



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113784427 B

(45) 授权公告日 2023.06.06

(21) 申请号 202110951396.8

(22) 申请日 2021.08.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113784427 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(73) 专利权人 中国联合网络通信集团有限公司

地址 100033 北京市西城区金融大街21号

(72) 发明人 巴赛尔·加拉德 曹亘 韩潇

贺琳 李福昌

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

H04W 52/14 (2009.01)

(56) 对比文件

CN 112655267 A, 2021.04.13

CN 108024323 A, 2018.05.11

WO 2020051917 A1, 2020.03.19

CN 111867102 A, 2020.10.30

CN 110831210 A, 2020.02.21

审查员 冯誉

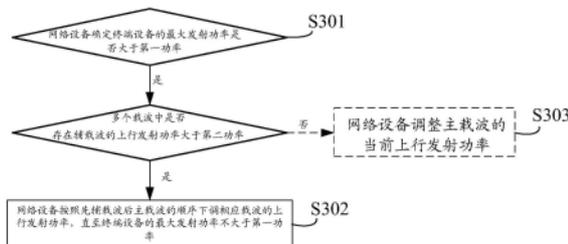
权利要求书3页 说明书20页 附图4页

(54) 发明名称

功率控制方法及装置

(57) 摘要

本申请提供一种功率控制方法及装置,涉及通信领域,能够在功率回退时,使终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好。该方法包括:网络设备确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率,在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。其中,终端设备最大发射功率是根据终端设备支持的多个载波中每个载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值确定的,多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波。



1. 一种功率控制方法,其特征在于,所述方法包括:

确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率,其中,所述终端设备最大发射功率是根据所述终端设备支持的多个载波中每个载波支持的最大上行发射功率以及网络设备为所述每个载波分配的占空比值确定的,所述多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波;

在所述终端设备的最大发射功率大于所述第一功率,且所述多个载波中存在辅载波的最大上行发射功率大于第二功率的情况下,按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的最大上行发射功率,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率;所述第二功率为所述第一功率与所述多个载波的数量之比;

所述多个载波中包括多个辅载波;所述按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的最大上行发射功率,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率,包括:

步骤S21:将所述多个辅载波中第一辅载波的当前最大上行发射功率下调第一设定步长,得到第二最大上行发射功率,所述第一辅载波为所述多个载波中辅载波的当前最大上行发射功率大于所述第二功率的载波中载波优先级最高的辅载波;

步骤S22:若所述第二最大上行发射功率不小于所述第二功率,根据所述第二最大上行发射功率、所述多个辅载波中除所述第一辅载波之外的载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S23:若所述第二最大上行发射功率小于所述第二功率,将所述第一辅载波的当前最大上行发射功率上调至所述第二功率,并根据所述第二功率、所述多个辅载波中除所述第一辅载波之外的载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S24:在所述终端设备的当前最大发射功率大于所述第一功率的情况下,若所述第一辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率,重复执行步骤S21-S23;若所述第一辅载波的最大上行发射功率不大于所述第一功率,且所述多个载波中存在辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率的情况下,重复执行步骤S21-S23,直至所述多个载波中不存在辅载波的当前最大上行发射功率大于所述第二功率之后,调整所述主载波的当前最大上行发射功率,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述终端设备的最大发射功率大于所述第一功率,且所述多个载波中不存在辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率的情况下,所述网络设备调整所述主载波的当前最大上行发射功率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络设备调整所述主载波的当前最大上行发射功率,包括:

步骤S31:将所述主载波的当前最大上行发射功率下调第二设定步长,得到第三最大上行发射功率;

步骤S32:若所述第三最大上行发射功率不小于所述第二功率,根据所述第三最大上行发射功率、所述辅载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S33:若所述第三最大上行发射功率小于所述第二功率,将所述主载波的当前最大

上行发射功率上调至所述第二功率,并根据所述第二功率、所述辅载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S34:在所述终端设备的当前最大发射功率大于所述第一功率的情况下,若所述主载波的最大上行发射功率大于所述第二功率,重复执行步骤S31-S33,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率。

4. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括:确定模块和处理模块;

所述确定模块,用于确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率,其中,所述终端设备最大发射功率是根据所述终端设备支持的多个载波中每个载波支持的最大上行发射功率以及网络设备为所述每个载波分配的占空比值确定的,所述多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波;

所述处理模块,用于在所述终端设备的最大发射功率大于所述第一功率,且所述多个载波中存在辅载波的最大上行发射功率大于第二功率的情况下,按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的最大上行发射功率,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率;所述第二功率为所述第一功率与所述多个载波的数量之比;

所述多个载波中包括多个辅载波;所述处理模块具体用于执行下述步骤:

步骤S21:将所述多个辅载波中第一辅载波的当前最大上行发射功率下调第一设定步长,得到第二最大上行发射功率,所述第一辅载波为所述多个载波中辅载波的当前最大上行发射功率大于所述第二功率的载波中载波优先级最高的辅载波;

步骤S22:若所述第二最大上行发射功率不小于所述第二功率,根据所述第二最大上行发射功率、所述多个辅载波中除所述第一辅载波之外的载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S23:若所述第二最大上行发射功率小于所述第二功率,将所述第一辅载波的当前最大上行发射功率上调至所述第二功率,并根据所述第二功率、所述多个辅载波中除所述第一辅载波之外的载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S24:在所述终端设备的当前最大发射功率大于所述第一功率的情况下,若所述第一辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率,重复执行步骤S21-S23;若所述第一辅载波的最大上行发射功率不大于所述第一功率,且所述多个载波中存在辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率的情况下,重复执行步骤S21-S23,直至所述多个载波中不存在辅载波的当前最大上行发射功率大于所述第二功率之后,调整所述主载波的当前最大上行发射功率,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率。

5. 根据权利要求4所述的通信装置,其特征在于,所述处理模块,还用于在所述终端设备的最大发射功率大于所述第一功率,且所述多个载波中不存在辅载波的最大上行发射功率大于所述第二功率的情况下,调整所述主载波的当前最大上行发射功率。

6. 根据权利要求4所述的通信装置,其特征在于,所述处理模块调整所述主载波的当前最大上行发射功率,包括:

步骤S31:将所述主载波的当前最大上行发射功率下调第二设定步长,得到第三最大上行发射功率;

步骤S32:若所述第三最大上行发射功率不小于所述第二功率,根据所述第三最大上行发射功率、所述辅载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S33:若所述第三最大上行发射功率小于所述第二功率,将所述主载波的当前最大上行发射功率上调至所述第二功率,并根据所述第二功率、所述辅载波支持的最大上行发射功率以及所述网络设备为所述每个载波分配的占空比值,确定所述终端设备的当前最大发射功率;

步骤S34:在所述终端设备的当前最大发射功率大于所述第一功率的情况下,若所述主载波的最大上行发射功率大于所述第二功率,重复执行步骤S31-S33,直至所述终端设备的最大发射功率不大于所述第一功率。

7. 一种通信装置,其特征在于,所述通信装置包括:至少一个处理器;

所述处理器,用于执行计算机程序或指令,以使所述通信装置执行如权利要求1-3中任一项所述的方法。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被通信装置执行时,实现如权利要求1-3中任一项所述的方法。

功率控制方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,尤其涉及功率控制方法及装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,终端设备可以使用功率等级2(26分贝毫瓦(decibel relative to one milliwatt,dBm))的发射功率工作,相比于使用默认的功率等级3(23dBm)的发射功率工作,通过增大终端设备的发射功率,可以提升移动通信网络的上行信道的覆盖范围和传输性能,从而提升小区边缘用户的用户体验。

[0003] 其中,在第五代(5th generation,5G)移动通信网络独立组网(standalone,SA)的时分双工(time division duplex,TDD)单载波模式或者5G非独立组网(non-standalone,NSA)模式下,当终端设备使用功率等级2(26dBm)的发射功率工作时,若终端设备的电磁波吸收比值超出规定的限值,此时终端设备需要将发射功率直接退回至默认的功率等级3(23dBm),以满足人体电磁波吸收比值要求,从而避免较高的发射功率对人体造成伤害。

[0004] 然而,目前5G SA的TDD单载波模式或者5G NSA模式下直接将终端设备的上行发射功率回退至默认的功率等级3(23dBm)的方案会过于保守。在5G SA载波聚合模式下,第三代合作伙伴计划(third generation partnership project,3GPP)规范已经支持部分载波聚合的高发射功率等级(功率等级2(26dBm))。该场景下,如何控制终端设备的上行发射功率,以满足人体电磁波吸收比值要求,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本申请提供一种功率控制方法及装置,能够在功率回退时,使终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好。

[0006] 为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,提供了一种功率控制方法,该方法可以由网络设备或终端设备执行,也可以由网络设备或终端设备的部件,例如网络设备或终端设备的处理器、芯片、或芯片系统等执行,还可以由能实现全部或部分网络设备或终端设备功能的逻辑模块或软件实现,本申请以网络设备或终端设备执行该方法为例进行说明。该方法包括:网络设备或终端设备确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率,在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备或终端设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。其中,终端设备最大发射功率是根据终端设备支持的多个载波中每个载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值确定的,多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波。

[0008] 基于该方案,由于RRC连接消息仅在主载波上发送,而且PUCCH控制信息也仅在上行主载波上发送,所以需要优先保障主载波的上行发射功率。本申请实施例提供的功率控制方法中,在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发

射功率大于第二功率的情况下,网络设备或终端设备优先下调辅载波的上行发射功率,其次下调主载波的上行发射功率,这样可以保证主载波的上行发射功率尽可能大,使终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好,进而尽可能降低发射功率回退对小区边缘用户的用户体验造成的不良影响。此外,本申请实施例中,网络设备或终端设备通过将辅载波的上行发射功率与第二功率(即单个载波所需的最低上行发射功率)进行比较,仅调整上行发射功率大于第二功率的辅载波的上行发射功率,可以避免将辅载波的上行发射功率调至第二功率以下,从而可以保证终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好,进而尽可能降低发射功率回退对小区边缘用户的用户体验造成的不良影响。

[0009] 结合第一方面,在第一方面的某些实施方式中,多个载波中包括一个辅载波,网络设备或终端设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率,包括:步骤S11:网络设备或终端设备将辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第一上行发射功率;步骤S12:若第一上行发射功率不小于第二功率,网络设备或终端设备根据第一上行发射功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S13:若第一上行发射功率小于第二功率,网络设备或终端设备将辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S14:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若辅载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备或终端设备重复执行步骤S11-S13;若辅载波的上行发射功率不大于第二功率,网络设备或终端设备调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0010] 结合第一方面,在第一方面的某些实施方式中,多个载波中包括多个辅载波,网络设备或终端设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率,包括:步骤S21:网络设备或终端设备将多个辅载波中第一辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第二上行发射功率,第一辅载波为多个载波中辅载波的当前上行发射功率大于第二功率的载波中载波优先级最高的辅载波;步骤S22:若第二上行发射功率不小于第二功率,网络设备或终端设备根据第二上行发射功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S23:若第二上行发射功率小于第二功率,网络设备或终端设备将第一辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S24:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若第一辅载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备或终端设备重复执行步骤S21-S23;若第一辅载波的上行发射功率不大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备或终端设备重复执行步骤S21-S23,直至多个载波中不存在辅载波的当前上行发射功率大于第二功率之后,网络设备或终端设备调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的某些实施方式中,在终端设备的最大发射功率大于

第一功率,且多个载波中不存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备或终端设备调整主载波的当前上行发射功率。基于该方案,网络设备或终端设备不调整上行发射功率小于或等于第二功率的辅载波的上行发射功率,可以避免将辅载波的上行发射功率调至第二功率以下,从而可以保证终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好,进而尽可能降低发射功率回退对小区边缘用户的用户体验造成的不良影响。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的某些实施方式中,网络设备或终端设备调整主载波的当前上行发射功率,包括:步骤S31:网络设备或终端设备将主载波的当前上行发射功率下调第二设定步长,得到第三上行发射功率;步骤S32:若第三上行发射功率不小于第二功率,网络设备或终端设备根据第三上行发射功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S33:若第三上行发射功率小于第二功率,网络设备或终端设备将主载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S34:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若主载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备或终端设备重复执行步骤S31-S33,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0013] 第二方面,提供了一种通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述第一方面中的网络设备或终端设备,或者包含上述网络设备或终端设备的装置,或者上述网络设备或终端设备中包含的装置,比如芯片。所述通信装置包括实现上述方法相应的模块、单元、或手段(means),该模块、单元、或means可以通过硬件实现,软件实现,或者通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块或单元。

[0014] 在一些可能的设计中,该通信装置可以包括确定模块和处理模块。该确定模块,用以实现上述第一方面及其任意可能的实现方式中的确定功能。该处理模块,可以用于实现上述第一方面及其任意可能的实现方式中的处理功能。

[0015] 第三方面,提供了一种通信装置,包括:处理器和存储器;该存储器用于存储计算机指令,当该处理器执行该指令时,以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的网络设备或终端设备,或者包含上述网络设备或终端设备的装置,或者上述网络设备或终端设备中包含的装置,比如芯片。

[0016] 第四方面,提供一种通信装置,包括:处理器和通信接口;该通信接口,用于与该通信装置之外的模块通信;所述处理器用于执行计算机程序或指令,以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的网络设备或终端设备,或者包含上述网络设备或终端设备的装置,或者上述网络设备或终端设备中包含的装置,比如芯片。

[0017] 第五方面,提供了一种通信装置,包括:接口电路和处理器,该接口电路为代码/数据读写接口电路,该接口电路用于接收计算机执行指令(计算机执行指令存储在存储器中,可能直接从存储器读取,或可能经过其他器件)并传输至该处理器;处理器用于执行计算机执行指令以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的网络设备或终端设备,或者包含上述网络设备或终端设备的装置,或者上述网络设备或终端设备中包含的装置,比如芯片。

[0018] 第六方面,提供了一种通信装置,包括:至少一个处理器;所述处理器用于执行计

计算机程序或指令,以使该通信装置执行上述任一方面所述的方法。该通信装置可以为上述第一方面中的网络设备或终端设备,或者包含上述网络设备或终端设备的装置,或者上述网络设备或终端设备中包含的装置,比如芯片。

[0019] 在一些可能的设计中,该通信装置包括存储器,该存储器,用于保存必要的程序指令和数据。该存储器可以与处理器耦合,或者,也可以独立于该处理器。

[0020] 在一些可能的设计中,该通信装置可以是芯片或芯片系统。该装置是芯片系统时,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件。

[0021] 第七方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在通信装置上运行时,使得通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

[0022] 第八方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在通信装置上运行时,使得该通信装置可以执行上述任一方面所述的方法。

[0023] 可以理解的是,第二方面至第八方面中任一方面提供的通信装置是芯片时,上述的发送动作/功能可以理解为输出信息,上述的接收动作/功能可以理解为输入信息。

[0024] 其中,第二方面至第八方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见上述第一方面中不同设计方式所带来的技术效果,在此不再赘述。

附图说明

[0025] 图1为本申请提供的一种通信系统的结构示意图;

[0026] 图2为本申请提供的一种网络设备和终端设备的结构示意图;

[0027] 图3为本申请提供的一种功率控制方法的流程示意图;

[0028] 图4为本申请提供的功率控制方法中辅载波功率调整的流程示意图一;

[0029] 图5为本申请提供的功率控制方法中辅载波功率调整的流程示意图二;

[0030] 图6为本申请提供的功率控制方法中主载波功率调整的流程示意图;

[0031] 图7为本申请提供的通信装置的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 在本申请的描述中,除非另有说明,“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系,例如,A/B可以表示A或B;本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。

[0033] 在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0034] 另外,为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。同时,在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设

计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念,便于理解。

[0035] 可以理解,说明书通篇中提到的“实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各个实施例未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。可以理解,在本申请的各种实施例中,各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0036] 可以理解,在本申请中,“当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下会做出相应的处理,并非是限定时间,且也不要求实现时一定要有的判断的动作,也不意味着存在其它限定。

[0037] 本申请中的“同时”可以理解为在相同的时间点,也可以理解为在一段时间段内,还可以理解为在同一个周期内。

[0038] 可以理解,本申请实施例中的一些可选的特征,在某些场景下,可以不依赖于其他特征,比如其当前所基于的方案,而独立实施,解决相应的技术问题,达到相应的效果,也可以在某些场景下,依据需求与其他特征进行结合。相应的,本申请实施例中给出的装置也可以相应的实现这些特征或功能,在此不予赘述。

[0039] 本申请中,除特殊说明外,各个实施例之间相同或相似的部分可以互相参考。在本申请中各个实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例、以及各实施例中的各个实施方式/实施方法/实现方法中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例、实施方式、实施方法、或实现方法。以下所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

[0040] 本申请实施例的技术方案可用于各种通信系统,该通信系统可以为3GPP通信系统,例如,长期演进(long term evolution,LTE)系统,又可以为5G移动通信系统、新空口(new radio,NR)系统、新空口车联网(vehicle to everything,NR V2X)系统,还可以应用于LTE和5G混合组网的系统中,或者设备到设备(device-to-device,D2D)通信系统、机器到机器(machine to machine,M2M)通信系统、物联网(Internet of Things,IoT),以及其他下一代通信系统,也可以为非3GPP通信系统,不予限制。

[0041] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信场景,例如可以应用于以下通信场景中的一种或多种:增强移动宽带(enhanced mobile broadband,eMBB)、超可靠低时延通信(ultra reliable low latency communication,URLLC)、机器类型通信(machine type communication,MTC)、大规模机器类型通信(massive machine type communications,mMTC)、D2D、V2X、和IoT等通信场景。

[0042] 其中,上述适用本申请的通信系统和通信场景仅是举例说明,适用本申请的通信系统和通信场景不限于此,在此统一说明,以下不再赘述。

[0043] 参见图1,为本申请实施例提供的一种通信系统10。该通信系统10包括至少一个网络设备20(图1中仅是示例性的示意出了一个网络设备),以及与该网络设备20连接的一个

或多个终端设备30。可选的,不同的终端设备30之间可以相互通信。

[0044] 在一些实施例中,本申请涉及的终端设备30可以是用于实现通信功能的设备。终端设备也可以称为用户设备(user equipment,UE)、终端、接入终端、用户单元、用户站、移动站(mobile station,MS)、远方站、远程终端、移动终端(mobile terminal,MT)、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。终端设备例如可以是IoT、V2X、D2D、M2M、5G网络、或者未来演进的公共陆地移动网络(public land mobile network,PLMN)中的无线终端或有线终端。无线终端可以是指一种具有无线收发功能的设备,可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上(如轮船等);还可以部署在空中(例如飞机、气球和卫星上等)。

[0045] 示例性的,终端设备30可以是无人机、IoT设备(例如,传感器,电表,水表等)、V2X设备、无线局域网(wireless local area networks,WLAN)中的站点(station,ST)、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol,SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop,WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant,PDA)设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备(也可以称为穿戴式智能设备)、平板电脑或带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality,VR)终端、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端、车载终端、具有车对车(vehicle-to-vehicle,V2V)通信能力的车辆、智能网联车、具有无人机对无人机(UAV to UAV,U2U)通信能力的无人机等等。终端可以是移动的,也可以是固定的,本申请对此不作具体限定。

[0046] 在一些实施例中,本申请涉及的网络设备20,是一种将终端设备30接入到无线网络的设备,可以是LTE或演进的LTE系统(LTE-Advanced,LTE-A)中的演进型基站(evolutional Node B,eNB或eNodeB),如传统的宏基站eNB和异构网络场景下的微基站eNB;或者可以是5G系统中的下一代节点B(next generation node B,gNodeB或gNB);或者可以是传输接收点(transmission reception point,TRP);或者可以是未来演进的PLMN中的基站;或者可以是宽带网络业务网关(broadband network gateway,BNG)、汇聚交换机或非3GPP接入设备;或者可以是云无线接入网络(cloud radio access network,CRAN)中的无线控制器;或者可以是WiFi系统中的接入节点(access point,AP);或者可以是无线中继节点或无线回传节点;或者可以是IoT中实现基站功能的设备、V2X中实现基站功能的设备、D2D中实现基站功能的设备、或者M2M中实现基站功能的设备,本申请实施例对此不作具体限定。

[0047] 示例性的,本申请实施例中的基站可以包括各种形式的基站,例如:宏基站,微基站(也称为小站),中继站,接入点等,本申请实施例对此不作具体限定。

[0048] 在一些实施例中,本申请涉及的网络设备20也可以是指集中单元(central unit,CU)或者分布式单元(distributed unit,DU),或者,网络设备也可以是CU和DU组成的。多个DU可以共用一个CU。一个DU也可以连接多个CU。CU和DU可以理解为是对网络设备从逻辑功能角度的划分。其中,CU和DU在物理上可以是分离的,也可以部署在一起,本申请实施例对

此不做具体限定。CU和DU之间可以通过接口相连,例如可以是F1接口。CU和DU可以根据无线网络的协议层划分。例如,无线资源控制(radio resource control,RRC)协议层、业务数据适配协议栈(service data adaptation protocol,SDAP)协议层以及分组数据汇聚层协议(packet data convergence protocol,PDPC)协议层的功能设置在CU中,而无线链路控制(radio link control,RLC)协议层,媒体接入控制(media access control,MAC)协议层,物理(physical,PHY)协议层等的功能设置在DU中。

[0049] 可以理解,对CU和DU处理功能按照这种协议层的划分仅仅是一种举例,也可以按照其他的方式进行划分。

[0050] 例如,可以将CU或者DU划分为具有更多协议层的功能。例如,CU或DU还可以划分为具有协议层的部分处理功能。在一种设计中,将RLC层的部分功能和RLC层以上的协议层的功能设置在CU,将RLC层的剩余功能和RLC层以下的协议层的功能设置在DU。在另一种设计中,还可以按照业务类型或者其他系统需求对CU或者DU的功能进行划分。例如按时延划分,将处理时间需要满足时延要求的功能设置在DU,不需要满足该时延要求的功能设置在CU。在另一种设计中,CU也可以具有核心网的一个或多个功能。一个或者多个CU可以集中设置,也分离设置。例如CU可以设置在网络侧方便集中管理。DU可以具有多个射频功能,也可以将射频功能拉远设置。

[0051] 在一些实施例中,CU可以由CU控制面(CU control plane,CU-CP)和CU用户面(CU user plane,CU-UP)组成,CU-CP和CU-UP可以理解为是对CU从逻辑功能的角度进行划分。其中,CU-CP和CU-UP可以根据无线网络的协议层划分,例如,RRC协议层和信令无线承载(signal radio bearer,SRB)对应的PDPC协议层的功能设置在CU-CP中,数据无线承载(data radio bearer,DRB)对应的PDPC协议层的功能设置在CU-UP中。此外,SDAP协议层的功能也可能设置在CU-UP中。

[0052] 在一些实施例中,网络设备20与终端设备30也可以称之为通信装置,其可以是一个通用设备或者是一个专用设备,本申请实施例对此不作具体限定。

[0053] 如图2所示,为本申请实施例提供的网络设备20和终端设备30的结构示意图。

[0054] 其中,终端设备30包括至少一个处理器(图2中示例性的以包括一个处理器301为例进行说明)和至少一个收发器(图2中示例性的以包括一个收发器303为例进行说明)。进一步的,终端设备30还可以包括至少一个存储器(图2中示例性的以包括一个存储器302为例进行说明)、至少一个输出设备(图2中示例性的以包括一个输出设备304为例进行说明)和至少一个输入设备(图2中示例性的以包括一个输入设备305为例进行说明)。

[0055] 处理器301、存储器302和收发器303通过通信线路相连接。通信线路可包括一通路,在上述组件之间传送信息。

[0056] 处理器301可以是通用中央处理器(central processing unit,CPU)、专用处理器、微处理器、特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),或者一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。例如可以是基带处理器或中央处理器。基带处理器可以用于对通信协议以及通信数据进行处理,中央处理器可以用于对通信装置(如,网络设备、终端设备、终端设备和网络设备的芯片等)进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。在具体实现中,作为一种实施例,处理器301也可以包括多个CPU,并且处理器301可以是单核(single-CPU)处理器或多核(multi-CPU)处理器。这里的处理器可

以指一个或多个设备、电路或用于处理数据(例如计算机程序指令)的处理核。

[0057] 存储器302可以是具有存储功能的装置。例如可以是只读存储器(read-only memory, ROM)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备、随机存取存储器(random access memory, RAM)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、只读光盘(compact disc read-only memory, CD-ROM)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。存储器302可以是独立存在,通过通信线路与处理器301相连接。存储器302也可以和处理器301集成在一起。

[0058] 其中,存储器302用于存储执行本申请方案的计算机执行指令,并由处理器301来控制执行。具体的,处理器301用于执行存储器302中存储的计算机执行指令,从而实现本申请实施例中所述的功率控制方法。

[0059] 或者,本申请中,也可以是处理器301执行本申请提供的功率控制方法中的处理相关的功能,收发器303负责与其他设备或通信网络通信,本申请实施例对此不作具体限定。

[0060] 本申请涉及的计算机执行指令也可以称之为应用程序代码或者计算机程序代码,本申请实施例对此不作具体限定。

[0061] 收发器303可以使用任何收发器一类的装置,用于与其他设备或通信网络通信,如以太网、无线接入网(radio access network, RAN)、或者无线局域网(wireless local area networks, WLAN)等。收发器303包括发射机(transmitter, Tx)和接收机(receiver, Rx)。

[0062] 输出设备304和处理器301通信,可以以多种方式来显示信息。例如,输出设备304可以是液晶显示器(liquid crystal display, LCD),发光二极管(light emitting diode, LED)显示设备,阴极射线管(cathode ray tube, CRT)显示设备,或投影仪(projector)等。

[0063] 输入设备305和处理器301通信,可以以多种方式接受用户的输入。例如,输入设备305可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

[0064] 网络设备20包括至少一个处理器(图2中示例性的以包括一个处理器201为例进行说明)和至少一个收发器(图2中示例性的以包括一个收发器203为例进行说明)。进一步的,网络设备20还可以包括至少一个存储器(图2中示例性的以包括一个存储器202为例进行说明)和至少一个网络接口(图2中示例性的以包括一个网络接口204为例进行说明)。其中,处理器201、存储器202、收发器203和网络接口204通过通信线路相连接。网络接口204用于通过链路(例如S1接口)与核心网设备连接,或者通过有线或无线链路(例如X2接口)与其它网络设备的网络接口进行连接(图2中未示出),本申请实施例对此不作具体限定。另外,处理器201、存储器202和收发器203的相关描述可参考终端设备30中处理器301、存储器302和收发器303的描述,在此不再赘述。

[0065] 可以理解的是,图2所示的结构并不构成对终端设备30和网络设备20的具体限定。比如,在本申请另一些实施例中,终端设备30和网络设备20可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0066] 本申请实施例提供的功率控制方法可以由网络设备20执行,或者也可以由终端设备30执行,下面将结合附图,以图2所示的网络设备20为执行主体,或者以终端设备30为执行主体为例,分别对本申请实施例提供的功率控制方法进行展开说明。

[0067] 可以理解的,本申请实施例中,执行主体可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤,这些步骤或操作仅是示例,本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外,各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行,并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。

[0068] 可以理解的,本申请的各个实施例中网络设备与终端设备的交互机制可以进行适当的变形,以适用CU或者DU与终端设备之间的交互。

[0069] 需要说明的是,本申请下述实施例中各个设备之间的消息名字或消息中各参数的名字等只是一个示例,具体实现中也可以是其他的名字,本申请实施例对此不作具体限定。

[0070] 以网络设备20为执行主体为例,如图3所示,为本申请实施例提供的一种功率控制方法,该功率控制方法包括如下步骤:

[0071] S301、网络设备确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率。

[0072] 其中,终端设备最大发射功率是根据终端设备支持的多个载波中每个载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值确定的。终端设备支持的多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波。

[0073] 作为一种可能的实现,步骤S301中终端设备的最大发射功率满足如下公式(1):

$$[0074] \quad \text{最大发射功率} = \sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i}, \quad \text{公式(1)}$$

[0075] 其中, Duty_i 为某个载波的占空比值, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波所支持的发射功率的值。

[0076] 例如,终端设备1支持n1(2.1GHz)+n41(2.6GHz)+n78(3.5GHz)频段的上行载波聚合功能(CA_n1A-n41A-n78A),n41频段为主载波。其中n1频段支持23dBm的上行发射功率,n41频段和n78频段支持26dBm的上行发射功率,网络设备给n1频段、n41频段和n78频段载波分别分配了50%、20%和40%的占空比值。基于上述情况,终端设备1的最大发射功率为 $50\% \times 23\text{dBm} + 20\% \times 26\text{dBm} + 40\% \times 26\text{dBm} = 25.3\text{dBm}$ 。

[0077] 可以理解的是,本申请实施例中,载波支持的上行发射功率可以替换为载波支持的最大上行发射功率,二者在本申请中可以相互替换,在此统一说明,以下不再赘述。

[0078] 作为一种可能的实现,第一功率可以为电磁波吸收比值(specific absorption rate, SAR)的限值,例如,第一功率可以为23dBm,或者,由于23dBm可以换算为200毫瓦(milliwatt, mW),第一功率也可以为200mW。

[0079] 需要说明的是,因为SAR限值不是必须每一时刻都要满足,只要每一无线帧长内的平均发射功率小于或等于SAR的限值,即可视为终端设备的最大发射功率小于或等于SAR的限值,因此当终端设备的最大发射功率 $\sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i} \leq \text{第一功率}$ 时是满足SAR限值要求的。

[0080] S302、在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0081] 作为一种可能的实现,第二功率用于指示单个载波所需的最低上行发射功率。

[0082] 作为一种可能的实现,第二功率可以根据第一功率和终端设备支持的多个载波的数量确定。

[0083] 示例性的,第二功率满足如下公式(2):

[0084] $Power_{thres.} = 200mW \div n$, 公式(2)

[0085] 其中, $Power_{thres.}$ 为第二功率,200mW为第一功率,也即SAR的限值,n为终端设备支持的多个载波的数量。上述公式(2)可以保证各分量载波的阈值功率之和不大于23dBm,确保不超过SAR限值。

[0086] 例如,以上述步骤S301中终端设备1为例,终端设备1支持n1频段、n41频段、以及n78频段的3个载波,即n为3,则第二功率 $Power_{thres.} = 200mW/3 = 66.7mW = 18.2dBm$ 。

[0087] 由于RRC连接消息仅在主载波上发送,而且PUCCH控制信息也仅在上行主载波上发送,所以需要优先保障主载波的上行发射功率。本申请实施例提供的功率控制方法中,在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备优先下调辅载波的上行发射功率,其次下调主载波的上行发射功率,这样可以保证主载波的上行发射功率尽可能大。此外,本申请实施例中,网络设备通过将辅载波的上行发射功率与第二功率(即单个载波所需的最低上行发射功率)进行比较,仅调整上行发射功率大于第二功率的辅载波的上行发射功率,可以避免将辅载波的上行发射功率调至第二功率以下,从而可以保证终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大,传输性能尽可能好,进而尽可能降低发射功率回退对小区边缘用户的用户体验造成的不良影响。

[0088] 可选地,在步骤S301之前,本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括:网络设备接收来自终端设备的第一消息,该第一消息包括终端设备的每个载波支持的上行发射功率,示例性的,第一消息可以为调度申请。

[0089] 可选地,在步骤S302之后,本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括:网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的,网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备,本申请实施例对此不做具体限定。

[0090] 需要说明的是,本申请实施例中,网络设备可以同时调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备;也可以先将网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,再将调整后的载波的上行发射功率发送给终端设备;或者,也可以先将调整后的载波的上行发射功率发送给终端设备,再将网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,在此统一说明,本申请实施例对此不做限定。

[0091] 以上方案是在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率的说明。可选地,如图3所示,本申请实施例提供的功率控制方法还包括如下步骤:

[0092] S303、在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中不存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备调整主载波的当前上行发射功率。

[0093] 其中,网络设备调整主载波的当前上行发射功率的具体实现将在后续说明,在此

不做赘述。

[0094] 可选地,本申请实施例提供的功率控制方法还包括:在终端设备的最大发射功率不大于第一功率的情况下,终端设备按照各个载波的当前上行发射功率进行上行信息传输。

[0095] 以上是对本申请提供的功率控制方法的总体性说明,下面将结合附图4-6对本申请提供的功率控制方法进行展开说明。

[0096] 参见图4,为本申请提供的在终端设备支持的多个载波中包括一个辅载波的情况下,步骤S302的具体实现,包括如下步骤:

[0097] S11、在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备将辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第一上行发射功率。

[0098] 作为一种可能的实现,第一设定步长为预先设定的 δ dB,例如, δ dB可以是3dB,或者可以是4dB,本申请对此不做限制。

[0099] S12、若第一上行发射功率不小于第二功率,网络设备根据第一上行发射功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0100] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S12中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i}$,其中, Duty_i 为某个载波的占空比值,若该载波的上行发射功率已调整, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波调整后的当前上行发射功率,例如第一上行发射功率,当该载波的上行发射功率未调整时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波所支持的发射功率的值。

[0101] S13、若第一上行发射功率小于第二功率,网络设备将辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0102] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S13中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i}$,其中, Duty_i 为某个载波的占空比值,当该载波的上行发射功率调整为第二功率时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为第二功率,当该载波的上行发射功率未调整时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波所支持的上行发射功率的值。

[0103] S14、在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若辅载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备重复执行步骤S11-S13;若辅载波的上行发射功率不大于第二功率,网络设备调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0104] 也就是说,辅载波的上行发射功率调整后,若终端设备的当前最大发射功率仍然大于第一功率,且该辅载波调整后的上行发射功率仍大于第二功率,则再次将该辅载波的上行发射功率下调第一设定步长,网络设备重复执行步骤S11-S13,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。或者,辅载波的上行发射功率调整后,若终端设备的当前最大发射功率仍然大于第一功率,且该辅载波调整后的上行发射功率不大于第二功率,则网络设备不再调整辅载波的上行发射功率,转而调整主载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0105] 基于该方案,在保证终端设备的最大发射功率不大于第一功率的情况下,网络设备通过每次将辅载波的上行发射功率下调第一设定步长的方式进行功率调整,可以使辅载波的上行发射功率尽可能大,保证了终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大和传输性能尽可能好,同时,当辅载波的上行发射功率低于第二功率时,网络设备将辅载波的上行发射功率调整为第二功率,确保辅载波的发射功率不会被下调到低于所需的最低发射功率,可以避免因辅载波的发射功率过低而影响终端设备的上行信道的覆盖范围和传输性能,进而影响用户体验的问题。

[0106] 作为一种可能的实现,在步骤S14之后,本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括:网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的,网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备,本申请实施例对此不做具体限定。

[0107] 可选地,本申请实施例中,在步骤S12或步骤S13之后,本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括:若终端设备的当前最大发射功率不大于第一功率,则网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的,网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备,本申请实施例对此不做具体限定。

[0108] 上述方案是针对本申请提供的在终端设备支持的多个载波中包括一个辅载波的情况下,步骤S302的具体实现的说明,下面将结合图5,在本申请提供的在终端设备支持的多个载波中包括多个辅载波的情况下,对步骤S302的具体实现进行说明。

[0109] 参见图5,为本申请提供的在终端设备支持的多个载波中包括多个辅载波的情况下,步骤S302的具体实现,包括如下步骤:

[0110] S21、在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备将多个辅载波中第一辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第二上行发射功率。

[0111] 其中,第一辅载波为多个载波中辅载波的当前上行发射功率大于第二功率的载波中载波优先级最高的辅载波。

[0112] 作为一种可能的实现,本申请实施例中,优先级最高是指上行载波信道质量最差,也就是说,上行载波信道质量最差的辅载波优先级最高。

[0113] 作为一种可能的实现,上行载波信道质量可以由网络设备基于参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP),和/或由网络设备基于信道质量指示(channel quality indicator,CQI)确定,也可以由网络设备通过其他方式确定,本申请对此不做限制。

[0114] 示例性的,以上述步骤S301中终端设备1为例,在终端设备1的最大发射功率23.5dBm大于第一功率23dBm,且辅载波n78频段载波的上行发射功率26dBm大于第二功率18.2dBm、辅载波n1频段载波的上行发射功率23dBm大于第二功率18.2dBm的情况下,若网络设备确定终端设备支持的n78频段载波的上行载波信道质量最差,则网络设备将n78频段载波的当前上行发射功率26dBm下调第一设定步长,例如,网络设备将n78频段载波的当前上

行发射功率26dBm下调3dBm,得到第二上行发射功率=26dBm-3dBm=23dBm。

[0115] 可以理解的是,第二上行发射功率可以与上述步骤S11中的第一上行发射功率相同,也可以与第一上行功率不同。例如,在第一辅载波初始上行发射功率与上述步骤S11中的辅载波的初始上行发射功率相同时,第二上行发射功率可以与上述步骤S11中的第一上行功率相同。在第一辅载波初始上行发射功率与上述步骤S11中的辅载波的初始上行发射功率不同时,第二上行发射功率可以与上述步骤S11中的第一上行功率不同。

[0116] S22、若第二上行发射功率不小于第二功率,网络设备根据第二上行发射功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0117] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S22中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i}$,其中, Duty_i 为某个载波的占空比值,若该载波的上行发射功率已调整, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波调整后的当前上行发射功率,当该载波为第一辅载波时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为第二上行发射功率。当该载波的上行发射功率未调整时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波所支持的上行发射功率的值。

[0118] 示例性的,以上述步骤S21中的终端设备1为例,终端设备的当前最大发射功率=50%*23dBm+20%*26dBm+40%*23dBm=24.1dBm。

[0119] S23、若第二上行发射功率小于第二功率,网络设备将第一辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0120] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S23中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n \text{Duty}_i \times \text{Power}_{\text{Band}_i}$,其中, Duty_i 为某个载波的占空比值,若该载波的上行发射功率已调整, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波调整后的上行发射功率,当该载波为第一辅载波时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为第二功率。当该载波的上行发射功率未调整时, $\text{Power}_{\text{Band}_i}$ 为该载波所支持的发射功率的值。

[0121] 示例性的,以上述步骤S21中的终端设备1为例,若终端设备1支持的n78频段载波的当前上行发射功率经过了三次下调,得到的第二发射功率==26dBm-3dBm-3dBm-3dBm=17dBm<第二功率18.2dBm,网络设备将n78频段载波的当前上行发射功率17dBm调整第二功率18.2dBm。此时,终端设备的当前最大发射功率=50%*23dBm+20%*26dBm+40%*18.2dBm=23.1dBm。

[0122] S24、在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若第一辅载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备重复执行步骤S21-S23;若第一辅载波的上行发射功率不大于第二功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备重复执行步骤S21-S23,直至多个载波中不存在辅载波的当前上行发射功率大于第二功率之后,网络设备调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0123] 也就是说,第一辅载波的上行发射功率调整后,若终端设备的当前最大发射功率

仍然大于第一功率,且第一辅载波调整后的上行发射功率仍大于第二功率,则网络设备再次将第一辅载波的上行发射功率下调第一设定步长,重复执行S21-S23,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。或者,第一辅载波的上行发射功率调整后,若终端设备的当前最大发射功率仍然大于第一功率,且第一辅载波调整后的上行发射功率不大于第二功率,则网络设备继续下调多个载波中上行发射功率大于第二功率的其余辅载波中优先级最高的辅载波的上行发射功率,重复执行S21-S23,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。若多个载波中所有辅载波的上行发射功率均不大于第二功率,则网络设备不再调整辅载波的上行发射功率,转而调整主载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0124] 示例性的,以上述步骤S22中的终端设备1为例,终端设备的当前最大发射功率24.1dBm大于第一功率23dBm,且n78频段载波的当前上行发射功率23dBm大于第二功率18.2dBm,则网络设备将n78频段载波的当前上行发射功率23dBm下调第一设定步长,例如,网络设备将n78频段载波的当前上行发射功率23dBm下调3dBm,得到第二上行发射功率

[0125] $=26\text{dBm}-3\text{dBm}=20\text{dBm}$,重复执行S21-S23,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。或者,以上述步骤S23中的终端设备1为例,终端设备的当前最大发射功率23.1dBm仍然大于第一功率23dBm,且n78频段载波的当前上行发射功率18.2dBm不大于第二功率18.2dBm,网络设备继续下调n1频段载波的上行发射功率,重复执行S21-S23,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。若n1频段载波和n78频段载波的上行发射功率均不大于第二功率,则网络设备不再调整辅载波的上行发射功率,转而调整主载波n41频段载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0126] 基于该方案,在保证终端设备的最大发射功率不大于第一功率的情况下,网络设备通过每次将优先级高的辅载波的发射功率下调第一设定步长的方式进行功率调整,可以使优先级低的辅载波的发射功率尽可能大,保证了终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大和传输性能尽可能好,同时,当辅载波的上行发射功率低于第二功率时,网络设备将辅载波的上行发射功率调整为第二功率,确保该辅载波的发射功率不会被下调到低于所需的最低发射功率,可以避免因辅载波的发射功率过低而影响终端设备的上行信道的覆盖范围和传输性能,进而影响用户体验的问题。

[0127] 作为一种可能的实现,在步骤S24之后,本申请实施例提供的功率控制方法还包括:网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的,网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备,本申请实施例对此不做具体限定。

[0128] 可选地,本申请实施例中,在步骤S22或步骤S23之后,本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括:若终端设备的当前最大发射功率不大于第一功率,则网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备,以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的,网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备,本申请实施例对此不做具体限定。

[0129] 上述方案是针对本申请提供的在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个

载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,步骤S302的具体实现的说明,下面将结合图6,给出网络设备调整主载波的当前上行发射功率的具体实现,包括如下步骤:

[0130] S31、网络设备将主载波的当前上行发射功率下调第二设定步长,得到第三上行发射功率。

[0131] 作为一种可能的实现,第二设定步长为预先设定的 α dB,例如, α dB可以是3dB,或者可以是4dB,本申请对此不做限制。

[0132] 需要说明的是,步骤S11、步骤S21中的第一设定步长和步骤S31中的第二设定步长可以相同,也可以不同,本申请对此不做限制。

[0133] S32、若第三上行发射功率不小于第二功率,网络设备根据第三上行发射功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0134] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S32中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n Duty_i \times Power_{Band_i}$,其中, $Duty_i$ 为某个载波的占空比值,若该载波的上行发射功率已调整, $Power_{Band_i}$ 为该载波调整后的当前上行发射功率,例如第三上行发射功率。当该载波的上行发射功率未调整时, $Power_{Band_i}$ 为该载波所支持的发射功率的值。

[0135] S33、若第三上行发射功率小于第二功率,网络设备将主载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率。

[0136] 作为一种可能的实现,参照上述公式(1),步骤S33中终端设备的当前最大发射功率为 $\sum_{i=1}^n Duty_i \times Power_{Band_i}$,其中, $Duty_i$ 为某个载波的占空比值,当该载波的上行发射功率调整为第二功率时, $Power_{Band_i}$ 为第二功率。当该载波的上行发射功率未调整时, $Power_{Band_i}$ 为该载波所支持的上行发射功率的值。

[0137] S34、在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若主载波的上行发射功率大于第二功率,网络设备重复执行步骤S31-S33,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0138] 也就是说,主载波的上行发射功率调整后,若终端设备的当前最大发射功率仍然大于第一功率,且该主载波调整后的上行发射功率仍大于第二功率,则网络设备再次将该主载波的上行发射功率下调第二设定步长,重复执行步骤S31-S33,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0139] 基于该方案,在保证终端设备的最大发射功率不大于第一功率,且多个载波中不存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,网络设备通过每次将主载波的发射功率下调第二设定步长的方式进行功率调整,可以使主载波的发射功率尽可能大,保证了终端设备的上行信道的覆盖范围尽可能大和传输性能尽可能好。同时,当主载波的发射功率低于第二功率时,网络设备将主载波的发射调整为第二功率,确保主载波的发射功率不会被下调到低于所需的最低发射功率,可以避免因主载波的发射功率过低而影响终端设备的上行信道的覆盖范围和传输性能,进而影响用户体验的问题。

[0140] 可选地,如图6所示,本申请提供的功率控制方法还可以包括:

[0141] S35、在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下，若主载波的上行发射功率不大于第二功率，网络设备指示终端按照预设3GPP协议进行上行信息传输。

[0142] 示例性的，网络设备指示终端设备按照默认的最大发射功率23dBm进行上行信息传输。

[0143] 作为一种可能的实现，在步骤S34之后，本申请实施例提供的功率控制方法还包括：网络设备将调整后的载波的上行发射功率、以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备，以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的，网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备，本申请实施例对此不做具体限定。

[0144] 可选地，本申请实施例中，在步骤S32或步骤S33之后，本申请实施例提供的功率控制方法还可以包括：若终端设备的当前最大发射功率不大于第一功率，则网络设备将调整后的载波的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值发送给终端设备，以使终端设备根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。可选的，网络设备还可以将未调整的载波支持的上行发射功率发送给终端设备，本申请实施例对此不做具体限定。

[0145] 以上实施例提供的功率控制方法是以网络设备作为执行主体，作为一种可能的实现，本申请实施例提供的功率控制方法也可以由终端设备作为执行主体。其中，终端设备执行功率控制方法的具体实现与上述网络设备执行功率控制方法的具体实现类似，区别比如在于：首先，当本申请实施例提供的功率控制方法由终端设备执行时，在步骤S301之前，本申请提供的功率控制方法还可以包括：终端设备向网络设备发送每个载波支持的最大上行发射功率，并接收来自网络设备的网络设备为每个载波分配的占空比值。其次，当本申请实施例提供的功率控制方法由终端设备执行时，由于终端设备可以获知调整后的载波的上行发射功率，因此不需要网络设备将调整后的载波的上行发射功率发送给终端设备，终端设备可以直接根据支持的多个载波的当前上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值进行上行信息传输。然后，当本申请实施例提供的功率控制方法由终端设备执行时，在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下，若主载波的上行发射功率不大于第二功率，终端设备按照预设3GPP协议进行上行信息传输。示例性的，终端设备按照默认的最大发射功率23dBm进行上行信息传输。其余相关描述可参考上述图3至图6所述的实施例，在此不再赘述。

[0146] 其中，上述实施例中由网络设备实现的动作可以由图2所示的网络设备20中的处理器201调用存储器202中存储的应用程序代码以指令该网络设备执行，上述实施例中由终端设备实现的动作可以由图2所示的终端设备30中的处理器301调用存储器302中存储的应用程序代码以指令该终端设备执行，本实施例对此不作任何限制。

[0147] 可以理解的是，以上各个实施例中，由网络设备实现的方法和/或步骤，也可以由可用于该网络设备的部件（例如芯片或者电路）实现；由终端设备实现的方法和/或步骤，也可以有可用于该终端设备的部件（例如芯片或者电路）实现。

[0148] 上述主要从网络设备或者终端设备执行功率控制方法的角度对本申请提供的方案进行了介绍。相应的，本申请还提供了通信装置，该通信装置用于实现上述各种方法。该通信装置可以为上述方法实施例中的网络设备，或者包含上述网络设备的装置，或者为可

用于网络设备的部件;或者,该通信装置可以为上述方法实施例中的终端设备,或者包含上述终端设备的装置,或者为可用于终端设备的部件。

[0149] 可以理解的是,该通信装置为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0150] 本申请实施例可以根据上述方法实施例对通信装置进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0151] 图7示出了一种通信装置70的结构示意图。该通信装置70包括处理模块701和确定模块702。

[0152] 作为一种示例:

[0153] 确定模块,用于确定终端设备的最大发射功率是否大于第一功率,其中,终端设备最大发射功率是根据终端设备支持的多个载波中每个载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值确定的,多个载波包括主载波以及一个或多个辅载波;处理模块,用于在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,按照先辅载波后主载波的顺序下调相应载波的上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0154] 作为一种可能的实现,多个载波中包括一个辅载波;处理模块具体用于执行下述步骤:步骤S11:将辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第一上行发射功率;步骤S12:若第一上行发射功率不小于第二功率,根据第一上行发射功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S13:若第一上行发射功率小于第二功率,将辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、主载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S14:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若辅载波的上行发射功率大于第二功率,重复执行步骤S11-S13;若辅载波的上行发射功率不大于第二功率,调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0155] 作为一种可能的实现,多个载波中包括多个辅载波;处理模块具体用于执行下述步骤:步骤S21:将多个辅载波中第一辅载波的当前上行发射功率下调第一设定步长,得到第二上行发射功率,第一辅载波为多个载波中辅载波的当前上行发射功率大于第二功率的载波中载波优先级最高的辅载波;步骤S22:若第二上行发射功率不小于第二功率,根据第二上行发射功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S23:若第二上行发射功率小于第二功率,将第一辅载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二

功率、多个辅载波中除第一辅载波之外的载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S24:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若第一辅载波的上行发射功率大于第二功率,重复执行步骤S21-S23;若第一辅载波的上行发射功率不大于第一功率,且多个载波中存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,重复执行步骤S21-S23,直至多个载波中不存在辅载波的当前上行发射功率大于第二功率之后,调整主载波的当前上行发射功率,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0156] 作为一种可能的实现,处理模块,还用于在终端设备的最大发射功率大于第一功率,且多个载波中不存在辅载波的上行发射功率大于第二功率的情况下,调整主载波的当前上行发射功率。

[0157] 作为一种可能的实现,处理模块调整主载波的当前上行发射功率,包括:步骤S31:将主载波的当前上行发射功率下调第二设定步长,得到第三上行发射功率;步骤S32:若第三上行发射功率不小于第二功率,根据第三上行发射功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S33:若第三上行发射功率小于第二功率,将主载波的当前上行发射功率上调至第二功率,并根据第二功率、辅载波支持的上行发射功率以及网络设备为每个载波分配的占空比值,确定终端设备的当前最大发射功率;步骤S34:在终端设备的当前最大发射功率大于第一功率的情况下,若主载波的上行发射功率大于第二功率,重复执行步骤S31-S33,直至终端设备的最大发射功率不大于第一功率。

[0158] 其中,上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不再赘述。

[0159] 在本申请中,该通信装置70以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC),电路,执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器,集成逻辑电路,和/或其他可以提供上述功能的器件。

[0160] 在一些实施例中,当执行主体为网络设备时,在硬件实现上,本领域的技术人员可以想到该通信装置70可以采用图2所示的网络设备20的形式。

[0161] 作为一种示例,图7中的处理模块701以及确定模块702的功能/实现过程可以通过图2所示的网络设备20中的处理器201调用存储器202中存储的计算机执行指令来实现。

[0162] 在一些实施例中,当执行主体为终端设备时,在硬件实现上,本领域的技术人员可以想到该通信装置70可以采用图2所示的终端设备30的形式。

[0163] 作为一种示例,图7中的处理模块701以及确定模块702的功能/实现过程可以通过图2所示的终端设备30中的处理器301调用存储器302中存储的计算机执行指令来实现。

[0164] 在一些实施例中,当图7中的通信装置70是芯片或芯片系统时,处理模块701以及确定模块702的功能/实现过程可以通过芯片或芯片系统的处理器(或者处理电路)实现。

[0165] 由于本实施例提供的通信装置70可执行上述方法,因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例,在此不再赘述。

[0166] 作为一种可能的产品形态,本申请实施例所述的终端设备和网络设备,还可以使用下述来实现:一个或多个现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)、

可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

[0167] 在一些实施例中,本申请实施例还提供一种通信装置,该通信装置包括处理器,用于实现上述任一方法实施例中的方法。

[0168] 作为一种可能的实现方式,该通信装置还包括存储器。该存储器,用于保存必要的程序指令和数据,处理器可以调用存储器中存储的程序代码以指令该通信装置执行上述任一方法实施例中的方法。当然,存储器也可以不在该通信装置中。

[0169] 作为另一种可能的实现方式,该通信装置还包括接口电路,该接口电路为代码/数据读写接口电路,该接口电路用于接收计算机执行指令(计算机执行指令存储在存储器中,可能直接从存储器读取,或可能经过其他器件)并传输至该处理器。

[0170] 作为又一种可能的实现方式,该通信装置还包括通信接口,该通信接口用于与该通信装置之外的模块通信。

[0171] 可以理解的是,该通信装置可以是芯片或芯片系统,该通信装置是芯片系统时,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0172] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序或指令,该计算机程序或指令被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

[0173] 本申请还提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品被计算机执行时实现上述任一方法实施例的功能。

[0174] 本领域普通技术人员可以理解,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0175] 可以理解,本申请中描述的系统、装置和方法也可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0176] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0177] 另外,本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0178] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数

字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。本申请实施例中,计算机可以包括前面所述的装置。

[0179] 尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述,然而,在实施所要求保护的本申请过程中,本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书,可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中,“包括”(comprising)一词不排除其他组成部分或步骤,“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施,但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

[0180] 尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述,显而易见的,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,可对其进行各种修改和组合。相应地,本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明,且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

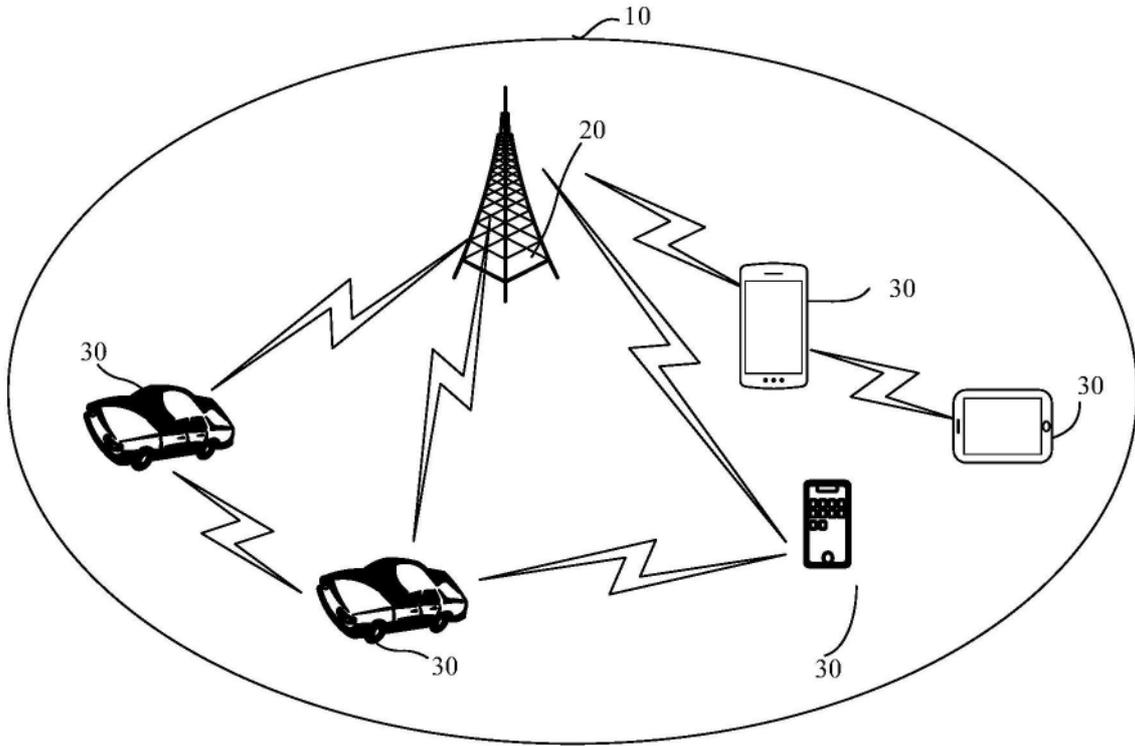


图1

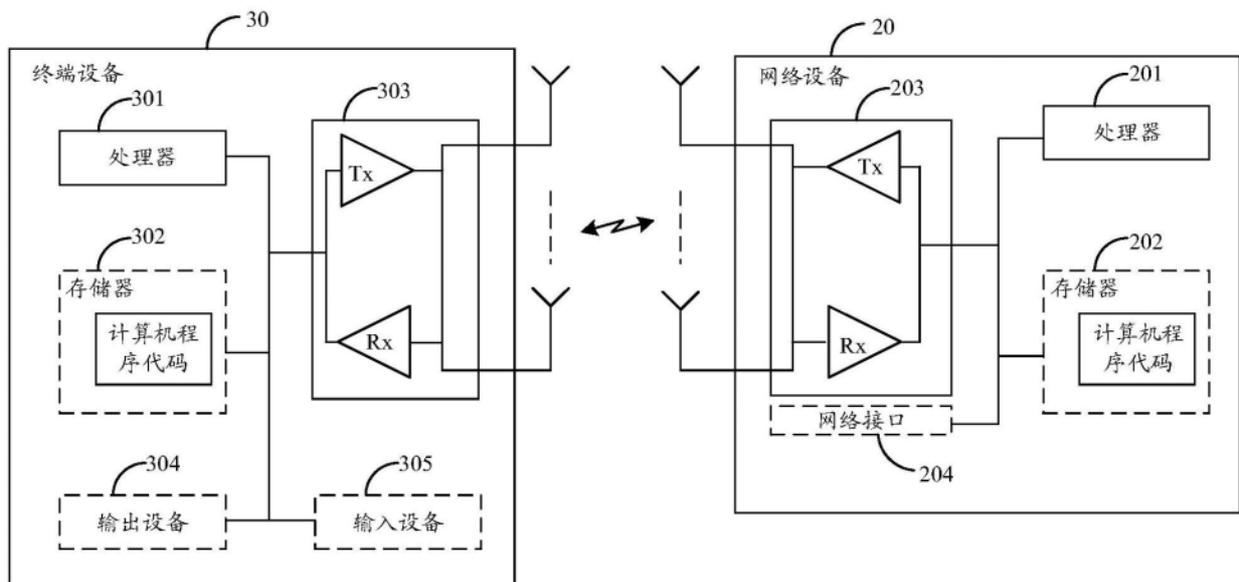


图2

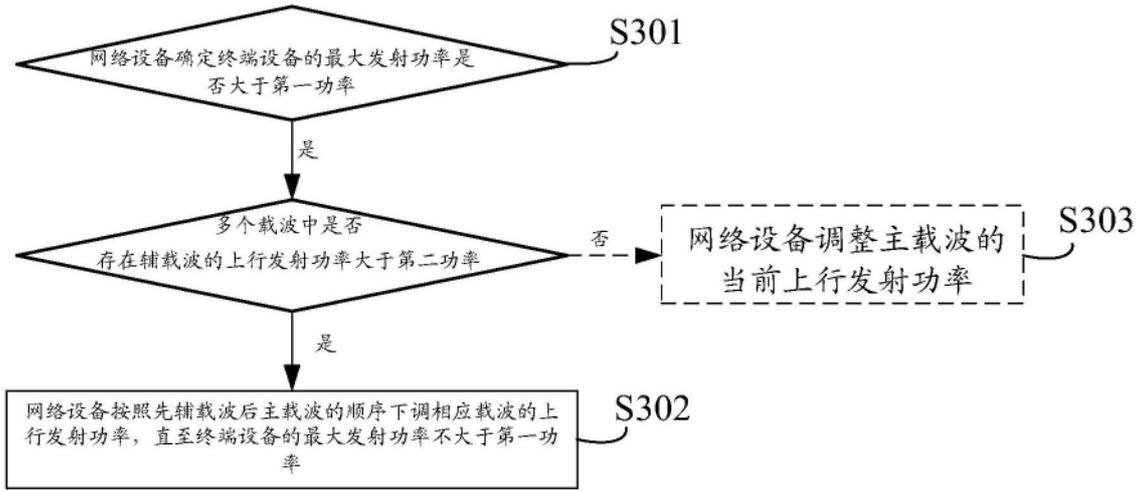


图3

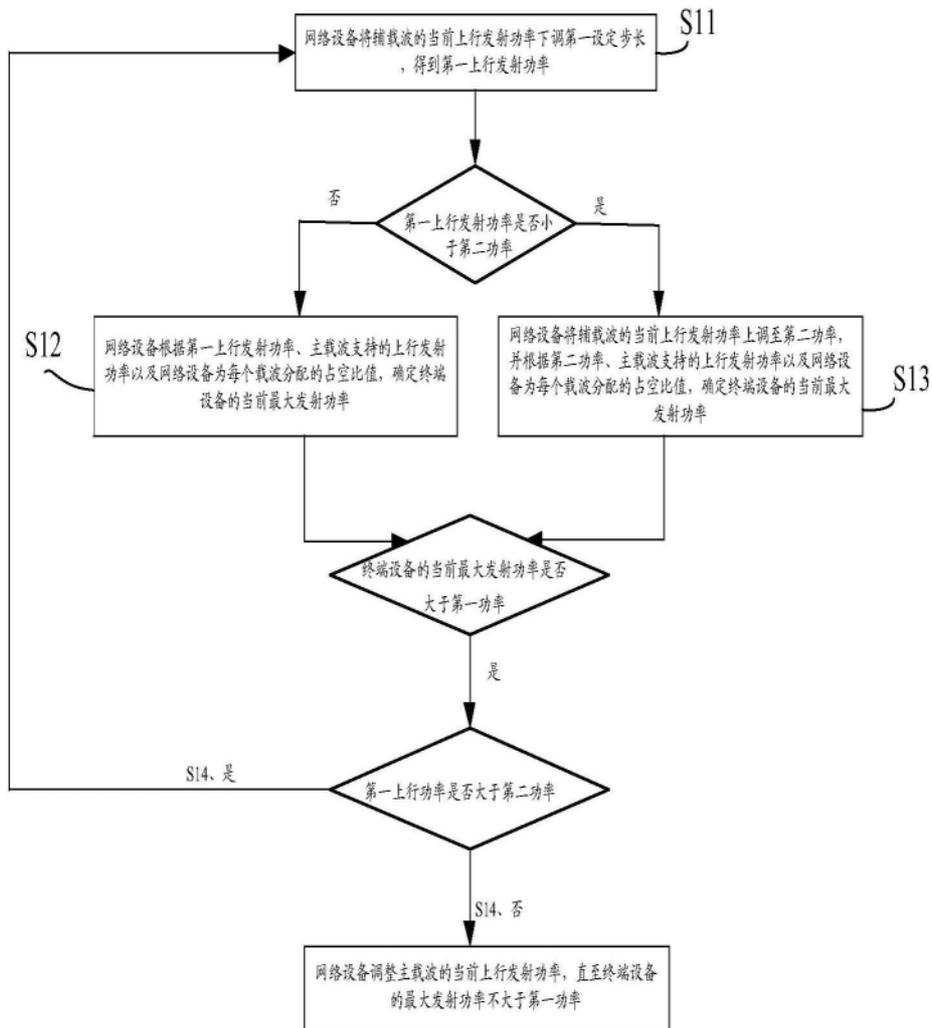


图4

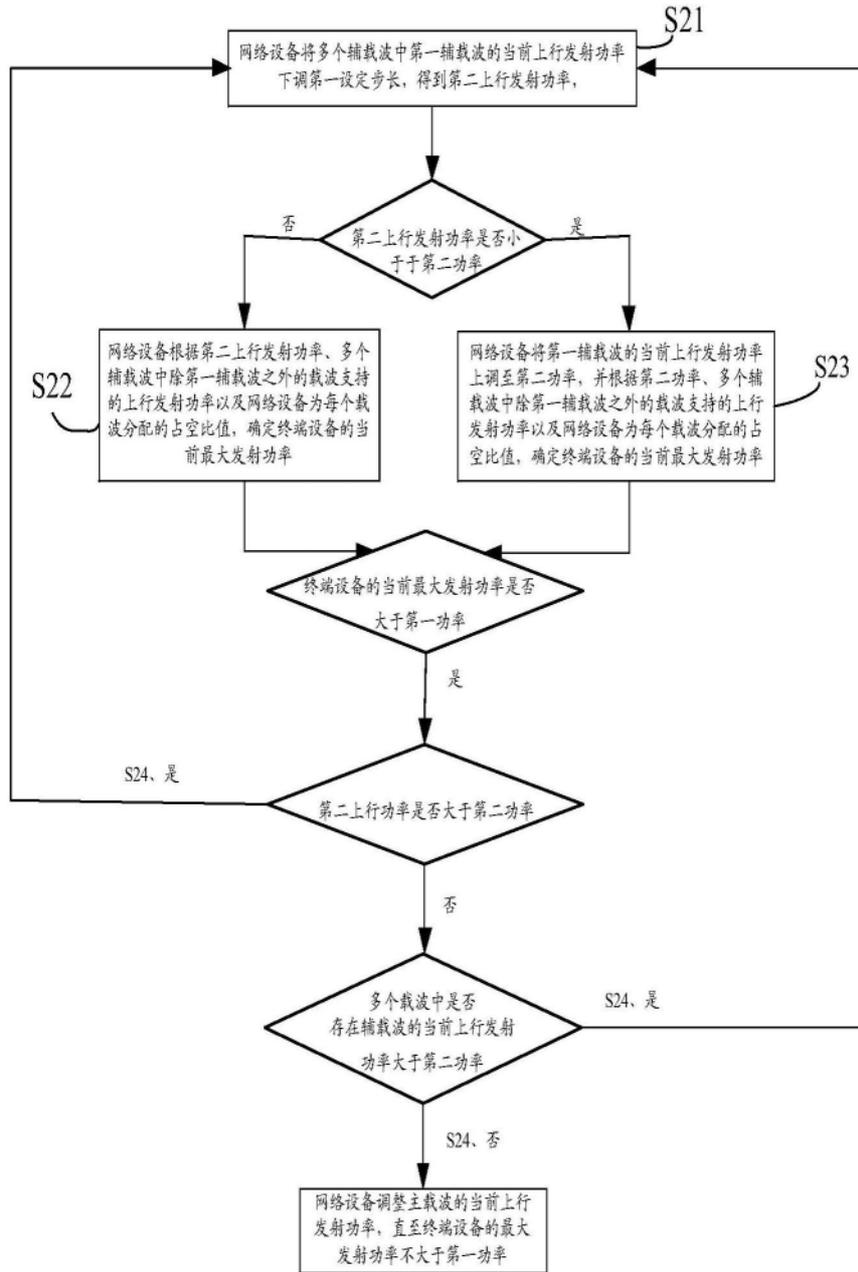


图5

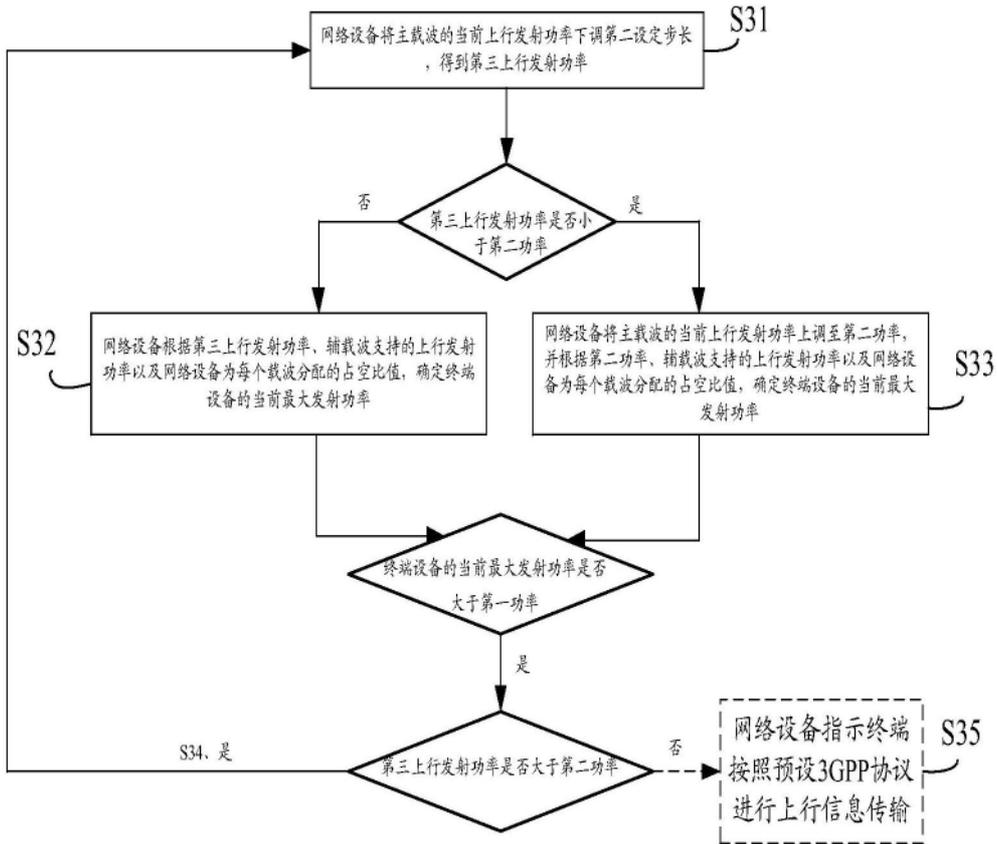


图6

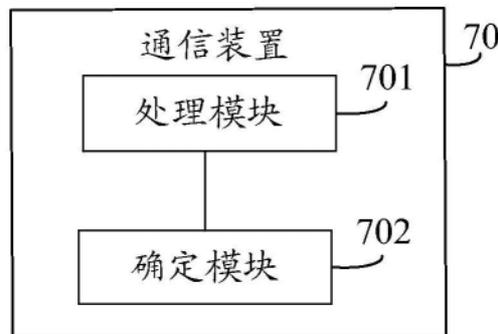


图7