



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111937449 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 201980024027.5
(22) 申请日 2019.04.05
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111937449 A
(43) 申请公布日 2020.11.13
(30) 优先权数据
62/653493 2018.04.05 US
62/653871 2018.04.06 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.30
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/052814 2019.04.05
(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/193560 EN 2019.10.10
(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
(72) 发明人 S·穆鲁加纳坦 高世伟 林兴钦
H-L·梅特宁 邹振华
(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 陈璟峰 姜冰

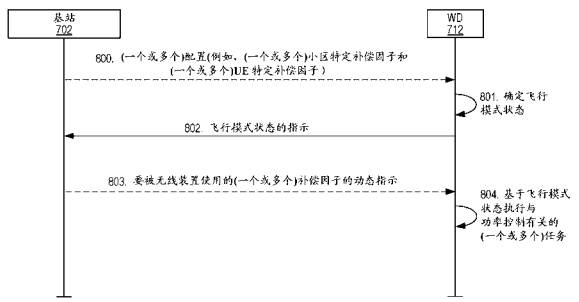
(51) Int.Cl.
H04W 52/28 (2006.01)
H04W 52/14 (2006.01)
H04W 52/24 (2006.01)
(56) 对比文件
CN 103118424 A,2013.05.22
CN 103444237 A,2013.12.11
CN 103684629 A,2014.03.26
CN 105594233 A,2016.05.18
CN 106792716 A,2017.05.31
GB 201712910 D0,2017.09.27
WO 2018030625 A1,2018.02.15
"36777-f00_1".3GPP Specs\36_
series.2018,第14-19页.
Ericsson.R2-1802788 "Airborne status
indication and related mobility
enhancements".3GPP tsg_ran\WG2_RL2.2018,
(TSGR2_101),第1-5页.
Nokia, Nokia Shanghai Bell.R2-1803349
"Mobility enhancements for UAVs -
reference altitude".3GPP tsg_ran\WG2_
RL2.2018, (TSGR2_101),第1-3页. (续)

审查员 杨敏燕
权利要求书5页 说明书28页 附图15页

(54) 发明名称
航空UE的依赖空中状态的上行链路功率控制方法及其装置

(57) 摘要
本文公开用于蜂窝通信网络中的上行链路功率控制、特别好地适合于飞行无线装置(例如,航空用户设备(UE))的系统和方法。在一些实施例中,由无线装置执行的用于上行链路功率控制的方法包括:从基站接收参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值;并且检测无线装置的高度高于高度阈值。方法进一步包括在检测到无线装置的高度高于高度阈值时触发测量报告且向基站发送该测量报告,并且从基站接收使用两个或

以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的该两个或以上部分路径损耗补偿因子包括一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。



[接上页]

(56) 对比文件

Ericsson. R1-1721204 "Text proposal

for uplink interference mitigation_v4"

.3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017,第1-20页.

1. 一种由无线装置 (712) 执行的用于上行链路功率控制的方法, 所述方法包括:
从基站接收参考海拔信息, 所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;
根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;
检测所述无线装置 (712) 的所述高度高于来自所述一个或多个高度阈值之中的高度阈值;
在检测到所述无线装置 (712) 的所述高度高于所述高度阈值时触发测量报告且向所述基站发送所述测量报告;

从所述基站接收基于所述测量报告使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示, 用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子; 以及

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态执行 (804) 一个或多个上行链路功率控制相关任务, 其中执行 (804) 所述一个或多个上行链路功率控制相关任务包括:

基于所述基站指示的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制, 其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道 PUSCH 传输; 以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置 (712) 的服务小区重设 PUSCH 功率控制调整态的累计。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述两个或以上部分路径损耗补偿因子进一步包括用于上行链路功率控制的一个或多个小区特定部分路径损耗补偿因子。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态执行 (804) 所述一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态改变时对所述无线装置 (712) 的所述服务小区重设所述 PUSCH 功率控制调整态的所述累计。

4. 一种无线装置 (712), 包括:

处理电路; 以及

存储器, 所述存储器存储有指令, 所述指令当由所述处理电路执行时使所述无线装置 (712):

从基站接收参考海拔信息, 所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;
根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;
检测所述无线装置 (712) 的所述高度高于来自所述一个或多个高度阈值之中的高度阈值;

在检测到所述无线装置 (712) 的所述高度高于所述高度阈值时触发测量报告并且向所述基站发送所述测量报告;

从所述基站接收基于所述测量报告使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示, 用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子; 以及

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态执行 (804) 一个或多个上行链路功率控

制相关任务,其中所述无线装置适于通过适于以下操作而执行(804)所述一个或多个上行链路功率控制相关任务:

基于所述基站指示的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制,其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输;以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

5.如权利要求4所述的无线装置(712),其中所述无线装置(712)进一步适于执行如权利要求2至3中的任一项所述的方法。

6.一种无线装置(712),包括:

一个或多个收发器(1206);以及

与所述一个或多个收发器(1206)相关联的处理电路(1202),所述处理电路(1202)配置成使所述无线装置(712):

从基站接收参考海拔信息,所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;

根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;

检测所述无线装置(712)的所述高度高于来自所述一个或多个高度阈值之中的高度阈值;

当检测到所述无线装置(712)的高度高于所述高度阈值时触发测量报告并且向所述基站发送所述测量报告;

从所述基站接收基于所述测量报告使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示,用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子;以及

基于所述无线装置(712)的所述飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中所述处理电路配置成通过配置成使无线装置进行以下操作而使所述无线装置执行(804)所述一个或多个上行链路功率控制相关任务:

基于所述基站指示的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制,其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输;以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

7.如权利要求6所述的无线装置(712),其中所述处理电路(1202)进一步配置成使所述无线装置(712)执行如权利要求2至3中的任一项所述的方法。

8.一种由无线装置(712)执行的用于上行链路功率控制的方法,所述方法包括:

从基站接收参考海拔信息,所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;

根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;

基于所述无线装置(712)的所述飞行模式状态确定(801)要用于上行链路功率控制的

两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个,所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子,其中基于所述无线装置(712)的所述飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个包括:

向所述基站指示(802)所述无线装置(712)的所述飞行模式状态;

从所述基站接收(803)基于所述飞行模式状态使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的指示;以及

基于所述无线装置(712)的所述飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中执行(804)所述一个或多个上行链路功率控制相关任务包括:

基于所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制,其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输;以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

9.如权利要求8所述的方法,进一步包括:

从所述基站接收(800)用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子的配置,所述两个或以上所述部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的所述小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的所述无线装置特定部分路径损耗补偿因子。

10.如权利要求8所述的方法,其中所述参考海拔信息包括两个或以上参考高度阈值。

11.如权利要求8所述的方法,其中向所述基站指示(802)所述无线装置(712)的所述飞行模式状态包括当所述无线装置(712)的高度高于参考高度阈值时触发测量报告并且向所述基站发送所述测量报告。

12.如权利要求8和11中的任一项所述的方法,其中使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示基于介质访问控制MAC控制元素CE。

13.如权利要求8和11中的任一项所述的方法,其中使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示基于下行链路控制信息DCI。

14.如权利要求8和11中的任一项所述的方法,其中基于所述无线装置(712)的所述飞行模式状态执行(804)所述一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当所述无线装置(712)的所述飞行模式状态改变时对所述无线装置(712)的所述服务小区重设所述PUSCH功率控制调整态的所述累计。

15.一种无线装置(712),包括:

处理电路;以及

存储器,所述存储器存储有指令,所述指令当由所述处理电路执行时使所述无线装置(712):

从基站接收参考海拔信息,所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;

根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个,所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子,其中所述无线装置适于通过适于以下操作而基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个:

向所述基站指示 (802) 所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态;以及

从所述基站接收 (803) 基于所述飞行模式状态使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的指示;以及

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中所述无线装置适于通过适于以下操作而执行所述一个或多个上行链路功率控制相关任务:

基于所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制,其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输;以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置 (712) 的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

16. 如权利要求15所述的无线装置 (712), 其中所述无线装置 (712) 进一步适于执行如权利要求9至14中的任一项所述的方法。

17. 一种无线装置 (712), 包括:

一个或多个收发器 (1206); 以及

与所述一个或多个收发器 (1206) 相关联的处理电路 (1202), 所述处理电路 (1202) 配置成使所述无线装置 (712):

从基站接收参考海拔信息, 所述参考海拔信息包括一个或多个高度阈值;

根据所述无线装置的高度和所述一个或多个高度阈值确定飞行模式状态;

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个, 所述两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子, 其中所述处理电路配置成通过配置成使所述无线装置进行以下操作而使所述无线装置基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个:

向所述基站指示 (802) 所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态; 以及

从所述基站接收 (803) 基于所述飞行模式状态使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的指示; 以及

基于所述无线装置 (712) 的所述飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务, 其中所述处理电路配置成通过配置成使所述无线装置进行以下操作而使所述无线装置执行所述一个或多个上行链路功率控制相关任务:

基于所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个对上行链路传输执行

上行链路功率控制,其中所述上行链路传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输;以及

当接收到使用所述两个或以上部分路径损耗补偿因子中的所述特定一个以用于上行链路功率控制的所述指示时对所述无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

18.如权利要求17所述的无线装置(712),其中所述处理电路(1202)进一步配置成使所述无线装置(712)执行如权利要求9至14中的任一项所述的方法。

航空UE的依赖空中状态的上行链路功率控制方法及其装置

[0001] 相关申请

[0002] 该申请要求于2018年4月5日提交的序列号为62/653,493的临时专利申请和于2018年4月6日提交的序列号为62/653,871的临时专利申请的权益,两者的公开通过引用全部合并于本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及蜂窝通信网络中的航空用户设备 (UE), 并且更具体地涉及航空UE的上行链路功率控制相关任务的执行。

背景技术

[0004] 长期演进 (LTE) 下行链路和上行链路

[0005] LTE在下行链路中使用正交频分复用 (OFDM) 并且在上行链路中使用离散傅里叶变换 (DFT) 扩频OFDM。基本LTE下行链路物理资源因此可以视为如图1中图示的时间-频率网格, 其中每个资源元素对应于一个OFDM符号间隔期间的一个OFDM子载波。

[0006] 在时域中, LTE下行链路传输被组织成10毫秒 (ms) 的无线电帧, 每个无线电帧由十个大小相等、长度 $T_{\text{subframe}} = 1\text{ms}$ 的子帧组成, 如在图2中示出的。

[0007] 此外, 典型地从资源块 (RB) 方面描述LTE中的资源分配, 其中一个资源块对应于时域中的一个时隙 (0.5ms) 和频域中的12个连续子载波。资源块在频域中被编号, 从系统带宽的一端以0开始。

[0008] 下行链路传输被动态调度, 即, 在每个子帧中, 增强或演进节点B (eNB) 在当前下行链路子帧中传送关于数据传送到哪些用户设备装置 (UE) 以及数据在哪些资源块上传送的控制信息。该控制信令典型地在每个子帧中的前1、2、3或4个OFDM符号中被传送。在图3中图示具有3个OFDM符号作为控制的下行链路系统。

[0009] 在LTE中, 支持许多物理信道。下面是LTE中所支持的物理信道中的一些:

[0010] ●物理下行链路共享信道 (PDSCH)

[0011] ●物理下行链路控制信道 (PDCCH)

[0012] ●增强PDCCH (EPDCCH)

[0013] ●物理上行链路共享信道 (PUSCH)

[0014] ●物理上行链路控制信道 (PUCCH)

[0015] PDSCH主要用于承载用户业务数据和更高层消息。PDSCH在下行链路子帧中在图3中示出的控制区之外传送。PDCCH和EPDCCH都用于承载下行链路控制信息 (DCI)。PDCCH在下行链路子帧中在控制区中传送, 而EPDCCH在与PDSCH相同的区中传送。PUSCH用于在上行链路中承载用户数据和/或上行链路控制信息 (UCI), 而PUCCH用于仅在上行链路中承载UCI。

[0016] LTE使用混合自动重传请求 (HARQ), 其中在子帧中接收下行链路数据之后, UE尝试对它解码并且向eNB报告解码是成功 (确认 (ACK)) 还是不成功 (否定确认 (NACK))。在解码尝试不成功的情况下, eNB可以重传错误数据。

[0017] 从UE到eNB的上行链路控制信令由以下组成：

[0018] ●对所接收的下行链路数据的HARQ确认；

[0019] ●与下行链路信道条件有关的UE报告，其被用作下行链路调度的辅助；

[0020] ●调度请求，其指示UE需要上行链路资源以用于上行链路数据传输。

[0021] 如果UE还未被指派上行链路资源以用于数据传输，则在专门为PUCCH上的上行链路L1/L2控制所指派的的上行链路资源（资源块）中传送L1/L2控制信息（信道状态信息报告、HARQ确认和调度请求）。如在图4中图示的，这些资源位于总可用小区带宽边缘处。每个这样的资源由上行链路子帧的两个时隙中的每个内的十二个“子载波”（一个资源块）组成。为了提供频率分集，这些频率资源在时隙边界上跳频，即一个“资源”由子帧的第一时隙内频谱上部处的12个子载波和该子帧的第二时隙期间频谱下部处的大小相同的资源组成或反之亦然。如果对于上行链路L1/L2控制信令需要更多资源，例如在非常大的总传输带宽支持大量用户的情况下，可以紧邻之前指派的资源块指派额外的资源块。

[0022] 为了在上行链路中传送数据，必须对终端指派上行链路资源以用于在PUSCH上的数据传输。图5示出对两个用户（在图中指示为用户1和用户2）的PUSCH资源指派的示例。每个时隙的中间符号用于传送参考符号。如果UE被指派了上行链路资源以用于数据传输并且在相同时刻有控制信息要传送，则它将在PUSCH上传送控制信息连同数据。

[0023] LTE中的PDCCH和EPDCCH

[0024] PDCCH和EPDCCH用于承载DCI，诸如调度决策和功率控制命令。更具体地，DCI可以包括：

[0025] ●下行链路调度指派，其包括PDSCH资源指示、运输格式、HARQ信息，和与空间复用（如适用的话）有关的控制信息。下行链路调度指派还包括用于响应于下行链路调度指派来传输HARQ ACK的PUCCH的功率控制的命令。

[0026] ●上行链路调度准予，其包括PUSCH资源指示、运输格式和HARQ相关信息。上行链路调度准予还包括PUSCH的功率控制的命令。

[0027] ●一组终端的功率控制命令，作为调度指派/准予中所包括的命令的补充。

[0028] 一个PDCCH/EPDCCH承载具有上文格式之一的一个DCI消息。因为多个终端可以在下行链路和上行链路二者上被同时调度，因此必须有在每个子帧内传送多个调度消息的可能性。在独立PDCCH/EPDCCH资源上传送每个调度消息，并且因此典型地在每个小区内有多多个同时PDCCH/EPDCCH传输。此外，为了支持不同的无线电资源条件，可以使用链路适配，其中通过适配PDCCH/EPDCCH的资源使用来匹配无线电信道条件而选择PDCCH/EPDCCH的码率。

[0029] 在LTE中为下行链路和上行链路定义不同的DCI格式。例如，DCI格式0和4用于上行链路数据调度，而DCI格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B、2C和2D用于下行链路数据调度。对下行链路或上行链路中的不同传输模式指定不同的DCI格式。例如，DCI格式0针对在UE处具有单个传送天线的上行链路数据传输，而DCI格式4针对具有多输入多输出（MIMO）的上行链路数据传输，其中UE具有超过一个传送天线。另外，DCI格式3和3A专用于一组UE的PUCCH和PUSCH的上行链路功率控制。随着在LTE中引入授权辅助接入（LAA）、机器型通信（MTC）和窄带物联网（NB-IoT），已增添了额外的DCI格式。例如，为上行链路数据调度引入DCI格式0A、0B、0C、4A、4B、6-0A和6-0B。

[0030] 每个DCI典型地包含多个位字段。确切字段可以因不同DCI格式而变化。一些共同

位字段包括：

[0031] ●资源分配

[0032] ●调制和编码方案 (MCS) 和冗余版本

[0033] ●对于PUSCH (在上行链路相关DCI中, 例如DCI格式0和4) 或PUCCH (在下行链路相关DCI中, 例如DCI格式1和2) 的传送功率控制 (TPC) 命令

[0034] 一个PDCCH/EPDCCH承载具有上文格式之一的一个DCI消息。因为在下行链路和上行链路二者上都可以同时调度多个终端, 因此必须有在每个子帧内传送多个调度消息的可能性。每个调度消息在独立的PDCCH/EPDCCH资源上传送, 并且因此在每个小区内典型地有多个同时PDCCH/EPDCCH传输。

[0035] LTE网络中的航空UE引起的干扰

[0036] 附着于无人机或在天空飞行的其他航空载具的UE由于高概率对相邻小区的视距无线传输 (LOS) 条件而可能在相邻小区中引起上行链路干扰。当这样的UE向地面上的服务eNB或网络节点传送信号时, 信号也将以与所接收信号功率相当的水平到达相邻eNB, 这可能会对相邻小区正在服务的UE造成干扰。示例在图6中示出, 其中无人机上的UE3被eNB3服务并且可能对正从UE1接收上行链路信号的eNB1造成干扰, 并且还对正从相邻小区中的UE2接收上行链路信号的eNB2造成干扰。注意即使图6中的示例示出无人机上的UE3, 但在示例中描述的干扰问题在UE3本身是无人机UE的情况下也存在。

[0037] 这样的上行链路干扰需要被控制/减轻以便能够实现在现有蜂窝网络中对附着于无人机的UE或无人机UE的服务。

[0038] 关于由现有地面LTE网络服务航空载具的第三代合作伙伴计划 (3GPP) 研究中已提出许多技术方案。它们中的一些涉及在3GPP技术报告 (TR) 36.777[1] 中描述的上行链路功率控制。

[0039] LTE中的上行链路功率控制

[0040] 在LTE中, 对于服务载波c上的PUSCH的功率控制方法之一由下文的等式1中的公式给出[2]。注意当UE在子帧i' 中没有将PUSCH与其他信道一起传送时, 等式1中的公式能适用。尽管本公开中提出的想法针对UE在子帧i' 中没有将PUSCH与其他信道一起传送时的情况来描述, 但该想法可以容易扩展到UE将PUSCH与其他信道 (诸如PUCCH) 一起传送时的情况。

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i'), 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i')) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i') + f_c(i') \right\}$$

[0041]

等式 1

[0042] 其中j=0对应于使用半持久准予调度的PUSCH传输或重传; j=1对应于使用动态准予调度的PUSCH传输或重传; 并且j=2对应于使用随机接入响应准予调度的PUSCH传输或重传。来自等式1的其他标注在下文描述:

[0043] ● $P_{CMAX,c}(i')$ 是在子帧i' 中对于服务小区c的所配置UE传送功率, 以分贝-毫瓦 (dBm) 为单位

[0044] ● $M_{PUSCH,c}(i')$ 是从对子帧i' 和服务小区c有效的资源块数量方面表达的PUSCH资源指派的带宽。

[0045] ● $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 是由对于服务小区 c 的小区特定分量 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(j)$ 和 UE 特定分量 $P_{0_UE_PUSCH,c}(j)$ 的总和组成的开环功率控制参数,以 dBm 为单位。如在 TS 36.213[2] 的章节 5.1.1.1 中论述的,对于 $j=0$ 和 $j=1$,分量 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(j)$ 和 $P_{0_UE_PUSCH,c}(j)$ 由较高层配置。对于 $j=2$, $P_{0_UE_PUSCH,c}(j)=0$ 并且 $P_{0_NOMINAL_PUSCH,c}(j)=P_{0_PRE}+\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, 其中 P_{0_PRE} 和 $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ 是由较高层配置的额外参数。

[0046] ● $a_c(j)$ 是服务小区 c 的部分路径损耗补偿功率控制参数。对于 $j=0$ 和 $j=1$, $a_c(j) \in \{0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\}$ 是由较高层提供的 3 位参数。对于 $j=2$, $a_c(j)=1$ 。注意在直到版本 14 的 LTE 中, $a_c(j)$ 以小区特定方式配置。

[0047] ● PL_c 是对于服务小区 c 在 UE 中计算的下行链路路径损耗估计,以分贝 (dB) 为单位,并且 $PL_c = \text{referenceSignalPower} - \text{较高层过滤参考信号接收功率 (RSRP)}$, 其中 $\text{referenceSignalPower}$ 由较高层提供并且 RSRP 是对于服务小区在 UE 处的参考信号接收功率。

[0048] ● $\Delta_{TF,c}(i')$ 是可以用于确保接收信噪比 (SINR) 与 eNB 所选择的给定 MCS (其是 PUSCH 数据速率) 所需要的 SINR 匹配的偏移。将 $\Delta_{TF,c}(i')$ 设置为零也是可能的,在该情况下, PUSCH 接收功率将与 eNB 所选择的 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 的值给出的某一 MCS 匹配。

[0049] ● 如果启用累计,则 $f_c(i') = f_c(i'-1) + \delta_{PUSCH,c}(i' - K_{PUSCH})$ 是对于服务小区 c 的当前 PUSCH 功率控制调整态,并且如果未启用累计,则 $f_c(i') = \delta_{PUSCH,c}(i' - K_{PUSCH})$ 。注意 $\delta_{PUSCH,c}(i' - K_{PUSCH})$ 是校正值,也称为 TPC 命令,其在子帧 $i' - K_{PUSCH}$ 在下行链路信道中被信号传递给 UE。对于频分双工 (FDD) 系统, K_{PUSCH} 等于 4。对于时分双工 (TDD) 系统, K_{PUSCH} 的值在技术规范 (TS) 36.213[2] 的章节 5.1.1.1 中给出。注意如果启用累计,则 UE 遵循下文给出的规程:

[0050] ○ 如果对于服务小区 c , UE 已达到 $P_{CMAX,c}(i')$, 则正 TPC 命令不对服务小区 c 累计

[0051] ○ 如果 UE 已达到最大功率,则负 TPC 命令不对服务小区 c 累计

[0052] ○ 当 $P_{0_UE_PUSCH,c}(j)$ 的值被较高层改变时, UE 应对服务小区 c 重设累计

[0053] ○ 当 UE 接收对于服务小区 c 的随机接入响应消息时 UE 应对服务小区 c 重设累计。

[0054] 上文的功率控制由两个部分构成,即开环部分 $10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i')) + P_{0_PUSCH,c}(j) + a_c(j) + PL_c + \Delta_{TF,c}(i')$ 和闭环部分 $f_c(i')$ 。开环部分被 UE 用于基于路径损耗估计 PL_c 、所分配的 PUSCH 带宽 $M_{PUSCH,c}(i')$ 、调制和编码速率 $\Delta_{TF,c}(i')$ 以及目标接收功率 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 来估计近似传送功率。闭环功率控制用于基于目标接收信号功率 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 和实际接收 PUSCH 功率 (在网络节点处) 来细调 UE 传送功率。闭环控制通过由 eNB 向 UE 发送 TPC 命令并且请求 UE 调整它的传送功率来进行。注意 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 是标称 MCS 处的每 RB 的目标接收功率。它在调度超过一个 RB 时和/或在不同 MCS 处被调整,即调整量为 $M_{PUSCH,c}(i') + \Delta_{TF,c}(i')$ 。

[0055] 在 TS 36.213[2] 中的章节 5 中可以找到包括 PUCCH 和探测参考信号 (SRS) 功率控制的其他上行链路功率控制方法,并且在 TS 36.213[3] 中的章节 6.1 中可以找到物理随机接入信道 (PRACH) 功率控制。

[0056] 对于在子帧 i' 中不是为 PUSCH/PUCCH 传输所配置的 TDD 服务小区 c (其具有如在 TS 36.213[2] 的章节 5.1.3.1 中论述的帧结构类型 2), 在子帧 i' 中对于 SRS 的 UE 传送功率由下文的等式 2 中的公式给出 [2]。

[0057] $P_{SRS,c}(i') = \min\{P_{CMAX,c}(i'), 10\log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{0_SRS,c}(m) + a_{SRS,c} \cdot PL_c + f_{SRS,c}(i')\}$

[0058] 等式 2

- [0059] 其中 $P_{\text{CMAX},c}(i')$ 和 PL_c 如在等式1中定义。在下文描述来自等式2的其他标注：
- [0060] ● $M_{\text{SRS},c}$ 是从在子帧 i' 中对于服务小区 c 的资源块数量方面表达的SRS传输的带宽。
- [0061] ● $P_{0,\text{SRS},c}(m)$ 是由对于服务小区 c 的小区特定分量 $P_{0,\text{NOMINAL},\text{SRS},c}(m)$ 和UE特定分量 $P_{0,\text{UE},\text{SRS},c}(m)$ 的总和组成。在这里, $m=0$ 对应于周期传送的SRS,并且 $m=1$ 对应于非周期传送的SRS。
- [0062] ● $\alpha_{\text{SRS},c}$ 是对于服务小区 c 的部分路径损耗补偿功率控制参数,其由较高层采用小区特定方式配置。
- [0063] ● 如果启用累计,则 $f_{\text{SRS},c}(i') = f_{\text{SRS},c}(i'-1) + \delta_{\text{SRS},c}(i' - K_{\text{SRS}})$ 是对于服务小区 c 的当前SRS功率控制调整态,并且如果未启用累计则 $f_{\text{SRS},c}(i') = \delta_{\text{SRS},c}(i' - K_{\text{SRS}})$ 。注意 $\delta_{\text{SRS},c}(i' - K_{\text{SRS}})$ 是校正值,也称为SRS TPC命令,其在最近的子帧 $i' - K_{\text{SRS}}$ 在下行链路控制信道中被信号传递给UE。注意如果启用累计,则UE遵循下文给出的规程：
- [0064] ○ 当 $P_{0,\text{UE},\text{SRS},c}(m)$ 的值被较高层改变时,UE应对服务小区 c 重设累计
- [0065] ○ 当UE接收对于服务小区 c 的随机接入消息时UE应对服
- [0066] 务小区 c 重设累计。
- [0067] 在TS 36.213、章节6.1中描述PRACH中的随机接入前导码传输的功率控制。对于非带宽有限(BL)/覆盖增强UE或对于具有PRACH覆盖增强级0/1/2的BL/CE UE,前导码传输功率 P_{PRACH} 被确定为 $P_{\text{PRACH}} = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c\}$ [dBm], , 其中 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 是对于服务小区 c 的子帧 i 的所配置UE传送功率,并且 PL_c 是在对于服务小区 c 的在UE中计算的下行链路路径损耗估计。对于BL/CE UE, P_{PRACH} 对于最高PRACH覆盖增强级3被设置为 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 。
- [0068] 注意功率爬升被使用在随机接入前导码传输中,并且在TS36.321、章节5.1.3中被描述。
- [0069] 随机接入规程应该如下被执行：
- [0070] -将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为
- [0071] $\text{preambleInitialReceivedTargetPower} + \text{DELTA} + \text{PREAMBLE} + (\text{PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER} - 1) * \text{powerRampingStep}$;
- [0072] -如果UE是BL UE或处于增强覆盖中的UE：
- [0073] -则PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为：
- [0074] $\text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} - 10*$
- [0075] 关于增强对航空载具支持的版本15工作目标
- [0076] 在3GPP RAN#78会议中,增强对航空载具支持的工作项目(WI)得到批准[4]。WI的目标是规定增强对航空载具的LTE支持的下列改进,这些改进在下文给出：
- [0077] ● 规定增强对在下列区域[RAN2]中的改进移动性性能和干扰检测的支持：
- [0078] ○ 增强现有测量报告机制,诸如新事件的定义、增强触发条件、控制测量报告量的机制。
- [0079] ○ 增强航空UE的移动性(诸如有条件切换(HO))和基于诸如位点信息、UE的空中状态、飞行路径计划等信息的增强。
- [0080] ● 规定增强支持UE的空中状态的指示以及UE在LTE网络中对无人航空载具(UAV)(或航空UE)相关功能(例如UE无线电能力[RAN2])的支持的指示。

- [0081] ●对基于预订的识别的信令支持[RAN2前导,RAN3]
- [0082] ○规定支持基于预订的航空UE识别的S1/X2信令
- [0083] ●规定在下列区域[RAN1,RAN2]中的上行链路功率控制增强
- [0084] ○UE特定部分路径损耗补偿因子
- [0085] ○扩展UE特定 P_0 参数的支持范围
- [0086] 因此,UE特定部分路径损耗补偿因子的配置将在LTE版本15中新引入。另外,增强对UE空中状态的指示(例如,航空UE是否在飞行的指示)的支持也将在LTE版本15中引入。
- [0087] 关于增强对航空载具支持的最近协议版本15WI
- [0088] 在RAN2#101会议中,版本15LTE WI论述开始,并且做出下列协议:
- [0089] ●针对干扰检测而引入新的测量事件/修改现有测量事件
- [0090] ●向UAV UE提供参考海拔信息(包括阈值)(由eNB提供)来辅助UE识别它的状态(即,空中状态)。
- [0091] 第一协议是关于显式飞行模式(即,空中状态)检测,其中基于改变的干扰条件,航空UE触发测量报告。从该测量报告来看,eNB可以推断航空UE的飞行模式。还有这样的提议:eNB可以轮询航空UE的飞行模式。
- [0092] 第二协议可以采用若干方式使用,但基本上它为UE和网络给出可以用于定义航空UE的空中状态的共同参考点。应注意,用参考海拔信息(包括阈值)来配置UE对于网络来说是可选的。

发明内容

- [0093] 本文公开用于蜂窝通信网络中的上行链路功率控制、特别好地适合于飞行无线装置(例如,航空用户设备(UE))的系统和方法。公开了无线装置所执行的用于上行链路功率控制的方法的实施例。在一些实施例中,该方法包括:从基站接收参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值;以及检测无线装置的高度高于来自一个或多个高度阈值之中的高度阈值。方法进一步包括在检测到无线装置的高度高于高度阈值时触发测量报告且向基站发送该测量报告,并且从基站接收使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的该两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,两个或以上部分路径损耗补偿因子进一步包括用于上行链路功率控制的一个或多个小区特定部分路径损耗补偿因子。采用该方式,无线装置的上行链路传送功率可以适应于无线装置的实际高度使得实现良好的无线装置吞吐量同时保持对相邻小区的低干扰。
- [0094] 在一些实施例中,方法进一步包括基于无线装置的飞行模式状态来执行一个或多个上行链路功率控制相关任务。在一些实施例中,执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于基站指示的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个来对上行链路传输执行上行链路功率控制。
- [0095] 在一些实施例中,执行一个或多个上行链路功率控制相关任务进一步包括当无线装置的飞行模式状态存在改变时重设功率控制调整态。在一些实施例中,执行一个或多个上行链路功率控制相关任务进一步包括当接收到使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示时重设功率控制调整态。

[0096] 在一些实施例中,上行链路传输是物理上行链路共享信道(PUSCH)传输,并且基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当无线装置的飞行模式状态改变时对无线装置的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。在一些实施例中,上行链路传输是PUSCH传输,并且基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当接收到使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示时对无线装置的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

[0097] 在一些实施例中,上行链路传输是PUSCH传输。在一些其他实施例中,上行链路传输是基于两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个的探测参考信号(SRS)传输。在一些其他实施例中,上行链路传输是物理随机接入信道(PRACH)传输。

[0098] 还公开无线装置的实施例。在一些实施例中,无线装置适于从基站接收参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值,并且检测无线装置的高度高于来自一个或多个高度阈值之中的高度阈值。无线装置进一步适于在检测到无线装置的高度高于高度阈值时触发测量报告并且向基站发送该测量报告,并且从基站接收使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。

[0099] 在一些实施例中,无线装置包括一个或多个收发器和与该一个或多个收发器相关的处理电路。该处理电路配置成使无线装置从基站接收参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值,并且检测无线装置的高度高于来自一个或多个高度阈值之中的高度阈值。处理电路进一步配置成使无线装置在检测到无线装置的高度高于高度阈值时触发测量报告并且向基站发送该测量报告,并且从基站接收使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。

[0100] 还公开基站执行的用于上行链路功率控制的方法的实施例。在一些实施例中,该方法包括向无线装置发送参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值,并且从无线装置接收测量报告,该测量报告基于一个或多个高度阈值并且指示上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态。方法进一步包括基于上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态向无线装置发送使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,两个或以上部分路径损耗补偿因子进一步包括用于上行链路功率控制的一个或多个小区特定部分路径损耗补偿因子。

[0101] 还公开基站的实施例。在一些实施例中,基站适于向无线装置发送参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值,并且从无线装置接收测量报告,该测量报告基于一个或多个高度阈值并且指示上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态。基站进一步包括适于基于上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态向无线装置发送使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的

两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,两个或以上部分路径损耗补偿因子进一步包括用于上行链路功率控制的一个或多个小区特定部分路径损耗补偿因子。

[0102] 在一些实施例中,基站包括处理电路,其配置成使基站向无线装置发送参考海拔信息,其包括一个或多个高度阈值,并且从无线装置接收测量报告,该测量报告基于一个或多个高度阈值并且指示上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态。处理电路进一步配置成使基站基于上行链路接口状态或无线装置的飞行模式状态向无线装置发送使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的一个或多个无线装置特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,两个或以上部分路径损耗补偿因子进一步包括用于上行链路功率控制的一个或多个小区特定部分路径损耗补偿因子。

[0103] 在一些其他实施例中,由无线装置执行的用于上行链路功率控制的方法包括基于无线装置的飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个。这两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子。方法进一步包括基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制。

[0104] 在一些实施例中,方法进一步包括从基站接收用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子的配置,该部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子。

[0105] 在一些实施例中,方法进一步包括确定无线装置的飞行模式状态。在一些实施例中,方法进一步包括从基站接收参考海拔信息,其中确定无线装置的飞行模式状态包括基于参考海拔信息确定无线装置的飞行模式状态。在一些实施例中,参考海拔信息包括一个或多个参考高度阈值。在一些实施例中,参考海拔信息包括两个或以上参考高度阈值。

[0106] 在一些实施例中,基于无线装置的飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个包括向基站指示无线装置的飞行模式状态,并且从基站接收使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示。在一些实施例中,向基站指示无线装置的飞行模式状态包括当无线装置的高度高于来自一个或多个参考高度阈值或两个或以上参考高度阈值之中的参考高度阈值时触发测量报告并且向基站发送该测量报告。

[0107] 在一些实施例中,执行一个或多个上行链路功率控制相关任务进一步包括当接收到使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示时重设功率控制调整态。在一些实施例中,上行链路传输是PUSCH传输,并且基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当接收到使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示时对无线装置的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

[0108] 在一些实施例中,使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上

行链路功率控制的指示基于介质访问控制 (MAC) 控制元素 (CE)。在一些其他实施例中,使用两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个以用于上行链路功率控制的指示基于下行链路控制信息 (DCI)。

[0109] 在一些实施例中,执行一个或多个上行链路功率控制相关任务进一步包括当无线装置的飞行模式状态有改变时重设功率控制调整态。在一些实施例中,上行链路传输是PUSCH传输,并且基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括当无线装置的飞行模式状态改变时对无线装置的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

[0110] 在一些实施例中,上行链路传输是PUSCH传输。在一些其他实施例中,上行链路传输是基于两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个的SRS传输。在一些其他实施例中,上行链路传输是PRACH传输。

[0111] 在一些其他实施例中,无线装置适于基于该无线装置的飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个。两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子。无线装置进一步适于基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个为上行链路传输执行上行链路功率控制。

[0112] 在一些其他实施例中,无线装置包括一个或多个收发器和与该一个或多个收发器相关联的处理电路。处理电路配置成使无线装置基于无线装置的飞行模式状态确定要用于上行链路功率控制的两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个。两个或以上部分路径损耗补偿因子包括用于上行链路功率控制的小区特定部分路径损耗补偿因子和用于上行链路功率控制的无线装置特定部分路径损耗补偿因子。处理电路进一步配置成使无线装置基于无线装置的飞行模式状态执行一个或多个上行链路功率控制相关任务,其中执行一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于两个或以上部分路径损耗补偿因子中的特定一个对上行链路传输执行上行链路功率控制。

附图说明

[0113] 包含在本说明书中并且形成其一部分的附图图示本公开的若干方面,并且与描述一起起到解释本公开的原理的作用。

[0114] 图1图示基本长期演进 (LTE) 物理资源,其可以视为时间-频率网格;

[0115] 图2图示对于LTE的下行链路无线电帧;

[0116] 图3图示具有三个正交频分复用 (OFDM) 符号作为控制的下行链路系统;

[0117] 图4图示为上行链路L1/L2控制所指派的资源;

[0118] 图5图示对两个用户的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 资源指派的示例;

[0119] 图6图示LTE网络中的航空用户设备 (UE) 引起的干扰的示例;

[0120] 图7图示其中可以实现本公开的实施例的蜂窝通信网络的一个示例;

[0121] 图8图示根据本公开的至少一些实施例的基站和UE的操作;

[0122] 图9至11图示无线电接入节点的示例实施例;

- [0123] 图12和13图示UE的示例实施例;
- [0124] 图14图示根据本公开的一些实施例经由中间网络连接到主计算机的电信网络;
- [0125] 图15是根据本公开的一些实施例经由基站通过部分无线连接与UE通信的主计算机的广义框图;
- [0126] 图16是图示根据本公开的一个实施例在通信系统中实现的方法的流程图;
- [0127] 图17是图示根据本公开的一个实施例在通信系统中实现的方法的流程图;
- [0128] 图18是图示根据本公开的一个实施例在通信系统中实现的方法的流程图;以及
- [0129] 图19是根据本公开的一个实施例在通信系统中实现的方法的流程图。

具体实施方式

[0130] 下文阐述的实施例表示使本领域内技术人员能够实践实施例并且说明实践实施例的最佳模式的信息。在根据附图阅读下列描述时,本领域内技术人员将理解本公开的概念并且将认识到本文没有特别讨论的这些概念的应用。应理解这些概念和应用落入本公开的范围。

[0131] 无线电节点:如本文使用的,“无线电节点”是无线电接入节点或无线装置。

[0132] 无线电接入节点:如本文使用的,“无线电接入节点”或“无线网络节点”是蜂窝通信网络的无线电接入网络中操作以无线传送和/或接收信号的任何节点。无线电接入节点的一些示例包括但不限于基站(例如,第三代合作伙伴计划(3GPP)第五代(5G)NR网络中的新空口(NR)基站(gNB)或3GPP长期演进(LTE)网络中的增强或演进节点B(eNB))、高功率或宏基站、低功率基站(例如,微基站、微微基站、家庭eNB或类似物)和中继节点。

[0133] 核心网络节点:如本文使用的,“核心网络节点”是核心网络中的任何类型的节点。核心网络节点的一些示例包括例如5G核心(5GC)中的会话管理功能(SMF)、用户平面功能(UPF)、接入和移动性管理功能(AMF)等,和演进分组核心(EPC)中的移动性管理实体(MME)、分组数据网络网关(P-GW)、服务能力暴露功能(SCEF)等。

[0134] 无线装置:如本文使用的,“无线装置”是通过向(一个或多个)无线电接入节点无线传送和/或接收信号而接入蜂窝通信网络(即,被其服务)的任何类型的装置。无线装置的一些示例包括但不限于3GPP网络中的用户设备装置(UE)和机器型通信(MTC)装置。

[0135] 网络节点:如本文使用的,“网络节点”是这样的任何节点,其是无线电接入网络的部分或蜂窝通信网络/系统的核心网络。

[0136] 注意本文给出的描述关注点在于3GPP蜂窝通信系统,并且照此,通常使用3GPP术语或与3GPP术语相似的术语。然而,本文公开的概念不限于3GPP系统。

[0137] 注意,在本文的描述中,可以参考术语“小区”;然而,特别关于5G NR概念,可以使用波束而不是小区,并且照此,重要的是注意本文描述的概念同样能适用于小区和波束。

[0138] 关于航空UE当前存在某种或某些挑战。当航空UE配置有小区特定和UE特定部分路径损耗补偿因子时,存在的问题在于当航空UE具有不同的空中状态时航空UE不知道它应如何使用这两个部分路径损耗补偿因子。另一个问题是当航空UE具有不同的空中状态时航空UE不知道它应如何处理功率控制调整态。

[0139] 本公开的某些方面以及它们的实施例可以对上文提到的或其他的挑战提供技术方案。

[0140] 一般,在本文描述下列实施例:

[0141] ●实施例1/1b:由UE在物理上行链路共享信道(PUSCH)传送功率计算中根据UE的飞行或空中状态来选择小区特定或UE特定部分路径损耗补偿因子中的一个。

[0142] ●实施例2/2b:由UE在探测参考信号(SRS)传送功率计算中根据为SRS传输所配置而不是为PUSCH/物理上行链路控制信道(PUCCH)传输所配置的服务小区的UE的飞行或空中状态来选择小区特定或UE特定部分路径损耗补偿因子中的一个。

[0143] ●实施例3/3b:在航空UE的空中状态改变之后重设闭环功率调整态。

[0144] ●实施例4/4b:由UE在物理随机接入信道(PRACH)传送功率计算中根据UE的飞行或空中状态来选择UE特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,配置两组PRACH功率控制相关参数并且使用哪组取决于UE的飞行或空中状态。

[0145] ●实施例5:UE特定部分路径损耗补偿因子可以作为与小区特定部分路径损耗补偿因子的偏移而被信号传递,并且两者的总和在上行链路功率控制中用作总体部分路径损耗补偿因子。而且,在一些实施例中,可以对UE配置一组UE特定部分路径损耗补偿因子,并且来自该组的因子值中的一个可以通过介质访问控制控制元素(MAC CE)信令基于UE的空中状态来动态选择。

[0146] 在下文提供这些实施例的额外细节。

[0147] 某些实施例可以提供下列技术优势中的一个或多个。本文描述的实施例的一个优势是UE的上行链路PUSCH、SRS和PRACH传送功率可以适应于实际UE高度使得实现良好的UE吞吐量同时保持对相邻小区的低干扰。另外,本文描述的实施例还示出当航空UE具有不同的空中状态时航空UE应如何处理功率控制调整态。偏移中的一个可以选为0使得MAC CE可以选择除小区特定功率控制值外不具有任何额外上行链路功率控制值。

[0148] 图7图示其中可以实现本公开的实施例的蜂窝通信网络700的一个示例。在本文描述的实施例中,蜂窝通信网络700是LTE网络或5G NR网络。在该示例中,蜂窝通信网络700包括基站702-1和702-2,其在LTE中称为eNB并且在5G NR中称为gNB,它们控制对应的宏小区704-1和704-2。基站702-1和702-2在本文一般统称为基站702且单独称为基站702。同样,宏小区704-1和704-2在本文一般统称为宏小区704并且单独称为宏小区704。蜂窝通信网络700还可以包括许多低功率节点706-1至706-4,其控制对应的小型小区708-1至708-4。低功率节点706-1至706-4可以是小型基站(诸如微微或毫微微基站)或射频拉远头(RRH)或类似物。值得注意的是,尽管未图示,但小型小区708-1至708-4中的一个或多个可以备选地由基站702提供。低功率节点706-1至706-4在本文一般统称为低功率节点706并且单独称为低功率节点706。同样,小型小区708-1至708-4在本文一般统称为小型小区708并且单独称为小型小区708。基站702(以及可选地低功率节点706)连接到核心网络710。

[0149] 基站702和低功率节点706向对应小区704和708中的无线装置712-1至712-5提供服务。无线装置712-1至712-5在本文一般统称为无线装置712并且单独称为无线装置712。无线装置712在本文有时也称为UE。无线装置712中的至少一些是航空UE(例如,无人机UE或附着于无人机或其他飞行机器的UE)。

[0150] 现在,继续对实施例1/1b、2/2b、3/3b、4/4b和5进行更详细描述。注意在下文提供的这些实施例的描述在LTE规范中给出;然而,在NR规范中采用相似的结构并且这些实施例也适用于NR。在NR中,UE在3GPP技术规范(TS) 38.331中可以配置有小区特定或UE特定功率

控制值。在NR中,可能定义UE的空中状态或高度或上行链路干扰模式。尤其使MAC CE选择UE所应用的信息元素或无线电资源控制(RRC)参数已经如在NR规范中那样被适配。

[0151] 实施例1:基于航空UE的飞行状态的PUSCH传送功率控制(TPC)

[0152] 在该实施例中,航空UE由eNB针对服务小区c配置有小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_c(j)$ 和UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ 以用于PUSCH传输。注意航空UE可以是图7的无线装置712中的一个,并且eNB可以是图7的基站702中的一个。另外,航空UE由eNB配置有参考海拔信息(包括阈值),以帮助航空UE识别它的空中状态。当航空UE在高于参考海拔(即,阈值)的海拔飞行时,航空UE确定它处于飞行模式。注意可以有一组参考高度阈值来确定不同的高度范围,例如其中UE被视为陆地的高度范围、其中可能有视距无线传输(LOS)/非-LOS(NLOS)混合的高度范围以及其中传播显然是LOS的高度范围。空中状态情况(在本文也称为飞行模式状态情况)也可以通过使用除高度以外的度量来确定。例如,空中状态可以归类为飞行、悬停或陆地(即,落地)。在一些实施例中,空中状态也可以使用航空UE的速度来被确定。空中模式也可以由UE通过对所检测的小区的数量计数来确定并且可能有不同的分类。这可以备选地被称为上行链路干扰调谐模式并且除空中模式外也可以规定它。

[0153] 在下列示例中,简单起见使用二元空中状态但它可以基于之前提到的情况中的任一个。

[0154] 假设二元空中状态定义,在飞行模式中,航空UE对相邻小区具有高概率的LOS条件并且可能对相邻小区所服务的UE造成上行链路干扰。为了控制该上行链路干扰,航空UE遵循下文给出的规程:

[0155] ●当航空UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于飞行模式时,航空UE在等式1中使用UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ 用于PUSCH传输或重传(使用半持久准予($j=0$)或动态准予($j=1$)所调度)。通过适当配置UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ (例如,通过配置比 $\alpha_c(j)$ 更小的 $\alpha_{UE,c}(j)$),来自航空UE PUSCH传输或重传(对应于 $j=0$ 或 $j=1$)对相邻小区的上行链路干扰可以得到控制。

[0156] ●在一些可选实施例中,当航空UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于飞行模式时,航空UE在等式1中使用UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ 用于PUSCH传输或重传(使用随机接入响应准予($j=2$)所调度)。应注意对于PUSCH传输或重传(使用随机接入准予所调度),在当前LTE规范中 $\alpha_c(j)=1$ (参见[2])。通过适当配置UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ (例如,通过配置比1更小的 $\alpha_{UE,c}(j)$),来自航空UE PUSCH传输或重传(对应于 $j=2$)对相邻小区的上行链路干扰可以得到控制。

[0157] ●当航空UE确定它处于非飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于非飞行模式时,航空UE在等式1中使用小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_c(j)$ 用于PUSCH传输或重传(使用半持久准予($j=0$)或动态准予($j=1$)所调度)。对于PUSCH传输或重传(使用随机接入准予($j=2$)所调度),航空UE当它确定它处于非飞行模式时使用 $\alpha_c(j)=1$ 。

[0158] ●在上文的规程中,航空UE对eNB指示它的飞行/非飞行模式可以经由RRC信令进行。

[0159] 上文的规程还可以应用于对针对PUSCH/PUCCH传输(除SRS传输之外)所配置的服务小区c中的SRS传输的功率控制。

[0160] 实施例1b

[0161] 在该实施例中,航空UE由eNB针对服务小区c配置有小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_c(j)$ 和UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,c}(j)$ 以用于PUSCH传输。另外,为了帮助飞行模式检测,航空UE可以由eNB配置有测量报告增强来检测上行链路干扰或空中状态。在后者情况下,例如如果大气压力小于压力阈值(即,与当UE高度高于高度阈值时相似)或如果看到某一远处小区(其指示UE处于对于远处的小区具有LOS的高海拔),则触发并且发送测量报告。为了控制该上行链路干扰,使用该实施例的航空UE遵循上文的实施例1中列出的规程。

[0162] 在一些实施例中,在检测到航空UE的上行链路干扰或空中状态时,eNB向航空UE动态指示航空UE在等式1中应使用两个(即,小区特定或UE特定)部分路径损耗补偿因子中的哪个以用于PUSCH传输。动态指示可以基于MAC CE信令或基于下行链路控制信息(DCI)的信令。在接收到动态指示时,航空UE在等式1中使用所指示的部分路径损耗补偿因子以用于PUSCH传输直到接收指示不同的部分路径损耗补偿因子的另一个动态指示。

[0163] 实施例2:基于航空UE的飞行状态的SRS TPC

[0164] 在该实施例中,航空UE由eNB针对为SRS传输所配置而不是为子帧中的PUSCH/PUCCH所配置的时分双工(TDD)服务小区c配置有小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{SRS,c}$ 和UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,SRS,c}$ 。另外,航空UE由eNB配置有参考海拔信息(包括阈值)来帮助航空UE识别它的空中状态。当航空UE在高于参考海拔(即,阈值)的海拔飞行时,航空UE确定它处于飞行模式。在该模式,航空UE对相邻小区具有高概率的LOS条件并且可能对相邻小区正在服务的UE造成上行链路干扰。为了控制该上行链路干扰,使用该实施例的航空UE遵循下文给出的规程:

[0165] ●当航空UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于飞行模式时,航空UE在等式2中使用UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,cSRS,c}$ 以用于SRS传输。通过适当配置UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,SRS,c}$ (例如,通过配置比 $\alpha_{SRS,c}$ 更小的 $\alpha_{UE,SRS,c}$),来自航空UE SRS传输对相邻小区的上行链路干扰可以得到控制。

[0166] ●当航空UE确定它处于非飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于非飞行模式时,航空UE在等式2中使用小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{SRS,c}$ 以用于SRS传输。

[0167] ●在上文的规程中,航空UE对eNB指示它的飞行/非飞行模式可以经由RRC信令进行。

[0168] 实施例2b

[0169] 在该实施例中,航空UE由eNB针对为SRS传输所配置而不是为PUSCH/PUCCH所配置的TDD服务小区c配置有小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{SRS,c}$ 和UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{UE,SRS,c}$ 。另外,为了帮助飞行模式检测,航空UE可以由eNB配置有测量报告增强来检测上行链路干扰或空中状态。在后者情况下,例如如果大气压力小于压力阈值(即,与当UE高度高于高度阈值时相似)或如果看到某一远处小区(其指示UE处于对于远处小区具有LOS的高海拔),则触发并且发送测量报告。需要控制到相邻小区的SRS传输。为了控制该上行链路干扰,使用该实施例的航空UE遵循上文的实施例2中列出的规程。

[0170] 在一些实施例中,在检测到上行链路干扰或航空UE的空中状态时,eNB向航空UE动态指示航空UE在等式1中应使用两个(即,小区特定或UE特定)部分路径损耗补偿因子中的哪个以用于SRS传输。动态指示可以基于MAC CE信令或基于DCI的信令。在接收到动态指示时,航空UE在等式2中使用所指示的部分路径损耗补偿因子以用于SRS传输直到接收指示不

同的部分路径损耗补偿因子的另一个动态指示。

[0171] 实施例3:在航空UE空中状态改变之后重设功率控制调整态

[0172] 在该实施例中,配置航空UE使得启用累计。另外,航空UE由eNB配置有参考海拔信息(包括阈值)来帮助航空UE识别它的空中状态。当航空UE在高于参考海拔(即,阈值)的海拔飞行时,航空UE确定它处于飞行模式。由于与非飞行模式相比时,当航空UE处于飞行模式时可能要使用不同的功率控制参数,当UE的空中状态改变时对服务小区重设功率控制调整态是必需的。在一些特定实施例中,当航空UE的空中状态改变时(例如,从非飞行到飞行并且反之亦然)和/或当航空UE向eNB发送空中状态指示时,UE对服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。在另一个特定实施例中,当航空UE的空中状态改变时和/或当航空UE向eNB发送空中状态指示时,UE对服务小区重设SRS功率控制调整态的累计。在一些实施例中,航空UE向eNB指示它的空中状态经由RRC信令进行。

[0173] 实施例3b

[0174] 在该实施例中,配置航空UE使得启用累计。另外,为了帮助飞行模式检测,航空UE可以由eNB配置有测量报告增强来检测上行链路干扰或空中状态。在后者情况下,例如如果大气压力小于压力阈值(即,与当UE高度高于高度阈值时相似)或如果看到某一远处小区(其指示UE处于对于远处小区具有LOS的高海拔),则触发并且发送测量报告。当航空UE基于用于干扰检测的测量事件确定它处于飞行模式或非飞行模式时,对服务小区重设功率控制调整态是必需的。这是因为当与非飞行模式比较时,当航空UE处于飞行模式时可能使用不同的功率控制参数。在一些特定实施例中,当航空UE的空中状态改变(例如,从非飞行到飞行并且反之亦然)时UE应对服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。在另一个特定实施例中,当航空UE的空中状态改变时,UE应对服务小区重设SRS功率控制调整态的累计。

[0175] 在一些实施例中,在检测到上行链路干扰或航空UE的空中状态时,eNB向航空UE动态指示航空UE应使用两个(即,小区特定或UE特定)部分路径损耗补偿因子中的哪个以用于PUSCH/SRS传输。动态指示可以基于MAC CE信令或基于DCI的信令。在该情况下,当接收到动态指示(其改变当前使用的部分路径损耗补偿因子)时,UE应对服务小区重设功率控制调整态的累计。在一些备选实施例中,每当接收到这样的动态指示时,UE应对服务小区重设功率控制调整态的累计。

[0176] 实施例4:基于航空UE的飞行状态的PRACH TPC

[0177] 在该实施例中,航空UE由eNB对服务小区c配置有UE特定部分路径损耗补偿因子 a_{UE_c} 以用于PRACH传输。另外,航空UE由eNB配置有参考海拔信息(包括阈值)来帮助航空UE识别它的空中状态。当航空UE在高于参考海拔(即,阈值)的海拔飞行时,航空UE确定它处于飞行模式。在该模式,航空UE对相邻小区具有高概率的LOS条件并且可能对相邻小区正在服务的UE造成上行链路干扰。为了控制该上行链路干扰,航空UE遵循下文给出的规程:

[0178] ●当航空UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB

[0179] 指示它处于飞行模式时,航空UE使用UE特定部分路径损

[0180] 耗补偿因子 α_{UE_c} 来确定前导码传输功率为

[0181] $P_{PRACH} = \min \{ P_{CMAXc}((i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + a_{UE_c} P_{Lc}) - [dBm] \}$

[0182] ●当航空UE确定它处于非飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于非飞行模式时,航空UE使用 $\alpha_{UE_c} = 1$,即,前导码传输功率是

[0183] $P_{\text{PRACH}} = \min\{P_{\text{CMAX},c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + \text{PL}_c\}_{\text{dBm}}$

[0184] ●在额外的可选实施例中,网络配置两组参数,其包括以下参数中的一些或全部:

[0185] preambleInitia/ReceivedTargetPower, PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER, powerRampingStep, numRepetitionPerPreamble/eAttempt

[0186] ○当航空UE确定它处于非飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于非飞行模式时,航空UE使用第一组参数来将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为

[0187] preambleInitia/ReceivedTargetPower+DELTA_PREAMBLE+

[0188] (PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER-1)*powerRampingStep

[0189] ○当航空UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于飞行模式时,航空UE使用第二组参数来将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为preambleInitia/ReceivedTargetPower+DELTA_PREAMBLE+(PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER-1)*powerRampingStep

[0190] ○如果航空UE是带宽有限的(BL)UE或增强覆盖中的UE:

[0191] ■当UE确定它处于非飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于非飞行模式时,航空UE使用第一组参数中的numRepetitionPerPreamble/eArtemmpt来将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为:PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER-10*log10(numRepetitionPerPreambleAttempt)

[0192] ■当UE确定它处于飞行模式时,和/或当航空UE向eNB指示它处于飞行模式时,航空UE使用第二组参数中的numRepetitionPerPreamble/eAttempt来将PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER设置为:

[0193] PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER-10*

[0194] log10(numRepetitionPerPreamble/eAttempt)

[0195] 在上文的规程中,航空UE对eNB指示它的飞行/非飞行模式可以经由RRC信令进行。

[0196] 实施例4b

[0197] 在该实施例中,航空UE由eNB对服务小区c配置有UE特定部分路径损耗补偿因子 α_{UE_c} 以用于PRACH传输,并且可选地配置有两组参数,其包括以下参数中的一些或全部:

[0198] preamble/eInitia/ReceivedTargetPower, PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER, powerRampingStep, numRepetitionPerPreamble/eAttempt另外,为了帮助飞行模式检测,航空UE可以由eNB配置有测量报告增强来检测上行链路干扰或空中。在后者情况下,例如如果大气压力小于压力阈值(即,与当UE高度高于高度阈值时类似)或如果看到某一远处小区(其指示UE处于对于远处小区具有LOS的高海拔),则触发并且发送测量报告。当航空UE基于测量报告配置确定它处于飞行模式或造成高上行链路干扰时,需要控制来自PRACH传输对相邻小区的上行链路干扰。为了控制该上行链路干扰,使用该实施例的航空UE遵循上文的实施例4中列出的规程。

[0199] 实施例5:信号传递UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{\text{UE}_c}(j)$

[0200] 在一个实施例中,UE特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_{\text{UE}_c}(j)$ ($j=0,1$)作为独立于现有小区特定部分路径损耗补偿因子 $\alpha_c(j)$ ($j=0,1$)的RRC参数被信号传递。 $\alpha_c(j)$ 的相同值范围同样可以用于 $\alpha_{\text{UE}_c}(j)$,即 $\alpha_{\text{UE}_c}(j) \in (0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1)$ 。可以为PUSCH和SRS配置单独的 $\alpha_{\text{UE}_c}(j)$ 。而且, $\alpha_{\text{UE}_c}(0)$ 和 $\alpha_{\text{UE}_c}(1)$ 可以是相同配置,即 $\alpha_{\text{UE}_c}(0) = \alpha_{\text{UE}_c}(1)$ 。

[0201] 在另一个实施例中, $\alpha_{UE_c}(j)$ 作为对小区特定 $\alpha_c(j)$ 的偏移而被信号传递, 并且总体部分路径损耗补偿因子是 $\alpha_c(j)$ 和 $\alpha_{UE_c}(j)$ 的总和, 即 $\alpha_{sum,c}(j) = \alpha_c(j) + \alpha_{UE_c}(j)$ 并且在等式1或2中使用该总和。在该情况下, 较小的范围可以用于 $\alpha_{UE_c}(j)$ 。例如, $\alpha_{UE_c}(j) \in (0, -0.1, -0.2, -0.3)$ 。当航空UE在地面上、在某一高度以下或处于非飞行状态时, $\alpha_{UE_c}(j) = 0$ 可以由RRC配置。否则, 可以由RRC对处于飞行模式的航空UE配置非零负值中的一个。

[0202] 在另外的实施例中, 可以对UE配置 $\alpha_{UE_c}(j)$ 的一组值。这些值中的一个可以例如由eNB, 基于UE的空中或飞行状态来动态选择并且信号传递给UE。动态信令可以通过MAC CE以用于快速功率调整。在一些实施例中, 动态信令可以通过DCI以用于快速功率调整。

[0203] 额外描述

[0204] 图8图示根据本文描述的实施例中的至少一些的基站702和UE 712的操作。可选步骤用虚线图示。如图示, 在一些实施例中 (例如, 在实施例1、1a、2、2a、4、4b和5中), 基站702用一个或多个小区特定补偿因子和一个或多个UE特定补偿因子来配置UE 712 (即, 向UE 712发送一个或多个配置) (步骤800)。例如, 在实施例1和1b中, 基站702用针对在服务小区上的PUSCH传输的小区特定补偿因子和UE特定补偿因子来配置UE 712。在实施例2和2b中, 基站702用针对在服务小区上的SRS传输 (没有PUSCH传输) 的小区特定补偿因子和UE特定补偿因子来配置UE 712。在实施例4和4b中, 基站702用针对PRACH传输的小区特定补偿因子和UE特定补偿因子来配置UE 712。关于实施例4和4b, 基站702还可以对不同的飞行模式状态配置不同组的PRACH传输参数。注意尽管单独论述, 但可以使用实施例1、1b、2、2b、3、3b、4、4b和5中的两个或以上的任何组合。

[0205] 如在上文关于实施例5论述那样, 可以执行配置的信令, 例如经由RRC信令或经由RRC信令和动态信令的组合。此外, (一个或多个) UE特定补偿因子可以作为相对于 (一个或多个) 相应小区特定补偿因子的偏移而被信号传递。注意可以针对PUSCH、SRS和/或PRACH配置单独的小区特定补偿因子和UE特定补偿因子。

[0206] 在该实施例中, UE 712确定它的飞行模式状态 (步骤801) 和/或UE 712例如向网络节点指示它的飞行模式状态 (步骤802)。如上文论述那样, 在一些实施例中, UE 712通过将其的海拔与所配置的海拔阈值比较来确定它的飞行模式状态。在一些其他实施例中, UE 712基于对于干扰检测的测量事件来确定它的飞行模式状态。如本文论述那样, 飞行模式状态被确定为飞行模式或非飞行模式。

[0207] 如上文论述那样, 在一些实施例中, 基站702发送要被UE 712使用的 (一个或多个) 小区特定补偿因子和/或 (一个或多个) UE特定补偿因子的动态指示。该指示可以独立于步骤804中的执行功率控制相关任务或在其之前。

[0208] UE 712基于所确定的UE 712的飞行模式状态来执行一个或多个上行链路功率控制相关任务 (步骤804)。如上文论述那样, 在实施例1、1b、2、2b、4和4b中, UE 712在基于飞行模式状态确定传送功率时应用所配置的小区特定补偿因子或所配置的UE特定补偿因子。如上文论述那样, 在实施例1和1b中, UE 712在基于UE 712的飞行模式状态确定对于PUSCH传输的传送功率时应用所配置的小区特定补偿因子或所配置的UE特定补偿因子。在实施例2和2b中, UE 712在基于UE 712的飞行模式状态确定对于SRS传输的传送功率时应用所配置的小区特定补偿因子或所配置的UE特定补偿因子。在实施例4和4b中, UE 712在基于UE 712的飞行模式状态确定对于PRACH传输的传送功率时应用所配置的小区特定补偿因子或所配

置的UE特定补偿因子。

[0209] 如上文还论述那样,在实施例3和3b中,在存在飞行模式状态改变时UE 712重设功率控制调整态(例如,当航空UE的空中状态改变时重设PUSCH功率控制调整态的累计)。

[0210] 此外,在实施例4和4b中,UE 712(可选地)针对飞行模式和非飞行模式另外配置有不同组的PRACH传输参数。UE 712然后基于UE的飞行模式状态对PRACH传输应用合适的PRACH传输参数组。

[0211] 图9是根据本公开的一些实施例的无线电接入节点900的示意框图。无线电接入节点900可以是例如基站702或706。如图示,无线电接入节点900包括控制系统902,其包括一个或多个处理器904(例如,中央处理单元(CPU)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)和/或类似物)、存储器906和网络接口908。一个或多个处理器904在本文还称为处理电路。另外,无线电接入节点900包括一个或多个无线电单元910,其每个包括耦合于一个或多个天线916的一个或多个传送器912和一个或多个接收器914。无线电单元910可以称为无线电接口电路或是无线电接口电路的部分。在一些实施例中,(一个或多个)无线电单元910在控制系统902外部并且经由例如有线连接(例如,光缆)而连接到控制系统902。然而,在一些其他实施例中,(一个或多个)无线电单元910和潜在地(一个或多个)天线916与控制系统902集成在一起。一个或多个处理器904操作以提供如本文描述的无线电接入节点900的一个或多个功能。在一些实施例中,(一个或多个)功能在例如存储器906中存储并且由一个或多个处理器904执行的软件中实现。

[0212] 图10是图示根据本公开的一些实施例的无线电接入节点900的虚拟化环境的示意框图。该论述同样适用于其他类型的网络节点。此外,其他类型的网络节点可以具有相似的虚拟化架构。

[0213] 如本文使用的,“虚拟化”无线电接入节点是其中无线电接入节点900的功能性的至少一部分实现为(一个或多个)虚拟组件(例如,经由在(一个或多个)网络中的(一个或多个)物理处理节点上执行的(一个或多个)虚拟机)的无线电接入节点900的实现。如图示,在该示例中,无线电接入节点900包括控制系统902,其包括一个或多个处理器904(例如,CPU、ASIC、FPGA和/或类似物)、存储器906和网络接口908以及一个或多个无线电单元910,其每个包括耦合于一个或多个天线916的一个或多个传送器912和一个或多个接收器914。控制系统902经由例如光缆或类似物而连接到(一个或多个)无线电单元910。控制系统902经由网络接口908连接到一个或多个处理节点1000,其耦合于(一个或多个)网络1002或被包括作为(一个或多个)网络1002的一部分。每个处理节点1000包括一个或多个处理器1004(例如,CPU、ASIC、FPGA和/或类似物)、存储器1006和网络接口1008。

[0214] 在该示例中,本文描述的无线电接入节点900的功能1010在一个或多个处理节点1000处实现或采用任何期望的方式遍布控制系统902和一个或多个处理节点1000而分布。在一些特定实施例中,本文描述的无线电接入节点900的功能1010中的一些或全部被实现为在(一个或多个)处理节点1000所托管的(一个或多个)虚拟环境中实现的一个或多个虚拟机所执行的虚拟组件。如本领域内普通技术人员将意识到的,使用(一个或多个)处理节点1000与控制系统902之间的额外信令或通信以便实施所期望功能1010中的至少一些。值得注意的是,在一些实施例中,可以不包括控制系统902,在该情况下(一个或多个)无线电单元910经由合适的(一个或多个)网络接口直接与(一个或多个)处理节点1000通信。

[0215] 在一些实施例中,提供计算机程序,其包括指令,这些指令在被至少一个处理器执行时使该至少一个处理器实施根据本文描述的实施例中的任一个的无线电接入节点900或节点(例如,处理节点1000)的功能性,该节点实现虚拟环境中的无线电接入节点900的功能1010中的一个或多个。在一些实施例中,提供包含前面提到的计算机程序产品的载体。该载体是电子信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质(例如,非暂时性计算机可读介质,诸如存储器)中的一个。

[0216] 图11是根据本公开的一些其他实施例的无线电接入节点900的示意框图。无线电接入节点900包括一个或多个模块1100,其中的每个在软件中实现。(一个或多个)模块1100提供本文描述的无线电接入节点900的功能性。该论述同样可以适用于图10的处理节点1000,其中模块1100可以在处理节点1000中的一个处实现或遍布多个处理节点1000分布和/或遍布(一个或多个)处理节点1000和控制系统902分布。

[0217] 图12是根据本公开的一些实施例的UE 1200的示意框图。如图示,UE 1200包括一个或多个处理器1202(例如,CPU、ASIC、FPGA和/或类似物)、存储器1204和一个或多个收发器1206,其每个包括耦合于一个或多个天线1212的一个或多个传送器1208和一个或多个接收器1210。处理器1202在本文也称为处理电路。收发器1206在本文也称为射频电路。在一些实施例中,上文描述的UE 1200的功能性可以完全或部分在软件中实现,该软件例如存储在存储器1204中并且被(一个或多个)处理器1202执行。注意UE 1200可以包括图12中未图示的组件,诸如例如一个或多个用户接口组件(例如,显示器、按钮、触摸屏、麦克风、(一个或多个)扬声器和/或类似物)、电源(例如,电池和相关联的电力电路)等。

[0218] 在一些实施例中,提供计算机程序,其包括指令,这些指令在被至少一个处理器执行时使该至少一个处理器实施根据本文描述的实施例中的任一个的UE 1200的功能性。在一些实施例中,提供包含前面提到的计算机程序产品的载体。该载体是电子信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质(例如,非暂时性计算机可读介质,诸如存储器)中的一个。

[0219] 图13是根据本公开的一些其他实施例的UE 1200的示意框图。UE 1200包括一个或多个模块1300,其中的每个在软件中实现。(一个或多个)模块1300提供本文描述的UE 1200的功能性。

[0220] 参考图14,根据实施例,通信系统包括电信网络1400,诸如3GPP型蜂窝网络,其包括接入网络1402,诸如无线电接入节点(RAN),和核心网络1404。接入网络1402包括多个基站1406A、1406B、1406C,诸如NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点(AP),每个定义对应的覆盖区域1408A、1408B、1408C。每个基站1406A、1406B、1406C通过有线或无线连接1410能连接到核心网络1404。位于覆盖区域1408C内的第一UE 1412配置成无线连接到对应的基站1406C或被其寻呼。覆盖区域1408A中的第二UE 1414能无线连接到对应的基站1406A。尽管在该示例中图示多个UE 1412、1414,但所公开的实施例同样能适用于其中唯一UE在覆盖区域中或其中唯一UE连接到对应基站1406的情形。

[0221] 电信网络1400自身连接到主计算机1416,其可以体现在独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件中或作为服务器场中的处理资源。主计算机1416可以在服务提供者的所有权或控制下,或可以被服务提供者操作或代表服务提供者被操作。电信网络1400与主计算机1416之间的连接1418和1420可以直接从核心网络1404扩展到主计

算机1416或可以经由可选的中间网络1422前行。中间网络1422可以是以下中的一个或超过一个的组合:公共、私有或托管网络;中间网络1422(如有的话)可以是后端网络或互联网;特别地,中间网络1422可以包括两个或以上子网(未示出)。

[0222] 图14的通信系统整体上实现所连接的UE 1412、1414与主计算机1416之间的连接性。连接性可以描述为过顶(OTT)连接1424。主计算机1416和所连接的UE 1412、1414配置成经由OTT连接1424使用接入网络1402、核心网络1404、任何中间网络1422以及可能的另外的基础设施(未示出)作为中间媒体来传达数据和/或信令。OTT连接1424在OTT连接1424所经过的参与通信装置不知道上行链路和下行链路通信的路由这一意义上可以是透明的。例如,可以不用或不需用源于主计算机1416、待转发(例如,移交)到所连接UE 1412的数据来告知基站1406关于即将到来的下行链路通信的过去路由。相似地,基站1406不必知道源于UE 1412朝向主计算机1416的输出的上行链路通信的未来路由。

[0223] 根据实施例,现在将参考图15描述在前面的段落中论述的UE、基站和主计算机的示例实现。在通信系统1500中,主计算机1502包括硬件1504,其包括通信接口1506,该通信接口配置成设置和维持与通信系统1500的不同通信装置的接口的有线或无线连接。主计算机1502进一步包括处理电路1508,其可以具有存储和/或处理能力。特别地,处理电路1508可以包括一个或多个可编程处理器、ASIC、FPGA或适于执行指令的这样的组合(未示出)。主计算机1502进一步包括软件1510,其存储在主计算机1502中或被其可访问并且由处理电路1508可执行。软件1510包括主应用1512。主应用1512可操作以向经由OTT连接1516而连接的远程用户(诸如UE 1514)提供服务,该OTT连接在UE 1514和主计算机1502处端接。在向远程用户提供服务时,主应用1512可以提供用户数据,其使用OTT连接1516来传送。

[0224] 通信系统1500进一步包括基站1518,其在电信系统中提供并且包括硬件1520,从而使得它能够与主计算机1502并且与UE 1514通信。硬件1520可以包括通信接口1522,用于设置和维持与通信系统1500的不同通信装置的接口的有线或无线连接,以及无线电接口1524,用于设置和维持与位于基站1518所服务的覆盖区域(未在图12中示出)中的UE 1514至少无线连接1526。通信接口1522可以配置成促进到主计算机1502的连接1528。连接1528可以是直接的或它可以经过电信系统的核心网络(未在图15中示出)和/或经过电信系统外部的一个或多个中间网络。在示出的实施例中,基站1518的硬件1520进一步包括处理电路1530,其可以包括一个或多个可编程处理器、ASIC、FPGA或适于执行指令的这样的组合(未示出)。基站1518进一步具有内部存储或经由外部连接可访问的软件1532。

[0225] 通信系统1500进一步包括已经提到的UE 1514。UE 1514的硬件1534可以包括无线电接口1536,该无线电接口配置成设置和维持与服务于UE 1514当前位于的覆盖区域的基站的无线连接1526。UE 1514的硬件1534进一步包括处理电路1538,其可以包括一个或多个可编程处理器、ASIC、FPGA或适于执行指令的这样的组合(未示出)。UE 1514进一步包括软件1540,其被存储在UE 1514中或由其可访问并且由处理电路1538可执行。软件1540包括客户端应用1542。客户端应用1542可以可操作以经由UE 1514在主计算机1502的支持下向人类或非人类用户提供服务。在主计算机1502中,执行主应用1512可以经由在UE 1514和主计算机1502处端接的OTT连接1542而与执行客户端应用1542通信。在向用户提供服务时,客户端应用1542可以从主应用1512接收请求数据并且响应于该请求数据来提供用户数据。OTT连接1516可以传输请求数据和用户数据。客户端应用1542可以与用户交互来生成它提供的

用户数据。

[0226] 注意图15中图示的主计算机1502、基站1518和UE 1514可以分别与图14的主计算机1416、基站1406A、1406B、1406C中的一个以及UE 1412、1414中的一个相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作可以如图15中所示,并且独立地,周围网络拓扑可以是如图14所示。

[0227] 在图15中,抽象绘制出OTT连接1516来图示主计算机1502与UE 1514之间经由基站1518的通信,而没有明确参考消息经由这些装置的任何中间装置和精确路由。网络基础设施可以确定路由,它可以配置成对UE 1514或对操作主计算机1502的服务提供者隐藏或对两者都隐藏。尽管OTT连接1516是活动的,但网络基础设施可以进一步做出决定,它通过这些决定动态地改变路由(例如,在网络的重配置或负载均衡考虑的基础上)。

[0228] UE 1514与基站1518之间的无线连接1526是根据在该整个公开中描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个提高使用OTT连接1516而提供给UE 1514的OTT服务的性能,其中无线连接1526形成最后的段。更精确来看,这些实施例的教导可以改进例如数据速率、时延和/或功耗,并且由此提供诸如例如用户等待时间减少、放宽对文件大小的限制、更好的响应性和/或电池寿命时间延长等益处。

[0229] 为了监测数据速率、时延和一个或多个实施例所改进的其他因素,提供测量规程。可以进一步有可选的网络功能性,用于响应于测量结果的变化而重配置主计算机1502与UE 1514之间的OTT连接1516。用于重配置OTT连接1516的测量规程和/或网络功能性可以在主计算机1502的软件1510和硬件1504中或在UE 1514的软件1540和硬件1534或两者中实现。在一些实施例中,可以在OTT连接1516经过的通信装置中或与通信装置相关联地部署传感器(未示出);传感器可以通过供应上文例示的所监测量的值或供应软件1510、1540可以从中计算或估计所监测量的其他物理量的值来参与测量规程。OTT连接1516的重配置可以包括消息格式、重传设定值、优选路由等;重配置不必影响基站1514,并且它可能对于基站1514是未知的或觉察不到的。这样的规程和功能在现有领域中可以是已知的并且被实践。在某些实施例中,测量可以牵涉促进主计算机1502的吞吐量、传播时间、时延及类似物的测量的专用UE信令。可以在软件1510和1540监测传播时间、误差等时使用OTT连接1516促使传送消息、特别是空或‘虚设’消息这一方面实现测量。

[0230] 图16是图示根据一个实施例的通信系统中实现的方法的流程图。通信系统包括主计算机、基站和UE,其可以是参考图14和15描述的那些。为了简化本公开,在该章节中将只包括对图16的参考。在步骤1600中,主计算机提供用户数据。在步骤1600的子步骤1602(其可以是可选的)中,主计算机通过执行主应用来提供用户数据。在步骤1604中,主计算机发起承载用户数据到UE的传输。根据该整个公开中描述的实施例的教导,在步骤1606(其可以是可选的)中,基站向UE传送在主计算机发起的传输中所承载的用户数据。在步骤1608(其也可以是可选的)中,UE执行与主计算机所执行的主应用相关联的客户端应用。

[0231] 图17是图示根据一个实施例的通信系统中实现的方法的流程图。通信系统包括主计算机、基站和UE,它们可以是参考图14和15描述的那些。为了简化本公开,在该章节中将只包括对图17的参考。在方法的步骤1700中,主计算机提供用户数据。在可选子步骤(未示出)中,主计算机通过执行主应用来提供用户数据。在步骤1702中,主计算机发起承载用户数据到UE的传输。根据该整个公开中描述的实施例的教导,传输可以经由基站来传递。在步

骤1704(其可以是可选的)中,UE接收传输中所承载的用户数据。

[0232] 图18是图示根据一个实施例的通信系统中实现的方法的流程图。通信系统包括主计算机、基站和UE,它们可以是参考图14和15描述的那些。为了简化本公开,在该章节中将只包括对图18的参考。在步骤1800(其可以是可选的)中,UE接收由主计算机提供的输入数据。另外或备选地,在步骤1802中,UE提供用户数据。在步骤1800的子步骤1804(其可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤1802的子步骤1806(其可以是可选的)中,UE执行客户端应用,其提供用户数据作为对主计算机提供的所接收输入数据的反应。在提供用户数据时,所执行的客户端应用可以进一步考虑从用户接收的用户输入。不管提供用户数据所采用的特定方式如何,UE在子步骤1808(其可以是可选的)发起用户数据到主计算机的传输。在方法的步骤1810中,根据该整个公开中描述的实施例的教导,主计算机接收从UE传送的用户数据。

[0233] 图19是图示根据一个实施例的通信系统中实现的方法的流程图。通信系统包括主计算机、基站和UE,它们可以是参考图14和15描述的那些。为了简化本公开,在该章节中将只包括对图19的参考。在步骤1900(其可以是可选的)中,根据该整个公开中描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在步骤1902(其可以是可选的)中,基站发起所接收的数据到主计算机的传输。在步骤1904(其可以是可选的)中,主计算机接收由基站发起的传输中所承载的用户数据。

[0234] 可以通过一个或多个虚拟设备的一个或多个功能单元或模块执行本文公开的任何适合的步骤、方法、特征、功能或益处。每个虚拟设备可以包括许多的这些功能单元。这些功能单元可以经由处理电路实现,该处理电路可以包括一个或多个微处理器或微控制器,以及其他数字硬件,其可以包括数字信号处理器(DSP)、专用数字逻辑及类似物。处理电路可以配置成执行存储器中存储的程序代码,所述存储器可以包括一个或若干类型的存储器,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、高速缓冲存储器、闪速存储器装置、光存储装置等。存储在存储器中的程序代码包括用于执行一个或多个电信和/或数据通信协议的指令以及用于实施本文描述的技术中的一个或多个的指令。在一些实现中,处理电路可以用于使相应的功能单元根据本公开的一个或多个实施例执行对应的功能。

[0235] 尽管图中的过程可以示出本公开的某些实施例所执行的特定顺序的操作,但应理解这样的顺序是示范性的(例如,备选实施例可以按不同顺序执行操作、使某些操作组合、使某些操作重叠,等)。

[0236] 本公开的一些示例实施例包括以下。

[0237] A组实施例

[0238] 实施例1:一种由无线装置(712)执行的用于传输功率控制的方法,该方法包括以下中的至少一个:确定(801)无线装置(712)的飞行模式状态和/或(例如,向网络节点)指示(802)无线装置(712)的飞行模式状态;以及基于无线装置(712)的飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务。

[0239] 实施例2:实施例1的方法进一步包括:从网络节点(702)接收(800)小区特定补偿因子和用户设备UE特定补偿因子的配置中的一个或多个;可选地,其中基于无线装置(712)的飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于无线装置(712)的飞行模式状态使用小区特定补偿因子或UE特定补偿因子以用于针对传输的功率控

制。

[0240] 实施例3:实施例2的方法,其中传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输。

[0241] 实施例4:实施例2的方法,其中传输是探测参考信号SRS传输。

[0242] 实施例5:实施例2的方法,其中传输是物理随机接入信道PRACH传输。

[0243] 实施例6:实施例2至5中的任一个的方法,其中基于无线装置(712)的飞行模式状态使用小区特定补偿因子或UE特定补偿因子以用于针对传输的功率控制包括:如果无线装置(712)的飞行模式状态是非飞行模式,则使用小区特定补偿因子以用于针对传输的功率控制;并且如果无线装置(712)的飞行模式状态是飞行模式则使用UE特定补偿因子以用于针对传输的功率控制。

[0244] 实施例7:实施例1至6中的任一个的方法,其中基于无线装置(712)的飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务包括以下中的至少一个:当无线装置(712)的飞行模式状态存在改变时重设功率控制调整态;并且当接收指示无线装置(712)要使用补偿因子以用于功率控制的动态指示时重设功率控制调整态。

[0245] 实施例8:实施例7的方法,其中动态指示基于MAC CE。

[0246] 实施例9:实施例7的方法,其中动态指示基于DCI。

[0247] 实施例10:实施例1至6中的任一个的方法,其中基于无线装置(712)的飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务包括以下中的至少一个:当无线装置(712)的飞行模式状态改变时对无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计;并且当接收到指示无线装置(712)要使用补偿因子以用于PUSCH功率控制的动态指示时对无线装置(712)的服务小区重设PUSCH功率控制调整态的累计。

[0248] 实施例11:实施例10的方法,其中动态指示基于MAC CE。

[0249] 实施例12:实施例10的方法,其中动态指示基于DCI。

[0250] 实施例13:实施例1的方法进一步包括:从网络节点(702)接收(800)对于飞行模式的第一组PRACH传输参数和对于非飞行模式的第二组PRACH传输参数的配置;可选地,其中基于无线装置(712)的飞行模式状态执行(804)一个或多个上行链路功率控制相关任务包括基于无线装置(712)的飞行模式状态使用第一组PRACH传输参数以用于PRACH传输或使用第二组PRACH传输参数以用于PRACH传输。

[0251] 实施例14:权利要求22至26和31中的任一项的方法,其中接收小区特定补偿因子和UE特定补偿因子的配置和/或接收对于飞行模式的第一组PRACH传输参数和对于非飞行模式的第二组PRACH传输参数的配置包括:经由无线电资源控制RRC信令接收配置。

[0252] 实施例15:实施例14的方法,其中小区特定补偿因子和UE特定补偿因子作为单独参数被信号传递。

[0253] 实施例16:实施例14的方法,其中UE特定补偿因子作为与小区特别补偿因子的偏移被信号传递。

[0254] 实施例17:实施例2至6中的任一个的方法,其中:从网络节点(702)接收(800)小区特定补偿因子和UE特定补偿因子的配置包括从网络节点(702)接收一组UE特定补偿因子的配置;并且方法进一步包括从网络节点(702)经由动态信令接收(803)要用作UE特定补偿因子的UE特定补偿因子组中的一个的指示。

[0255] 实施例18:实施例17的方法,其中动态信令通过MAC CE。

[0256] 实施例19:实施例17的方法,其中动态信令通过DCI。

[0257] 实施例20:之前的实施例中的任一个的方法,进一步包括:提供用户数据;以及在无线电接入网络中经由到基站的传输将该用户数据转发到主计算机。

[0258] B组实施例

[0259] 实施例21:一种由基站(702)执行的用于传输功率控制的方法,该方法包括以下中的至少一个:向无线装置(712)提供(800)无线装置(712)要用于针对传输的功率控制的小区特定补偿因子和/或用户设备UE特定补偿因子的配置;以及从无线装置(712)接收(802)无线装置(712)的飞行模式状态的指示。

[0260] 实施例22:实施例21的方法进一步包括从无线装置(712)接收传输。

[0261] 实施例23:实施例21或22的方法,其中如果无线装置(712)处于非飞行模式则无线装置(712)要使用小区特定补偿因子并且如果无线装置(712)处于飞行模式则无线装置(712)要使用UE特定补偿因子。

[0262] 实施例24:实施例21至23中的任一个的方法,其中传输是物理上行链路共享信道PUSCH传输。

[0263] 实施例25:实施例21至23中的任一个的方法,其中传输是探测参考信号SRS传输。

[0264] 实施例26:实施例21至23中的任一个的方法,其中传输是物理随机接入信道PRACH传输。

[0265] 实施例27:实施例21至26中的任一个的方法进一步包括:向无线装置(712)提供(800)对于飞行模式的第一组PRACH传输参数和对于非飞行模式的第二组PRACH传输参数的配置。

[0266] 实施例28:实施例22至28中的任一个的方法,其中提供小区特定补偿因子和/或UE特定补偿因子的配置和/或提供对于飞行模式的第一组PRACH传输参数和对于非飞行模式的第二组PRACH传输参数的配置包括:经由无线电资源控制RRC信令提供配置。

[0267] 实施例29:实施例28的方法,其中小区特定补偿因子和UE特定补偿因子作为单独参数被信号传递。

[0268] 实施例30:实施例28的方法,其中UE特定补偿因子作为与小区特定补偿因子的偏移被信号传递。

[0269] 实施例31:实施例21至27中的任一个的方法,其中:提供(800)小区特定补偿因子和UE特定补偿因子的配置包括向无线装置(712)提供一组UE特定补偿因子的配置;并且方法进一步包括经由动态信令向无线装置(712)提供(803)要用作UE特定补偿因子的UE特定补偿因子组中的一个的指示。

[0270] 实施例32:实施例31的方法,其中动态信令通过MAC CE。

[0271] 实施例33:实施例31的方法,其中动态信令通过DCI。

[0272] 实施例34:之前的实施例中的任一个的方法,进一步包括:获得用户数据;以及将该用户数据转发到主计算机或无线装置。

[0273] C组实施例

[0274] 实施例35:用于传输功率控制的无线装置(712),该无线装置(712)包括:处理电路(1202),其配置成执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个;和电源电路,其配置成向无线装置(712)供电。

[0275] 实施例36:一种用于传输功率控制的基站(702),该基站(702)包括:处理电路(904、1004),其配置成执行B组实施例中的任一个的步骤中的任一个;和电源电路,其配置成向基站(702)供电。

[0276] 实施例37:一种用于传输功率控制的用户设备UE,该UE包括:天线,其配置成发送和接收无线信号;无线电前端电路,其连接到天线和处理电路,并且配置成调节天线与处理电路之间传达的信号;该处理电路配置成执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个;输入接口,其连接到处理电路并且配置成允许信息输入到UE中以被处理电路处理;输出接口,其连接到处理电路并且配置成从UE输出已被处理电路处理过的信息;和电池,其连接到处理电路并且配置成向UE供电。

[0277] 实施例38:一种通信系统包括主计算机,其包括:处理电路,该处理电路配置成提供用户数据;和通信接口,其配置成将该用户数据转发到蜂窝网络用于传输到用户设备UE;其中蜂窝网络包括基站,其具有无线电接口和处理电路,该基站的处理电路配置成执行B组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0278] 实施例39:之前的实施例的通信系统进一步包括基站。

[0279] 实施例40:之前的2个实施例的通信系统,进一步包括UE,其中UE配置成与基站通信。

[0280] 实施例41:之前的3个实施例的通信系统,其中:主计算机的处理电路配置成执行主应用,由此提供用户数据;并且UE包括处理电路,其配置成执行与主应用相关联的客户端应用。

[0281] 实施例42:一种在包括主计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主计算机处,提供用户数据;以及在主计算机处,经由包括基站的蜂窝网络发起承载用户数据到UE的传输,其中基站执行B组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0282] 实施例43:之前的实施例的方法,进一步包括在基站处传送用户数据。

[0283] 实施例44:之前的2个实施例的方法,其中在主计算机处通过执行主应用来提供用户数据,该方法进一步包括在UE处执行与主应用相关联的客户端应用。

[0284] 实施例45:一种用户设备UE,其配置成与基站通信,该UE包括配置成执行之前的3个实施例的方法的无线电接口和处理电路。

[0285] 实施例46:一种通信系统包括主计算机,该主计算机包括:处理电路,其配置成提供用户数据;以及通信接口,其配置成将用户数据转发到蜂窝网络用于传输到用户设备UE;其中UE包括无线电接口和处理电路,UE的组件配置成执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0286] 实施例47:之前的实施例的通信系统,其中蜂窝网络进一步包括基站,其配置成与UE通信。

[0287] 实施例48:之前的2个实施例的通信系统,其中:主计算机的处理电路配置成执行主应用,由此提供用户数据;并且UE的处理电路配置成执行与主应用相关联的客户端应用。

[0288] 实施例49:一种在包括主计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主计算机处,提供用户数据;以及在主计算机处,发起经由包括基站的蜂窝网络承载用户数据到UE的传输,其中UE执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0289] 实施例50:之前的实施例的方法,进一步包括在UE处从基站接收用户数据。

[0290] 实施例51:一种通信系统,其包括主计算机,该主计算机包括:通信接口,其配置成接收源于从用户设备UE到基站的传输的用户数据;其中UE包括无线电接口和处理电路,UE的处理电路配置成执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0291] 实施例52:之前的实施例的通信系统进一步包括UE。

[0292] 实施例53:之前的2个实施例的通信系统,进一步包括基站,其中基站包括:无线电接口,其配置成与UE通信;以及通信接口,其配置成将从UE到基站的传输所承载的用户数据转发到主计算机。

[0293] 实施例54:之前的3个实施例的通信系统,其中:主计算机的处理电路配置成执行主应用;并且UE的处理电路配置成执行与主应用相关联的客户端应用,由此提供用户数据。

[0294] 实施例55:之前的4个实施例的通信系统,其中:主计算机的处理电路配置成执行主应用,由此提供请求数据;并且UE的处理电路配置成执行与主应用相关联的客户端应用,由此响应于请求数据提供用户数据。

[0295] 实施例56:一种在包括主计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主计算机处接收从UE传送到基站的用户数据,其中UE执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0296] 实施例57:之前的实施例的方法,进一步包括:在UE处向基站提供用户数据。

[0297] 实施例58:之前的2个实施例的方法,进一步包括:在UE处执行客户端应用,由此提供待传送的用户数据;以及主计算机处,执行与客户端应用相关联的主应用。

[0298] 实施例59:之前的3个实施例的方法,进一步包括:在UE处执行客户端应用;以及在UE处,接收到客户端应用的输入数据,该输入数据在主计算机处通过执行与客户端应用相关联的主应用而提供;其中待传送的用户数据由客户端应用响应于输入数据而提供。

[0299] 实施例60:一种通信系统,其包括主计算机,该主计算机包括通信接口,其配置成接收源于从用户设备UE到基站的用户数据,其中基站包括无线电接口和处理电路,基站的处理电路配置成执行B组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0300] 实施例61:之前的实施例的通信系统进一步包括基站。

[0301] 实施例62:之前的2个实施例的通信系统,进一步包括UE,其中UE配置成与基站通信。

[0302] 实施例63:之前的3个实施例的通信系统,其中:主计算机的处理电路配置成执行主应用;并且UE配置成执行与主应用相关联的客户端应用,由此提供要被主计算机接收的用户数据。

[0303] 实施例64:一种在包括主计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:在主计算机处从基站接收源于基站已从UE接收的传输的用户数据,其中UE执行A组实施例中的任一个的步骤中的任一个。

[0304] 实施例65:之前的实施例的方法,进一步包括在基站处从UE接收用户数据。

[0305] 实施例66:之前的2个实施例的方法,进一步包括在基站处发起所接收的用户数据到主计算机的传输。

[0306] D组实施例

[0307] 实施例67:一种依赖于用户设备UE的空中状态(即,飞行模式状态)的功率控制的方法,其中下列中的至少一个依赖于空中状态:

[0308] a.由UE在物理上行链路共享信道PUSCH传送功率计算中根据UE的飞行或空中状态选择小区特定或UE特定部分路径损耗补偿因子中的一个(实施例1/1b);

[0309] b.由UE在探测参考信号SRS传送功率计算中根据UE的飞行或空中状态对为SRS传输所配置而不是为PUSCH/物理上行链路控制信道PUCCH传输所配置的服务小区选择小区特定或UE特定部分路径损耗补偿因子中的一个(实施例2/2b);

[0310] c.在UE的空中状态改变之后重设闭环功率调整态(实施例3/3b);

[0311] d.由UE在物理随机接入信道PRACH传送功率计算中根据UE的飞行或空中状态选择UE特定部分路径损耗补偿因子。在一些实施例中,配置两组PRACH功率控制相关参数并且使用哪组取决于UE的飞行或空中状态(实施例4/4b);以及

[0312] e.UE特定部分路径损耗补偿因子可以作为对小区特定部分路径损耗补偿因子的偏移被信号传递,并且UE特定部分路径损耗补偿因子与小区特定部分路径损耗补偿因子二者的总和在上行链路功率控制中用作总体部分路径损耗补偿因子。而且,在一些实施例中,可以对UE配置一组UE特定部分路径损耗补偿因子,并且来自该组的因子值中的一个可以通过介质访问控制控制元素MAC CE或下行链路控制信息DCI信令基于UE的空中状态来被动态选择(实施例5)。

[0313] 下列缩写中的至少一些可以在该公开中使用。如果缩写之间存在不一致,则应优先考虑在上文如何使用它。如果在下文被列出多次,则第一列出项应优先于任何后续(一个或多个)列出项。

[0314]	●3GPP	第三代合作伙伴计划
[0315]	●5G	第五代
[0316]	●5GC	第五代核心
[0317]	●ACK	确认
[0318]	●AMF	接入和移动性管理功能
[0319]	●AP	接入点
[0320]	●ASIC	专用集成电路
[0321]	●BL	带宽有限
[0322]	●CE	覆盖增强
[0323]	●CPU	中央处理单元
[0324]	●dB	分贝
[0325]	●dBm	分贝-毫瓦
[0326]	●DCI	下行链路控制信息
[0327]	●DFT	离散傅里叶变换
[0328]	●DSP	数字信号处理器
[0329]	●eNB	增强或演进节点B
[0330]	●EPC	演进分组核心
[0331]	●EPDCCH	增强物理下行链路控制信道
[0332]	●FDD	频分双工
[0333]	●FPGA	现场可编程门阵列
[0334]	●gNB	新空口基站

[0335]	●HARQ	混合自动重传请求
[0336]	●HO	切换
[0337]	●LAA	授权辅助接入
[0338]	●LOS	视距无线传输
[0339]	●LTE	长期演进
[0340]	●MAC	介质访问控制
[0341]	●MAC CE	MAC控制元素
[0342]	●MCS	调制和编码方案
[0343]	●MIMO	多输入多输出
[0344]	●MME	移动性管理实体
[0345]	●ms	毫秒
[0346]	●MTC	机器型通信
[0347]	●NACK	否定确认
[0348]	●NB-IoT	窄带物联网
[0349]	●NLOS	非视距无线传输
[0350]	●NR	新空口
[0351]	●OFDM	正交频分复用
[0352]	●OTT	过顶
[0353]	●PDCCH	物理下行链路控制信道
[0354]	●PDSCH	物理下行链路共享信道
[0355]	●P-GW	分组数据网络网关
[0356]	●PRACH	物理随机接入信道
[0357]	●PUCCH	物理上行链路控制信道
[0358]	●PUSCH	物理上行链路共享信道
[0359]	●RAM	随机接入存储器
[0360]	●RAN	无线电接入节点
[0361]	●RB	资源块
[0362]	●ROM	只读存储器
[0363]	●RRC	无线电资源控制
[0364]	●RRH	射频拉远头
[0365]	●RSRP	参考信号接收功率
[0366]	●SCEF	服务能力暴露功能
[0367]	●SINR	信噪比
[0368]	●SMF	会话管理功能
[0369]	●SRS	探测参考信号
[0370]	●TDD	时分双工
[0371]	●TPC	传送功率控制
[0372]	●TR	技术报告
[0373]	●TS	技术规范

- [0374] ●UAV 无人航空载具
- [0375] ●UCI 上行链路控制信息
- [0376] ●UE 用户设备
- [0377] ●UPF 用户平面功能
- [0378] ●WI 工作项

[0379] 本领域内技术人员将认识到对本公开的实施例的改进和修改。所有这样的改进和修改被认为落入本文公开的概念的范围内。

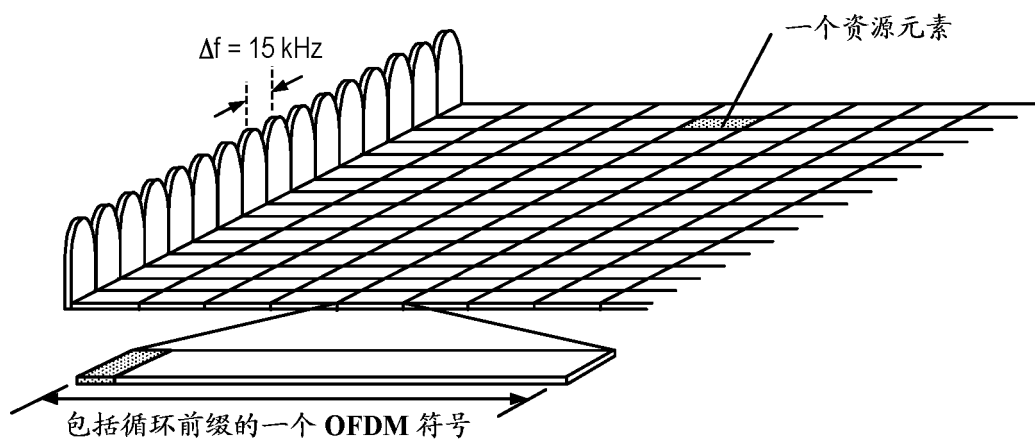
[0380] 参考文献

[0381] [1]3GPP TR 36.777V15.0.0,Study on Enhanced LTE support for Aerial Vehicles(Release 15)

[0382] [2]3GPP TS 36.213,Section 5.1,"Uplink power control"

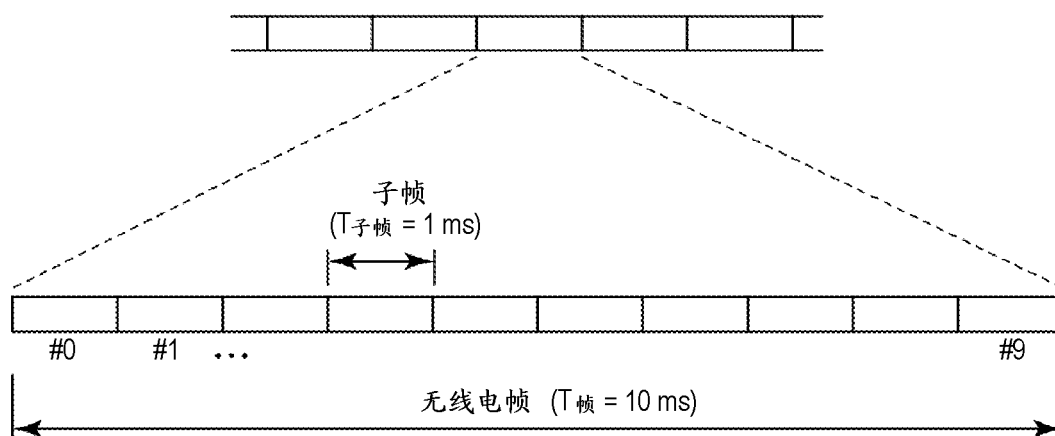
[0383] [3]3GPP TS 36.213,Section 6.1,"Physical non-synchronized random access procedure"

[0384] [4]RP-172826,New WID on Enhanced LTE Support for Aerial Vehicles,"Ericsson



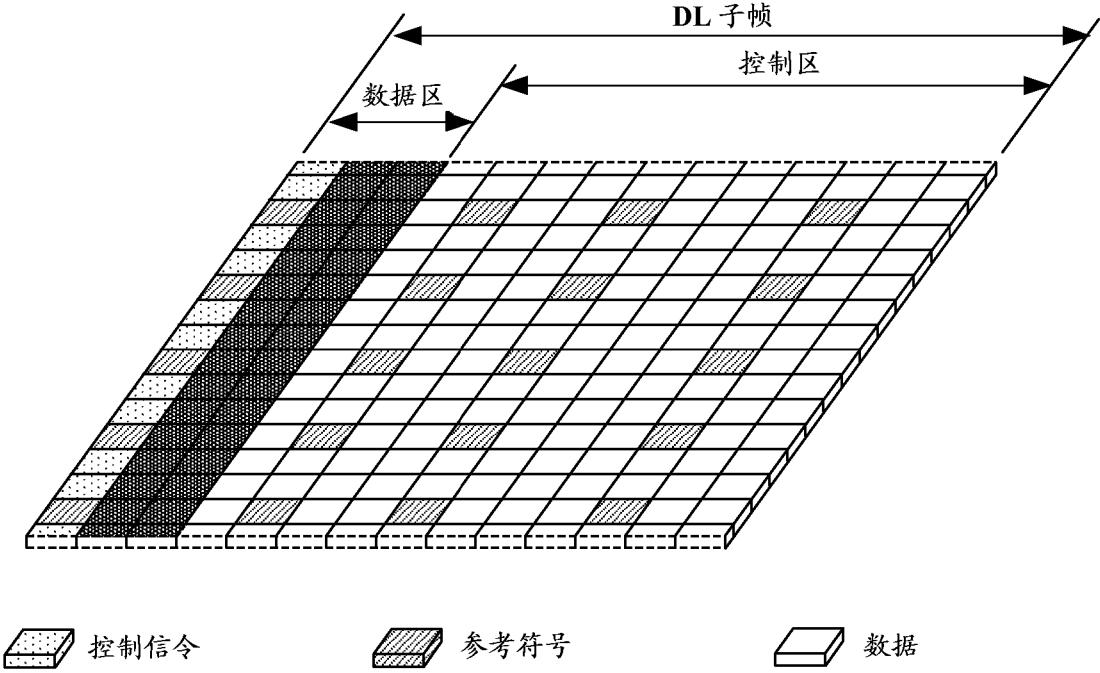
下行链路物理资源

图 1



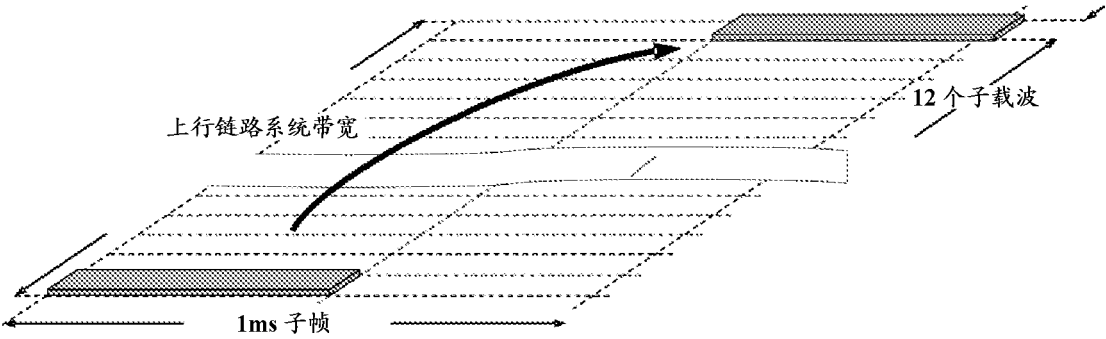
LTE 时域结构

图 2



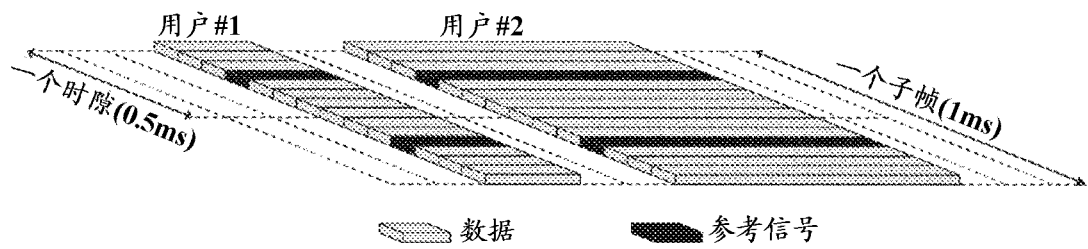
下行链路子帧

图 3



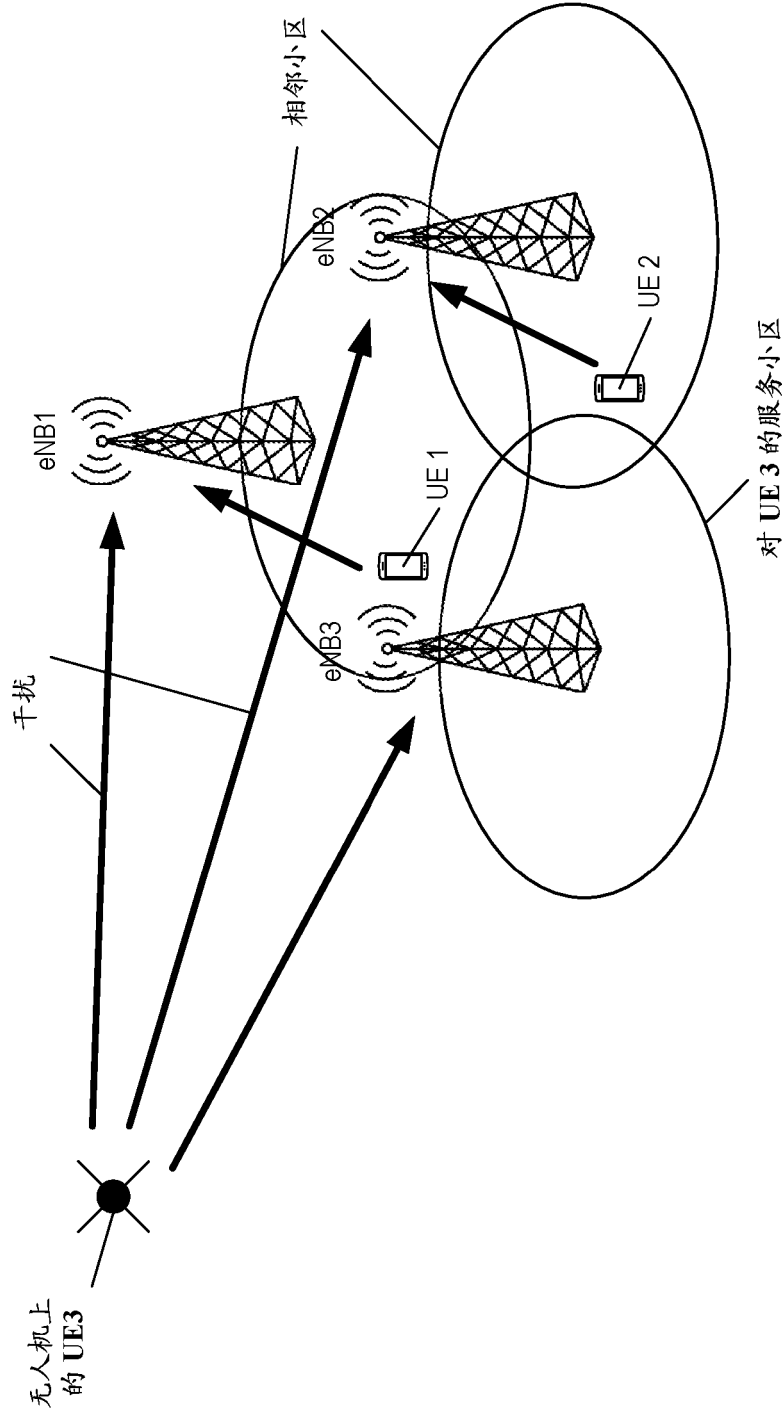
PUCCH 上的上行链路 L1/L2 控制信令传输

图 4



PUSCH 资源指派

图 5



UE 3 (其附着于无人机) 对相邻小区中的 UE1 和 UE2 的 UL 干扰

图 6

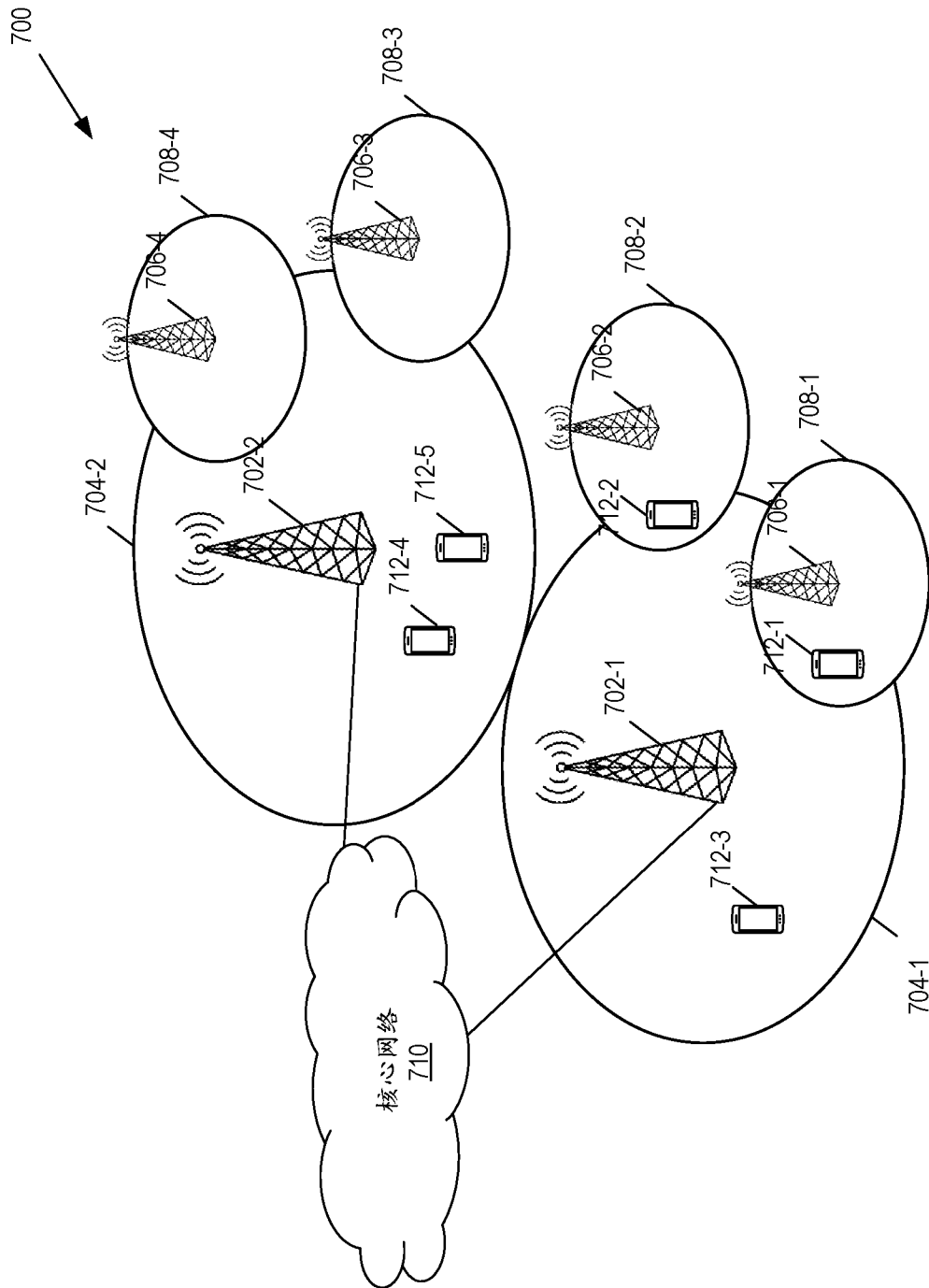


图 7

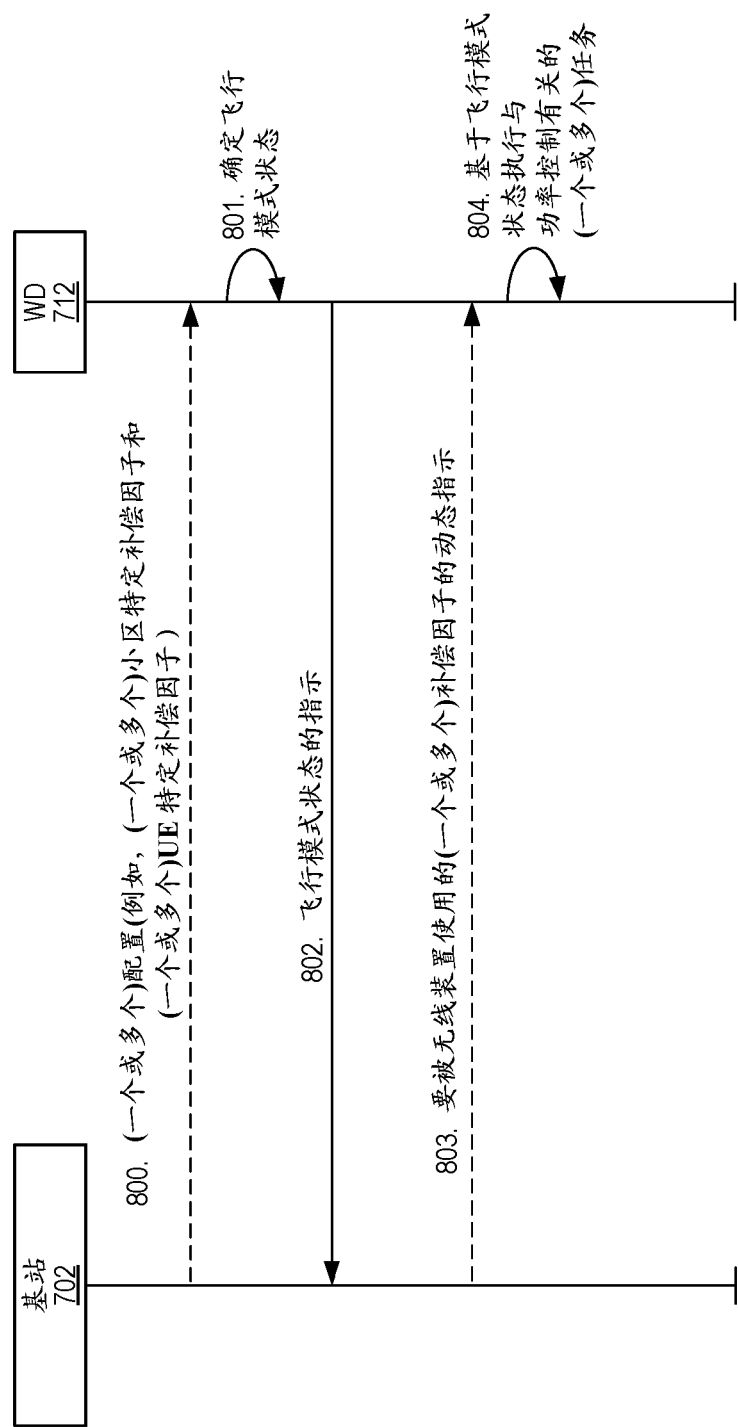


图 8

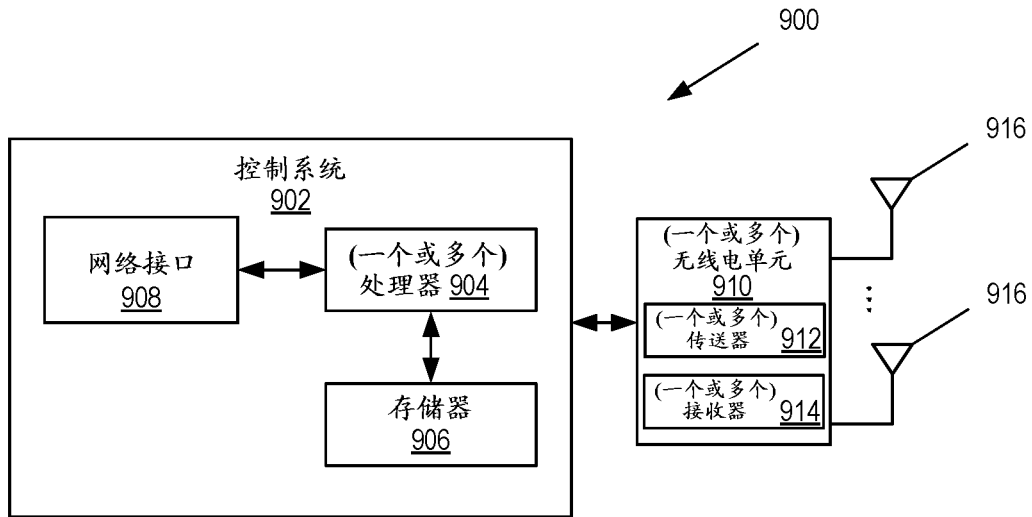


图 9

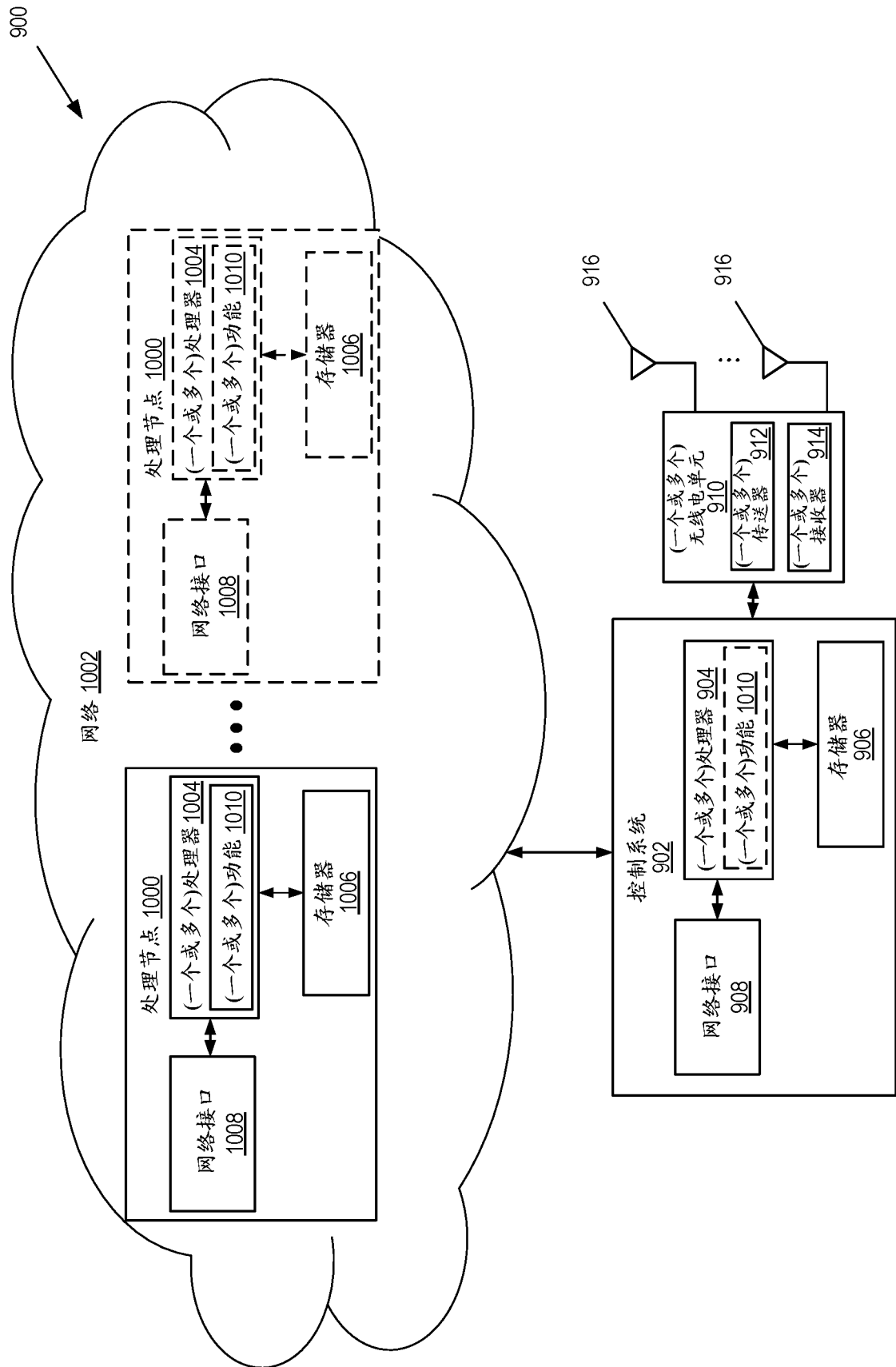


图 10

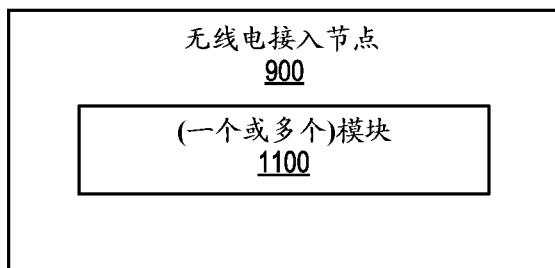


图 11

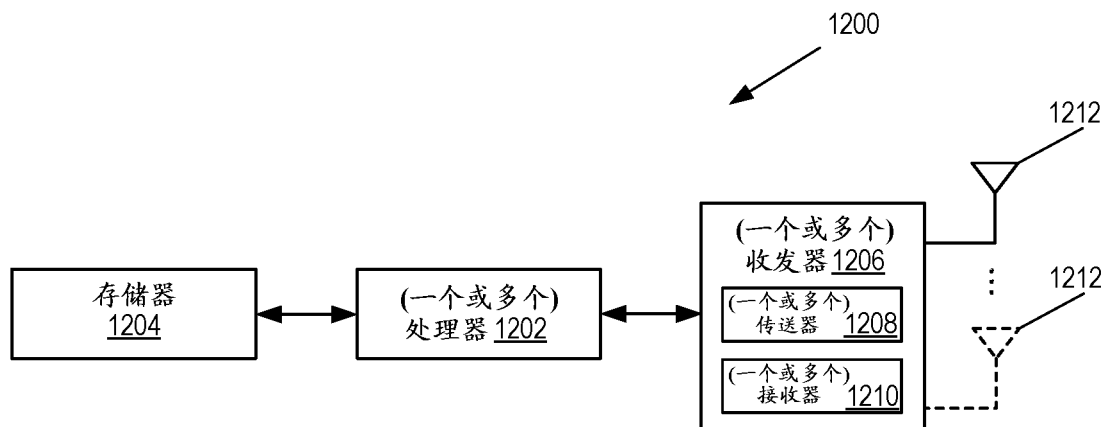


图 12

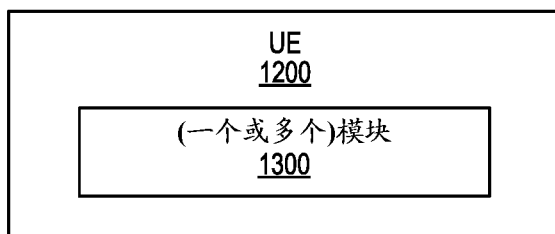


图 13

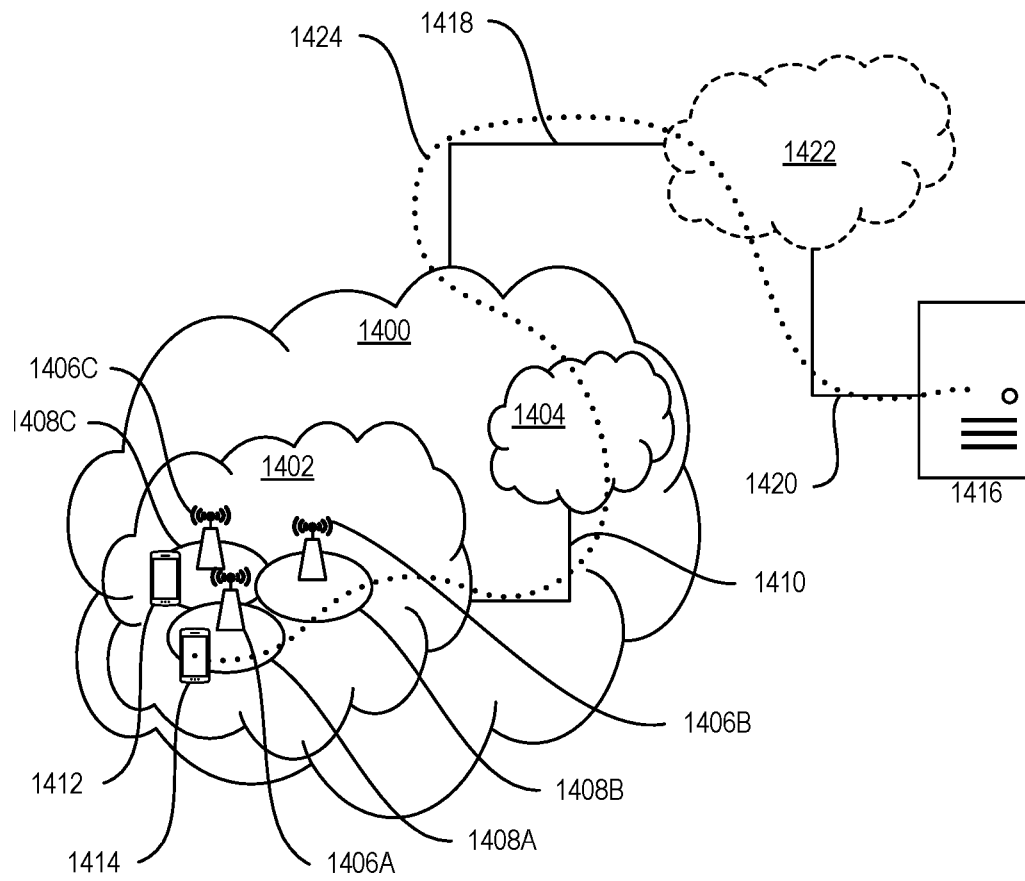


图 14

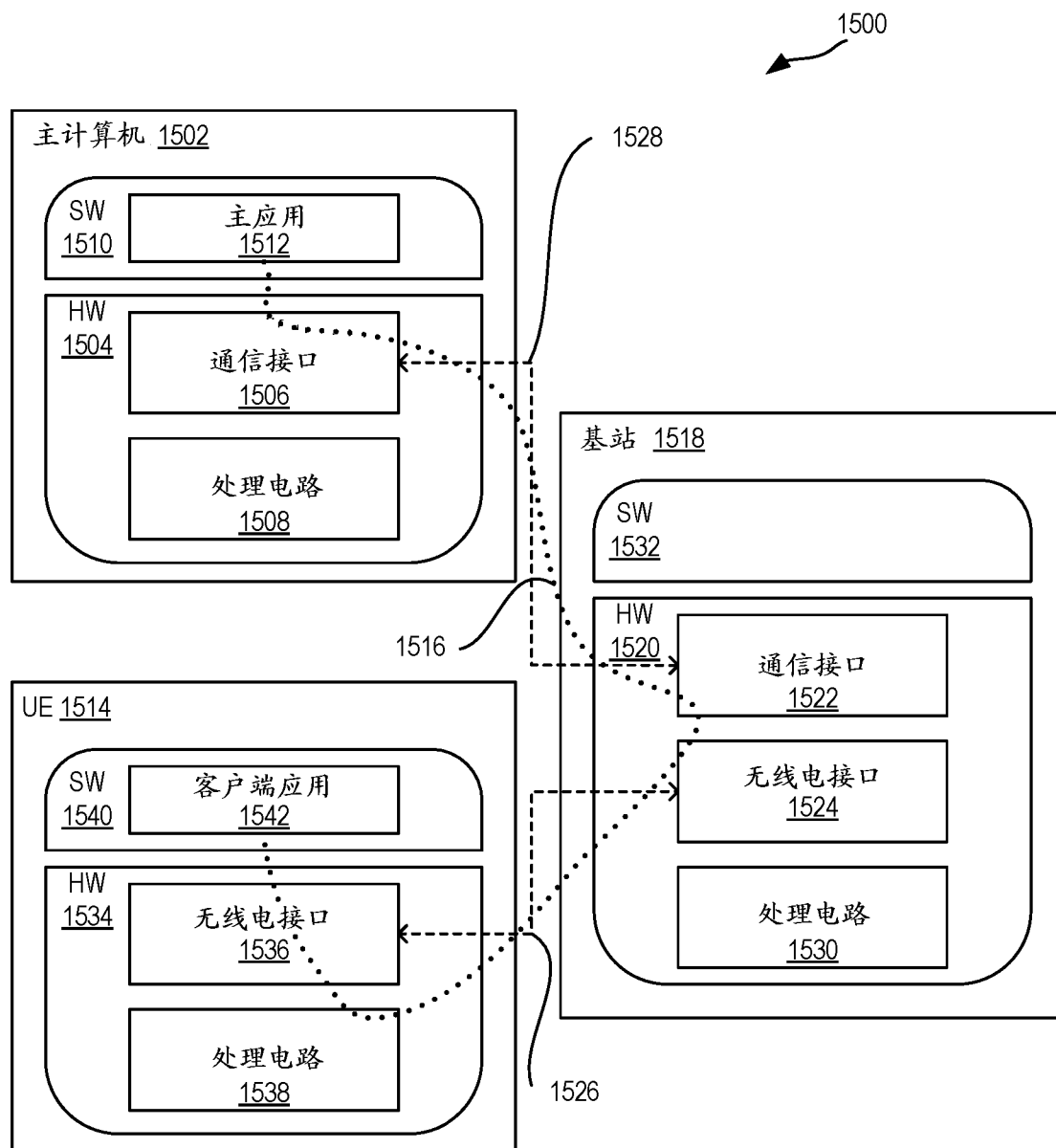


图 15

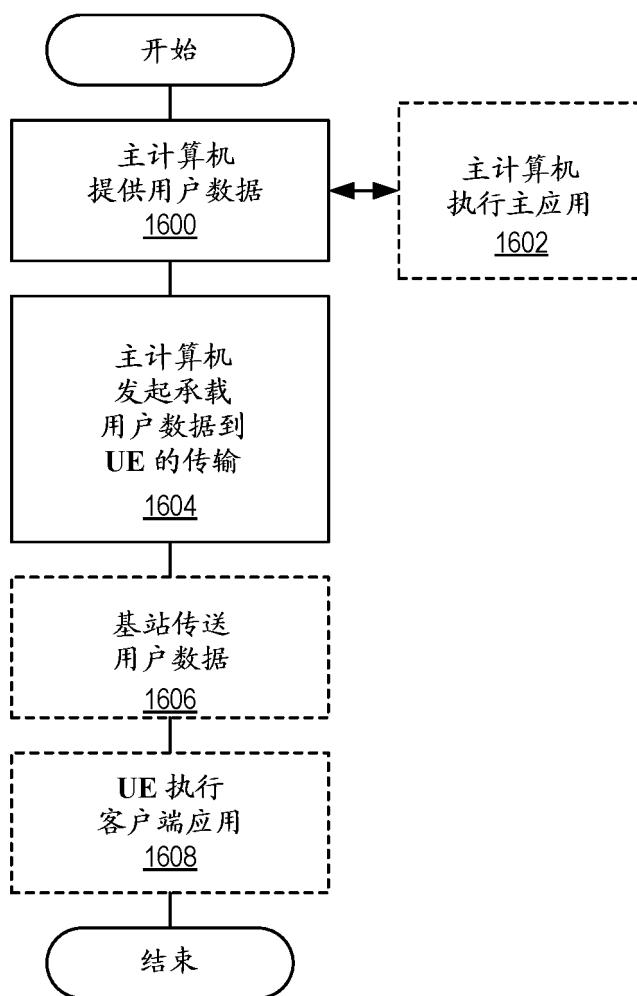


图 16

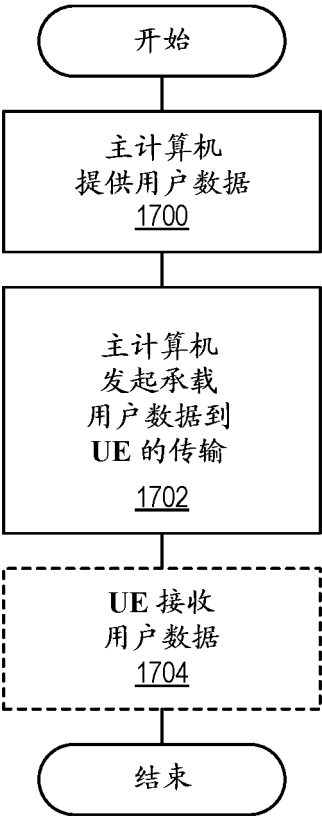


图 17

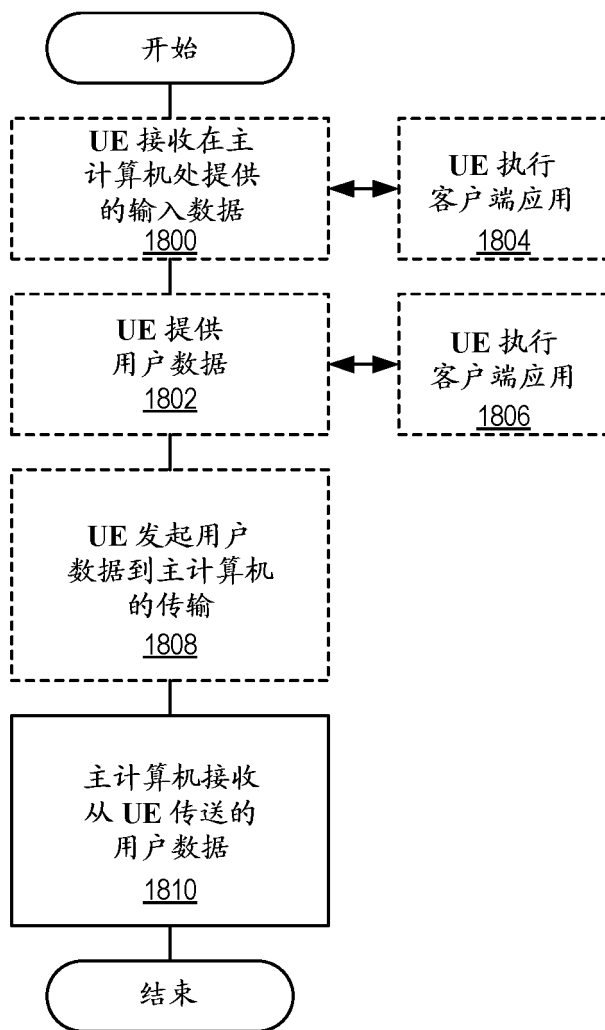


图 18

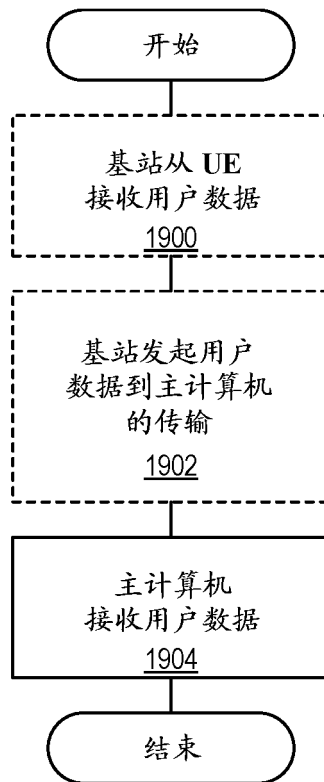


图 19