



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107592982 B

(45) 授权公告日 2021.02.05

(21) 申请号 201680025015.0

(22) 申请日 2016.03.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107592982 A

(43) 申请公布日 2018.01.16

(30) 优先权数据
62/155,976 2015.05.01 US
15/085,844 2016.03.30 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/US2016/025384 2016.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/178760 EN 2016.11.10

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·A·帕特爾 W·陈 P·盖尔
H·徐 M·M·王

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 周敏 陈炜

(51) Int.Cl.
H04W 52/14 (2009.01)
H04W 52/16 (2009.01)
H04W 52/36 (2009.01)
H04W 52/54 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)
H04W 52/24 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 107251619 A, 2017.10.13
US 2014321286 A1, 2014.10.30
CN 104125629 A, 2014.10.29
CN 103326804 A, 2013.09.25

审查员 张宇

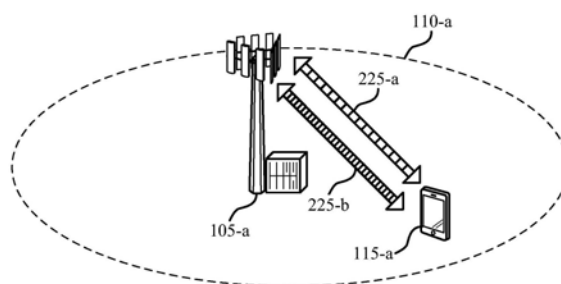
权利要求书3页 说明书23页 附图20页

(54) 发明名称

低等待时间上行链路功率控制

(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)可基于相异的功率控制参数来确定关于多个传输时间区间(TTI)历时的分开的上行链路(UL)功率限制。在一些情形中,调节因子或功率退避可被应用于使用一个TTI历时的通信以确保总传送功率不超过阈值。UE和服务基站还可标识一个或多个解调参考信号(DMRS)窗口。UL数据传输可以基于在相同窗口期间发送的DMRS来解调。传送功率控制(TPC)命令可在每个窗口的开始处应用。然而,如果UL传输被调度在该窗口的开始处,则UE可在应用TPC调节之前等待直至DMRS传输或者直至没有传输被调度成用于该窗口。



1. 一种无线通信方法,包括:

至少部分地基于关于第一传输时间区间TTI历时的第一功率控制参数,确定针对在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送第一消息的第一上行链路UL功率限制;

至少部分地基于关于所述第二TTI历时的第二功率控制参数,确定针对在具有所述第二TTI历时的第二TTI期间传送第二消息的第二UL功率限制,其中所述第二TTI历时大于所述第一TTI历时;

至少部分地基于所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送;以及

至少部分地基于所述第二TTI包括所述第一TTI来调节所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制两者中包括的蜂窝小区最大传送功率参数。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定与所述第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与所述第二TTI历时相关联的第二功率净空;以及

传送指示所述第一功率净空的第一功率净空报告连同指示所述第二功率净空的第二功率净空报告。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于第一干扰特性来标识第一子帧集并至少部分地基于第二干扰特性来标识第二子帧集;以及

维持用于所述第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于所述第二子帧集的第二功率控制变量集合,其中所述第一UL功率限制或所述第二UL功率限制至少部分地基于所述第一功率控制变量集合或所述第二功率控制变量集合。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定用于所述第一TTI的第一消息是否被调度成在用于具有所述第二TTI历时的所述第二TTI的第二消息期间发生;以及

至少部分地基于所述第一消息是否被确定为在所述第二消息期间发生来向关于所述第二消息的第二UL功率限制应用调节因子。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述第一TTI期间传送包括:

至少部分地基于所述第一UL功率限制传送所述第一消息以及至少部分地基于在应用了调节因子情况下的所述第二UL功率限制传送所述第二消息。

6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述调节因子至少部分地基于与所述第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与所述第二TTI历时相关联的第二功率净空。

7. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述调节因子被计算成使得所述第一UL功率限制和所述调节因子下的第二UL功率限制的总和等于蜂窝小区最大传送功率参数。

8. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,进一步包括:

从功率退避集合中选择所述调节因子。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述功率退避集合包括功率受限低等待时间退避、非功率受限低等待时间退避、低等待时间退避、非低等待时间退避、或其任何组合。

10. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于至少部分地基于关于第一传输时间区间TTI历时的第一功率控制参数来确定针对

在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送第一消息的第一上行链路UL功率限制的装置；

用于至少部分地基于关于所述第二TTI历时的第二功率控制参数来确定针对在具有所述第二TTI历时的第二TTI期间传送第二消息的第二UL功率限制的装置，其中所述第二TTI历时大于所述第一TTI历时；

用于至少部分地基于所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送的装置；以及

用于至少部分地基于所述第二TTI包括所述第一TTI来调节所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制两者中包括的蜂窝小区最大传送功率参数的装置。

11. 如权利要求10所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于确定与所述第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与所述第二TTI历时相关联的第二功率净空的装置；以及

用于传送指示所述第一功率净空的第一功率净空报告连同指示所述第二功率净空的第二功率净空报告的装置。

12. 如权利要求10所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于至少部分地基于第一干扰特性来标识第一子帧集并至少部分地基于第二干扰特性来标识第二子帧集的装置；以及

用于维持用于所述第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于所述第二子帧集的第二功率控制变量集合的装置，其中所述第一UL功率限制或所述第二UL功率限制至少部分地基于所述第一功率控制变量集合或所述第二功率控制变量集合。

13. 如权利要求10所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于确定用于所述第一TTI的第一消息是否被调度成在用于具有所述第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生的装置；以及

用于至少部分地基于所述第一消息是否被确定为在所述第二消息期间发生来向关于所述第二消息的第二UL功率限制应用调节因子的装置。

14. 如权利要求13所述的装备，其特征在于，所述用于在所述第一TTI期间传送的装置包括：

用于至少部分地基于所述第一UL功率限制传送所述第一消息以及至少部分地基于在应用了调节因子情况下的所述第二UL功率限制传送所述第二消息的装置。

15. 如权利要求13所述的装备，其特征在于，所述调节因子至少部分地基于与所述第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与所述第二TTI历时相关联的第二功率净空。

16. 如权利要求13所述的装备，其特征在于，所述调节因子被计算成使得所述第一UL功率限制和所述调节因子下的第二UL功率限制的总和等于蜂窝小区最大传送功率参数。

17. 如权利要求13所述的装备，其特征在于，进一步包括：

用于从功率退避集合中选择所述调节因子的装置。

18. 如权利要求17所述的装备，其特征在于，所述功率退避集合包括功率受限低等待时间退避、非功率受限低等待时间退避、低等待时间退避、非低等待时间退避、或其任何组合。

19. 一种用于无线通信的装置，包括：

处理器；

与所述处理器处于电子通信的存储器；以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令在被所述处理器执行时能操作于使得所述装置:

至少部分地基于关于第一传输时间区间TTI历时的第一功率控制参数,确定针对在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送第一消息的第一上行链路UL功率限制;

至少部分地基于关于所述第二TTI历时的第二功率控制参数,确定针对在具有所述第二TTI历时的第二TTI期间传送第二消息的第二UL功率限制,其中所述第二TTI历时大于所述第一TTI历时;

至少部分地基于所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制在具有所述第一TTI历时的第一TTI期间传送;以及

至少部分地基于所述第二TTI包括所述第一TTI来调节所述第一UL功率限制和所述第二UL功率限制两者中包括的蜂窝小区最大传送功率参数。

20. 如权利要求19所述的装置,其特征在于,所述指令进一步可执行以使得所述装置:

确定与所述第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与所述第二TTI历时相关联的第二功率净空;以及

传送指示所述第一功率净空的第一功率净空报告连同指示所述第二功率净空的第二功率净空报告。

21. 如权利要求19所述的装置,其特征在于,所述指令进一步可执行以使得所述装置:

至少部分地基于第一干扰特性来标识第一子帧集并至少部分地基于第二干扰特性来标识第二子帧集;以及

维持用于所述第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于所述第二子帧集的第二功率控制变量集合,其中所述第一UL功率限制或所述第二UL功率限制至少部分地基于所述第一功率控制变量集合或所述第二功率控制变量集合。

22. 如权利要求19所述的装置,其特征在于,所述指令进一步可执行以使得所述装置:

确定用于所述第一TTI的第一消息是否被调度成在用于具有所述第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生;以及

至少部分地基于所述第一消息是否被确定为在所述第二消息期间发生来向关于所述第二消息的所述第二UL功率限制应用调节因子。

低等待时间上行链路功率控制

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Patel等人于2015年5月1日提交的题为“Low Latency Uplink Power Control (低等待时间上行链路功率控制)”的美国临时专利申请No.62/155,976、以及由Patel等人于2016年3月30日提交的题为“Low Latency Uplink Power Control (低等待时间上行链路功率控制)”的美国专利申请No.15/085,844的优先权,其中的每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 下文一般涉及无线通信,尤其涉及低等待时间上行链路(UL)功率控制。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以能够通过共享可用系统资源(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)。无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站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)。

[0006] 无线多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使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。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE被设计成改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱、以及更好地与其他开放标准整合。LTE可以使用下行链路(DL)上的OFDMA、上行链路(UL)上的单载波频分多址(SC-FDMA)、以及多输入多输出(MIMO)天线技术。

[0007] 在一些情形中,无线网络可以利用不同的传输时间区间(TTI)结构。例如,网络可以利用基于一个或多个码元周期的TTI结构,其可以在历时上短于基于子帧结构的TTI并且可以减小通信的等待时间(例如,用于混合自动重复请求(HARQ)操作)。然而,如果用于低等待时间通信的功率控制未与非低等待时间通信协调——例如,如果用于一个历时的TTI的功率控制未与用于不同历时的TTI的功率控制协调——则UE可能不能够在两个TTI中以充分的功率传送数据以用于可靠通信链路。或者,在一些情形中,如果未正确地协调,则用于不同TTI历时的组合传送功率可能超过由基站为了缓解与其他设备的干扰而设置的阈值。

[0008] 概述

[0009] 用户装备(UE)可基于相异的功率控制参数来确定关于多个传输时间区间(TTI)历时的分开的上行链路(UL)传送功率限制。在一些情形中,调节因子或功率退避或两者可被应用于通信达特定TTI历时。UE还可确定和报告分开的功率净空参数。在一些情形中,调节因子可以取决于功率净空参数。UE和服务基站还可标识一个或多个解调参考信号(DMRS)窗口。UL数据传输可以基于在相同窗口期间发送的DMRS来解调。传送功率控制(TPC)命令可在每个窗口的开始处应用。然而,如果UL传输被调度在该窗口的开始处,则UE可在应用TPC调节之前等待直至DMRS传输或者直至没有传输被调度成用于该窗口。

[0010] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,至少部分地基于关于第二TTI

历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,其中第二TTI历时可大于第一TTI历时;以及至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。

[0011] 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关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制的装置,用于至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制的装置,其中第二TTI历时可大于第一TTI历时;以及用于至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送的装置。

[0012] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器;与该处理器处于电子通信的存储器;以及存储在存储器中的指令,该指令在被处理器执行时能操作于使得该装置:至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,其中第二TTI历时可大于第一TTI历时;以及至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。

[0013] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可执行以用于以下操作的指令:至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,其中第二TTI历时可大于第一TTI历时;以及至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。

[0014] 还描述了另一种无线通信方法。该方法可包括标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口;在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令;确定是否在第二DMRS窗口期间接收到第二TPC命令;以及至少部分地基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0015] 还描述了另一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口的装置;用于在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令的装置;用于确定是否在第二DMRS窗口期间接收到第二TPC命令的装置;以及用于至少部分地基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息的装置。

[0016] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器;与该处理器处于电子通信的存储器;以及存储在存储器中的指令,该指令在被处理器执行时能操作于使得该装置:标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口;在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令;确定是否在第二DMRS窗口期间接收到第二TPC命令;以及至少部分地基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0017] 描述了存储用于无线通信的代码的进一步非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可执行以用于以下操作的指令:标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口;在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令;确定是否在第二DMRS窗口期间接收到第二TPC命令;以及至少部分地基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0018] 还描述了另一种无线通信方法。该方法可包括传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数,传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数,其中第二TTI历时可以大于第一TTI历时;接收至少部分地基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及至少部分地基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。

[0019] 还描述了另一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数的装置；用于传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数的装置，其中第二TTI历时可以大于第一TTI历时；用于接收至少部分地基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及至少部分地基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输的装置。

[0020] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器；与该处理器处于电子通信的存储器；以及存储在存储器中的指令，该指令在被处理器执行时能操作用于使得该装置：传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数，传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数，其中第二TTI历时可以大于第一TTI历时；接收至少部分地基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及至少部分地基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。

[0021] 描述了存储用于无线通信的代码的进一步非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可执行以用于以下操作的指令：传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数，传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数，其中第二TTI历时可以大于第一TTI历时；接收至少部分地基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及至少部分地基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。

[0022] 还描述了另一种无线通信方法。该方法可包括标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口；在第一DMRS窗口期间传送第一TPC命令；至少部分地基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS；确定是否在第二DMRS窗口期间已经接收到第二DMRS；在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息；以及至少部分地基于该确定使用第一或第二DMRS解调UL数据消息。

[0023] 还描述了另一种用于无线通信的装备。该装备可包括用于标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口的装置；用于在第一DMRS窗口期间传送第一TPC命令的装置；用于至少部分地基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS的装置；用于确定是否在第二DMRS窗口期间已经接收到第二DMRS的装置；用于在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息的装置；以及用于至少部分地基于该确定使用第一或第二DMRS解调UL数据消息的装置。

[0024] 还描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器；与该处理器处于电子通信的存储器；以及存储在存储器中的指令，该指令在被处理器执行时能操作用于使得该装置：标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口；在第一DMRS窗口期间传送第一TPC命令；至少部分地基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS；确定是否在第二DMRS窗口期间已经接收到第二DMRS；在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息；以及至少部分地基于该确定使用第一或第二DMRS解调UL数据消息。

[0025] 描述了存储用于无线通信的代码的进一步非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可执行以用于以下操作的指令：标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口；在第一DMRS窗口期间传送第一TPC命令；至少部分地基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS；确定是否在第二DMRS窗口期间已经接收到第二DMRS；在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息；以及至少部分地基于该确定使用第一或第二DMRS解调UL数据消息。

[0026] 附图简要说明

[0027] 本公开的各方面参照以下附图来描述：

[0028] 图1解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间上行链路(UL)功率控制的无

线通信系统的示例；

[0029] 图2解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的无线通信系统的示例；

[0030] 图3解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的系统中的过程流的示例；

[0031] 图4解说了根据本公开的各个方面的支持利用解调参考信号 (DMRS) 窗口的低等待时间UL功率控制的系统中的过程流的示例；

[0032] 图5-7示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的一个或多个无线设备的框图；

[0033] 图8解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的包括用户装备 (UE) 的系统的框图；

[0034] 图9-11示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的一个或多个无线设备的框图；

[0035] 图12解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的包括基站的系统的框图；以及

[0036] 图13-20解说了根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法。

[0037] 详细描述

[0038] 无线通信系统可以利用低等待时间通信,并且该系统可以采用功率控制措施来计及此类通信。例如,网络可以基于减小的传输时间区间 (TTI) 来操作,该减小的TTI可具有长期演进 (LTE) 系统的一个或多个码元周期或时隙的历时。在一些情形中,低等待时间通信可以连同非低等待时间 (例如,标准或旧式) 通信 (例如,基于1ms TTI或LTE子帧) 一起同时被支持。低等待时间功率控制可以包括用于确定上行链路 (UL) 传送功率和报告功率净空的规程,以及附加方面 (诸如,对低等待时间和非低等待时间传输加权、设置UL话务对导频比、以及建立功率控制子帧和码元集)。

[0039] 在低等待时间通信期间,最大配置传送功率 (PCMAX) 可以逐码元 (或者逐TTI) 变化。例如,在非低等待时间和低等待时间被一起传送时,PCMAX可被降低以计及非低等待时间功率。在一些情形中,功率控制参数可以针对低等待时间和非低等待时间 (例如,旧式) 用户不同地设置。然而,相同功率净空公式可被用于低等待时间和非低等待时间通信 (尽管可维持分开的功率净空参数)。

[0040] 对于同时的低等待时间和非低等待时间UL传输,基站知晓 (例如,准确地估计) 低等待时间和非低等待时间功率分配两者以便基于解调方案正确地设置话务对导频比可能是恰适的。在一些情形中,可以选择半静态拆分,其中非低等待时间话务可具有两个功率退避之一。另一替换方案可以是具有动态的半静态拆分。另一替换方案可以是确定总功率分配是否大于PCMAX。若是,则调节因子可被计算并应用于非低等待时间信道。

[0041] 低等待时间信号可以使用解调参考信号 (DMRS) 信号来解调,DMRS信号可由基站调度。在一些情形中,话务对导频比可以关于低等待时间传输来变化。也就是说,话务和导频功率可以经由UL准予按码元来改变。功率分配可以例如基于DMRS带宽、预配置DMRS偏移功率,并且还可使用数据信道功率控制参数。

[0042] UE和基站可以使用预定窗口来操作,从而相同窗口内较早码元中的DMRS可被用于

低等待时间解调。如果没有跨两个毗邻窗口的功率控制调节,则前一窗口的DMRS可被用于当前窗口的解调。当在窗口开始处存在低等待时间数据码元时,如果功率控制命令也在窗口开始处发出,则UE可延迟对最后接收到的功率控制命令的执行或利用。

[0043] 在一些示例中,功率控制状态可以针对特定子帧或码元来个体地保持。也就是说,经历显著不同的干扰特性的特定时间段可被归类成不同的分开的子帧集。因此,低等待时间通信可因变于子帧来维持分开的功率控制状态变量以计及功率的不同。

[0044] 本公开的诸方面在以下最初在无线通信系统的上下文中进行描述。随后描述特定示例以用于关于低等待时间和非低等待时间(例如,旧式)通信应用不同功率控制限制以及用于基于DMRS窗口应用功率低等待时间功率控制更新。本公开的这些和其他方面通过并且参照与低等待时间UL功率控制有关的装置示图、系统示图、以及流程图来进一步解说和描述。

[0045] 图1解说了根据本公开的各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、用户装备(UE) 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)网络。例如,无线通信系统100可以是同时利用低等待时间通信和非低等待时间通信的LTE系统。

[0046] 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可为各自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的下行链路(DL)传输。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还可被称为移动站、订户站、远程单元、无线设备、接入终端、手持机、用户代理、客户端、或其它某一合适的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持式设备、个人计算机、平板设备、个人电子设备、机器类型通信(MTC)设备、等等。

[0047] 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。

[0048] LTE中的时间区间可用基本时间单位(例如,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($T_f=307200 \cdot T_s$)的无线电帧来组织,无线电帧可由范围为从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)。例如,在一些情形中,举例而言,系统可与基于码元周期或时隙的TTI同时地利用基于子帧的TTI。

[0049] 如以上所提及的,本文所使用的术语“非低等待时间”可以指代采用LTE数字学的通信,其可包括具有1ms历时(例如,基于子帧)的TTI。此类非低等待时间通信也可被称为“旧式通信”或旧式操作,因为它们与低等待时间通信相比可采用LTE标准的较早(即,旧式)发行版的各方面。低等待时间通信可以指代使用基于码元周期或时隙的TTI的那些通信。

[0050] UE 115可以接收包括物理下行链路控制信道 (PDCCH) 和用于数据的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的DL信号。在UL上,UE 115可以传送物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理上行链路共享信道 (PUSCH)。PUCCH可被用于UL确收 (ACK)、调度请求 (SR) 和信道质量指示符 (CQI) 以及其他UL控制信息。PUSCH可被用于用户数据的传输。在一些情形中,分开的信道可被用于低等待时间通信 (例如,uPDCCH、uPDSCH、uPUCCH和uPUSCH)。低等待时间UL传输可由基站105在UL解调参考信号 (DMRS) 的辅助下解调。

[0051] UE 115可与服务基站协调传送功率 (例如,用于PUCCH、PUSCH、uPUCCH和uPUSCH) 以缓解干扰、改进UL数据率和延长电池寿命。UL功率控制可包括开环和闭环机制的组合。在开环功率控制中,UE 115的传送功率取决于DL路径损耗的估计和信道配置。在闭环功率控制中,网络可使用显式功率控制命令来直接控制UE 115的传送功率。开环功率控制可被用于初始接入,而开环和闭环控制两者均可被用于UL控制和数据传输。UE 115可使用考虑到以下各项的算法来确定功率:最大传输功率限制、目标基站接收机功率、路径损耗、调制及编码方案 (MCS)、用于传输的资源数目、以及所传送数据的格式 (例如,PUCCH格式)。功率调节可由基站105使用传送功率命令 (TPC) 消息来作出,TPC消息可恰适地递增地调节UE 115的传送功率。在一些情形中,低等待时间功率控制可以基于来自非低等待时间通信的分开参数。

[0052] 在一些情形中,无线通信系统100可利用一个或多个增强型分量载波 (eCC)。eCC可由一个或多个特征来表征,这些特征包括:灵活带宽、不同TTI、以及经修改控制信道配置,其任一者可支持低等待时间通信。在一些情形中,eCC可以与载波聚集 (CA) 配置或双连通性配置 (例如,在多个服务蜂窝小区具有次优回程链路时) 相关联。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱 (例如,其中一个以上运营商被许可使用该频谱) 中使用。由灵活的带宽表征的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利用的一个或多个片段。

[0053] 在一些情形中,eCC可利用与其他分量载波 (CC) 不同的TTI长度,这可包括使用与其他CC的TTI相比减少的或可变的码元历时。码元历时可在一些情形中保持相同,但是每个码元可表示特异的TTI。在一些示例中,eCC可包括与不同的TTI长度相关联的多个阶层。例如,处在一个阶层的诸TTI可对应于统一的1ms子帧,而在第二层中,可变长度TTI可对应于短历时码元周期的突发。在一些情形中,更短的码元历时也可以与增加的副载波间隔相关联。与减小的TTI长度相结合,eCC可利用动态时分双工 (TDD) 操作 (即,eCC可根据动态状况针对短突发从DL切换至UL操作)。

[0054] 灵活的带宽和可变的TTI可与经修改的控制信道配置相关联 (例如,eCC可将增强型PDCCH (ePDCCH) 用于DL控制信息)。例如,eCC的一个或多个控制信道可利用频分复用 (FDM) 调度来容适灵活的带宽使用。其他控制信道修改包括附加控制信道的使用 (例如,用于演进型多媒体广播多播服务 (eMBMS) 调度或者指示可变长度UL和DL突发的长度) 或者以不同间隔传送的控制信道。eCC还可包括经修改或者附加的混合自动重复请求 (HARQ) 相关控制信息。

[0055] 因此,UE 115可基于相异的功率控制参数来确定关于多个TTI历时的分开UL功率限制。在一些情形中,调节因子或功率退避可被应用于使用一个TTI历时的通信以确保总传送功率不超过阈值。UE 115还可确定和报告分开的功率净空参数。在一些情形中,调节因子

可以取决于功率净空参数。UE 115和服务基站105还可标识一个或多个DMRS窗口。UL数据传输可以基于在相同窗口期间发送的DMRS来解调。TPC命令可以在每个窗口的开始处应用,或者TPC命令可以在例如UL传输被调度在窗口的开始处的情况下稍晚应用。

[0056] 图2解说了根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括UE 115-a和基站105-a,它们可以分别是参照图1描述的UE 115和基站105的示例。UE 115-a和基站105-a可以使用非低等待时间通信链路225-a和低等待时间通信链路225-b来通信。

[0057] 低等待时间通信链路225-b可以根据基于码元周期、时隙等的TTI (其可代表比旧式通信可使用的短的历时TTI) 来操作。在一些情形中,低等待时间通信链路225-b可以与非低等待时间通信链路225-a (例如,基于1ms TTI) 同时或接近同时地被支持。利用低等待时间通信的系统可包括用于设置UL功率电平的低等待时间特定规程。低等待时间功率控制的一些方面可以与非低等待时间功率控制互补。例如,低等待时间功率控制可包括用于确定UL传送功率 (包括开环和闭环分量两者) 和报告功率净空的规程。另外,低等待时间功率控制还可以包括附加方面,诸如,对低等待时间和非低等待时间传输加权、设置UL话务对导频比、以及建立功率控制子帧和码元集。

[0058] 用于低等待时间通信链路225-b的UL功率控制可以基于诸如以下的公式:

$$[0059] \quad P_{\text{uPUSCH},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} 10 \log_{10} (\hat{P}_{\text{CMAX}}(i) - \hat{P}_{\text{uPUCCH}}(i)), \\ 10 \log_{10} (M_{\text{uPUSCH}}(i)) + P_{\text{O_uPUSCH}}(j) + \alpha_{\text{ULL}} \cdot PL + \Delta_{\text{TF,ULL}}(i) + f_{\text{ULL}}(i) \end{array} \right\},$$

[0060] 其中 P_{CMAX} 可代表最大配置传送功率;PL可以是路径损耗估计,其可关于低等待时间和非低等待时间通信链路225-a是一致的; P_{uPUCCH} 可以是低等待时间物理上行链路控制信道(uPUCCH) 传送功率 (即,如果uPUCCH是活跃的,则低等待时间物理上行链路共享信道(uPUSCH) 功率被uPUSCH功率限制); M_{uPUSCH} 可以是uPUSCH带宽 (以资源块测量); $P_{\text{O_uPUSCH}}$ 可以是用于uPUSCH传输的标称功率偏移; $\Delta_{\text{TF,low-latency}}$ 可以是在uPUSCH包含控制信息的情况下基于公式 $10 \log_{10} \left((2^{BPRE \cdot K_s} - 1) \cdot \beta_{\text{offset}}^{\text{uPUSCH}} \right)$ 与 $\beta_{\text{offset}}^{\text{uPUSCH}} > 1$ 计算的参数; f_{ULL} 可以是闭环功率控制命令,其可在接收到TPC命令后过预定数目的码元时应用;以及 α_{ULL} 可以是为低等待时间操作建立的分数功率控制。

[0061] 在一些情形中, P_{CMAX} 可以逐码元或者逐TTI改变。例如,在非低等待时间和低等待时间被一起传送时, P_{CMAX} 可被降低以计及非低等待时间。在一些情形中, $P_{\text{O_uPUSCH}}$ 和分数功率常数 α_{ULL} 可以针对低等待时间和非低等待时间通信链路225-a不同地设置。在一些情形中,单蜂窝小区功率控制可以基于 $P_{\text{O_uPUSCH}}$ 被设为噪声密度水平并且 α_{ULL} 针对所有用户都被设为1。对于非低等待时间通信链路225-a,与标称偏移 $P_{\text{O_uPUSCH}}$ 的增大相耦合地降低 α_{ULL} 可允许较高的总网络吞吐量。在一些情形中,蜂窝小区边缘处的功率电平可被设置成降低蜂窝小区间干扰 (以降低蜂窝小区边缘用户的吞吐量为代价)。在一些情形中,低等待时间链路预算可以是基于组合低等待时间和非低等待时间网络的限制因素。仍然, $P_{\text{O_uPUSCH}}$ 的值可被降低并且 α_{ULL} 可以相对于低等待时间通信链路225-b和非低等待时间通信链路225-a的组合操作的设置而增大。这可导致跨所有用户更均等的资源调度,同时仍优化总网络吞吐量。

[0062] 在一些情形中,共用功率净空公式可被用于低等待时间通信链路225-b和非低等待时间通信链路225-a。然而,可维持分开的功率净空参数。在一些情形中,用于每种类型的

通信的功率净空报告可以不是不同于报告类型的变量的函数。例如,可以支持类型1报告(其可以不包括uPUCCH功率)和类型2报告(计及uPUCCH)。在一些情形中,相同触发机制用于发送低等待时间和非低等待时间报告(例如,与阈值相比路径损耗的显著改变、或者自前一报告以来逝去的特定量)。这可允许基站维持最新的路径损耗估计以及针对非低等待时间和低等待时间配置的累积功率控制命令的总和。在一些情形中,PCMAX可以随低等待时间功率净空报告一起传送。此外,低等待时间和非低等待时间功率净空报告可被同步以使得它们一起发送。

[0063] 对于同时或接近同时的低等待时间和非低等待时间UL传输,基站知晓或准确地估计低等待时间和非低等待时间功率分配两者可能是恰适的,这可以辅助基于解调方案正确地设置话务对导频比。可以考虑若干用于协调功率分配的替换方案。例如,可以选择半静态拆分,其中非低等待时间(例如,1ms)话务可具有两个功率退避(例如, $\{-3, 0\}$)之一。只要在码元中存在低等待时间话务(例如,即使UE不是功率受限的),就可选择-3dB退避;否则,可选择0dB退避。然而,在一些情形中,这可导致PUSCH的不期望的功率降低,即使UE不是功率受限的,并且还可导致低等待时间通信的受限覆盖(例如,被限于3dB偏移)。另一替换方案可以是具有动态的半静态拆分。例如,此类方案可涉及三个功率退避: $\{-\infty, -3, 0\}$ 。如果存在低等待时间话务并且UE是功率受限的,就可使用 $-\infty$;如果存在低等待时间但UE不是功率受限的,则可使用-3dB;否则,可使用0dB。这可消除关于低等待时间的覆盖限制,但可能仍然处于PUSCH的功率降低。

[0064] 用于协调低等待时间和非低等待时间功率分配的另一替换方案可以是使用功率净空报告来辅助功率电平的选择。也就是说,如果PUSCH(其在非低等待时间通信链路225-a上)和uPUSCH(其在低等待时间通信链路225-b上)功率分配的总和小于PCMAX,则UE可按计算出的 P_{PUSCH} 和 P_{uPUSCH} 功率电平来传送两个信道。如果PUSCH和uPUSCH功率分配的总和大于PCMAX,则调节因子(W_1)可被计算并被应用于PUSCH信道以降低超过最大功率限制的可能性(即,尝试确保 $W_1 \cdot P_{PUSCH} + P_{uPUSCH} = P_{CMAX}$)。在一些情形中, W_1 可以被基站和UE两者知晓,这可允许正确的话务对导频比被用在针对冲突的低等待时间码元的PUSCH解调中。 W_1 可从最后的低等待时间和非低等待时间功率净空报告中推导。也就是说,功率电平 P_{PUSCH} 和 P_{uPUSCH} 可以基于功率净空报告(以及例如两种类型的话务的期望调制及编码方案MCS)的知识来计算。 W_1 随后可被计算为 $(P_{CMAX} - P_{uPUSCH}) / P_{PUSCH}$ 。在一些情形中,这可以正被用于一个或多个PUSCH码元的较低功率为代价来确保uPUSCH的成功传输。在一些情形中,可以基于闭环功率控制更新未在功率净空报告中反映来对等式施加余裕。

[0065] 在一些情形中,uPUSCH信号可经由DMRS信号(其可由基站调度)来解调。在一些情形中,固定的话务对导频比不针对低等待时间传输保持。也就是说,话务和导频功率可以经由UL准予在任何码元上改变。功率分配可以基于DMRS带宽、预配置DMRS偏移功率,并且还可使用来自uPUSCH的参数。例如,DMRS导频功率可以根据诸如下式的公式来设置:

[0066]
$$P_{DMRS}(i) = \min \{ P_{CMAX}(i), P_{DMRS_OFFSET}(m) + 10 \log_{10}(M_{DMRS}) + P_{0_uPUSCH}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f(i) \}$$

[0067] 其中 P_{0_uPUSCH} 可以是标称PUSCH功率密度并且 $f(i)$ 可以是当前uPUSCH功率控制调节状态。

[0068] 基站处关于DMRS码元与uPUSCH码元之间的话务对导频比的知识可支持正确的解

调并且可产生对何时可应用UL功率控制命令的限制。因此,UE 115-a和基站105-a可以根据预定窗口来操作,从而相同窗口内一个或多个较早码元中的DMRS可被用于低等待时间解调。在一些情形中,功率控制命令可以在窗口开始处发出或应用以便避免例如基于未预料的功率改变的相移。在一些情形中,该窗口可以与1ms子帧对齐以支持与低等待时间功率控制的协调。跨不同窗口,可能存在功率的改变(以及由此的相移),这可影响DMRS与低等待时间UL数据之间的相干解调。但是,在一些情形中,如果不存在跨两个毗邻窗口的功率控制调节,则前一窗口的DMRS可被用于当前窗口的解调,并且UE 115-a可能不在前一DMRS与当前低等待时间数据码元之间的闭环功率中作出改变。

[0069] 当在窗口开始处存在低等待时间数据码元时,如果功率控制命令也在窗口开始处发出,则UE 115-a可延迟功率改变的执行。例如,该功率改变可被延迟直至不再有低等待时间UL数据码元被调度或者DMRS码元在UL上调度。对于自立低等待时间操作的情形,另一替换方案是基站可能仅调度功率控制命令以使得这些功率控制命令与在UL上调度的DMRS导频相符。这可隐式地定义具有与DMRS码元相对应的开始和结束边界的窗口。

[0070] 在一些情形中,用于低等待时间通信链路225-b的功率控制状态可以针对特定子帧个体地保持。也就是说,经历不同干扰特性的特定子帧可被归类成不同的分开的子帧集。例如,在以每蜂窝小区为基础的动态UL/DL配置下的TDD的情形中,跨子帧的干扰水平的变动可能较大。因此,低等待时间通信可因变于子帧来维持分开的功率控制状态变量以计及功率的不同。类似的策略也可在码元级别针对低等待时间话务或者针对其中特定码元具有与其余码元相比在统计上不同的负载/干扰水平的任何情形来采用。也就是说,功率控制状态信息可以针对码元集的成员来分开地保持。因此,这些码元可以例如基于干扰统计被归类到各码元集中。例如,子帧的最后一个码元上的非低等待时间蜂窝小区间探测参考信号传输可具有与子帧中的先前码元不同的干扰水平。

[0071] 图3解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的系统中的过程流300的示例。过程流300可包括UE 115-b和基站105-b,它们可以是以上参照图1-2描述的UE 115和基站105的示例。

[0072] 在305,UE 115-b可向基站105-b传送RACH前置码以便建立无线连接。在310,基站105-b可以基于接收RACH前置码或后续UL传输来确定用于UE115-b的低等待时间TPC更新。在315,基站105-b可以基于接收到RACH前置码或后续UL传输来确定用于UE 115-b的非低等待时间TPC更新。

[0073] 在320,基站105-b可向UE 115-a传送低等待时间TPC命令。因此,基站105-b可传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数。在325,基站105-b可向UE 115-a传送非低等待时间TPC命令。因此,基站105-b可传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数,从而第二TTI历时可以大于第一TTI历时。

[0074] 在330,UE 115-b可以基于低等待时间TPC命令来选择低等待时间传送功率。也就是说,UE 115-b可以基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制。

[0075] 在335,UE 115-b可以基于非低等待时间TPC命令来选择非低等待时间传送功率。也就是说,UE 115-b可以基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,以使得第二TTI历时可以大于第一TTI历时。

[0076] 在一些情形中,UE 115-b可以基于第二TTI包括第一TTI来调节第一UL功率限制和第二UL功率限制的蜂窝小区最大传送功率参数。在一些示例中,第一传送功率限制包括蜂窝小区最大传送功率参数、路径损耗参数、控制传输功率参数、带宽参数、功率偏移参数、闭环反馈参数、分数功率控制参数、或此类参数的某种组合。在一些示例中,功率偏移参数和分数功率控制参数基于低等待时间链路预算。

[0077] 在一些情形中,UE 115-b可以基于第一消息是否可被确定为在第二消息期间发生来向关于第二消息的第二UL功率限制应用调节因子。在一些示例中,在第一TTI期间传送包括基于第一UL功率限制传送第一消息以及基于在应用了调节因子情况下的第二UL功率限制传送第二消息。在一些示例中,该调节因子基于与第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与第二TTI历时相关联的第二功率净空。在一些示例中,该调节因子被计算成使得第一UL功率限制和该调节因子下的第二UL功率限制的总和等于蜂窝小区最大传送功率参数。

[0078] 在一些情形中,UE 115-b可以从功率退避集合中选择调节因子。在一些示例中,该功率退避集合包括功率受限低等待时间退避、非功率受限低等待时间退避、低等待时间退避、非低等待时间退避、或其任何组合。

[0079] 在340,UE 115-b可以使用所选低等待时间功率来发送低等待时间UL传输。在一些情形中,UE 115-b可确定用于第一TTI的第一消息是否可被调度成在用于具有第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生,从而第二TTI可包括第一TTI。在一些情形中,UE 115-b可确定用于第一TTI的第一消息是否可被调度成在用于具有第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生。

[0080] 在345,UE 115-b可以使用所选非低等待时间功率来发送非低等待时间UL传输。因此,UE 115-b可以基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。在一些示例中,在第一TTI期间传送包括基于第一UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送第一消息以及基于第二UL功率限制在具有第二TTI历时的第二TTI期间传送第二消息。在一些示例中,如以上所讨论的,第二TTI包括第一TTI。

[0081] 相应地,基站105-b可以接收基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。

[0082] 在一些情形中,UE 115-b可以确定与第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与第二TTI历时相关联的第二功率净空。UE 115-b可以传送指示第一功率净空的第一功率净空报告连同指示第二功率净空的第二功率净空报告。相应地,基站105-b可以接收指示与第一TTI历时相关联的第一功率净空的第一功率净空报告连同指示与第二TTI历时相关联的第二功率净空的第二功率净空报告。

[0083] 在一些情形中,UE 115-b可以基于第一干扰特性来标识第一子帧集并基于第二干扰特性来标识第二子帧集。UE 115-b可维持用于第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于第二子帧集的第二功率控制变量集合,并且第一或第二UL功率限制可以基于第一或第二功率控制变量集合。

[0084] 图4解说了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的系统中的过程流400的示例。过程流400可包括UE 115-c和基站105-c,它们可以是参照图1-3描述的UE 115和基站105的示例。

[0085] 在405,UE 115-c和基站105-c可以标识第一DMRS窗口。在410,基站105-c可以在第

一DMRS窗口期间传送第一TPC命令。例如,基站105-c可以在第一DMRS窗口的第一码元期间向UE 115-c传送第一TPC命令。类似地,UE 115-c可以在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令。

[0086] 在415,UE 115-c可以基于第一TPC命令来更新低等待时间传输功率。在420,UE 115-c可以基于第一TPC命令来传送第一DMRS,并且基站105-c可以基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS。

[0087] 在425,UE 115-c可以向基站105-c传送第一UL数据。在430,基站105-c可以基于第一DMRS来解调第一UL数据。

[0088] 在435,UE 115-c和基站105-c可以标识第二DMRS窗口。由此,UE 115-c和基站105-c可以标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口。

[0089] 在440,基站105-c可以在第二DMRS窗口的第一码元期间向UE 115-c传送第二TPC命令。也就是说,UE 115-c可以确定在第二DMRS窗口期间是否接收到第二TPC命令,并且在一些情形中可在第二DMRS窗口期间接收第二TPC命令。UE 115-c可随后基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0090] 在445,UE 115-c可以基于第一TPC命令在第二DMRS窗口的第一码元期间向基站105-c传送第二UL数据。也就是说,UE 115-c可以确定UL数据消息被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期并且可以基于该确定应用第一TPC命令(或维持功率控制设置)。

[0091] 在一些情形中,UE 115-c可以确定UL数据消息未被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期。随后UE 115-c可以立即或者接近立即地应用第二TPC命令。

[0092] 在450,基站105-c可以基于第一DMRS来解调第二UL数据——因为例如,基站105-c还是不得不基于第二TPC命令来接收DMRS。也就是说,基站105-c可以确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS。

[0093] 在一些示例中,确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS可以包括确定在第二DMRS窗口期间尚未接收到第二DMRS。在这些示例中,UL数据消息可以基于第一DMRS来解调。

[0094] 在455,UE 115-c可应用第二TPC命令。在460,UE 115-c可以基于第二TPC命令来传送第二DMRS。也就是说,UE 115-c可在传送UL数据消息之后在第二DMRS窗口期间传送DMRS。UE 115-c可随后基于所应用的第一或第二TPC命令在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0095] 在465,UE 115-c可以基于第二TPC命令来传送第三UL数据。因此,UE 115-c可在传送第二DMRS之后传送另一UL数据消息,从而该UL数据消息是基于该DMRS使用第二TPC命令传送的。也就是说,UE 115-c可基于第一或第二TPC命令在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0096] 在470,基站105-c可以基于第二DMRS来解调第三UL数据。因此,基站105-c可以基于该确定使用第一或第二DMRS来解调UL数据消息。在一些示例中,确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS可以包括确定在第二DMRS窗口期间已经接收到该第二DMRS。

[0097] 图5示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的所配置的无线设备500的框图。无线设备500可以是参照图1-4描述的UE 115的各方面的示例。无线设备500可以包括接收机505、低等待时间功率控制模块510、或发射机515。无线设备500还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0098] 接收机505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、以及与低等待时间UL功率控制相关的信息等)。信息可被传递到低等待时间功率控制模块510,并传递到无线设备500的其他组件。

[0099] 低等待时间功率控制模块510可以基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制——例如,第二TTI历时可以大于第一TTI历时——以及基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。

[0100] 发射机515可传送从无线设备500的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机515可以与接收机505共同位于收发机模块中。发射机515可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0101] 在一些示例中,发射机515可以基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送。在一些示例中,在第一TTI期间传送包括基于第一UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送第一消息以及基于第二UL功率限制在具有第二TTI历时的第二TTI期间传送第二消息。在一些示例中,第二TTI包括第一TTI。在一些示例中,发射机515可以传送指示第一功率净空的第一功率净空报告连同指示第二功率净空的第二功率净空报告。

[0102] 在一些示例中,在第一TTI期间传送包括基于第一UL功率限制传送第一消息以及基于在所应用的调节因子下的第二UL功率限制传送第二消息。在一些示例中,发射机515可基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。在一些示例中,发射机515可基于所应用的第一或第二TPC命令在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。在一些示例中,发射机515可在传送UL数据消息之后在第二DMRS窗口期间传送DMRS。

[0103] 在一些示例中,发射机515可在传送该DMRS之后传送第二UL数据消息,从而第二UL数据消息可以基于该DMRS使用第二TPC命令来传送。在一些示例中,发射机515可基于所应用的第一或第二TPC命令在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息。

[0104] 图6示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的无线设备500或UE 115的各方面的示例。无线设备600可以包括接收机505-a、低等待时间功率控制模块510-a、或发射机515-a。无线设备600还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。低等待时间功率控制模块510-a还可包括低等待时间功率限制模块605以及非低等待时间功率限制模块610。

[0105] 接收机505-a可接收信息,该信息可被传递到低等待时间功率控制模块510-a以及传递到无线设备600的其他组件。低等待时间功率控制模块510-a可执行参照图5所描述的操作。发射机515-a可以传送从无线设备600的其他组件接收的信号。

[0106] 低等待时间功率限制模块605可以基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,如参照图2-4描述的。在一些示例中,第一功率限制包括蜂窝小区最大传送功率参数、路径损耗参数、控制传输功率参数、带宽参数、功率偏移参数、闭环反馈参数、分数功率控制参数、或其任何组合。在一些示例中,功率偏移参数和分数功率控制参数基于低等待时间链路预算。

[0107] 非低等待时间功率限制模块610可以基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,并且第二TTI历时可以大于第一TTI历时,如参

照图2-4描述的。

[0108] 图7示出了根据本公开的各个方面的低等待时间功率控制模块510-b的框图700，该低等待时间功率控制模块510-b可以是支持低等待时间UL功率控制的无线设备500或无线设备600的组件。低等待时间功率控制模块510-b可以是参照图5-6描述的低等待时间功率控制模块510的各方面的示例。低等待时间功率控制模块510-b可包括低等待时间功率限制模块605-a以及非低等待时间功率限制模块610-a。这些模块中的每一者可执行参照图6描述的功能。低等待时间功率控制模块510-b还可包括PCMAX调节模块705、功率净空报告模块710、干扰设置模块715、功率调节模块720、DMRS窗口模块725、以及闭环功率控制模块730。

[0109] PCMAX调节模块705可以基于第二TTI包括第一TTI来调节第一UL功率限制和第二UL功率限制的蜂窝小区最大传送功率参数，如参照图2-4描述的。

[0110] 功率净空报告模块710可以确定与第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与第二TTI历时相关联的第二功率净空，如参照图2-4描述的。

[0111] 干扰设置模块715可以基于第一干扰特性来标识第一子帧集并基于第二干扰特性来标识第二子帧集，如参照图2-4描述的。干扰设置模块715还可维持用于第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于第二子帧集的第二功率控制变量集合，从而第一或第二UL功率限制可以基于第一或第二功率控制变量集合。

[0112] 功率调节模块720可确定用于第一TTI的第一消息是否被调度成在用于具有第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生，并且第二TTI可包括第一TTI，如参照图2-4描述的。功率调节模块720还可以基于第一消息是否被确定为在第二消息期间发生来向关于第二消息的第二UL功率限制应用调节因子。在一些示例中，该调节因子可以基于与第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与第二TTI历时相关联的第二功率净空。在一些示例中，该调节因子可被计算成使得第一UL功率限制和调节因子下的第二UL功率限制的总和可等于蜂窝小区最大传送功率参数。功率调节模块720还可以从功率退避集合中选择调节因子。在一些情形中，该功率退避集合包括功率受限低等待时间退避、非功率受限低等待时间退避、低等待时间退避、非低等待时间退避、或此类退避参数的组合。

[0113] DMRS窗口模块725可标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口，如参照图2-4描述的。DMRS窗口模块725还可以确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二TPC命令。DMRS窗口模块725还可以确定UL数据消息被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期。DMRS窗口模块725还可以确定UL数据消息未被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期。在一些示例中，确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS包括确定在第二DMRS窗口期间已经接收到第二DMRS。而在其他示例中，确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS包括确定在第二DMRS窗口期间尚未接收到第二DMRS。

[0114] 闭环功率控制模块730可在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令，如参照图2-4描述的。闭环功率控制模块730还可在第二DMRS窗口期间接收第二TPC命令。闭环功率控制模块730可以基于UL数据消息是否被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期的确定来应用第一TPC命令。闭环功率控制模块730还可在第二DMRS窗口期间接收第二TPC命令。闭环功率控制模块730还可以基于UL数据消息是否被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期的确定来应用第二TPC命令。

[0115] 图8示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的包括UE的系统800的框图。系统800可以包括UE 115-d,其可以是参照图1、2和5-7描述的无线设备500、无线设备600或UE 115的示例。UE 115-d可以包括低等待时间功率控制模块810,其可以是参照图5-7描述的低等待时间功率控制模块510的示例。UE 115-d还可包括低等待时间通信模块825。UE 115-d还可包括用于双向语音和数据通信的组件,该用于双向语音和数据通信的组件包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-d可与基站105-d进行双向通信。

[0116] 低等待时间通信模块825可协调低等待时间通信,如参照图1描述的。UE115-d还可包括处理器805和存储器815(包括软件(SW)820)、收发机835、以及一个或多个天线840,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,经由总线845)。收发机835可经由天线840或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机835可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机835可包括调制解调器以调制分组并将经调制分组提供给天线840以供传输、以及解调从天线840接收到的分组。虽然UE 115-d可包括单个天线840,但UE 115-d也可具有能够并发地传送或接收多个无线传输的多个天线840。

[0117] 存储器815可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器815可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码820,这些指令在被执行时使得处理器805执行本文所描述的各种功能(例如低等待时间UL功率控制,等等)。替换地,软件/固件代码820可以是不能由处理器805直接执行的,而是(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器805可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。

[0118] 图9示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的所配置的无线设备900的框图。无线设备900可以是参照图1-4和8描述的基站105的各方面的示例。无线设备900可以包括接收机905、基站低等待时间功率控制模块910、或发射机915。无线设备900还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0119] 接收机905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、以及与低等待时间UL功率控制相关的信息等)。信息可被传递到基站低等待时间功率控制模块910,并传递到无线设备900的其他组件。在一些示例中,接收机905可以接收基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。在一些示例中,接收机905可在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息。

[0120] 基站低等待时间功率控制模块910可以传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数;传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数,并且第二TTI历时可以大于第一TTI历时;以及接收基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输。

[0121] 发射机915可传送从无线设备900的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机915可与接收机905共处于收发机模块中。发射机915可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0122] 图10示出了根据本公开的各个方面的支持低等待时间UL功率控制的所配置的无线设备1000的框图。无线设备1000可以是参照图1-4、8和9描述的无线设备900或基站105的

各方面的示例。无线设备1000可以包括接收机905-a、基站低等待时间功率控制模块910-a、或发射机915-a。无线设备1000还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。基站低等待时间功率控制模块910-a还可包括低等待时间TPC模块1005以及非低等待时间TPC模块1010。

[0123] 接收机905-a可接收信息,该信息可被传递到基站低等待时间功率控制模块910-a以及传递到无线设备1000的其他组件。基站低等待时间功率控制模块910-a可执行参照图9所描述的操作。发射机915-a可以传送从无线设备1000的其他组件接收的信号。

[0124] 低等待时间TPC模块1005可传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数,如参照图2-4描述的。低等待时间TPC模块1005还可以在第二DMRS窗口期间传送第一TPC命令。

[0125] 非低等待时间TPC模块1010可传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数;第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图2-4描述的。

[0126] 图11示出了根据本公开的各个方面的基站低等待时间功率控制模块910-b的框图1100,该基站低等待时间功率控制模块910-b可以是用于低等待时间UL功率控制的无线设备900或无线设备1000的组件。基站低等待时间功率控制模块910-b可以是参照图9-10描述的基站低等待时间功率控制模块910的各方面的示例。基站低等待时间功率控制模块910-b可包括低等待时间TPC模块1005-a、非低等待时间TPC模块1010-a、基站DMRS窗口模块1105、DMRS模块1110以及解调器1115。这些模块中的每一者可执行参照图10所描述的功能。基站低等待时间功率控制模块910-b还可包括基站功率净空报告模块1120。

[0127] 基站DMRS窗口模块1105可标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口,如参照图2-4描述的。

[0128] DMRS模块1110可以基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS,如参照图2-4描述的。DMRS模块1110还可以确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS。

[0129] 解调器1115可以基于该确定使用第一或第二DMRS来解调UL数据消息,如参照图2-4描述的。在一些示例中,UL数据消息可以基于第二DMRS来解调。在一些示例中,UL数据消息可以基于第二DMRS来解调。

[0130] 基站功率净空报告模块1120可以接收指示与第一TTI历时相关联的第一功率净空的第一功率净空报告连同指示与第二TTI历时相关联的第二功率净空的第二功率净空报告,如参照图2-4描述的。

[0131] 图12示出了根据本公开的各个方面的包括配置成用于低等待时间UL功率控制的基站105的系统1200的示图。系统1200可以包括基站105-e,其可以是参照图1、2和9-11描述的无线设备900、无线设备1000或基站105的示例。基站105-e可以包括基站低等待时间功率控制模块1210,其可以是参照图9-11描述的基站低等待时间功率控制模块910的示例。基站105-e还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-e可与UE 115-e或UE 115-f进行双向通信。

[0132] 在一些情形中,基站105-e可具有一个或多个有线回程链路。基站105-e可具有至核心网130的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-e还可经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105(诸如基站105-f和基站105-g)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中,基站105-e可利用基站通信模块1225与其他基站(诸如105-f或105-g)通信。在一些示例中,基站通信模块1225可以提供LTE/LTE-A无

线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-e可通过核心网130与其他基站通信。在一些情形中,基站105-e可通过网络通信模块1230与核心网130通信。

[0133] 基站105-e可包括处理器1205、存储器1215(包括软件(SW) 1220)、收发机1235、以及(诸)天线1240,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,通过总线系统1245)。收发机1235可被配置成经由天线1240与UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机1235(或基站105-e的其他组件)也可被配置成经由天线1240与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机1235可包括调制解调器,其被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线1240以供传输、以及解调从天线1240接收到的分组。基站105-e可包括多个收发机1235,其中每个收发机具有一个或多个相关联的天线1240。收发机可以是图9的组的接收机905和发射机915的示例。

[0134] 存储器1215可包括RAM和ROM。存储器1215还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1220,该指令被配置成在被执行时使处理器1205执行本文所描述的各种功能(例如,低等待时间UL功率控制、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件1220可以是不能由处理器1205直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器1205可包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASIC等。处理器1205可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0135] 基站通信模块1225可以管理与其他基站105的通信。在一些情形中,通信管理模块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,基站通信模块1225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。

[0136] 无线设备500、无线设备600、低等待时间功率控制模块510、无线设备900、无线设备1000以及系统1200的各组件可个体地或全体地使用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0137] 图13示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1300的流程图。方法1300的操作可由如参照图1-12描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1300的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0138] 在框1305,UE 115可以至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1305的操作可由如参照图6描述的低等待时间功率限制模块605来执行。

[0139] 在框1310,UE 115可以至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,以使得第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图

2-4描述的。在某些示例中,框1310的操作可由如参照图6描述的非低等待时间功率限制模块610来执行。

[0140] 在框1315,UE 115可以至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1315的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0141] 图14示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1400的流程图。方法1400的操作可由如参照图1-12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5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1400还可纳入图13的方法1300的各方面。

[0142] 在框1405,UE 115可以至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1405的操作可由如参照图6描述的低等待时间功率限制模块605来执行。

[0143] 在框1410,UE 115可以至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,以使得第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1410的操作可由如参照图6描述的非低等待时间功率限制模块610来执行。

[0144] 在框1415,UE 115可以至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送,如参照图2-4描述的。在一些示例中,框1415的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0145] 在框1420,UE 115可以确定与第一TTI历时相关联的第一功率净空以及与第二TTI历时相关联的第二功率净空,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1420的操作可由如参照图7描述的功率净空报告模块710来执行。

[0146] 在框1425,UE 115可以传送指示第一功率净空的第一功率净空报告连同指示第二功率净空的第二功率净空报告,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1425的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0147] 图15示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1500的流程图。方法1500的操作可由如参照图1-12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5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1500还可纳入图13-14的方法1300和1400的各方面。

[0148] 在框1505,UE 115可以至少部分地基于第一干扰特性来标识第一子帧集并至少部分地基于第二干扰特性来标识第二子帧集,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1505的操作可由如参照图7描述的干扰设置模块715来执行。

[0149] 在框1510,UE 115可维持用于第一子帧集的第一功率控制变量集合以及用于第二子帧集的第二功率控制变量集合,从而第一或第二UL功率限制至少部分地基于第一或第二功率控制变量集合,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1510的操作可由如参照图7描述

的干扰设置模块715来执行。

[0150] 在框1515, UE 115可以至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1515的操作可由如参照图6描述的低等待时间功率限制模块605来执行。

[0151] 在框1520, UE 115可以至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,以使得第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1520的操作可由如参照图6描述的非低等待时间功率限制模块610来执行。

[0152] 在框1525, UE 115可以至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1525的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0153] 图16示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如参照图1-12描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1600还可纳入图13-15的方法1300、1400和1500的各方面。

[0154] 在框1605, UE 115可以至少部分地基于关于第一TTI历时的第一功率控制参数来确定关于第一TTI历时的第一UL功率限制,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1605的操作可由如参照图6描述的低等待时间功率限制模块605来执行。

[0155] 在框1610, UE 115可以至少部分地基于关于第二TTI历时的第二功率控制参数来确定关于第二TTI历时的第二UL功率限制,以使得第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1610的操作可由如参照图6描述的非低等待时间功率限制模块610来执行。

[0156] 在框1615, UE 115可确定用于第一TTI的第一消息是否被调度成在用于具有第二TTI历时的第二TTI的第二消息期间发生,从而第二TTI包括第一TTI,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1615的操作可由如参照图7描述的功率调节模块720来执行。

[0157] 在框1620, UE 115可以至少部分地基于第一消息是否被确定为在第二消息期间发生来向关于第二消息的第二UL功率限制应用调节因子,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1620的操作可由如参照图7描述的功率调节模块720来执行。

[0158] 在框1625, UE 115可以至少部分地基于第一和第二UL功率限制在具有第一TTI历时的第一TTI期间传送,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1625的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0159] 图17示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如参照图1-12描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1700的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1700还可纳入图13-16的方法1300、1400、1500和1600的各方面。

[0160] 在框1705,UE 115可标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1705的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0161] 在框1710,UE 115可在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1710的操作可由如参照图7描述的闭环功率控制模块730来执行。

[0162] 在框1715,UE 115可确定在第二DMRS窗口期间是否接收到第二TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1715的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0163] 在框1720,UE 115可以至少部分地基于该确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1720的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0164] 图18示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1800的流程图。方法1800的操作可由如参照图1-12描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1800的操作可由如参照图5-8描述的低等待时间功率控制模块510来实现。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115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,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1800还可纳入图13-17的方法1300、1400、1500、1600和1700的各方面。

[0165] 在框1805,UE 115可标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1805的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0166] 在框1810,UE 115可在第一DMRS窗口期间接收第一TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1810的操作可由如参照图7描述的闭环功率控制模块730来执行。

[0167] 在框1815,UE 115可在第二DMRS窗口期间接收第二TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1815的操作可由如参照图7描述的闭环功率控制模块730来执行。

[0168] 在框1820,UE 115可确定在第二DMRS窗口期间是否接收到第二TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1820的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0169] 在框1825,UE 115可确定UL数据消息被调度成用于第二DMRS窗口的初始码元周期,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1825的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0170] 在框1830,UE 115可以至少部分地基于UL数据消息是否被调度成用于初始码元周期或者在第二DMRS窗口中是否接收到第二TPC命令、或两者的确定在第二DMRS窗口期间传送UL数据消息,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1830的操作可由如参照图5所描述的发射机515来执行。

[0171] 图19示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法1900的流程图。方法1900的操作可由如参照图1-12描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1900的操作可由如参照图9-12描述的基站低等待时间功率控制模块910来执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制基站105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可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1900还可纳入图13-18的方法1300、1400、1500、1600、1700和1800的各方面。

[0172] 在框1905,基站105可传送与第一TTI历时相关联的第一功率控制参数,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1905的操作可由如参照图10描述的低等待时间TPC模块1005来执行。

[0173] 在框1910,基站105可传送与第二TTI历时相关联的第二功率控制参数,从而第二TTI历时大于第一TTI历时,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1910的操作可由如参照图10描述的非低等待时间TPC模块1010来执行。

[0174] 在框1915,基站105可以接收至少部分地基于第一功率控制参数的根据第一TTI历时的第一UL传输以及至少部分地基于第二功率控制参数的根据第二TTI历时的第二UL传输,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框1915的操作可由如参照图9所描述的接收机905来执行。

[0175] 图20示出了解说根据本公开的各个方面的用于低等待时间UL功率控制的方法2000的流程图。方法2000的操作可由如参照图1-12描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2000的操作可由如参照图9-12描述的基站低等待时间功率控制模块910来实现。在一些示例中,基站105可执行用于控制基站105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可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法2000还可纳入图13-19的方法1300、1400、1500、1600、1700、1800和1900的各方面。

[0176] 在框2005,基站105可标识第一DMRS窗口和第二DMRS窗口,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框2005的操作可由如参照图7描述的DMRS窗口模块725来执行。

[0177] 在框2010,基站105可在第一DMRS窗口期间传送第一TPC命令,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框2010的操作可由如参照图10描述的低等待时间TPC模块1005来执行。

[0178] 在框2015,基站105可至少部分地基于第一TPC命令在第一DMRS窗口期间接收第一DMRS,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框2015的操作可由如参照图10描述的DMRS模块1110来执行。

[0179] 在框2020,基站105可确定在第二DMRS窗口期间是否已经接收到第二DMRS,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框2020的操作可由如参照图10描述的DMRS模块1110来执行。

[0180] 在框2025,基站105可在第二DMRS窗口期间接收UL数据消息,如参照图2-4描述的。在某些示例中,框2025的操作可由如参照图9所描述的接收机905来执行。

[0181] 在框2030,基站105可以至少部分地基于该确定来使用第一或第二DMRS解调UL数据消息,如参照图2-4描述的。在特定示例中,框2030的操作可由如参照图10所描述的解调器1115来执行。

[0182] 由此,方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900和2000可以提供用于低等待时间UL功率控制。应注意,方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900和2000描述了可能的实现,并且这些操作和步骤可被重新安排或以其他方式修改以使得其他实现也是可能的。在一些示例中,来自方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900和2000中的两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0183] 本文的描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰当地省略、替代、或添加各种规程或组件。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0184] 本文所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。CDMA系统可实现诸如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 0 和 A 常被称为 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) 和其它 CDMA 变体。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。OFDMA 系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型 UTRA (E-UTRA)、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 的新 UMTS 发行版。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、和 GSM 在来自名为 3GPP 的组织文献中描述。CDMA2000 和 UMB 在来自名为“第三代伙伴项目 2” (3GPP2) 的组织文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术, 也可用于其他系统和无线电技术。然而, 本文的描述出于示例目的描述了 LTE 系统, 并且在以上大部分描述中使用了 LTE 术语, 但这些技术也可应用于 LTE 应用以外的应用。

[0185] 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 (eNB) 可一般用于描述基站。无线通信系统或本文所描述的系统可包括异构 LTE/LTE-A 网络, 其中不同类型的 eNB 提供对各种地理区划的覆盖。例如, 每个 eNB 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”是可被用于描述基站、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) 的 3GPP 术语。

[0186] 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、eNB、家用 B 节点、家用演进型 B 节点 (eNodeB)、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 eNB、小型蜂窝小区 eNB、中继基站等) 通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0187] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域 (例如, 半径为数千米的区域), 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。根据各种示例, 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。用于宏蜂窝小区的 eNB 可被称为宏 eNB。用于小型蜂窝小区的 eNB 可被称为小型蜂窝小区 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、或家用 eNB。eNB 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)。UE 可以能够与各种类型的基站和网络装备 (包括宏 eNB、小型蜂窝小区 eNB、中继基站等) 通信。

[0188] 本文所描述的一个或多个无线通信系统可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, 各基站可以具有不同的帧定时, 并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0189] 本文所描述的 DL 传输还可被称为前向链路传输, 而 UL 传输还可被称为反向链路传

输。本文所描述的每个通信链路——例如包括图1和2的无线通信系统100和200——可包括一个或多个载波,其中每个载波可以由多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。本文描述的通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)操作(例如,使用配对频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0190] 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。

[0191] 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,则该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。

[0192] 本文所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、以及码片可由电压、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。

[0193] 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、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)。

[0194] 本文中所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,以上描述的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。如本文中(包括权利要求中)所使用的,在两个或更多个项目的列表中使用的术语“和/或”意指所列出的项目中的任一者可单独被采用,或者两个或更多个所列出的项目的任何组合可被采用。例如,如果组成被描述为包含组成部分A、B和/或C,则该组成可包含仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。同样,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在项目列举中(例如,在接有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语的项目列举中)使用的或指示析取式列举,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)。

[0195] 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web网站、服务器、或其它远程源传送而来的，则该同轴电缆、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就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟，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。

[0196] 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”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。

[0197] 提供本文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，本公开并不限于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

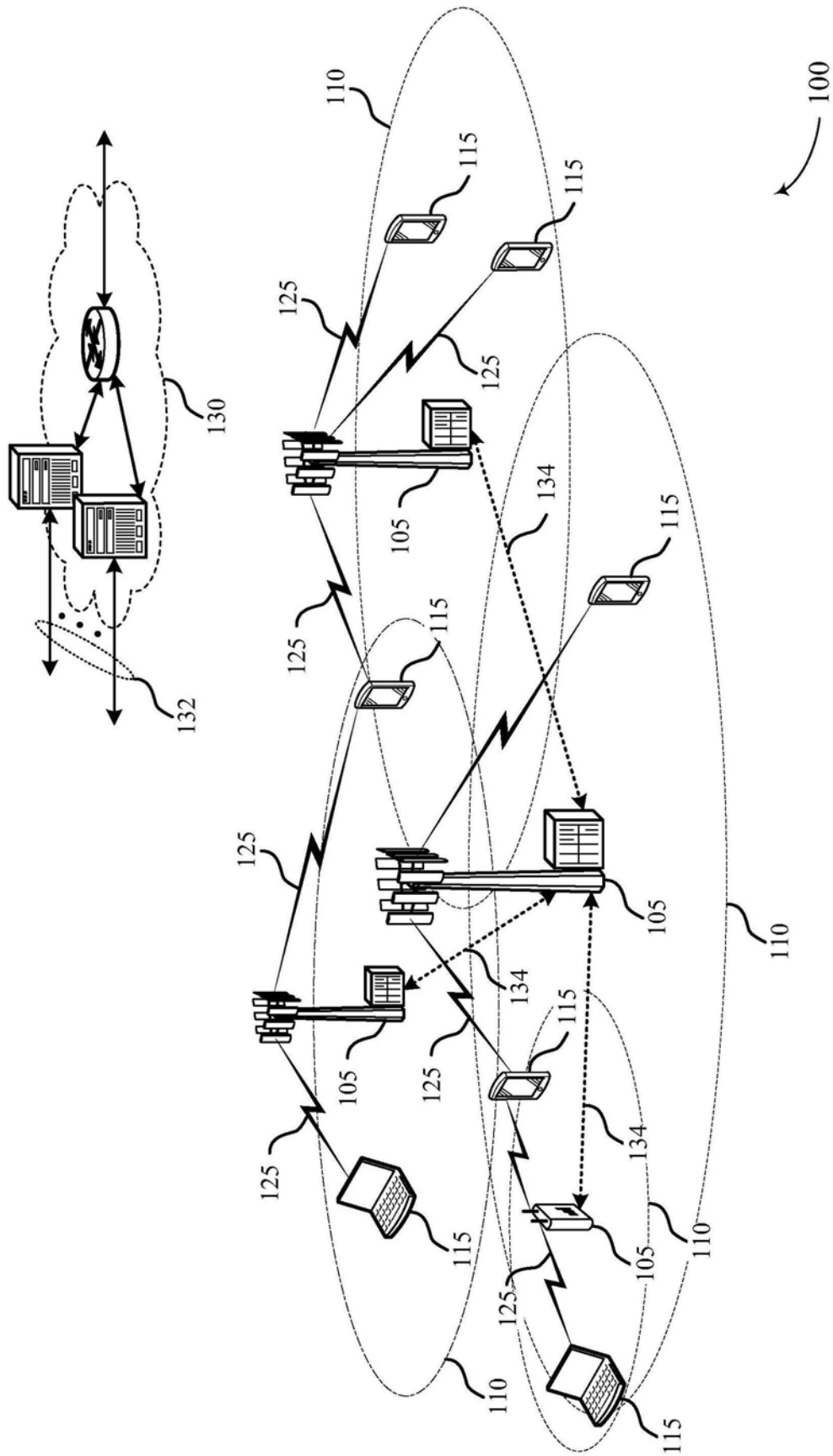


图1

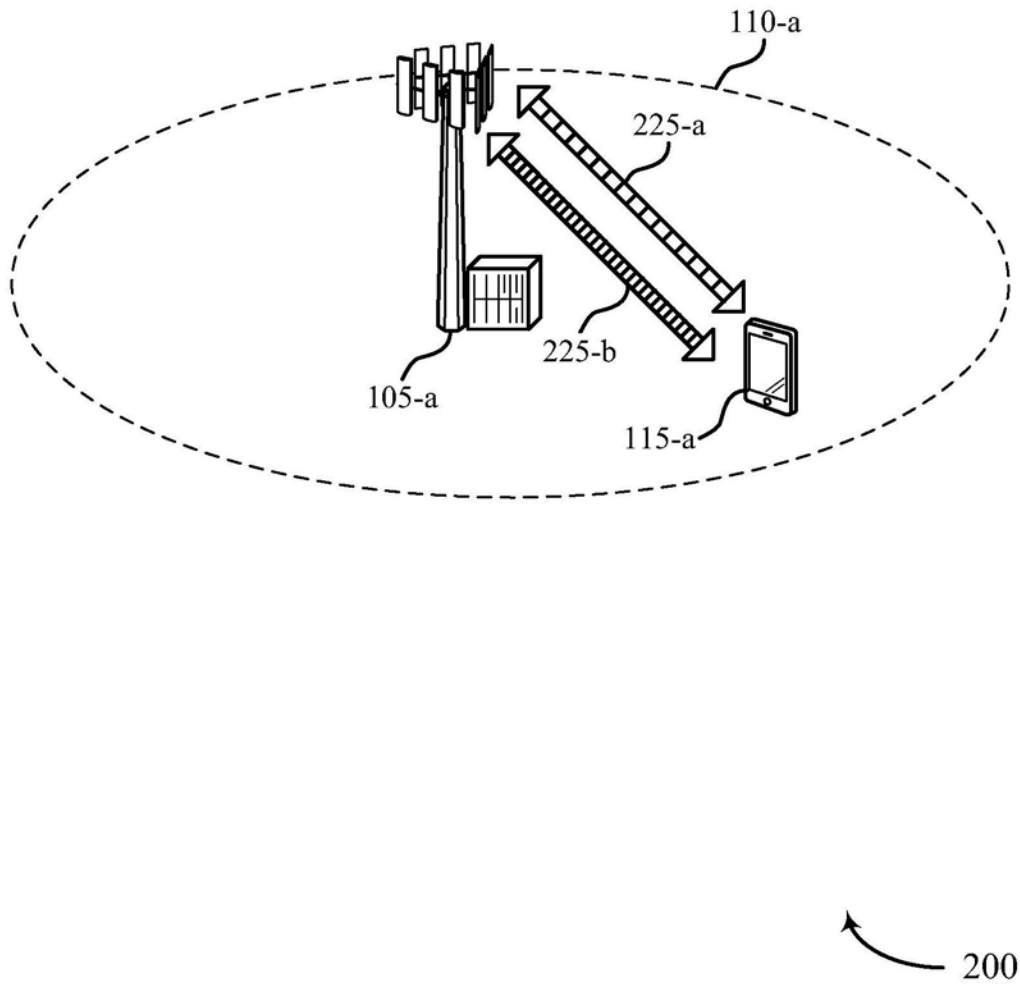


图2

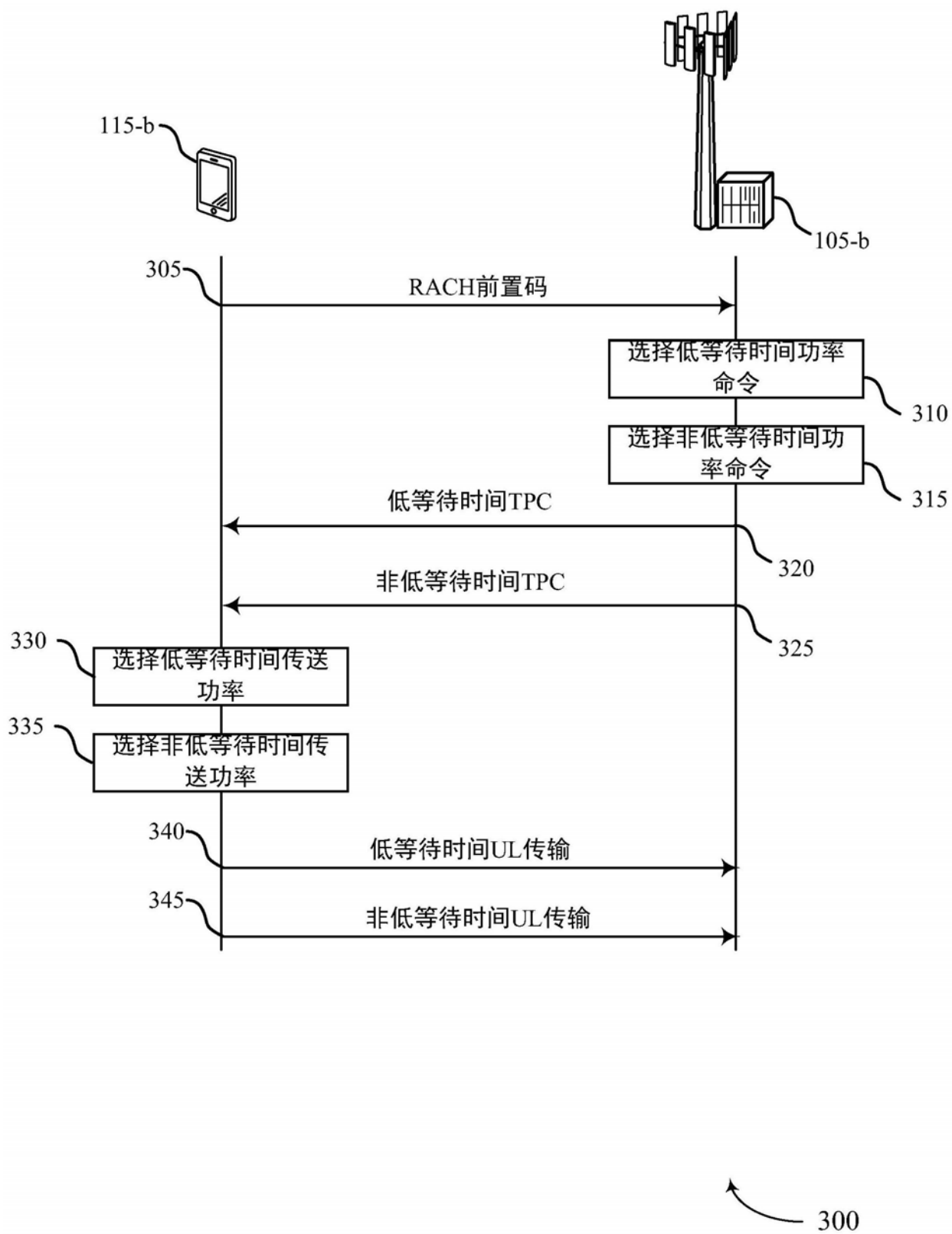


图3

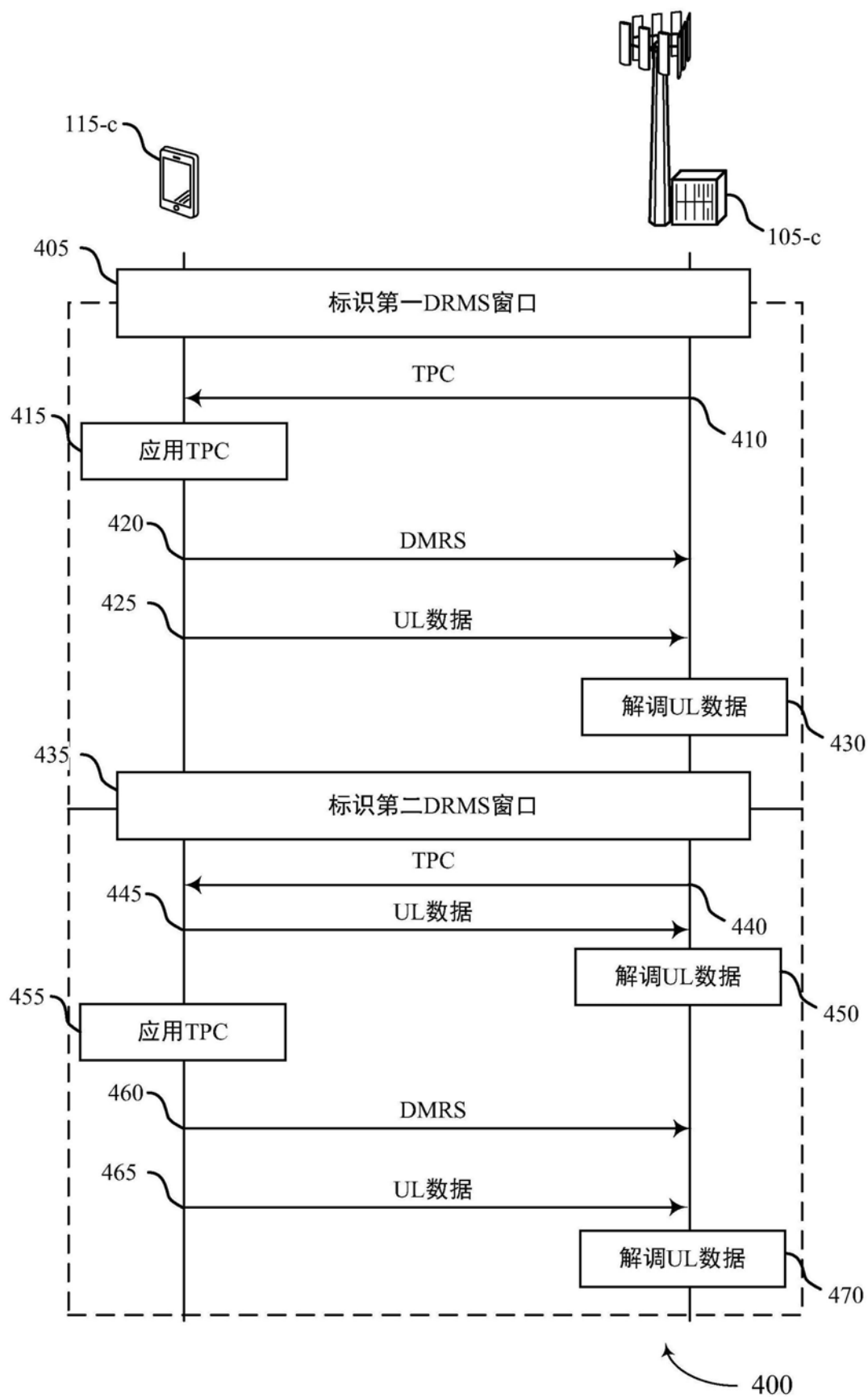


图4

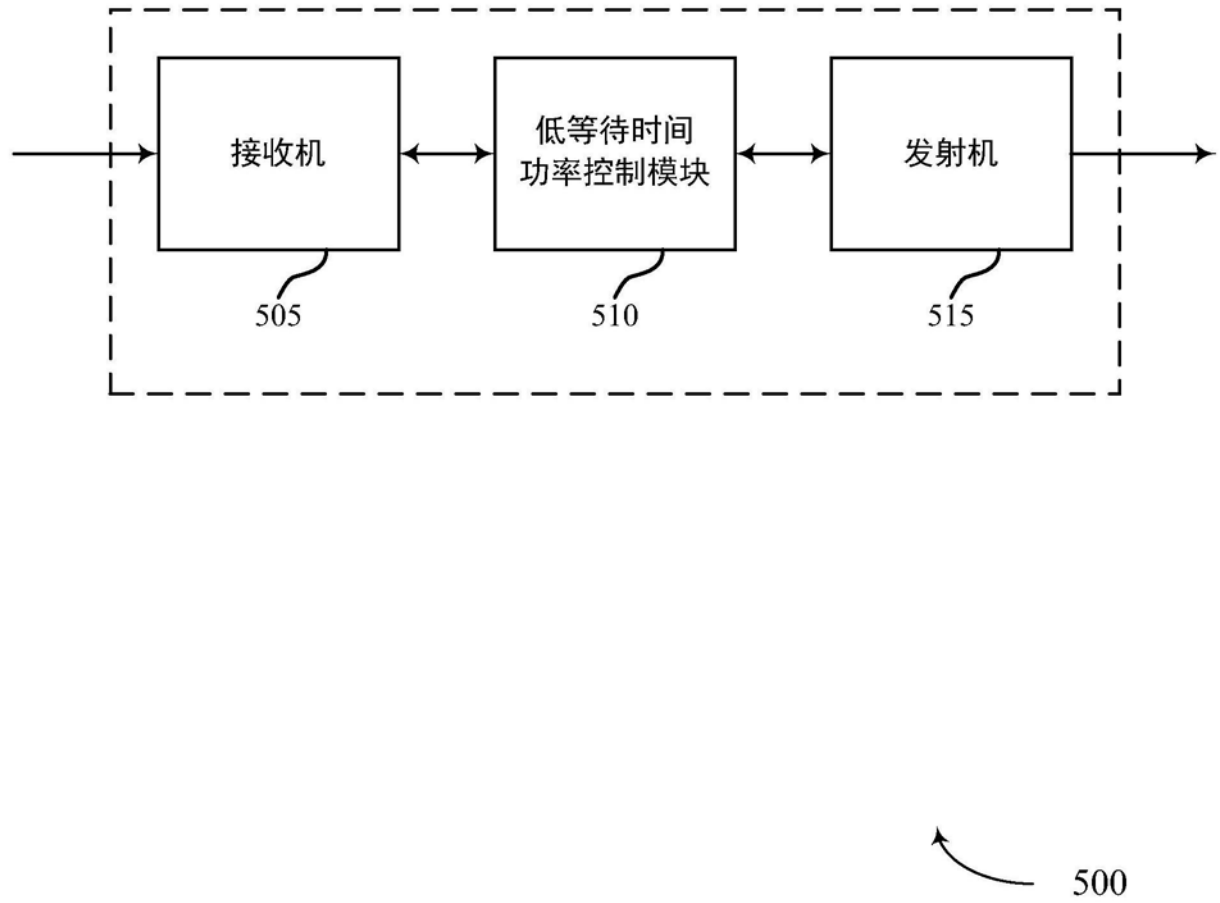


图5

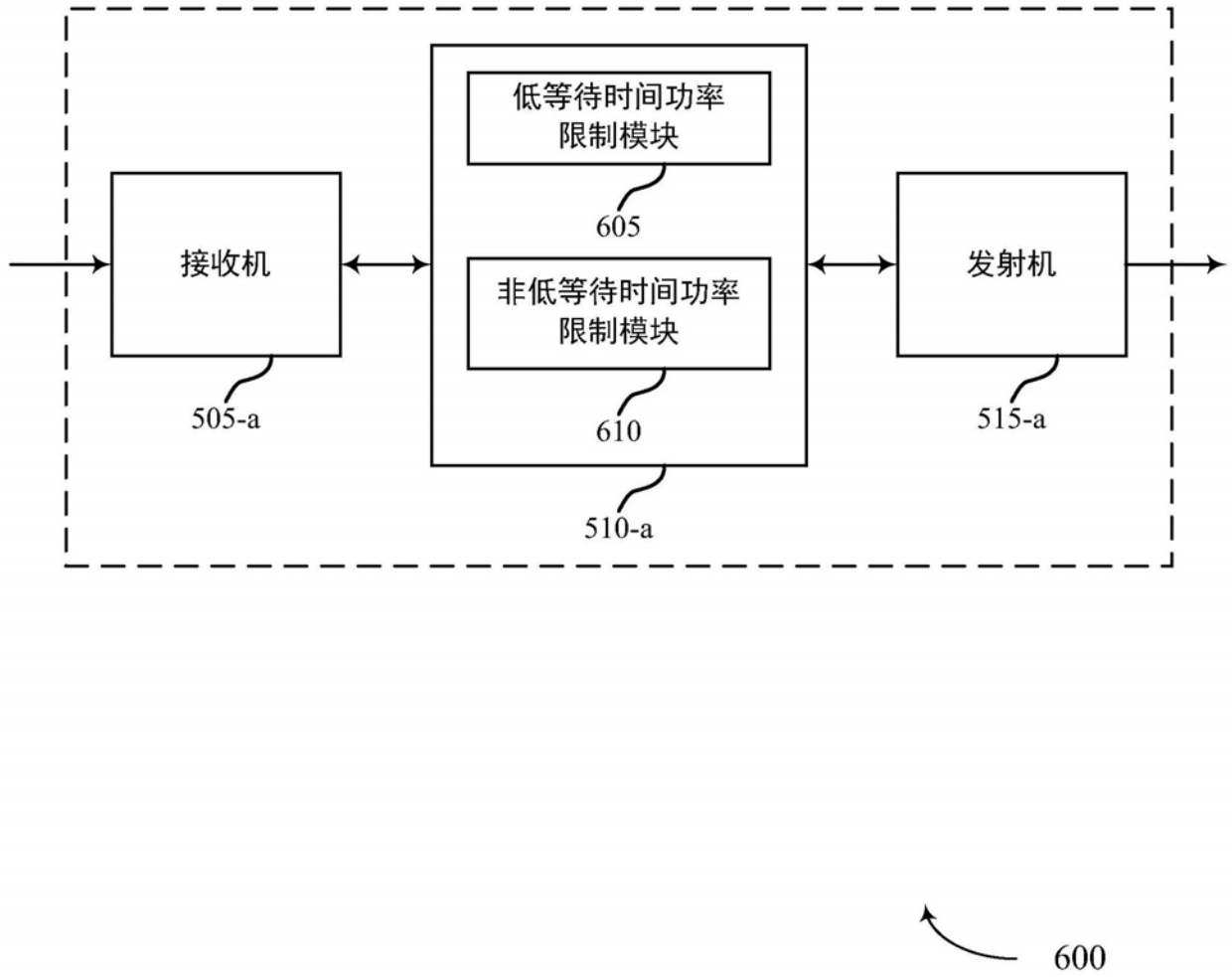


图6

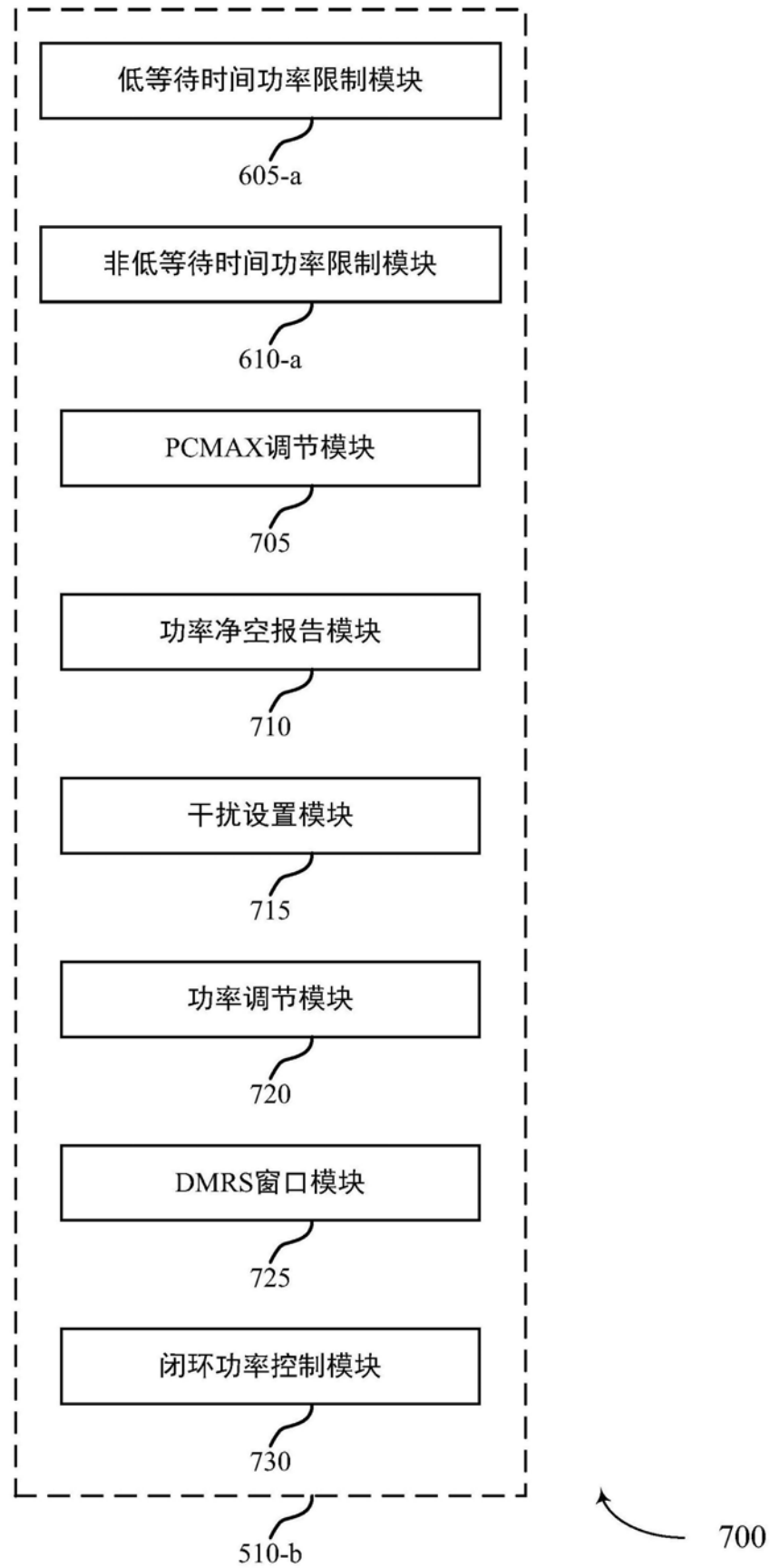


图7

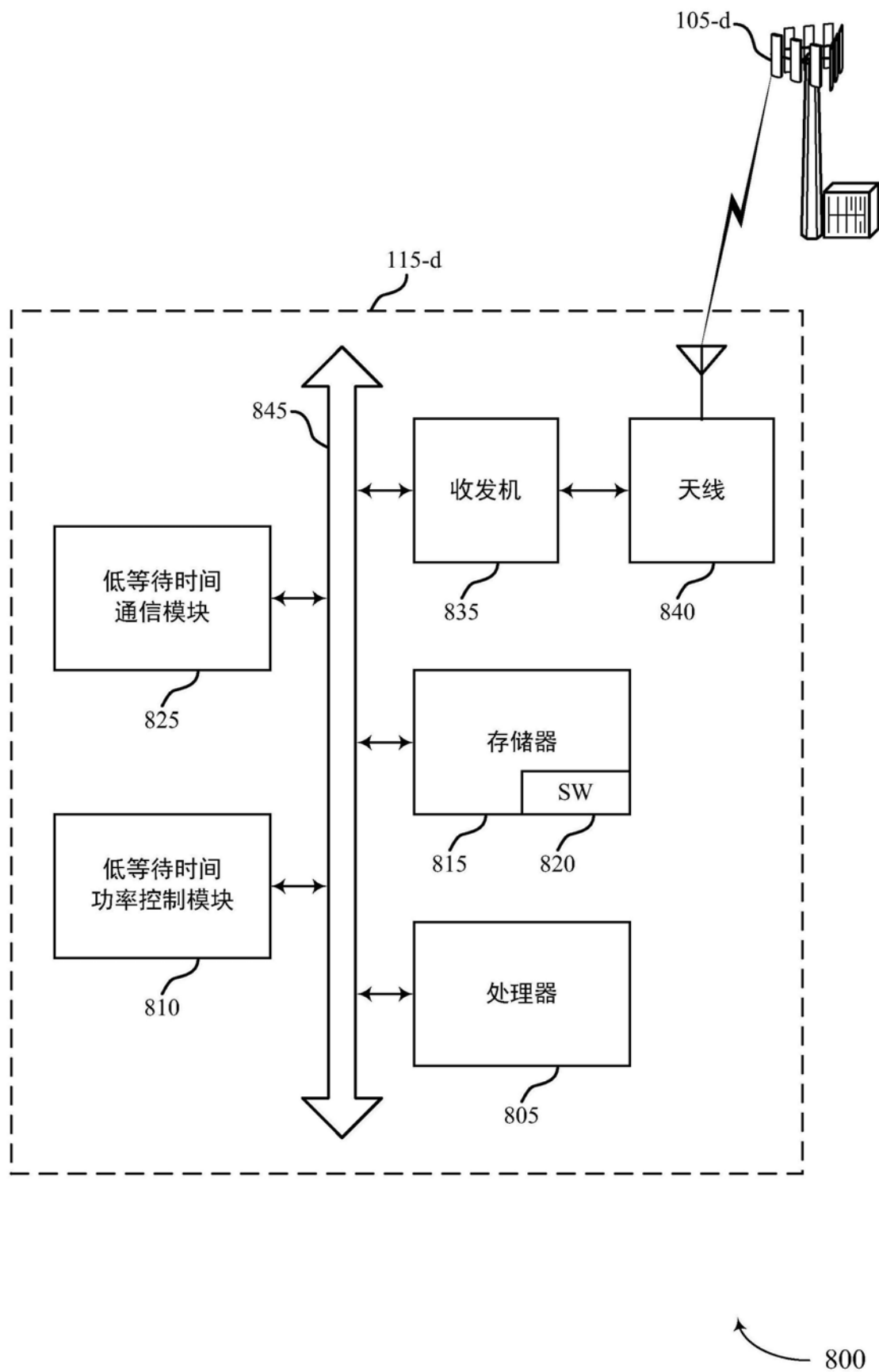


图8

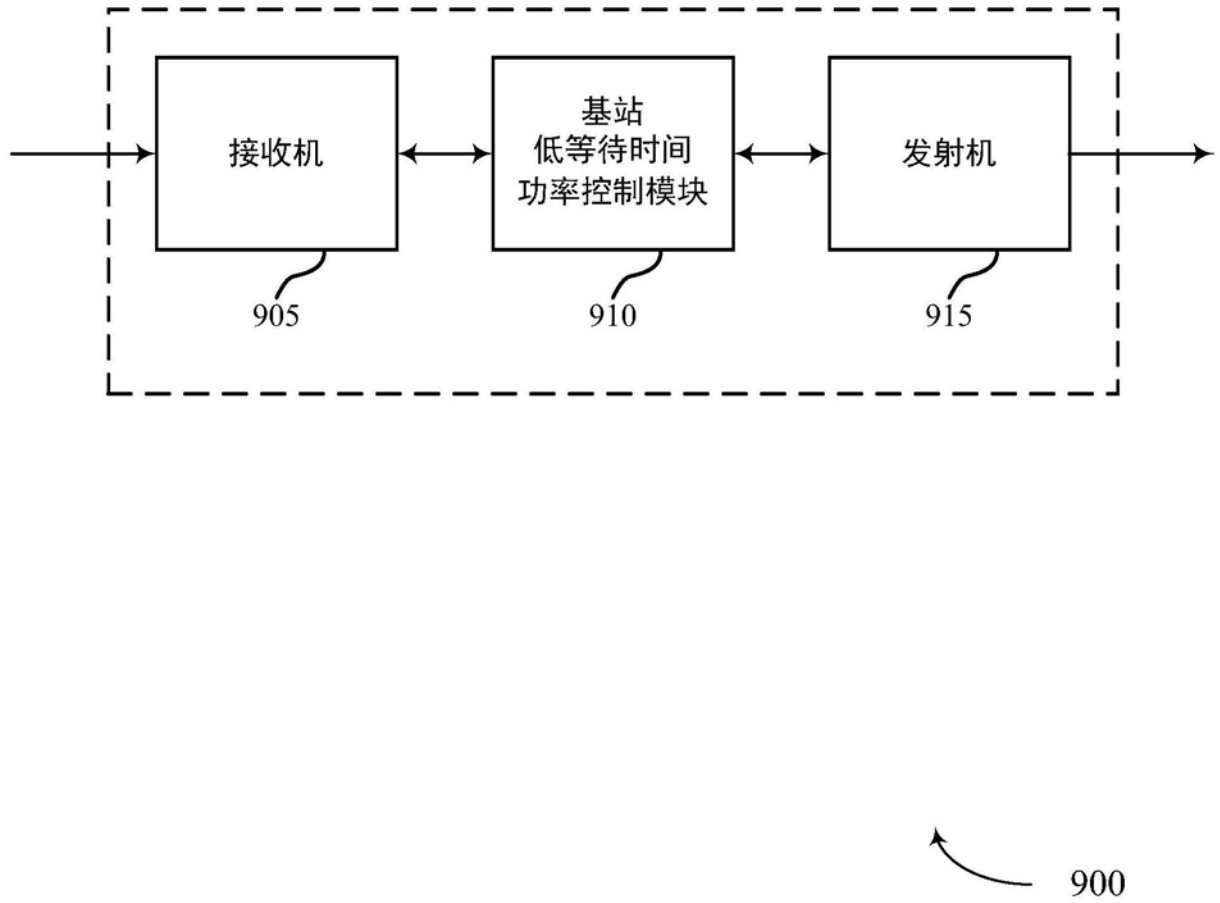


图9

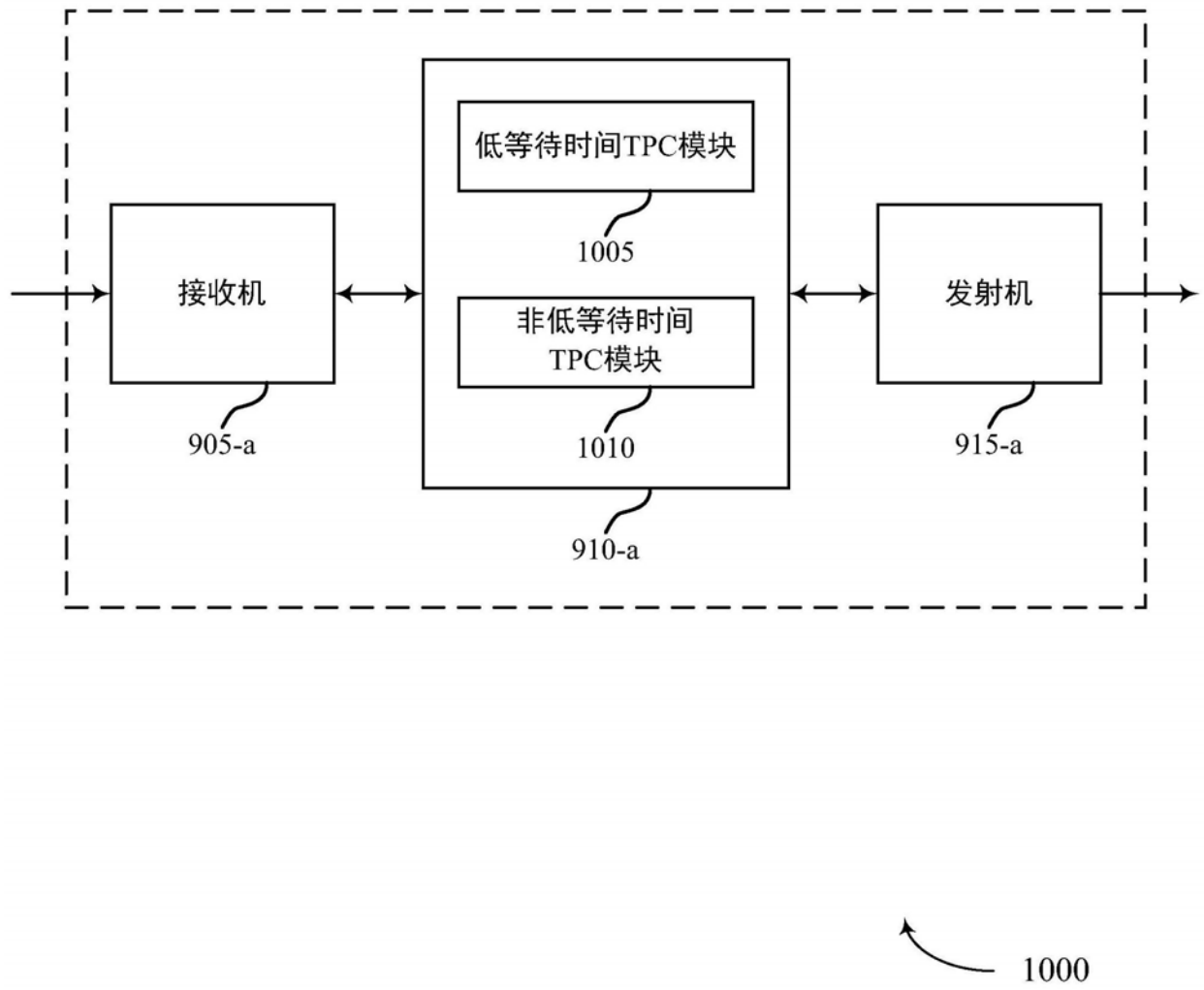


图10

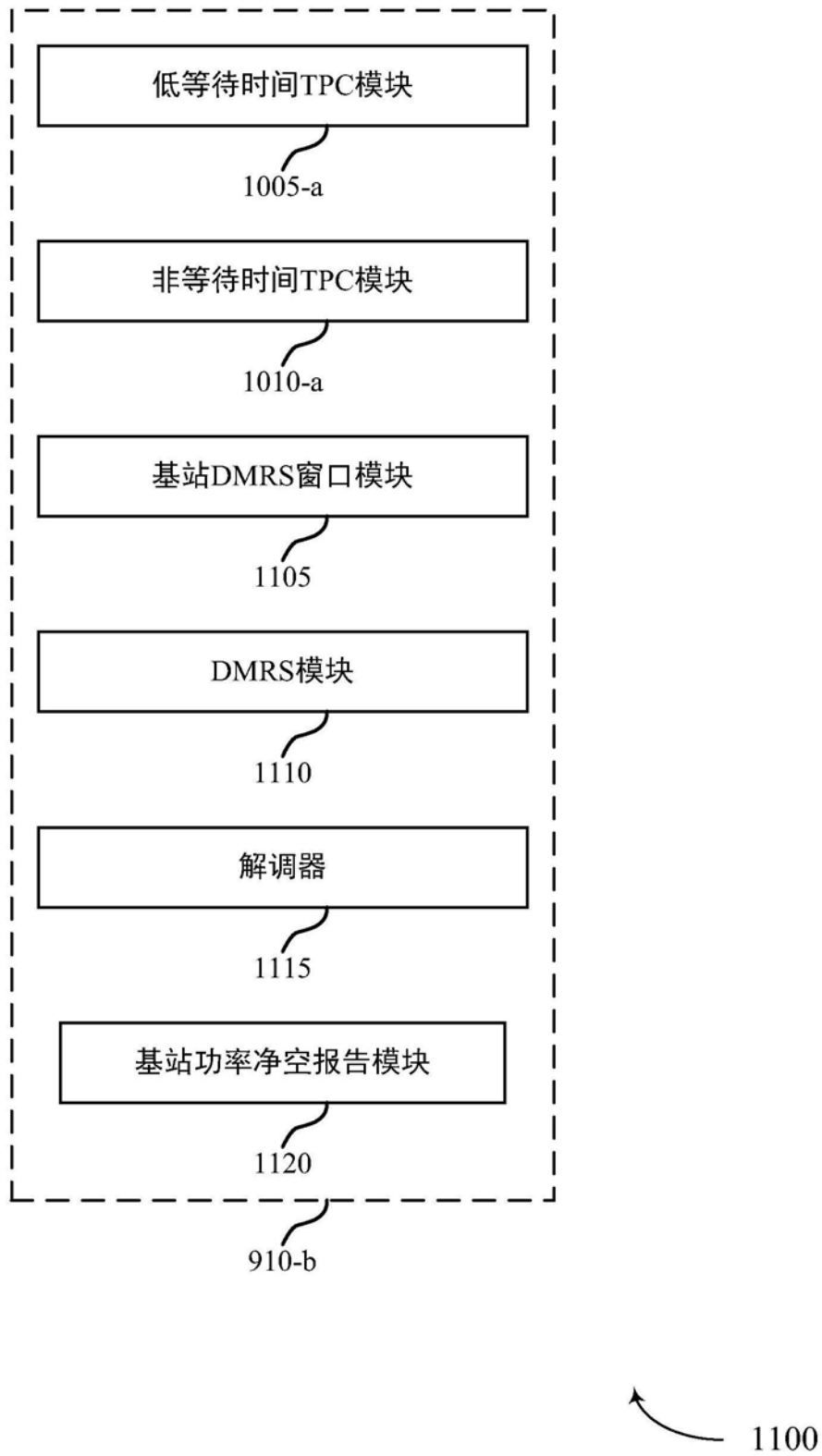


图11

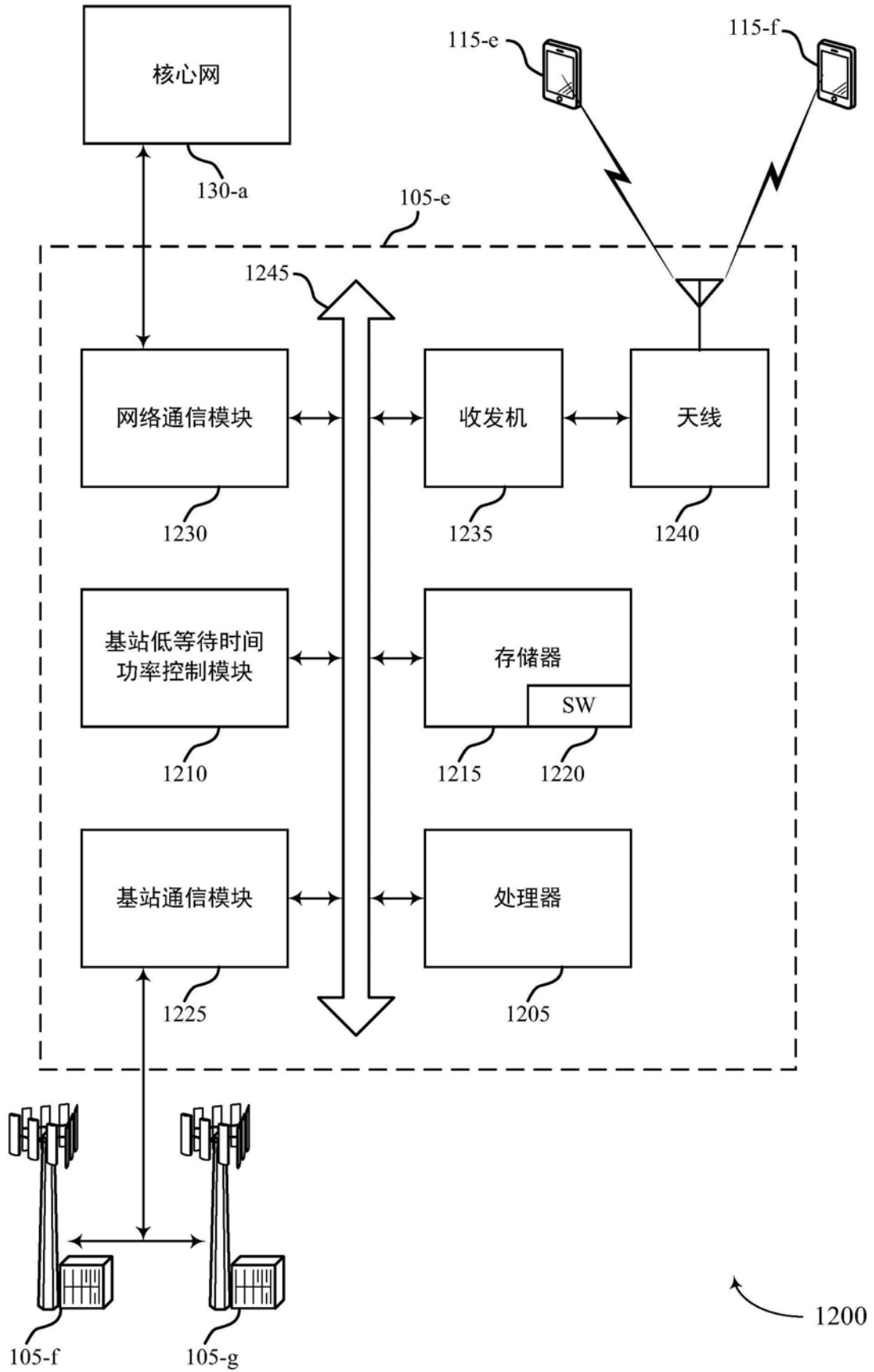


图12

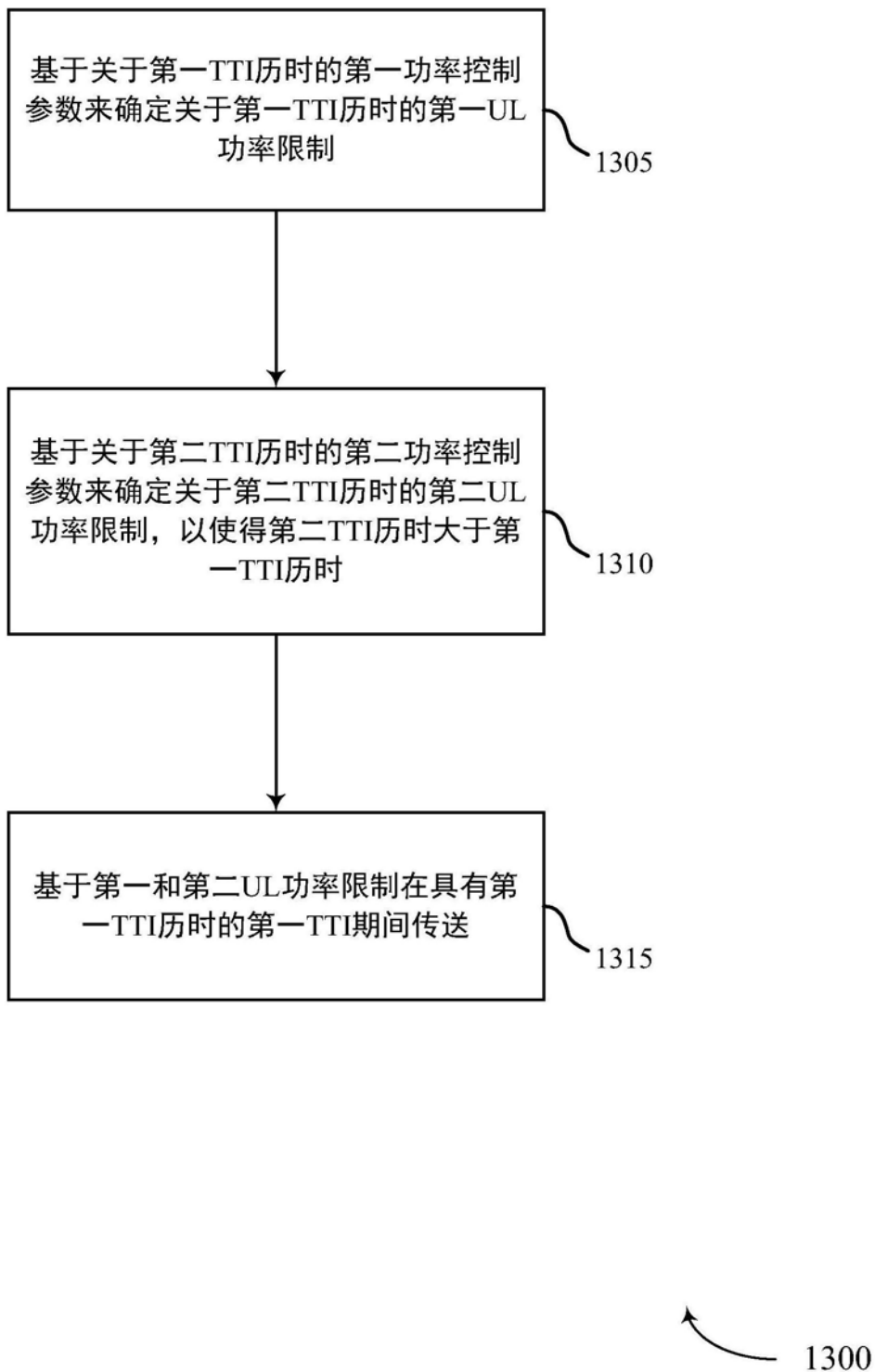


图13

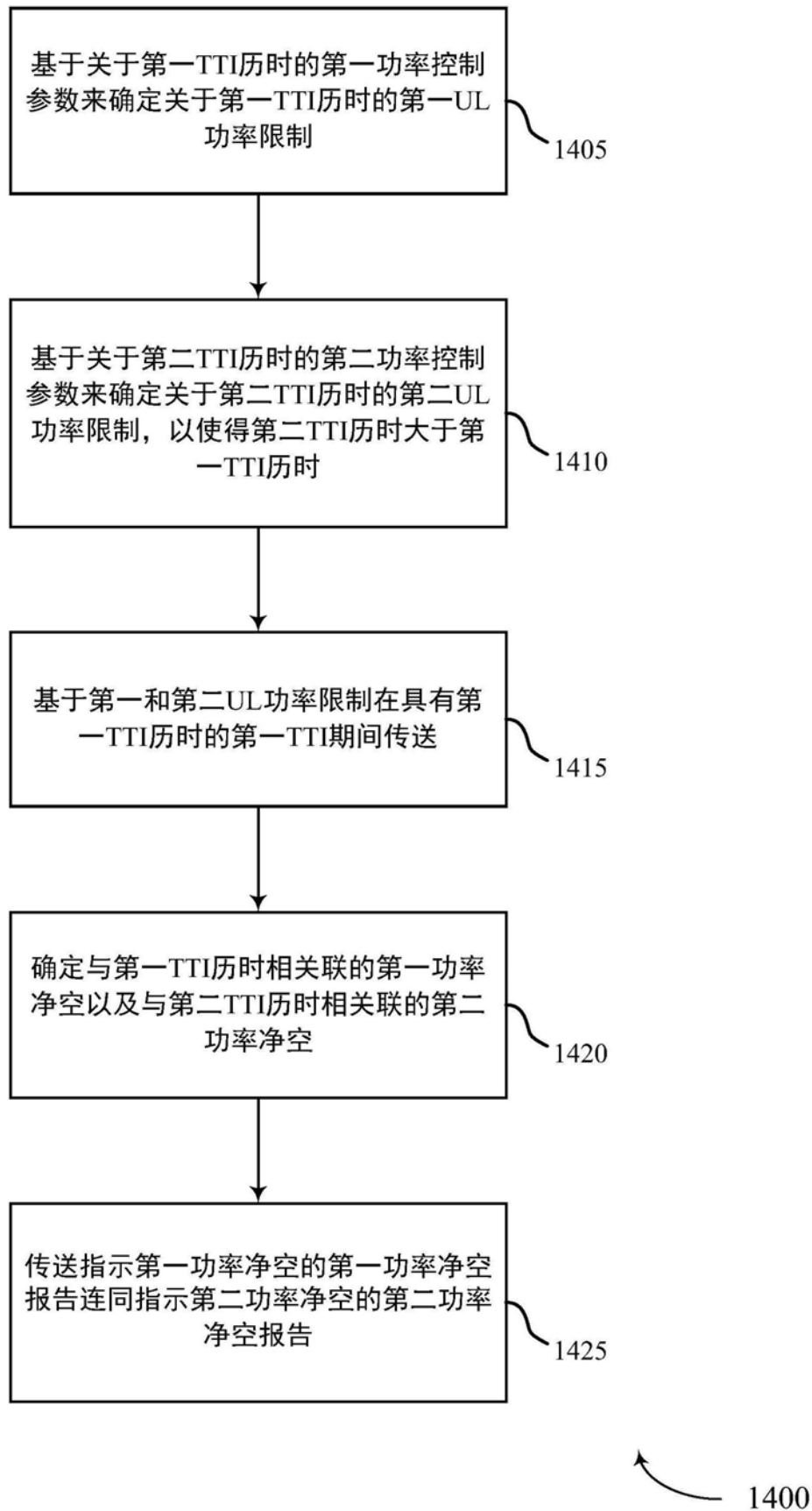


图14

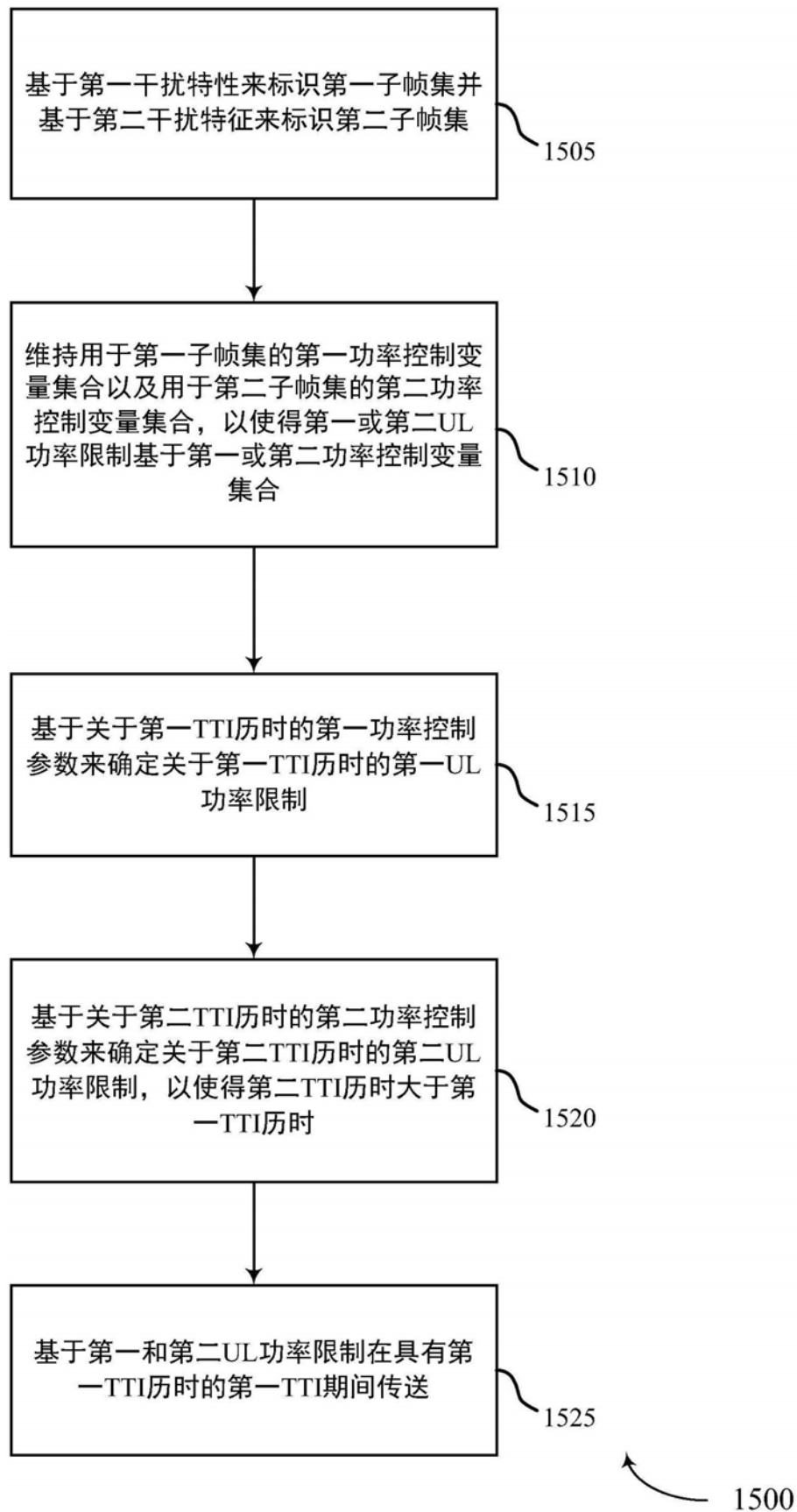


图15

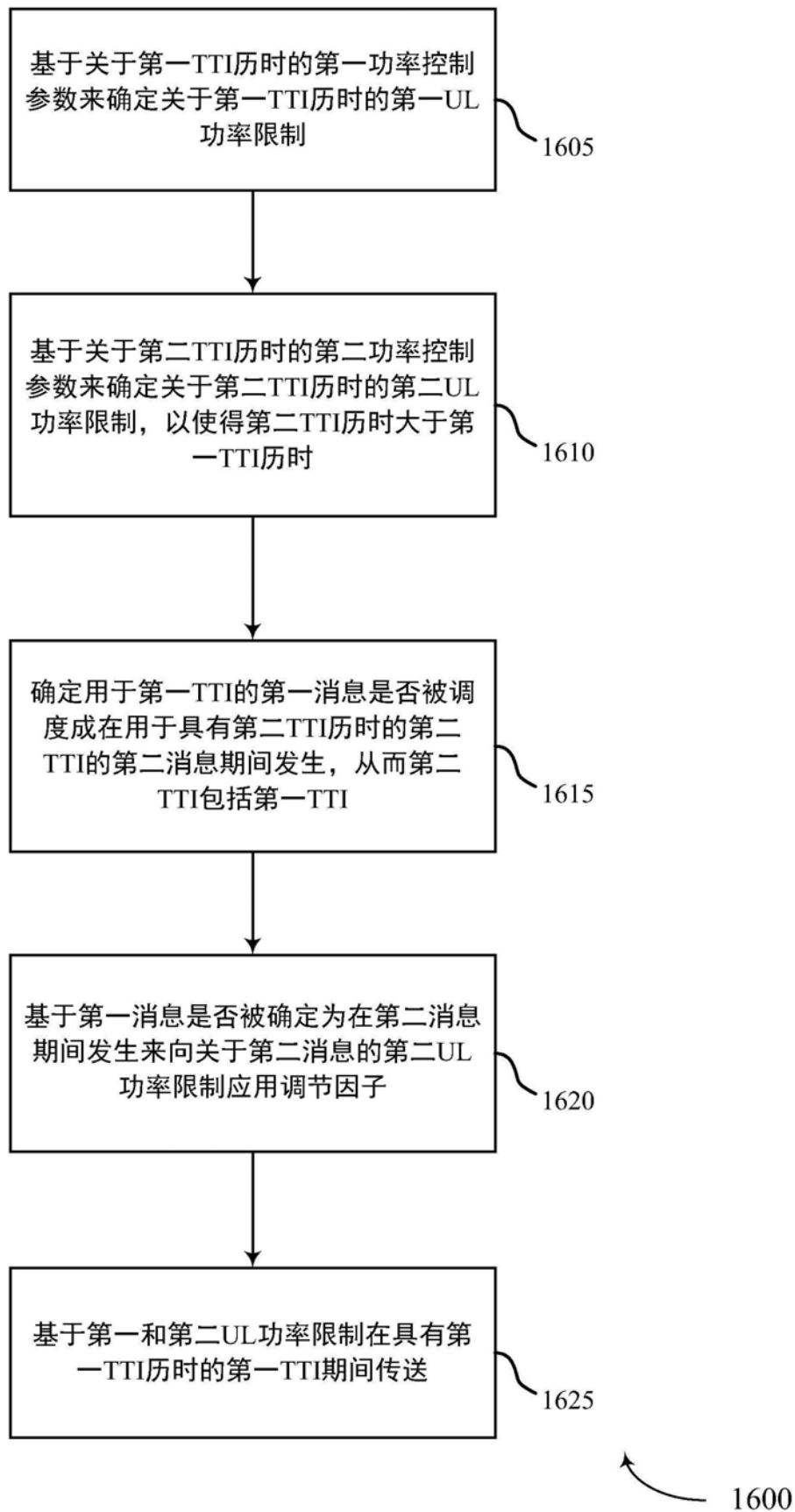


图16

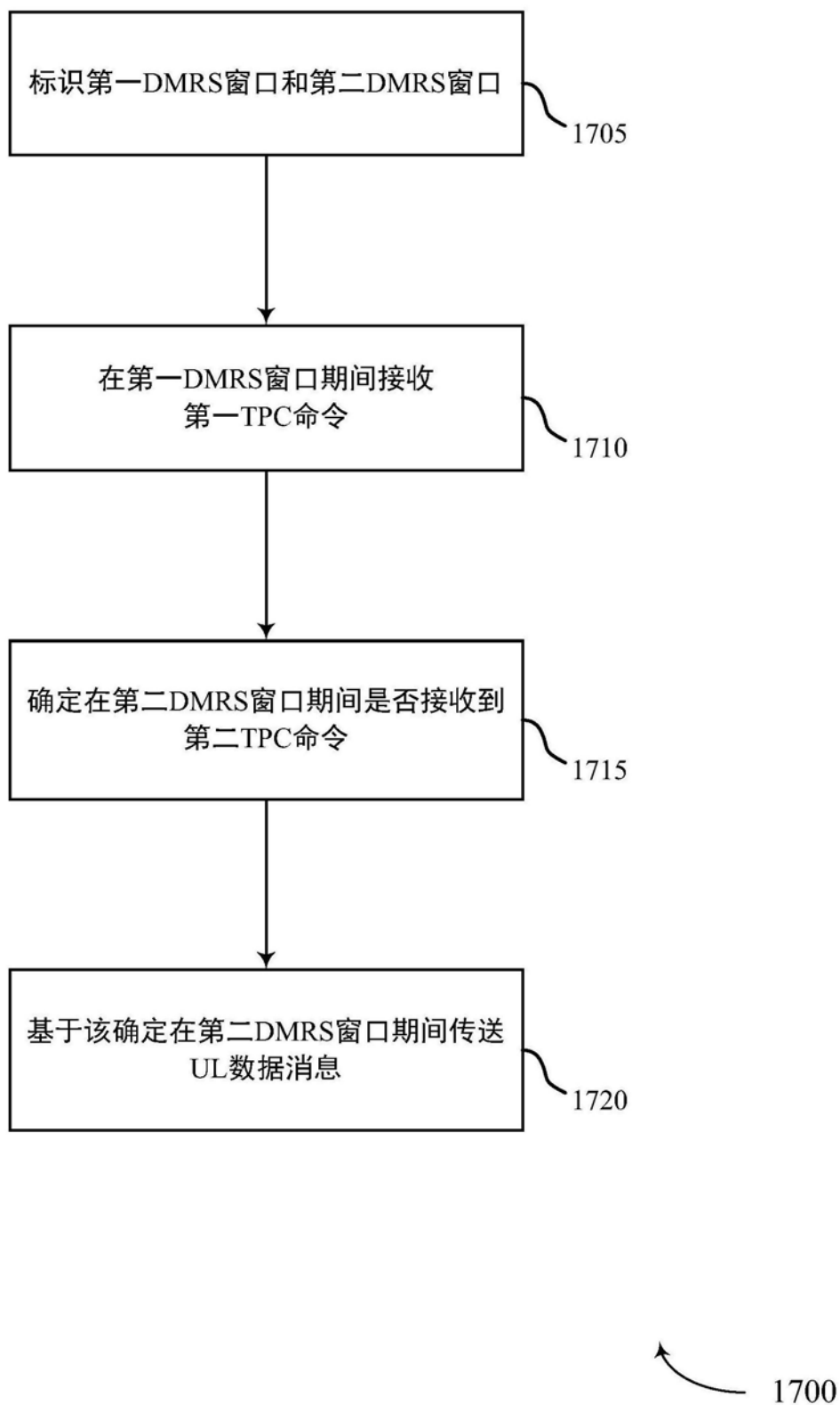
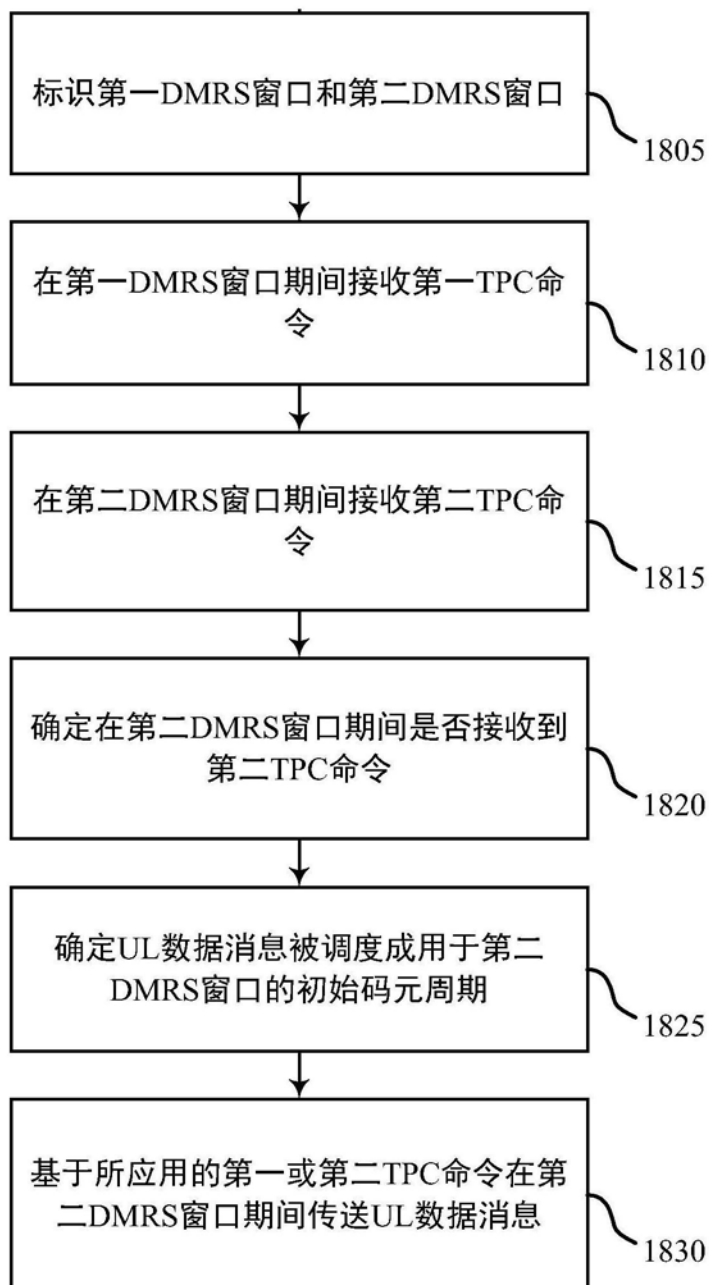
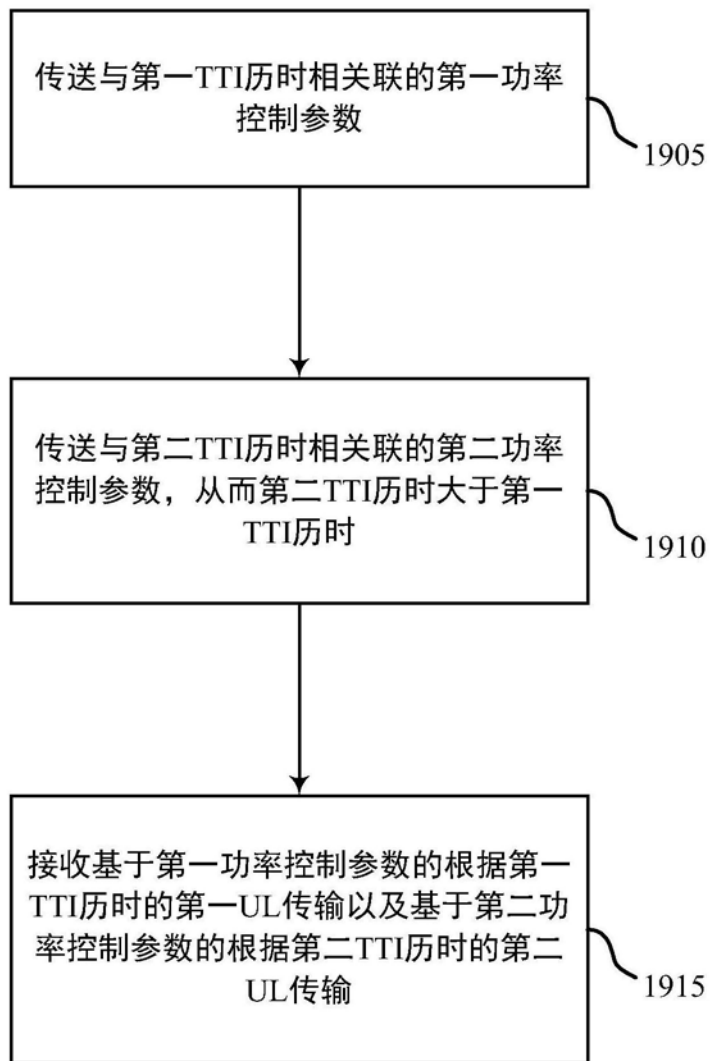


图17



1800

图18



1900

图19

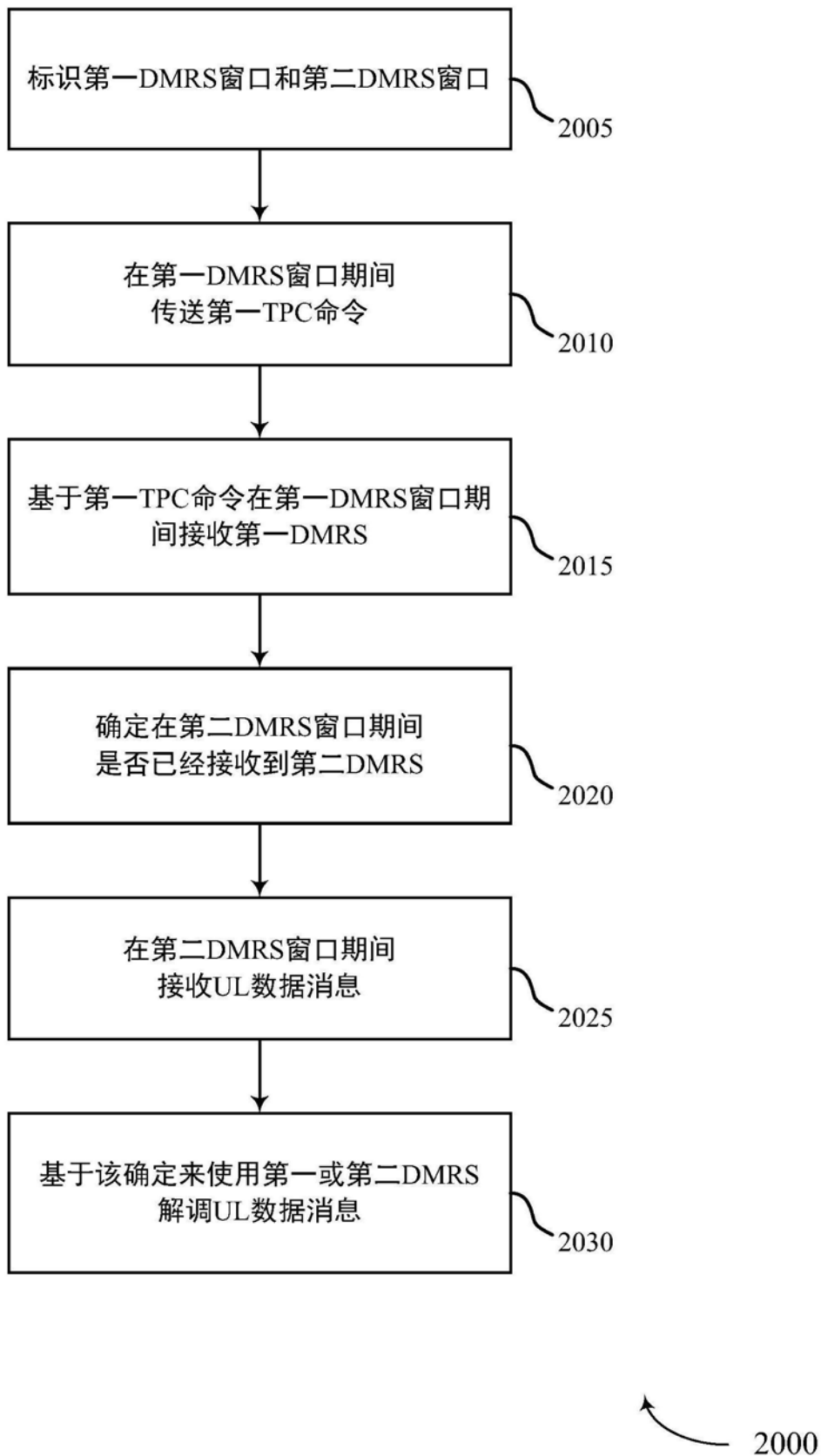


图20