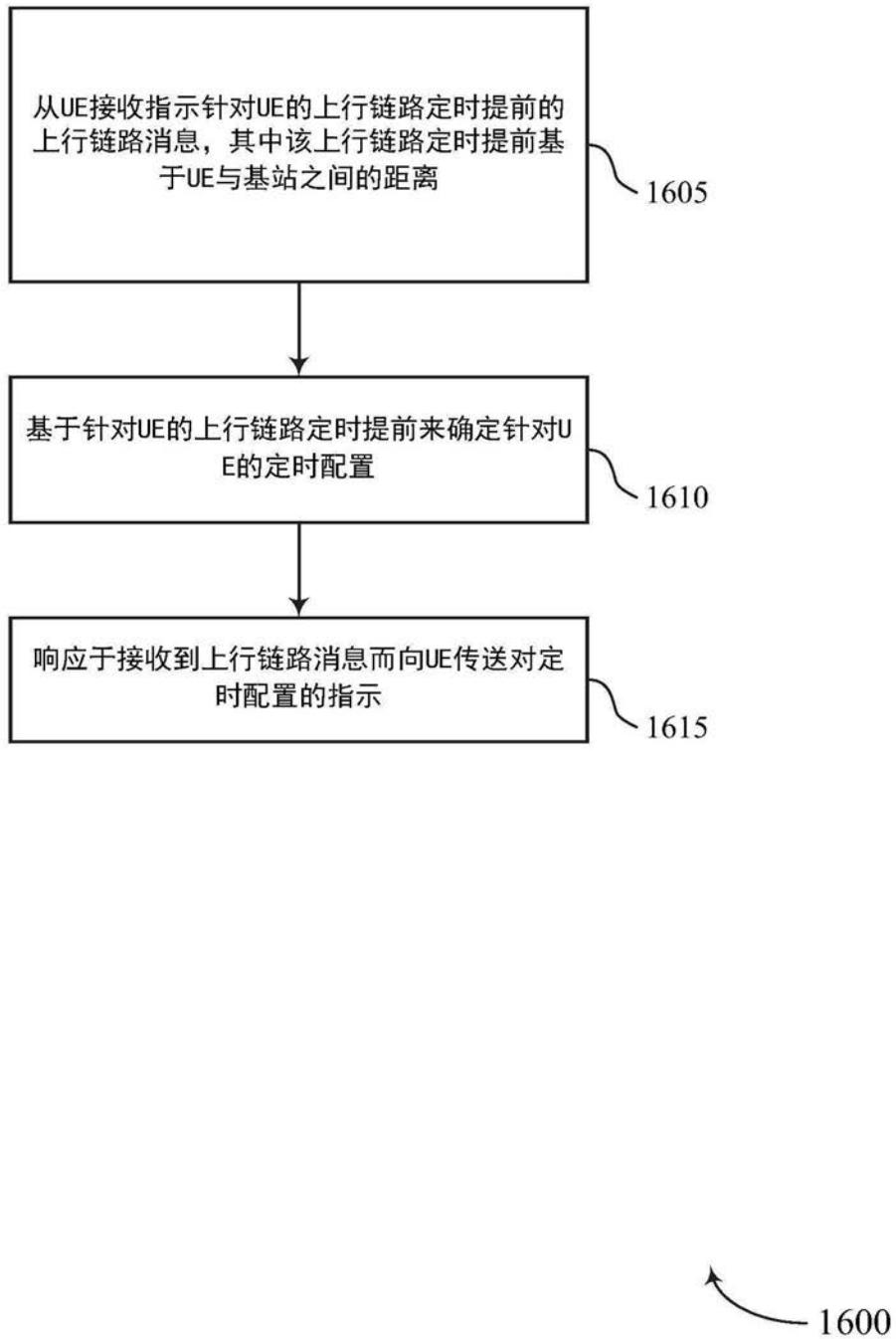


图16

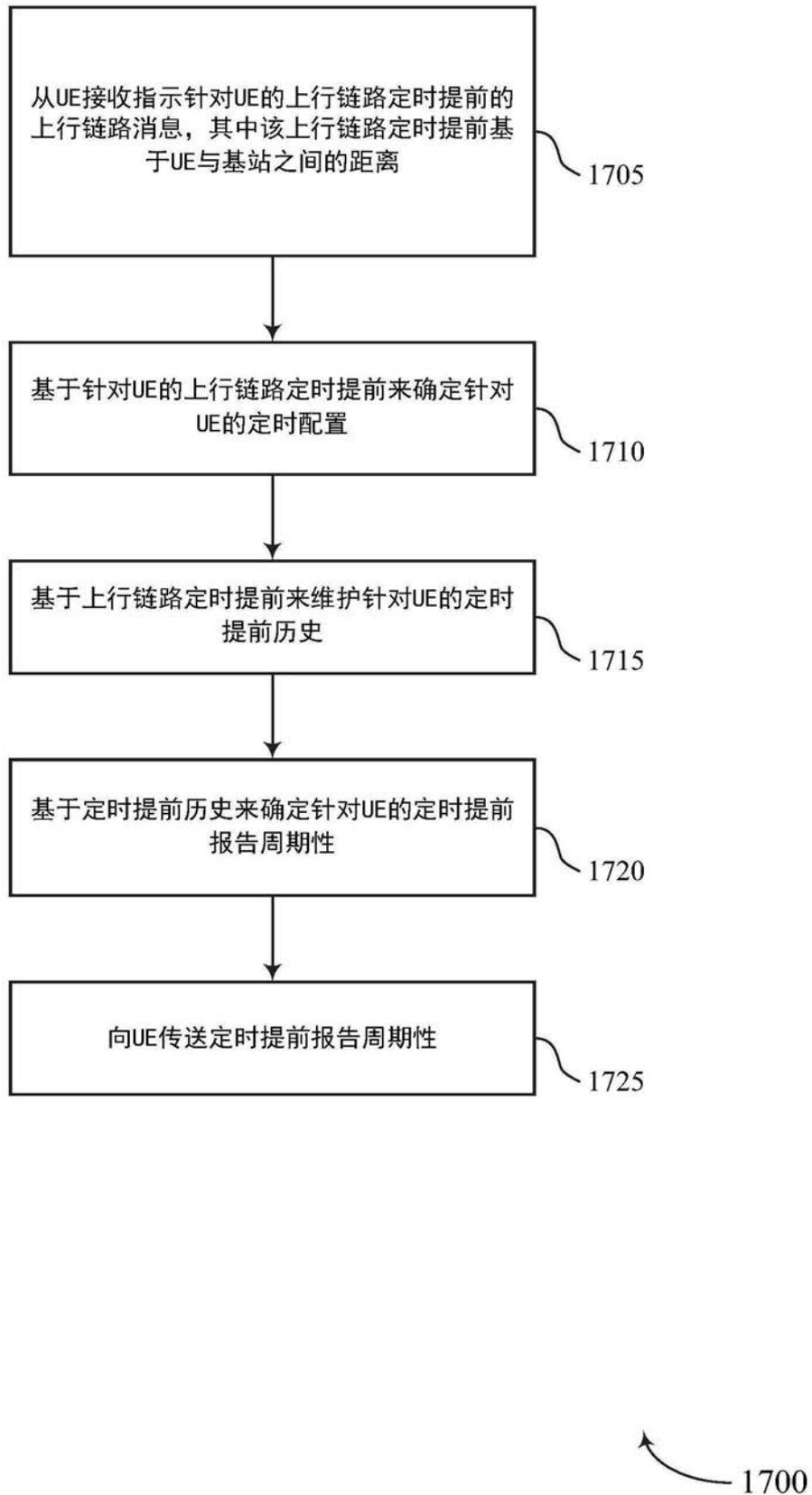


图17