



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105379392 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201380001766.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.11

H04W 72/12(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105379392 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.03.02

CN 103081528 A, 2013.05.01,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 103190102 A, 2013.07.03,

2013.12.27

CN 102123437 A, 2011.07.13,

(86)PCT国际申请的申请数据

WO 2013165228 A1, 2013.11.07,

PCT/CN2013/089105 2013.12.11

Nokia Siemens Networks, Nokia

(87)PCT国际申请的公布数据

Corporation.3GPP R2-106199, Power Headroom
MAC CE format for CA.《3GPP TSG-RAN WG2
Meeting #72》.2010, 第2页.

WO2015/085517 ZH 2015.06.18

Panasonic.3GPP R2-112279, Pmax, c
reporting for extended power headroom
reporting.《3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #
73bis》.2011, 第2页.

(73)专利权人 华为技术有限公司

审查员 吴晨

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华
为总部办公楼

权利要求书4页 说明书38页 附图10页

(72)发明人 贺传峰 曲秉玉

(54)发明名称

功率使用状态信息的传输方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法及装置。本发明传输功率使用状态信息的传输方法，包括：终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH；所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息。本发明实施例能以便于所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，系统资源得到了合理地利用。

终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH ↗201

↓
所述终端设备向第一网络设备发送所述PH和所述PH
对应的信道配置信息 ↗202

1.一种功率使用状态信息的传输方法,其特征在于,包括:

当第二小区的子帧有物理上行共享信道PUSCH传输时,终端设备基于信令配置的信道配置信息,确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH,其中,所述PH对应所述第二小区的所述子帧,通过公式: $PH = \tilde{P}_{C_{MAX,c}}(i) - \{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} [dB]$ 确定所述PH,

其中,c为所述第二小区,i为所述第二小区的子帧的索引, $\tilde{P}_{C_{MAX,c}}(i)$ 为在所述第二小区的子帧i上,在既定假设下所述终端设备的最大发射功率,所述既定假设为最大功率回退为0dB,额外最大功率回退为0dB,功率管理最大功率回退为0dB以及TC=0dB,其中,TC为与频带边缘发射功率限制相关的参数, $P_{O_PUSCH,c}(1)$ 为开环功控调整值, $\alpha_c(1)$ 为部分路损补偿值,PL_c为所述终端设备测量得到的所述第二小区的路损,f_c(i)为闭环功控调整值;

所述终端设备向第一网络设备发送所述PH,不发送 $\tilde{P}_{C_{MAX,c}}(i)$;

其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述信道配置信息包括信道发送状态信息,所述信道发送状态包括是否发送PUSCH。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于, $P_{O_PUSCH,c}(1)$ 为当PUSCH传输是通过动态调度授权时的开环功控调整值,且 $P_{O_PUSCH,c}(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

4.根据权利要求1所述的方法,其特征在于, $\alpha_c(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的方法,其特征在于,所述终端设备确定所述终端设备对应的第二小区的PH之前,还包括:

所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH。

6.根据权利要求1~4中任一项所述的方法,其特征在于,所述终端设备向第一网络设备发送所述PH之前,还包括:

所述终端设备接收所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

7.一种功率使用状态信息的传输方法,其特征在于,包括:

当第二小区的子帧有物理上行共享信道PUSCH传输时,第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的PH,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备,所述PH对应所述第二小区的所述子帧,所述PH是所述终端设备基于信令配置的信道配置信息,通过公式: $PH = \tilde{P}_{C_{MAX,c}}(i) - \{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} [dB]$ 确定,

其中,c为所述第二小区,i为所述第二小区的子帧的索引, $\tilde{P}_{C_{MAX,c}}(i)$ 为在所述第二小区的子帧i上,在既定假设下所述终端设备的最大发射功率,所述既定假设为最大功率回退为0dB,额外最大功率回退为0dB,功率管理最大功率回退为0dB以及TC=0dB,其中,TC为与频带边缘发射功率限制相关的参数, $P_{O_PUSCH,c}(1)$ 为开环功控调整值, $\alpha_c(1)$ 为部分路损补偿值,PL_c为所述终端设备测量得到的所述第二小区的路损,f_c(i)为闭环功控调整值;

所述第一网络设备根据所述PH获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述信道配置信息包括信道发送状态信息,所述信道发送状态信息包括是否发送PUSCH。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于, $P_{0_PUSCH,c}(1)$ 为当PUSCH传输是通过动态调度授权时的开环功控调整值,且 $P_{0_PUSCH,c}(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于, $\alpha_c(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

11. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备根据所述PH获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:

所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度,包括:

所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:

所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

15. 根据权利要求7~14中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH之前,还包括:

所述第一网络设备向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH。

16. 根据权利要求7~14中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH之前,还包括:

所述第一网络设备向所述终端设备发送所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

17. 一种终端设备,其特征在于,包括:

确定模块,用于当第二小区的子帧有物理上行共享信道PUSCH传输时,基于信令配置的信道配置信息,确定所述终端设备对应第二小区的PH;其中,所述PH对应所述第二小区的所述子帧,通过公式: $PH = \tilde{P}_{C_{MAX},c}(i) - \{ P_{0_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} [dB]$ 确定所述PH,

其中, c 为所述第二小区, i 为所述第二小区的子帧的索引, $\tilde{P}_{C_{MAX},c}(i)$ 为在所述第二小区的子帧 i 上,在既定假设下所述终端设备的最大发射功率,所述既定假设为最大功率回退为0dB,额外最大功率回退为0dB,功率管理最大功率回退为0dB以及 $TC = 0dB$,其中, TC 为与频带边缘发射功率限制相关的参数, $P_{0_PUSCH,c}(1)$ 为开环功控调整值, $\alpha_c(1)$ 为部分路损补偿

值,PL_c为所述终端设备测量得到的所述第二小区的路损,f_c(i)为闭环功控调整值;

发送模块,用于向第一网络设备发送所述PH,不发送 $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

18.根据权利要求17所述的设备,其特征在于,所述信道配置信息包括信道发送状态信息,所述信道发送状态信息包括是否发送PUSCH。

19.根据权利要求17所述的设备,其特征在于,P_{0_PUSCH,c}(1)为当PUSCH传输是通过动态调度授权时的开环功控调整值,且P_{0_PUSCH,c}(1)由第二小区高层配置的参数决定。

20.根据权利要求17所述的设备,其特征在于, $\alpha_c(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

21.根据权利要求17~20中任一项所述的设备,其特征在于,还包括:

接收模块,用于接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH。

22.根据权利要求17~20中任一项所述的设备,其特征在于,还包括:

接收模块,用于接收所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

23.一种网络设备,其特征在于,包括:

接收模块,用于当第二小区的子帧有物理上行共享信道PUSCH传输时,接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的PH,其中,所述网络设备为控制第一小区的网络设备,所述PH对应所述第二小区的所述子帧,所述PH是所述终端设备基于信令配置的信道配置信息,通过公式: $PH = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \{ P_{0_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} [dB]$ 确定,

其中,c为所述第二小区,i为所述第二小区的子帧的索引, $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ 为在所述第二小区的子帧i上,在既定假设下所述终端设备的最大发射功率,所述既定假设为最大功率回退为0dB,额外最大功率回退为0dB,功率管理最大功率回退为0dB以及TC=0dB,其中,TC为与频带边缘发射功率限制相关的参数,P_{0_PUSCH,c}(1)为开环功控调整值, $\alpha_c(1)$ 为部分路损补偿值,PL_c为所述终端设备测量得到的所述第二小区的路损,f_c(i)为闭环功控调整值;

获取模块,用于根据所述PH获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

24.根据权利要求23所述的设备,其特征在于,所述信道配置信息包括信道发送状态信息,所述信道发送状态信息包括是否发送PUSCH。

25.根据权利要求23所述的设备,其特征在于,P_{0_PUSCH,c}(1)为当PUSCH传输是通过动态调度授权时的开环功控调整值,且P_{0_PUSCH,c}(1)由第二小区高层配置的参数决定。

26.根据权利要求23所述的设备,其特征在于, $\alpha_c(1)$ 由第二小区高层配置的参数决定。

27.根据权利要求23所述的设备,其特征在于,还包括:

协调模块,用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

28.根据权利要求27所述的设备,其特征在于,所述协调模块,包括:

第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第一网络设备对所述终端设备的调度。

29.根据权利要求28所述的设备,其特征在于,所述第一控制单元具体用于:

根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限

制；

向所述第二网络设备发送控制信令，其中，所述控制信令中包含所述调度限制。

30. 根据权利要求29所述的设备，其特征在于，所述第一控制单元还具体用于：根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

31. 根据权利要求23～27中任一项所述的设备，其特征在于，还包括：

发送模块，用于向所述终端设备发送通知信令，以使所述终端设备向第一网络设备发送所述PH。

32. 根据权利要求23～30中任一项所述的设备，其特征在于，还包括：

发送模块，用于向所述终端设备发送所述信令，其中，所述信令中包含所述信道配置信息。

功率使用状态信息的传输方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术,尤其涉及一种功率使用状态信息的传输方法及装置。

背景技术

[0002] 现有的通信系统中,如第三代合作伙伴计划长期演进(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution,简称3GPP LTE)通信系统,包含一些通信控制器,如基站、evolved NodeB(eNodeB)等,以及通信设备,如用户设备(user equipments,简称UE)、移动台等。在LTE系统中,从eNodeB向UE发送的链路称为下行链路,从UE向eNodeB发送的链路称为上行链路。其中,eNodeB发送给UE的数据在物理层通过物理下行共享信道(physical downlink shared channel,简称PDSCH)承载;UE发送给eNodeB的数据在物理层通过物理上行共享信道(physical uplink shared channel,简称PUSCH)承载;eNodeB通过物理下行控制信道(physical downlink control channel,简称PDCCH)指示PDSCH和/或PUSCH使用的频域资源和传输方式给UE;UE通过物理上行控制信道(physical uplink control channel,简称PUCCH)指示混合自动重传请求-确认(Hybrid Automatic Repeat Request-Acknowledgement,简称HARQ-ACK)和信道质量指示(Channel Quality Indicator,简称CQI)给eNodeB。

[0003] 现有的长期演进进阶(long term evolution-advanced,简称LTE-A)通信系统中,可以支持载波聚合(Carrier Aggregation,简称CA)技术,即2个或2个以上的成员载波(component carriers,简称CC)可以聚合在一起用于数据传输以支持更大的带宽,其中,每个CC的带宽可以达到20MHz。例如,在上行CA中,UE支持在两个上行CC上进行数据传输,从而eNodeB可以调度UE在两个上行CC的PUSCH传输,其中,两个上行CC包括一个主成员载波(primary CC,简称PCC)和一个辅成员载波(secondary CC,简称SCC),相应地,两个载波分别对应的小区称为主小区(primary cell,简称Pcell)和辅小区(secondary cell,简称Scell)。

[0004] 图1为现有的CA技术示意图,如图1所示,以上行CA为例,假设一个eNodeB控制下的两个小区分别使用CC1(对应为PCC)和CC2(对应为SCC),其中,使用CC1的小区为Pcell1,使用CC2的小区为Scell1,进一步地,Pcell1可以通过调度授权1调度UE在Pcell1的上行发送PUSCH1和Scell1可以通过调度授权2调度UE在Scell1的上行发送PUSCH2。

[0005] 现有的3GPP LTE R11标准中定义的CA是建立在理想回程(backhaul)假设下的,即控制各个CC的不同网络设备之间,或者控制各个CC的同一网络设备的不同单元之间的backhaul具有很低的时延,可以快速地进行信息交互,从而可以实现动态的协调各个CC对UE的调度。例如,对于如图1所示的同一eNodeB内的CA,即一个eNodeB控制下的多个小区使用不同的CC,它们可以通过载波聚合共同为一个用户服务时,由于这多个小区属于同一个eNodeB,因此,各个小区之间的backhaul是理想的,可以快速地进行信息交互。

[0006] 现有的通信系统中,当用户设备(User Equipment,简称UE)具备多个载波的发射

能力时,可以为UE配置多个载波为UE服务,即载波聚合(CA)。在CA技术中,UE可以对每个载波配置最大发射功率,并且可以将各个载波对应小区(cell)的功率余量(Power Headroom,简称PH)上报给eNodeB,以便于eNodeB可以根据该PH获得该UE的剩余功率信息,从而决定为该UE调度的无线资源功率。但是,UE在多个载波上总发射功率的大小仍然需要满足由人体健康方面的要求和网络配置等决定的最大发射功率。

[0007] 现有的CA技术是基于理想回程的假设下,即不同的cell之间的信息交互具有很低的时延和很大的容量。一个cell可以及时的获取其他小区的动态信息,从而根据P所述动态信息为UE调度无线资源。其中,所述cell可以为同一eNodeB或不同eNodeB控制的。

[0008] 但实际运用中,由于部署eNodeB等通信设备的环境、成本等因素,理想的回程是很困难实现的。非理想回程中,eNodeB之间或者一个eNodeB的不同单元之间的信息交互的时延较大,例如,由不同的eNodeB控制的cell只能获取UE上报的其它cell的PH,从而可能会出现UE在各载波上需要的总发射功率超出允许的最大的发射功率,导致UE进行功率压缩,造成传输的错误概率升高,对UE的上行吞吐量造成损失,同时也可能会出现UE在各载波上发射功率都很小,导致资源浪费的情况。

发明内容

[0009] 本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法及装置,使系统资源得到了合理地利用。

[0010] 第一方面,本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法,包括:

[0011] 终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH;

[0012] 所述终端设备向第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

[0013] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:

[0014] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0015] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0016] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0017] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0018] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0019] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0020] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0021] 结合第一方面、第一方面的第一种至第四种任一种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,所述终端设备确定所述终端设备对应第二小区的PH之前,还包括:

[0022] 所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所

述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH和所述PH对应的信道配置信息。

[0023] 第二方面，本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法，包括：

[0024] 当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，终端设备确定所述终端设备对应第二小区的PH；

[0025] 所述终端设备向第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备；所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的；所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0026] 结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0027] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0028] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述信道配置信息，包括下述信息中至少一种：

[0029] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0030] 结合第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：

[0031] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0032] 结合第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：

[0033] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0034] 结合第二方面、第二方面的第一种至第四种可能的实现方式，在第二方面的第五种可能的实现方式中，所述终端设备确定所述终端设备对应的第二小区的PH之前，还包括：

[0035] 所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令，所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0036] 结合第二方面、第二方面的第一种至第五种可能的实现方式，在第二方面的第六种可能的实现方式中，所述终端设备向第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率之前，还包括：

[0037] 所述终端设备接收所述信令，其中，所述信令中包含所述信道配置信息。

[0038] 第三方面，本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法，包括：

[0039] 第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备；

[0040] 所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0041] 结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0042] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0043] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式,在第三方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0044] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0045] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0046] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0047] 结合第三方面的第二种可能的实现方式,在第三方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0048] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0049] 结合第三方面、第三方面的第一种至第四种可能的实现方式,在第三方面的第五种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:

[0050] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0051] 结合第三方面的第五种可能的实现方式,在第三方面的第六种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度,包括:

[0052] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

[0053] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0054] 结合第三方面的第六种可能的实现方式,在第三方面的第七种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

[0055] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0056] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0057] 结合第三方面的第七种可能的实现方式,在第三方面的第八种可能的实现方式中,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:

[0058] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0059] 结合第三方面、第三方面的第一种至第八种可能的实现方式,在第三方面的第九种可能的实现方式中,所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息之前,还包括:

[0060] 所述第一网络设备向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH和所述信道配置信息。

[0061] 第四方面,本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法,包括:

[0062] 当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率,其中,所述第一网络

设备为控制第一小区的网络设备；

[0063] 所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，其中，所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的；所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0064] 结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0065] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0066] 结合第四方面或第四方面的第一种可能的实现方式，在第四方面的第二种可能的实现方式中，所述信道配置信息，包括下述信息中至少一种：

[0067] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0068] 结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第四方面的第三种可能的实现方式中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：

[0069] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0070] 结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第四方面的第四种可能的实现方式中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：

[0071] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0072] 结合第四方面、第四方面的第一种至第四种可能的实现方式，在第四方面的第五种可能的实现方式中，所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后，还包括：

[0073] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0074] 结合第四方面的第五种可能的实现方式，在第四方面的第六种可能的实现方式中，所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度，包括：

[0075] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，其中，所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备；和/或，

[0076] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0077] 结合第四方面的第六种可能的实现方式，在第四方面的第七种可能的实现方式中，所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，包括：

[0078] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制；

[0079] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令，其中，所述控制信令中包含所述调度限制。

[0080] 结合第四方面的第七种可能的实现方式，在第四方面的第八种可能的实现方式中，所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后，还包括：

[0081] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0082] 结合第四方面、第四方面的第一种至第八种可能的实现方式，在第四方面的第九种可能的实现方式中，所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率之前，还包括：

[0083] 所述第一网络设备向所述终端设备发送通知信令，以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0084] 结合第四方面、第四方面的第一种至第九种可能的实现方式，在第四方面的第十种可能的实现方式中，所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率之前，还包括：

[0085] 所述第一网络设备向所述终端设备发送所述信令，其中，所述信令中包含所述信道配置信息。

[0086] 第五方面，本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法，包括：

[0087] 第一网络设备接收第二网络设备发送的信令，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备；所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备；所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信息配置信息；

[0088] 所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0089] 结合第五方面，在第五方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0090] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0091] 结合第五方面或第五方面的第一种可能的实现方式，在第五方面的第二种可能的实现方式中，所述信道配置信息，包括下述信息中至少一种：

[0092] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0093] 结合第五方面的第二种可能的实现方式，在第五方面的第三种可能的实现方式中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：

[0094] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0095] 结合第五方面的第二种可能的实现方式，在第五方面的第四种可能的实现方式中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：

[0096] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0097] 结合第五方面、第五方面的第一种至第四种可能的实现方式，在第五方面的第五种可能的实现方式中，所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后，还包括：

[0098] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0099] 结合第五方面的第五种可能的实现方式，在第五方面的第六种可能的实现方式中，所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度，包括：

[0100] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，其中，所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备；和/或，

[0101] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0102] 结合第五方面的第六种可能的实现方式,在第五方面的第七种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

[0103] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0104] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0105] 结合第五方面的第七种可能的实现方式,在第五方面的第八种可能的实现方式中,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:

[0106] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0107] 结合第五方面、第五方面的第一种至第八种可能的实现方式,在第五方面的第九种可能的实现方式中,所述第一网络设备接收第二网络设备发送的信令之前,还包括:

[0108] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息的信令。

[0109] 第六方面,本发明实施例提供一种功率使用状态信息的传输方法,包括:

[0110] 当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,第一网络设备接收第二网络设备发送的信令,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备;所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备;所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率;

[0111] 所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,其中,所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0112] 结合第六方面,在第六方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:

[0113] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0114] 结合第六方面或第六方面的第一种可能的实现方式,在第六方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0115] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0116] 结合第六方面的第二种可能的实现方式,在第六方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0117] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0118] 结合第六方面的第二种可能的实现方式,在第六方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0119] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0120] 结合第六方面、第六方面的第一种至第四种可能的实现方式,在第六方面的第五

种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:

- [0121] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。
- [0122] 结合第六方面的第五种可能的实现方式,在第六方面的第六种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度,包括:
 - [0123] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,
 - [0124] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。
- [0125] 结合第六方面的第六种可能的实现方式,在第六方面的第七种可能的实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:
 - [0126] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;
 - [0127] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。
- [0128] 结合第六方面的第七种可能的实现方式,在第六方面的第八种可能的实现方式中,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:
 - [0129] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。
- [0130] 结合第六方面、第六方面的第一种至第八种可能的实现方式,在第六方面的第九种可能的实现方式中,所述第一网络设备接收第二网络设备发送的信令之前,还包括:
 - [0131] 所述第一网络设备向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含所述PH及所述PH对应的的最大发射功率的信令。
- [0132] 第七方面,本发明实施例提供一种终端设备,包括:
- [0133] 确定模块,用于确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH;
- [0134] 发送模块,用于向所述第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。
- [0135] 结合第七方面,在第七方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:
 - [0136] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。
- [0137] 结合第七方面或第七方面的第一种可能的实现方式,在第七方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:
 - [0138] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。
- [0139] 结合第七方面的第二种可能的实现方式,在第七方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:
 - [0140] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。
- [0141] 结合第七方面的第二种可能的实现方式,在第七方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0142] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0143] 结合第七方面、第七方面的第一种至第四种任一种可能的实现方式，在第七方面的第五种可能的实现方式中，还包括：

[0144] 接收模块，用于接收所述第一网络设备发送的通知信令，所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH和所述PH对应的信道参数配置信息。

[0145] 第八方面，本发明实施例提供一种终端设备，包括：

[0146] 确定模块，用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，确定所述终端设备对应第二小区的PH；

[0147] 发送模块，用于向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备；所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的；所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0148] 结合第八方面，在第八方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0149] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0150] 结合第八方面或第八方面的第一种可能的实现方式，在第八方面的第二种可能的实现方式中，所述信道配置信息，包括下述信息中至少一种：

[0151] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0152] 结合第八方面的第二种可能的实现方式，在第八方面的第三种可能的实现方式中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：

[0153] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0154] 结合第八方面的第二种可能的实现方式，在第八方面的第四种可能的实现方式中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：

[0155] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0156] 结合第八方面、第八方面的第一种至第四种可能的实现方式，在第八方面的第五种可能的实现方式中，还包括：

[0157] 接收模块，用于接收所述第一网络设备发送的通知信令，所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0158] 结合第八方面、第八方面的第一种至第五种可能的实现方式，在第八方面的第六种可能的实现方式中，所述接收模块还用于：接收所述信令，其中，所述信令中包含所述信道配置信息。

[0159] 第九方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括：

[0160] 接收模块，用于接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息；

[0161] 获取模块，用于根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二

小区的功率使用状态。

[0162] 结合第九方面,在第九方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:

[0163] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0164] 结合第九方面或第九方面的第一种可能的实现方式,在第九方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0165] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0166] 结合第九方面的第二种可能的实现方式,在第九方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0167] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0168] 结合第九方面的第二种可能的实现方式,在第九方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0169] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0170] 结合第九方面、第九方面的第一种至第四种可能的实现方式,在第九方面的第五种可能的实现方式中,还包括:

[0171] 协调模块,用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0172] 结合第九方面的第五种可能的实现方式,在第九方面的第六种可能的实现方式中,所述协调模块,包括:

[0173] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

[0174] 第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0175] 结合第九方面的第六种可能的实现方式,在第九方面的第七种可能的实现方式中,所述第一控制单元具体用于:

[0176] 根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0177] 向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0178] 结合第九方面的第七种可能的实现方式,在第九方面的第八种可能的实现方式中,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0179] 结合第九方面、第九方面的第一种至第八种可能的实现方式,在第九方面的第九种可能的实现方式中,还包括:

[0180] 发送模块,用于向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH和所述信道配置信息。

[0181] 第十方面,本发明实施例提供一种网络设备,包括:

[0182] 接收模块,用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率;

[0183] 获取模块,用于根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二

小区的功率使用状态,其中,所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0184] 结合第十方面,在第十方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:

[0185] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0186] 结合第十方面或第十方面的第一种可能的实现方式,在第十方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0187] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0188] 结合第十方面的第二种可能的实现方式,在第十方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0189] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0190] 结合第十方面的第二种可能的实现方式,在第十方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0191] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0192] 结合第十方面、第十方面的第一种至第四种可能的实现方式,在第十方面的第五种可能的实现方式中,还包括:

[0193] 协调模块,用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0194] 结合第十方面的第五种可能的实现方式,在第十方面的第六种可能的实现方式中,所述协调模块,包括:

[0195] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

[0196] 第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0197] 结合第十方面的第六种可能的实现方式,在第十方面的第七种可能的实现方式中,所述第一控制单元具体用于:

[0198] 根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0199] 向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0200] 结合第十方面的第七种可能的实现方式,在第十方面的第八种可能的实现方式中,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0201] 结合第十方面、第十方面的第一种至第八种可能的实现方式,在第十方面的第九种可能的实现方式中,还包括:

[0202] 发送模块,用于向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0203] 结合第十方面、第十方面的第一种至第九种可能的实现方式,在第十方面的第十种可能的实现方式中,所述发送模块还用于:向所述终端设备发送所述信令,其中,所述信

令中包含所述信道配置信息。

[0204] 第十一方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括：

[0205] 接收模块，用于接收第二网络设备发送的信令，其中，所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备；所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息；

[0206] 获取模块，用于根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0207] 结合第十一方面，在第十一方面的第一种可能的实现方式中，所述信道包括下述信道中至少一种：

[0208] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0209] 结合第十一方面或第十一方面的第一种可能的实现方式，在第十一方面的第二种可能的实现方式中，所述信道配置信息，包括下述信息中至少一种：

[0210] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0211] 结合第十一方面的第二种可能的实现方式，在第十一方面的第三种可能的实现方式中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：

[0212] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0213] 结合第十一方面的第二种可能的实现方式，在第十一方面的第四种可能的实现方式中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：

[0214] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0215] 结合第十一方面、第十一方面的第一种至第四种可能的实现方式，在第十一方面的第五种可能的实现方式中，还包括：

[0216] 协调模块，用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0217] 结合第十一方面的第五种可能的实现方式，在第十一方面的第六种可能的实现方式中，所述协调模块，包括：

[0218] 第一控制单元，用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，其中，所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备；和/或，

[0219] 第二控制单元，用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0220] 结合第十一方面的第六种可能的实现方式，在第十一方面的第七种可能的实现方式中，所述第一控制单元具体用于：

[0221] 根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制；

[0222] 向所述第二网络设备发送控制信令，其中，所述控制信令中包含所述调度限制。

[0223] 结合第十一方面的第七种可能的实现方式，在第十一方面的第八种可能的实现方式中，所述第一控制单元还具体用于：根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0224] 结合第十一方面、第十一方面的第一种至第八种可能的实现方式，在第十一方面的第九种可能的实现方式中，还包括：

[0225] 发送模块,用于向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息的信令。

[0226] 第十二方面,本发明实施例提供一种网络设备,包括:

[0227] 接收模块,用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,接收第二网络设备发送的信令,其中,所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备;所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率;

[0228] 获取模块,用于根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,其中,所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0229] 结合第十二方面,在第十二方面的第一种可能的实现方式中,所述信道包括下述信道中至少一种:

[0230] 物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0231] 结合第十二方面或第十二方面的第一种可能的实现方式,在第十二方面的第二种可能的实现方式中,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0232] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0233] 结合第十二方面的第二种可能的实现方式,在第十二方面的第三种可能的实现方式中,所述调度授权方式,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0234] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0235] 结合第十二方面的第二种可能的实现方式,在第十二方面的第四种可能的实现方式中,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0236] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0237] 结合第十二方面、第十二方面的第一种至第四种可能的实现方式,在第十二方面的第五种可能的实现方式中,还包括:

[0238] 协调模块,用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0239] 结合第十二方面的第五种可能的实现方式,在第十二方面的第六种可能的实现方式中,所述协调模块,包括:

[0240] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第一网络设备所述第二小区的网络设备;和/或,

[0241] 第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制对所述终端设备的调度。

[0242] 结合第十二方面的第六种可能的实现方式,在第十二方面的第七种可能的实现方式中,所述第一控制单元具体用于:

[0243] 根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0244] 向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0245] 结合第十二方面的第七种可能的实现方式,在第十二方面的第八种可能的实现方式中,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述

第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0246] 结合第十二方面、第十二方面的第一种至第八种可能的实现方式，在第十二方面的第九种可能的实现方式中，还包括：

[0247] 发送模块，用于向所述第二网络设备发送通知信令，以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含所述PH及所述PH对应的最大发射功率的信令。

[0248] 本发明实施例中，终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH，并向所述第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息，以便于所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，系统资源得到了合理地利用。

附图说明

[0249] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0250] 图1为现有的CA技术示意图；

[0251] 图2为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例一的流程图；

[0252] 图3为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例二的流程图；

[0253] 图4为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例三的流程图；

[0254] 图5为功率使用状态信息的传输方法的信令图；

[0255] 图6为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例四的流程图；

[0256] 图7为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例五的流程图；

[0257] 图8为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例六的流程图；

[0258] 图9为本发明终端设备实施例一的结构示意图；

[0259] 图10为本发明终端设备实施例二的结构示意图；

[0260] 图11为本发明终端设备实施例三的结构示意图；

[0261] 图12为本发明终端设备实施例四的结构示意图；

[0262] 图13为本发明网络设备实施例一的结构示意图；

[0263] 图14为本发明网络设备实施例二的结构示意图；

[0264] 图15为本发明网络设备实施例三的结构示意图；

[0265] 图16为本发明网络设备实施例四的结构示意图；

[0266] 图17为本发明网络设备实施例五的结构示意图；

[0267] 图18为本发明网络设备实施例六的结构示意图；

[0268] 图19为本发明网络设备实施例七的结构示意图；

[0269] 图20为本发明网络设备实施例八的结构示意图。

具体实施方式

[0270] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是

本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0271] 图2为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例一的流程图，如图2所示，本实施例的方法可以包括：

[0272] 步骤201、终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH。

[0273] 步骤202、所述终端设备向第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

[0274] 本发明实施例中，终端设备可以为UE，网络设备可以为eNodeB，当该UE处于两个eNodeB控制的小区的覆盖范围内时，该UE可以被这两个eNodeB调度，本实施例中为了便于描述规定这两个eNodeB中的第一eNodeB控制的小区为第一小区，而第二eNodeB控制的小区为第二小区；可选地，当该UE处于同一网络设备的不同单元控制的小区的覆盖范围内时，该UE可以被这两个单元所调度，本实施例中为了便于描述规定这两个单元中的第一单元控制的小区为第一小区，而第二单元控制的小区为第二小区。本发明下述实施例中，以UE被两个eNodeB调度为例。由于UE的总发射功率的大小需要满足人体健康方面的要求和网络配置等决定的最大发射功率，因此，UE可以将该UE对应第二小区的PH上报给控制第一小区的第一网络设备，以便于该第一网络设备根据该UE上报的该PH获取UE的剩余功率信息，其中，该PH中包含该UE的最大发送功率与估计的UE的上行传输功率之差，且该PH可以由该UE基于在所述第二小区的PUSCH和/或PUCCH信道的真实的传输状态确定的。

[0275] 由于该通信系统不是理想回程，第一网络设备不能仅根据所述UE上报的所述PH知道该PH对应的信道传输信息，如资源块RB个数等，因此，本发明实施例中，UE给第一网络设备上报该PH的同时，还可以上报该PH对应的信道配置信息，以便于第一网络设备根据所述PH和所述PH对应的信道配置信息，获得UE在其他网络设备控制的小区的功率使用情况，从而来协调对所述UE的调度，其中，所述信道包括下述信道中至少一种：PUSCH和PUCCH；所述信道配置信息是与所述控制第二小区的第二网络设备对UE的信道传输相关的信息，是根据所述第二网络设备对所述UE的调度不断变化的，且该信道配置信息可以包括下述信息中至少一种：资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息，也可以包含其它的配置信息，如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等，本发明在此并不作限定，可选地，所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。可选地，当第一网络设备的无线资源控制(Radio Resource Control，简称RRC)层同时控制第一网络设备和第二网络设备时，所述第一网络设备对于一些第二网络设备的与高层配置相关的参数是已知的，如 $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 、 $\alpha_c(j)$ 等，因此，UE不需要将上述与高层配置相关的参数上报给所述第一网络设备。可选地，若上述与高层配置相关的参数对于所述第一网络设备是未知时，由于所述参数一般是不会通过高层配置动态的变化，其变化是半静态的，因此，所述第一网络设备仍然可以根据所述的信道配置信息来判断UE的功率使用状态，而不需要UE将上述与高层配置相关的参数上报给所述第一网络设备。

[0276] 可选地，若所述信道配置信息中至少一种信息是预定义的或者是基于信令配置的，即所述预定义的或者是基于信令配置的所述信道配置信息对于所述第一网络设备是已知的(其中，所述信令是所述第一网络设备发给所述UE的)，则所述UE不需要给所述第一网络设备发送所述预定义的或者基于信令配置的信道配置信息，所述UE只需要将所述信道配

置信息中对应所述第一网络设备是未知的信息发送给所述第一网络设备，即UE只需将所述信道配置信息中非预定义的或者非基于信令配置的信息发送给第一网络设备。进一步地，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权；其中，所述调度授权方式通过变量j的取值表示，其中，所述j可以为0或1或2，当j=0，该调度授权方式为半静态调度授权，当j=1，该调度授权方式为动态调度授权，当j=2，该调度授权为随机接入应答授权；其中，所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：PUSCH的比特数信息、、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中，PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的每资源单元承载比特数(Bits Per Resource Element,简称BPRE)和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0277] 可选地，终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH的方式，具体地，该UE可以基于在所述第二网络设备的信道传输状态可以通过下述公式计算得到所述PH。

[0278] 在载波聚合中，PH是UE针对每个cell分别计算和上报的，而且定义有两种类型的功率余量(power headroom)：Type1和Type2。

[0279] (1) Type 1方式中：

[0280] 当UE在服务小区(cell,简称c)的子帧i上发送PUSCH，不发送PUCCH时，

$$PH_{type1,c}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \{10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)\} [dB] \quad (1)$$

[0282] 其中， $P_{CMAX,c}(i)$ 为在服务小区c的子帧i上，当有PUSCH信道发送时，UE配置的最大发射功率；

[0283] 当UE在服务小区c的子帧i上发送PUSCH和PUCCH时，

[0284]

$$PH_{type1,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \{10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)\} [dB] \quad (2)$$

[0285] 其中， $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ 为在服务小区c的子帧i上，当有PUSCH信道发送时，但是UE假设只有PUCCH传输时UE的最大发射功率；

[0286] 当UE在服务小区c的子帧i上不发送PUSCH时，UE会给控制该服务小区c的网络设备发送第一类型虚拟(virtual type1)PH，该virtual type1 PH使用PUSCH的参考格式(reference format)：

$$PH_{type1,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \{P_{O_PUSCH,c}(i) + \alpha_c(i) \cdot PL_c + f_c(i)\} [dB] \quad (3)$$

[0288] 其中， $P_{CMAX,c}(i)$ 为在服务小区c的子帧i上，UE的最大发射功率；

[0289] $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ 为在服务小区c的子帧i上，在既定假设下UE的最大发射功率；

[0290] $M_{PUSCH,c}(i)$ 为子帧i上为PUSCH分配的RB个数；

[0291] $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 为开环功控调整值， $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 的取值由不同j取值下对应的服务小区c高层配置的参数决定，其中，变量j与PUSCH的调度授权方式有关，当PUSCH传输是通过半静态调度授权，则j=0；当PUSCH传输是通过动态调度授权，则j=1；当PUSCH传输是通过随机接入应答授权，则j=2；

[0292] $\alpha_c(j)$ 为部分路损补偿值，由高层配置参数和变量j共同决定，其中，当j=0或1时， $\alpha_c(j)$ 由服务小区c高层配置的参数决定；当j=2， $\alpha_c(j)=1$ ；

[0293] PL_c 为UE测量得到的服务小区c的路损;

[0294] $\Delta_{TF,c}(i)$ (i) 为传输格式补偿值,由UE发送的码字流的BPRE、参数Ks以及 β_{offset}^{PUSCH} 通过 $\Delta_{TF,c}(i)=10\log_{10}\left(\left(2^{BPRE\cdot K_s}-1\right)\cdot\beta_{offset}^{PUSCH}\right)$ 公式计算得到的,其中,Ks是高层配置的参数,其取值可以为1.25或者0,BPRE由用户数据承载的比特数量以及为该用户数据分配的资源单元(Resource Element,简称RE)数计算得到的,具体计算公式如下:

[0295] 当PUSCH只承载控制信息,则BPRE=0_{CQI}/N_{RE},其中,0_{CQI}为CQI/PMI比特数,包括CRC比特,N_{RE}为RE个数;否则, $BPRE=\sum_{r=0}^{C-1}K_r/N_{RE}$,其中,C为上行PUSCH的用户数据的编码块数量,第r个编码块的编码块大小为Kr。当PUSCH只承载控制信息, $\beta_{offset}^{PUSCH}=\beta_{offset}^{COI}$, β_{offset}^{COI} 为高层配置参数;否则, $\beta_{offset}^{PUSCH}=1$;

[0296] $f_c(i)$ (i) 为闭环功控调整值,由基站发送的功控命令决定。

[0297] (2) Type 2方式中:

[0298] 当UE在Pcell的子帧i上同时发送PUSCH和PUCCH时,

[0299]

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \\ 10\log_{10}\left(\begin{array}{l} 10^{\left(10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i))+P_{O_PUSCH,c}(j)+\alpha_c(j)\cdot PL_c+\Delta_{TF,c}(i)+f_c(i)\right)/10} \\ + 10^{\left(P_0_PUCCH+PL_c+h(n_{CQI},n_{HARQ},n_{SR})+\Delta_{F_PUCCH}(F)+\Delta_{TxD}(F')+g(i)\right)/10} \end{array}\right)[dB] \quad (4)$$

[0300] 当UE在Pcell的子帧i上只发送PUSCH,不发送PUCCH时,

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \\ 10\log_{10}\left(\begin{array}{l} 10^{\left(10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i))+P_{O_PUSCH,c}(j)+\alpha_c(j)\cdot PL_c+\Delta_{TF,c}(i)+f_c(i)\right)/10} \\ + 10^{\left(P_0_PUCCH+PL_c+g(i)\right)/10} \end{array}\right)[dB] \quad (5)$$

[0302] 当UE在Pcell的子帧i上只发送PUCCH,不发送PUSCH时,

$$PH_{type2}(i) = P_{CMAX,c}(i) - \\ 10\log_{10}\left(\begin{array}{l} 10^{\left(P_{O_PUSCH,c}(1)+\alpha_c(1)\cdot PL_c+f_c(i)\right)/10} \\ + 10^{\left(P_0_PUCCH+PL_c+h(n_{CQI},n_{HARQ},n_{SR})+\Delta_{F_PUCCH}(F)+\Delta_{TxD}(F')+g(i)\right)/10} \end{array}\right)[dB] \quad (6)$$

[0304] 当UE在Pcell的子帧i上不发送PUSCH和PUCCH时,UE会给控制Pcell小区的网络设备发送第二类型虚拟(virtual type 2)PH,该virtual type 2 PH使用PUSCH和PUCCH的reference format:

$$PH_{type2}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - 10\log_{10}\left(\begin{array}{l} 10^{\left(P_{O_PUSCH,c}(1)+\alpha_c(1)\cdot PL_c+f_c(i)\right)/10} \\ + 10^{\left(P_0_PUCCH+PL_c+g(i)\right)/10} \end{array}\right)[dB] \quad (7)$$

[0306] 其中, $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 为与PUCCH格式相关的参数,由高层配置参数决定;

[0307] $h(n_{CQI},n_{HARQ},n_{SR})$ 为与PUCCH格式相关的变量,其中,n_{CQI}为CQI的比特数;如果配置

子帧*i*可以传输调度请求(Scheduling Request,简称SR),则 $n_{SR}=1$,否则 $n_{SR}=0$;其中, n_{HARQ} 与UE配置的服务小区数、PUCCH传输的PUCCH格式以及HARQ-ACK比特数有关,其中,在不同的PUCCH format下, $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 根据相应的 n_{CQI} 、 n_{HARQ} 、 n_{SR} 的取值计算得到,其中,所述 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 的计算公式为现有技术,在此不再赘述;

[0308] P_0_{PUCCH} 为开环功控调整值,由RRC配置参数决定;

[0309] $\Delta_{TxD}(F')$ 为与发送PUCCH的天线端口数和PUCCH格式相关的参数;其中,当PUCCH采用两天线端口发送, $\Delta_{TxD}(F')$ 为与PUCCH格式相关的参数,由高层通过专用信令配置给UE;否则, $\Delta_{TxD}(F')=0$;

[0310] $g(i)$ 为闭环功控调整值,由基站发送的功控命令决定。

[0311] 因此,UE可以根据该UE在服务小区的子帧上的信道传输情况(如PUSCH和/或PUCCH的传输情况),UE通过利用上述Type1方式中的公式计算得到该UE对应第二小区的PH;当第二小区为Pcell时,UE可以根据该UE在Pcell的子帧上的信道传输情况(如PUSCH和/或PUCCH的传输情况),UE通过利用上述Type2方式中的公式计算得到该UE对应第二小区的PH。

[0312] 进一步地,所述终端设备确定所述终端设备对应第二小区的PH之前,还包括:

[0313] 所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH和所述PH对应的信道配置信息。

[0314] 本发明实施例中,当UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和该PH对应的信道配置信息时,UE则向该第一网络设备发送该PH和该信道配置信息。具体地,UE确定需要向给第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和该信道配置信息的方式可以通过下述两种可实现方式,其中,第一种可实现方式:若该通信系统中规定UE隔一段时间向第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和该PH对应的信道配置信息,则该UE可以按规定每隔一定时间则需要发送所述PH和所述信道配置信息;第二种可实现方式:当UE接收到所述第一网络设备的指示后,如该UE接收该第一网络设备发送的通知信令后,则该UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的所述PH和所述PH对应的信道配置信息,其中,该通知信令中包含指示该UE向所述第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和所述信道配置信息。而UE确定需要向给第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和该信道配置信息的方式还可以通过其他方式,本发明实施例在此并不作限定。

[0315] 在3GPP的提案R2-134234中提到,由于eNodeB间的连接是非理想backhaul,如果想要让一个eNodeB知道UE在另一个eNodeB的剩余功率,需要eNodeB互相知道UE在另一个eNodeB控制的一个小区的PH,即eNodeB间交换UE上报的PH。该PH的交换可以通过UE发送或者通过eNodeB的backhaul发送。而PH的交换有助于避免两个eNodeB对UE的调度造成的超过UE最大发射功率或者UE功率利用率低的问题。但R2-134234提案中eNodeB根据另一个eNodeB下的小区的PH,并不能准确的获得该小区未来的功率使用和剩余功率情况,只能对该情况进行猜测。因此,R2-134234提供的方法仅仅在eNodeB间交换PH,不能解决本发明要解决的让eNodeB获取UE在另一个eNodeB的功率使用情况的问题。

[0316] 可选地,若本发明实施例中为异构网场景时,宏小区(macro cell)和小小区(small cell)组成CA为UE服务为例,其中macro cell和small cell使用不同的载波,控制macro cell的eNodeB为MeNodeB,控制small cell的eNodeB为SeNodeB。MeNodeB和SeNodeB

之间是非理想backhaul连接的,因此,可以看做是非理想backhaul的CA。而每个eNodeB分别可以由多个不同载波的cell组成理想backhaul的CA为UE服务。UE将small cell(即对应所述第二小区)的PH和所述PH对应的信道配置信息上报给macro cell(对应所述第一小区)。

[0317] 本发明实施例中定义的基线为支持下行双连接的UE能够支持上行双发,即UE支持在两个下行小区对应的上行能够同时发射。由于macro cell和small cell之间是非理想的backhaul,UE反馈的与下行传输相关的控制信息不能及时地在小区间交互,因此,需要UE在macro cell和small cell的上行分别发送PUCCH以便于反馈UE分别在small cell和macro cell的下行传输相关的控制信息,如确认/非确认(Acknowledgement/Negative Acknowledgement,简称ACK/NACK)。可选地,若macro cell和small cell的上行没有配置为CA,则UE在一个小区的上行发送PUSCH和PUCCH,而在另一个小区的上行只发送PUCCH;若macro cell和small cell的上行配置为CA,则UE在两个小区的上行都可以发送PUSCH和PUCCH。

[0318] 可选地,本发明实施例中,若UE可以上报非CA配置的小区的type2 PH或者CA配置下Scell的type2 PH时(现有技术中只支持CA配置下Pcell的type2 PH上报),可选地,上述实施例中所述的信道配置信息,还可以包括与PUCCH相关的信息,如PUCCH格式等。

[0319] 本发明实施例中,终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH,并向所述第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息,以便于所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配,因此,系统资源得到了合理地利用。

[0320] 图3为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例二的流程图,如图3所示,本实施例的方法可以包括:

[0321] 步骤301、当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH。

[0322] 步骤302、所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备;所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0323] 本发明实施例中,终端设备可以为UE,网络设备可以为eNodeB,与上述本发明功率使用状态信息的传输方法实施例一的区别在于,本发明实施例中,当所述PH对应的第二小区的子帧有信道传输,即所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧有信道传输,UE向所述第一小区发送所述UE对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率,以便于所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述UE对应所述第二小区的功率使用状态,而无需该UE同时上报所述UE基于在所述第二小区的相应子帧的真实传输计算得到的PH及对应的信道配置信息,其中,所述第PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率,即所述最大发射功率对于UE是已知的;该PH是所述UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的PH,可选地,一种可实现方式中将所述信道配置信息包含的变量预定义为参考配置下的固定取值,并在该预定义的参考配置下计算得到所述PH;另一种可实现方式

中所述UE可以根据接收的高层信令或者物理层信令配置的信道配置信息计算得到所述PH，其中，所述高层信令或者所述物理层信令中包含所述信道配置信息，可选地，所述高层信令可由所述第一网络设备发送的。而上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的PH是所述UE基于在所述第二小区的相应子帧的真实传输情况计算得到的PH。其中，所述信道包括下述信道中至少一种：PUSCH和PUCCH；所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种：资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息，也可以包含其它的配置信息，如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等，本发明在此并不作限定，可选地，所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权，且所述调度授权方式通过变量j的取值表示，其中，所述j为0或1或2；所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中，PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRE和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0324] 可选地，当所述PH为类型1PH时，所述信道传输可以包括PUSCH；当所述PH为类型2PH时，所述信道传输可以包括PUSCH或PUCCH信道。

[0325] 可选地，终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH的方式，具体地，所述终端设备可以基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到所述PH的方式如下：

[0326] 若基于预定义的或者基于信令配置的信道配置信息（即对于第一网络设备是已知的信道配置信息），如所述预定义的或者信令配置的信道配置信息可以为PUSCH的RB个数，调度授权方式为动态调度，传输格式信息和UE的信道发送状态等信息，例如PUSCH的RB为2，调度授权方式为动态调度，即 $j=1$ ，UE的传输格式信息，如BPRE等，UE不发送PUCCH信道，可选地，UE将上述信息代入上述实施例一中的公式（1）得到所述PH，具体地计算方式详见上述实施例。

[0327] 可选地，若上述信道配置信息可以包括：如PUSCH的RB个数为1；调度授权方式为动态调度授权（即 $j=1$ ）；BPRE预定义为某固定取值；由该BPRE结合高层配置的参数，可以得到 $\Delta_{TF,c}(i)$ ，或者直接预定义 $\Delta_{TF,c}(i)=0$ ；UE不发送PUCCH。可选地，参考配置下还可以假设UE在服务小区c中与发射功率相关的参数如最大功率回退（Maximum Power Reduction，简称MPR）为0dB，额外最大功率回退（Additional Maximum Power Reduction，简称A-MPR）为0dB，功率管理最大功率回退（Power Management Maximum Power Reduction，简称P-MPR）为0dB以及 $TC=0$ dB，并根据所述参数假设下计算得到的服务小区c的最大发射功率为 $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ ，其中，TC为与频带边缘发射功率限制相关的参数。该得到的 $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ 与UE的信道发射情况无关，因此是一种虚拟的最大发射功率。

[0328] 可选地，在上述参考配置下，UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息可以通过如下计算公式得到的所述PH。

[0329] $PH = P_{CMAX,c}(i) - \{P_{0_PUSCH,c}(1) + a_c(1) \cdot PL_c + f_c(i)\} [dB]$ （8）

[0330] 其中， $P_{CMAX,c}(i)$ 为UE根据真实的信道发射情况配置得到的最大发射功率。

[0331] 可选地，在上述参考配置下，UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息还可以通过如下计算公式得到的所述PH。

$$[0332] PH = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \} [dB] \quad (9)$$

[0333] 其中, $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ 为基于所述参数假设下的虚拟的最大发射功率。

[0334] 其中, 公式(8)及公式(9)中其它参数的意义同上上述实施例一中的参数一样。

[0335] 可选地, 当计算PH时使用的最大发射功率为 $P_{CMAX,c}(i)$ (真实的最大发射功率) 时, 即使用上述公式(8)时, 所述UE需要向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率(由于该真实的最大发射功率对于第一网络设备是未知的), 使第一网络设备对UE在第二网络设备的功率使用情况了解的更加准确。

[0336] 可选地, 当计算PH时使用的最大发射功率为 $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ (虚拟的最大发射功率) 时, 即使用上述公式(9)时, 则所述UE确定需要向第一网络设备发送所述UE对应第二小区的PH后只需向第一网络设备发送所述PH即可, 无需给第一网络设备发送所述PH对应的最大发射功率(由于该虚拟的最大发射功率可以为预定义的, 因此, 该虚拟的最大发射功率对于第一网络设备是已知的)。

[0337] 其中, 该公式(9)中的信道参数同上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中公式(3)中信道配置一样, 因此该公式(9)与上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的公式(3)相同。可选地, 若本实施例中的参考配置与公式(3)的参考配置不同时, 相应地得到的公式与公式(3)不同, 本实施例中在此不再赘述。

[0338] 在上述参考配置下, 上述公式(9)与现有技术中的公式(3)相似, 但现有技术中, 只有当上报的PH对应的子帧没有PUSCH发送时, 则UE会给该服务网络设备发送virtual type1 PH, 且该virtual type1 PH使用PUSCH的reference format。因此, 本实施例中UE所上报的PH是当有信道传输时, 仍然根据参考配置计算得到的PH并上报, 而不是根据第二小区的对应子帧的PUSCH真实发送情况计算得到的PH, 因此, 第一网络设备不需要知道UE在所述PH对应第二小区的子帧的PUSCH的真实发送情况, 就可以估算出UE在第二网络设备的功率的使用状态, 如PUSCH的每个RB所需要的功率, 以便于所述第一网络设备根据该功率使用状态进一步地协调对UE的调度。

[0339] 本发明实施例中, 基于上述参考配置而得到的计算PH的公式只是一个例子, 本发明实施例在此并不限定具体的参考配置及对应的计算PH的公式(由于参考配置不同时, 可选地, 将该配置信息代入上述实施例一中的公式之后得到的计算PH的公式也不同)。

[0340] 进一步地, 所述终端设备确定所述终端设备对应的第二小区的PH之前, 还包括:

[0341] 所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令, 所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0342] 本发明实施例中, 当UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH时, 且所述UE在所述第二小区对应的子帧有信道传输时, 该UE向该第一网络设备发送该PH及所述PH对应的最大发射功率。具体地, UE确定需要向该第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH的方式可以通过下述两种可实现方式, 其中, 第一种可实现方式: 若该通信系统中规定UE隔一段时间向第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率, 则该UE可以按规定每隔一定时间则需要发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率; 第二种可实现方式: 当UE接收到所述第一网络设备的指示后, 如该UE接收该第一网络设备发送的

通知信令后，则该UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的所述PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，该通知信令中包含指示该UE向所述第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH的消息。而UE确定需要向给第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH的方式还可以通过其他方式，本发明实施例在此并不作限定。

[0343] 可选地，所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率之前，还包括：所述终端设备接收所述信令，其中，所述信令中包含所述信道配置信息。

[0344] 本发明实施例中，所述信令可以为高层信令，即可以为第一网络设备发送的信令，也可以为物理层信令，其中，所述高层信令或者所述物理层信令中包含所述信道配置信息。

[0345] 在3GPP的提案R2-133945中提到，在非理想backhaul的CA技术中，连接UE的两个网络设备的调度器是相互独立的，由于一个调度器不知道另一个调度器什么时候调度和如何调度UE，当它们独立的对UE进行上行调度授权时，可能会出现UE的发射功率超过UE的最大发射功率，从而造成功率压缩。为了避免这种情况的出现，提案R2-133945提出了一种方法，MeNodeB需要获得UE对应另一个SeNodeB的PH。提案同时提出，该MeNodeB并不知道另一个SeNodeB的PH对应的上行资源分配情况，因此需要基于一个固定的信道配置来计算另一个SeNodeB的虚拟PH，并报告给该MeNodeB。但是UE上报PHR并不会区分有没有信道的发射。例如，在3GPP Release11标准中规定UE在计算该虚拟的PH时利用的最大发射功率是虚拟的最大发射功率，不是根据真实的信道发射情况配置得到的。因此，该虚拟最大发射功率对于MeNodeB来说是已知的，不需要随PH上报给MeNodeB。本实施例与R2-133945提出的方法的区别在于，UE在计算SeNodeB的第二PH时，是UE根据真实的信道发射情况配置得到的最大发射功率，该最大发射功率对于MeNodeB来说是未知的，需要UE在上报该第二PH的同时，上报对应的最大发射功率给MeNodeB。相比R2-133945提出的方法，MeNodeB可以获得UE在SeNodeB根据真实的信道发射情况配置得到的最大发射功率和使用该最大发射功率计算得到的PH，使UE对于在SeNodeB的功率使用情况了解的更加准确。可选地，用于计算该PH的信道配置信息可以通过信令配置，而相比预定义的固定信道配置，本发明中基于信令配置的方式可以灵活配置用于计算PH的信道配置信息，便于让第一网络设备了解在不同情况下的功率使用情况。例如，可以配置不同调度授权方式下的信道配置信息，可以让第一网络设备了解UE在第二网络设备的不同的调度授权方式下功率使用情况。

[0346] 可选地，本发明实施例中，若UE可以上报非CA配置的小区的type2 PH或者CA配置下Sce11的type2 PH时（现有技术中只支持CA配置下Pce11的type2 PH上报），可选地，上述实施例中所述的信道配置信息，还可以包括与PUCCH相关的信息，如PUCCH格式等；可选地，本实施例中，所述基于预定义的信道配置信息，还可以包括将PUCCH相关的变量预定义为一个固定值，如公式上述(4) (6) 中的 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 、 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 、 $\Delta_{TxD}(F')$ 等。例如，当计算所述第二PH的参考配置与上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的公式(7)采用的参考配置相同时，所述第二PH的计算公式也与公式(7)相同。

[0347] 本发明实施例中，当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，终端设备确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH，并向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率，以便于所述第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，资源得到了合理地利用。

[0348] 进一步地,本实施例的方法可以包括:终端设备确定需要向第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的第二功率余量上报PH;

[0349] 当所述终端设备在所述第二小区有或者没有信道传输时,向所述第一网络设备发送所述第二PH,其中,所述第二PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的。

[0350] 本发明实施例中,终端设备可以为UE,与上述本发明功率使用状态信息的传输方法实施例一的区别在于,本发明实施例中UE仅向所述第一网络设备发送所述UE对应第二小区的第二功率余量上报PH,无需该UE同时上报所述UE在所述第二小区的相应子帧的真实传输计算得到的PH对应的信道配置信息,其中,该第二PH是所述UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的虚拟PH,即一种可实现方式中将所述信道配置信息包含的变量预定义为参考配置下的固定取值,并在该预定义的参考配置下计算得到所述第二PH;另一种可实现方式中所述UE可以根据接收的高层信令或者物理层信令配置的信道配置信息计算得到所述第二PH,其中,所述高层信令或者所述物理层信令中包含所述信道配置信息,可选地,所述高层信令可由所述第一网络设备发送的。而上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的第一PH是所述UE基于所述第二小区的相应子帧对UE的真实传输情况计算得到的PH。其中,所述信道包括PUSCH和/或PUCCH;所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息,也可以包含其它的配置信息,如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等,本发明在此并不作限定,可选地,所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权,且所述调度授权方式通过变量j的取值表示,其中,所述j为0或1或2;所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中,PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRI和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0351] 进一步地,所述终端设备确定需要向第一网络设备发送所述终端设备对应的第二小区的第二PH之前,还包括:

[0352] 所述终端设备接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的第二PH。

[0353] 本发明实施例中,当UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的第二PH时,且不管所述UE在所述第二小区有无信道传输时,该UE都向该第一网络设备发送该第二PH。具体地,UE确定需要向给第一网络设备发送该UE对应第二小区的第二PH的方式可以通过下述两种可实现方式,其中,第一种可实现方式:若该通信系统中规定UE隔一段时间向第一网络设备发送该UE对应第二小区的第二PH,则该UE可以按规定每隔一定时间则需要发送所述第二PH;第二种可实现方式:当UE接收到所述第一网络设备的指示后,如该UE接收该第一网络设备发送的通知信令后,则该UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的所述第二PH,其中,该通知信令中包含指示该UE向所述第一网络设备发送该UE对应第二小区的第二PH。而UE确定需要向给第一网络设备发送该UE对应第二小区的第二PH的方式还可以通过其他方式,本发明实施例在此并不作限定。

[0354] 可选地,所述终端设备向所述第一网络设备发送所述第二PH之前,还包括:所述终

端设备接收所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

[0355] 本发明实施例中,所述信令可以为高层信令,即可以为第一网络设备发送的信令,也可以为物理层信令,其中,所述高层信令或者所述物理层信令中包含所述信道配置信息。

[0356] 可选地,上述信道配置信息可以包括:如PUSCH的RB个数为1;调度授权方式为动态调度授权(即 $j=1$) ;BPRE预定义为某固定取值;由该BPRE结合高层配置的参数,可以得到 $\Delta_{TF,c}(i)$,或者直接预定义 $\Delta_{TF,c}(i) = 0$;UE不发送PUCCH)。可选地,参考配置下还可以假设UE在服务小区c中与发射功率相关的参数如最大功率回退(Maximum Power Reduction,简称MPR)为0dB,额外最大功率回退(Additional Maximum Power Reduction,简称A-MPR)为0dB,功率管理最大功率回退(Power Management Maximum Power Reduction,简称P-MPR)为0dB以及 $T_c = 0$ dB,并根据所述参数假设下计算得到的服务小区c的最大发射功率为 $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$,其中, T_c 为与频带边缘发射功率限制相关的参数。

[0357] 可选地,在上述参考配置下,UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息可以通过如下计算公式得到的所述第二PH。

$$[0358] PH_{type1,c}(i) = \tilde{P}_{CMAX,c}(i) - \left\{ P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} [dB]$$

[0359] 其中, $\tilde{P}_{CMAX,c}(i)$ 为基于所述参数假设下的虚拟的最大发射功率;

[0360] 该公式中其它参数的意义同上上述实施例一中的参数一样。

[0361] 可选地,该公式中的信道参数同上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的公式(3)中信道配置一样,因此,该公式与上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中公式(3)相同。可选地,若本实施例中的参考配置与公式(3)参考配置不同时,相应的得到的公式与公式(3)不同,本实施例中在此不再赘述。

[0362] 在上述参考配置下,上述公式与现有技术中的公式(3)相似,但现有技术中,只有当上报的PH对应的子帧没有PUSCH发送时,则UE会给该服务小区发送virtual type1 PH,且该virtual type1 PH使用PUSCH的reference format。因此,本实施例中UE所上报的第二PH是根据参考配置计算得到的虚拟PH,而不是根据第二小区的对应子帧的PUSCH真实发送情况计算得到的PH,因此,第一网络设备不需要知道UE在所述PH对应第二小区的子帧的PUSCH的真实发送情况,就可以估算出UE在第二网络设备的功率的使用状态,如PUSCH的每个RB所需要的功率,以便于所述第一网络设备根据该功率使用状态进一步地协调对UE的调度。

[0363] 本发明实施例中,基于上述参考配置而得到的计算第二PH的公式只是一个例子,本发明实施例在此并不限定具体的参考配置及对应的计算第二PH的公式。

[0364] 可选地,本发明实施例中,若UE可以上报非CA配置的小区的type2 PH或者CA配置下Scell的type2 PH时(现有技术中只支持CA配置下Pcell的type2 PH上报),可选地,上述实施例中所述的信道配置信息,还可以包括与PUCCH相关的信息,如PUCCH格式等;可选地,本实施例中,所述基于预定义的信道配置信息,还可以包括将PUCCH相关的变量预定义为一个固定值,如公式上述(4)(6)中的 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ 、 $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 、 $\Delta_{TxD}(F')$ 等。例如,当计算所述第二PH的参考配置与上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的公式(7)采用的参考配置相同时,所述第二PH的计算公式也与公式(7)相同。

[0365] 本发明实施例中,当终端设备确定需要向第一网络设备发送所述终端设备对应第

二小区的第二功率余量上报PH时，所述终端设备在所述第二小区有或者没有信道传输时，都向所述第一网络设备发送所述第二PH，以便于所述第一网络设备根据所述第二PH获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，资源得到了合理地利用。

[0366] 图4为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例三的流程图，如图4所示，本实施例的方法可以包括：

[0367] 步骤401、第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

[0368] 步骤402、所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0369] 本发明实施例的执行主体可以为控制所述第一小区的第一网络设备，相应地，第二网络设备控制所述第二小区，或者，该实施例的执行主体为控制所述第一小区的一网络设备的第一单元，相应地，该网络设备的第二单元控制所述第二小区，且本实施例中的终端设备可以为UE。

[0370] 本发明实施例中，由于该通信系统不是理想回程，第一网络设备不能仅根据所述UE上报的所述PH获知该PH对应的信道传输信息，如资源块RB个数等，因此，本发明实施例中，第一网络设备接收由UE发送的所述UE对应第二小区的功率余量PH的同时，还可以接收所述PH对应的信道配置信息。其中，所述信道包括下述信道中至少一种：PUSCH和PUCCH；所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种：资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息，也可以包含其它的配置信息，如闭环功控调整值 $f_{(i)}$ 等，本发明在此并不作限定，可选地，所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权，且所述调度授权方式通过变量j的取值表示，其中，所述j为0或1或2；所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中，PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRI和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0371] 可选地，若所述信道配置信息中至少一种信息是预定义的或者是基于信令配置的，即所述预定义的或者是基于信令配置的所述信道配置信息对于所述第一网络设备是已知的（其中，所述信令是所述第一网络设备发给所述UE的），则所述UE不需要给所述第一网络设备发送所述预定义的或者基于信令配置的信道配置信息，所述UE只需要将所述信道配置信息中对应所述第一网络设备是未知的信息（即所述信道配置信息中非预定义的或者非基于信令配置的信息）发送给所述第一网络设备，因此，对应地，所述第一网络设备只需接收所述UE发送的PH及所述信道配置信息中非预定义的或者非基于信令配置的信息。

[0372] 本发明实施例中，第一网络设备将所述UE上报的PH和所述PH对应的信道配置信息相应地代入上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中公式中可以得到关于所述UE对应所述第二小区的更多且更详细的功率使用状态，如根据UE上报的PH可以获得UE的剩余功率信息；根据PH对应的信道配置信息，可以得到PUSCH的RB个数，调度授权方式为动态调度，传输格式信息和UE的信道发送状态等，例如PUSCH的RB为2，调度授权方式为动态调度，即j

=1,UE的传输格式信息,如BPRE等,UE不发送PUCCH信道。可选地,根据上述信息,控制macro cell的网络设备可以根据公式(1),得到 $10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 10\log_{10}2$,以及 $P_{0,PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i)$ 的值,并根据公式(1),所述网络设备可以估算出当PUSCH的RB个数为1,即 $10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 0$ 时的PH。从而,所述网络设备可以估算small cell对UE的功率的使用状态,从而可以进一步估算出small cell调度PUSCH的其他RB个数所需要的功率。

[0373] 进一步地,所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0374] 具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0375] 本发明实施例中,第一网络设备根据所述PH和所述PH对应信道配置信息获取所述UE对应所述第二小区的功率使用状态之后,可以进一步地协调对UE的调度可以包含两种可实现方式,其中,第一种可实现方式中,所述第一网络设备控制所述第二网络设备对所述UE的调度。

[0376] 可选地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

[0377] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0378] 图5为功率使用状态信息的传输方法的信令图,如图5所示,具体地,所述第一网络设备首先根据所述UE上报的对应第二小区的PH和所述信道配置信息以及所述第一网络设备计算得到的所述功率使用状态,并通过上述功率使用状态信息的传输方法实施例一中的公式可以估算出所述第二网络设备调度状态,如PUSCH的其它RB个数所需要的功率,从而控制所述第二网络设备对所述UE进行调度的调度限制,如所述第二网络设备可以调度UE的最大RB个数以及调度的时刻等;其次,所述第一网络设备可以通过半静态的方式通知所述第二网络设备,如向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令可以通过第一网络设备和第二网络设备对应的eNodeB间的X2信令传输,所述控制信令中包含所述调度限制,从而控制所述第二网络设备对UE的的上行调度(包括调度的RB个数以及调度的时刻等),如第二网络设备根据所述控制信令可以向所述UE发送调度授权1。可选地,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。可选地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定第一网络设备可以对所述UE的调度限制向所述UE发送调度授权2。具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述UE的调度同上述第一网络设备根据所述PH以及所述PH对应的信道配置信息估算出所述第二网络设备能对所述UE进行调度的调度状态的过程类似,本实施例在此不再赘述。

[0379] 其中,第二种可实现方式中,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述

第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0380] 本发明实施例中，第一网络设备在保证第二网络设备的功率使用状态的条件下，限制自身对所述UE调度的PUSCH的RB个数以及BPRE等，如根据UE在满足第二网络设备的上行调度后的剩余功率，根据上述公式可以确定第一网络设备可以调度的PUSCH的RB个数以及BPRE等，从而控制UE在所述第一网络设备的功率使用状态。其中，由于所述UE对应第二小区的PH和所述PH对应的信道配置信息对于第一网络设备是已知的，因此，所述第一网络设备可以较精确地给所述第二网络设备预留一些功率，使得所述第二网络设备能够传输一些数据，如至少可以传输非周期反馈的CQI信息等。具体地，所述第一网络设备确定该网络设备可以对UE的调度的细节同上述第一网络设备根据所述PH以及所述PH对应的信道配置信息估算出所述第二网络设备能对所述UE进行调度的调度状态的过程类似，本实施例在此不再赘述。

[0381] 进一步地，所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息之前，还包括：

[0382] 所述第一网络设备向所述终端设备发送通知信令，以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH和所述信道配置信息。

[0383] 本发明实施例中，所述第一网络设备可以向所述UE发送一通知信令，且该通知信令中包含指示该UE向所述第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH和所述信道配置信息，以使该UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的所述PH和所述PH对应的信道配置信息，从而向该第一网络设备发送所述PH和所述信道配置信息。

[0384] 本发明实施例中，第一网络设备通过接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息，并根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，以便于所述第一网络设备协调对UE的调度，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，资源得到了合理地利用。

[0385] 图6为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例四的流程图，如图6所示，本实施例的方法可以包括：

[0386] 步骤601、当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

[0387] 步骤602、所述第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，其中，所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的；所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0388] 本发明实施例的执行主体可以为控制所述第一小区的第一网络设备，相应地，第二网络设备控制所述第二小区，或者，该实施例的执行主体为控制所述第一小区的一网络设备的第一单元，相应地，该网络设备的第二单元控制所述第二小区，且本实施例中的终端设备可以为UE。

[0389] 本发明实施例中，当所述PH对应的第二小区的子帧有信道传输，即所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧有信道传输，第一网络设备接收由UE发送的所述UE对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，所述PH对应的最大发射功率是

所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率；该PH是所述UE基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的PH，具体地实现方式详见上述传输方法实施例二中的方式，本实施例在此不再赘述。

[0390] 其中，所述信道包括下述信道中至少一种：PUSCH和PUCCH；所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种：资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息，也可以包含其它的配置信息，如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等，本发明在此并不作限定，可选地，所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权，且所述调度授权方式通过变量j的取值表示，其中，所述j为0或1或2；所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中，PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRI和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0391] 本发明实施例中，第一网络设备将所述UE上报的PH及所述PH对应的最大发射功率相应地代入上述传输方法实施例一中公式可以得到关于所述UE对应所述第二小区的更多且更详细的功率使用状态，可选地，若基于上述实施例二中的信道配置信息（基于预定义的或者基于信令配置的，即对于第一网络设备是已知的信道配置信息），第一网络设备也可以将所述UE上报的PH及所述PH对应的最大发射功率代入上述实施例二中公式（8）中得到更多关于所述UE对应第二小区的功率使用状态信息，如所述预定义的或者信令配置的信道配置信息可以为PUSCH的RB个数，调度授权方式为动态调度，传输格式信息和UE的信道发送状态等信息，例如PUSCH的RB为2，调度授权方式为动态调度，即j=1，UE的传输格式信息，如BPRI等，UE不发送PUCCH信道，可选地，第一网络设备根据UE上报的PH及对应的最大发射功率并将上述信息代入公式（1）得到 $10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 10\log_{10}2$ ，以及 $P_{0,PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i)$ 的值，并根据公式（1），控制macro cell的网络设备可以估算出当PUSCH的RB个数为1，即 $10\log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) = 0$ 时的PH。从而，所述网络设备可以获取small cell对UE的功率的使用状态。

[0392] 进一步地，所述第一网络设备根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后，还包括：所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0393] 具体地，所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端的调度，包括：所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，其中，所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备；和/或，所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0394] 可选地，所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度，包括：

[0395] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制；所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令，其中，所述控制信令中包含所述调度限制。

[0396] 可选地，所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后，还包括：所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终

端设备的调度。

[0397] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0398] 本发明实施例中,具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度的细节详见上述传输方法实施例三中的协调方式,本实施例在此不再赘述。

[0399] 进一步地,所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二网络设备的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率之前,还包括:所述第一网络设备向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0400] 本发明实施例中,所述第一网络设备可以向所述UE发送一通知信令,且该通知信令中包含指示该UE向所述第一网络设备发送该UE对应第二小区的PH及对应的最大发射功率,以使该UE确定需要向第一网络设备发送该UE对应第二小区的所述PH及对应的最大发射功率,从而向该第一网络设备发送所述PH及对应的最大发射功率。

[0401] 进一步地,所述第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率之前,还包括:所述第一网络设备向所述终端设备发送所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

[0402] 本发明实施例中,第一网络设备可以向所述UE发送一个信令,该信令用于向所述UE发送信道配置信息,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

[0403] 本发明实施例中,当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,第一网络设备通过接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率,并根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,以便于所述第一网络设备协调对UE的调度,从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配,因此,资源得到了合理地利用。

[0404] 图7为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例五的流程图,如图7所示,本实施例的方法可以包括:

[0405] 步骤701、第一网络设备接收第二网络设备发送的信令,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备;所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备;所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息。

[0406] 步骤702、所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0407] 本发明实施例的执行主体可以为控制所述第一小区的第一网络设备,相应地,第二网络设备控制所述第二小区,或者,该实施例的执行主体为控制所述第一小区的一网络设备的第一单元,相应地,该网络设备的第二单元控制所述第二小区,且本实施例中的终端设备可以为UE。

[0408] 本发明实施例中,与上述功率使用状态信息的传输方法实施例三的区别在于,本实施例中基站与基站之间有接口传递信令,如X2接口,因此,第一网络设备可以直接通过所述接口接收所述第二网络设备发送的信令,且所述信令中包含UE对应所述第二网络设备的

功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息,其中,所述PH为所述UE计算并上报给所述第二网络设备,具体地,所述UE计算所述PH的方式详见上述功率使用状态信息的传输方法实施例一,本实施例在此不再赘述。而所述PH对应的信道配置信息对于所述第二网络设备是已知的,无需所述UE上报给所述第二网络设备。具体地,所述信道包括下述信道中至少一种:PUSCH和PUCCH;所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息,也可以包含其它的配置信息,如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等,本发明在此并不作限定,可选地,所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权,且所述调度授权方式通过变量j的取值表示,其中,所述j为0或1或2;所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中,PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRI和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0409] 本发明实施例中,具体地,第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态的方式同上述使用状态信息的传输方法实施例三中的方式相同,详见上述实施例三,本实施例在此不再赘述。

[0410] 进一步地,所述第一网络设备根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端的调度。

[0411] 具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0412] 可选地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

[0413] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0414] 可选地,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0415] 可选地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0416] 本实施例中,具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度的方式详见上述传输方法实施例三中的方式,本实施例在此不再赘述。

[0417] 进一步地,所述第一网络设备接收第二网络设备发送的信令之前,还包括:所述第一网络设备向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息的信令。

[0418] 本发明实施例中，第一网络设备通过接收第二网络设备发送的信令，其中，所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息，并根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，以便于所述第一网络设备协调对UE的调度，从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配，因此，资源得到了合理地利用。

[0419] 图8为本发明功率使用状态信息的传输方法实施例六的流程图，如图8所示，本实施例的方法可以包括：

[0420] 步骤801、当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，第一网络设备接收第二网络设备发送的信令，其中，所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备；所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备；所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0421] 步骤802、所述第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态，其中，所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的；所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0422] 本发明实施例的执行主体可以为控制所述第一小区的第一网络设备，相应地，第二网络设备控制所述第二小区，或者，该实施例的执行主体为控制所述第一小区的一网络设备的第一单元，相应地，该网络设备的第二单元控制所述第二小区，且本实施例中的终端设备可以为UE。

[0423] 本发明实施例中，与上述功率使用状态信息的传输方法实施例三的区别在于，本实施例中基站与基站之间有接口传递信令，如X2接口，因此，当所述PH对应的第二小区的子帧有信道传输，第一网络设备可以直接通过所述接口接收所述第二网络设备发送的信令，且所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率，其中，所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应的第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率，可以由所述UE上报给所述第二网络设备；所述PH为所述UE计算并上报给所述第二网络设备，具体地，所述UE计算所述PH的方式详见上述传输方法实施例二，本实施例在此不再赘述。具体地，所述信道包括下述信道中至少一种：PUSCH和PUCCH；所述信道配置信息可以包括下述信息中至少一种：资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息，也可以包含其它的配置信息，如闭环功控调整值 $f_c(i)$ 等，本发明在此并不作限定，可选地，所述信道发送状态可以包括是否发送PUSCH和/或PUCCH。其中，所述调度授权方式，包括下述至少一种方式：半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权，且所述调度授权方式通过变量j的取值表示，其中，所述j为0或1或2；所述传输格式信息，包括下述信息中至少一种：PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。其中，PUSCH的比特数信息可以包括PUSCH的BPRI和/或PUSCH的承载的传输块大小信息。

[0424] 本发明实施例中，具体地，第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态的方式详见上述传输方法实施例四中的方式，本实施例在此不再赘述。

[0425] 进一步地，所述第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述

终端设备对应所述第二小区的功率使用状态之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端的调度。

[0426] 具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0427] 可选地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,包括:

[0428] 所述第一网络设备根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0429] 可选地,所述第一网络设备向所述第二网络设备发送控制信令之后,还包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0430] 可选地,其特征在于,所述第一网络设备根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度,包括:所述第一网络设备根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0431] 本实施例中,具体地,所述第一网络设备根据所述功率使用状态协调对所述终端的调度的方式详见上述传输方法实施例四中的方式,本实施例在此不再赘述。

[0432] 进一步地,所述第一网络设备接收第二网络设备发送的信令之前,还包括:所述第一网络设备向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含所述PH及所述PH对应的最大发射功率的信令。

[0433] 本发明实施例中,当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,第一网络设备通过接收第二网络设备发送的信令,其中,所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH及所述PH对应的的最大发射功率,并根据所述PH及所述PH对应的的最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,以便于所述第一网络设备协调对UE的调度,从而使UE在不同网络设备间的发射功率能够合理分配,因此,资源得到了合理地利用。

[0434] 图9为本发明终端设备实施例一的结构示意图。如图9所示,本实施例提供的终端设备90包括:确定模块901以及发送模块902。

[0435] 其中,确定模块901用于确定所述终端设备对应第二小区的功率余量PH;

[0436] 发送模块902用于向所述第一网络设备发送所述PH和所述PH对应的信道配置信息,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备。

[0437] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0438] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:

[0439] 资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0440] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0441] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0442] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0443] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0444] 可选地,还包括:

[0445] 接收模块903用于接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH和所述PH对应的信道参数配置信息。

[0446] 本实施例的终端设备可以用于功率控制方法实施例一的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0447] 图10为本发明终端设备实施例二的结构示意图。如图10所示,本实施例提供的终端设备100包括处理器1001和存储器1002。终端设备100还可以包括发射器1003及接收器1004。其中,发射器1003及接收器1004可以和处理器1001相连。其中,发射器1003用于发送数据或信息,接收器1004用于接收数据或信息,存储器1002用于存储执行指令,当终端设备100运行时,处理器1001与存储器1002之间通信,处理器1001调用存储器中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例一中的操作。

[0448] 本实施例的终端设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例一的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0449] 图11为本发明终端设备实施例三的结构示意图。如图11所示,本实施例提供的终端设备110包括:确定模块1101以及发送模块1102。

[0450] 其中,确定模块1101用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,确定所述终端设备对应第二小区的PH;

[0451] 发送模块1102用于向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率,其中,所述第一网络设备为控制第一小区的网络设备;所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0452] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0453] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0454] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0455] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0456] 可选地,还包括:

[0457] 接收模块1103用于接收所述第一网络设备发送的通知信令,所述通知信令用于通知所述终端设备向所述第一网络设备发送所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0458] 可选地,所述接收模块还用于:接收所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

[0459] 本实施例的终端设备可以用于功率控制方法实施例二的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0460] 图12为本发明终端设备实施例四的结构示意图。如图12所示,本实施例提供的终端设备120包括处理器1201和存储器1202。终端设备120还可以包括发射器1203及接收器1204。其中,发射器1203及接收器1204可以和处理器1201相连。其中,发射器1203用于发送数据或信息,接收器1204用于接收数据或信息,存储器1202用于存储执行指令,当终端设备120运行时,处理器1201与存储器1202之间通信,处理器1201调用存储器中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例二中的操作。

[0461] 本实施例的终端设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例二的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0462] 图13为本发明网络设备实施例一的结构示意图。如图13所示,本实施例提供的网络设备130包括:接收模块1301以及获取模块1302。

[0463] 其中,接收模块1301用于接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息;

[0464] 获取模块1302用于根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0465] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0466] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0467] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0468] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0469] 可选地,还包括:

[0470] 协调模块1303用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0471] 可选地,所述协调模块,包括:

[0472] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0473] 可选地,所述第一控制单元具体用于:根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0474] 可选地,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0475] 可选地,所述第二控制单元具体用于:根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0476] 可选地,还包括:

[0477] 发送模块1304用于向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一

网络设备发送所述PH和所述信道配置信息。

[0478] 本实施例的网络设备可以用于功率控制方法实施例三的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0479] 图14为本发明网络设备实施例二的结构示意图。如图14所示,本实施例提供的网络设备140包括处理器1401和存储器1402。网络设备140还可以包括发射器1403及接收器1404。其中,发射器1403及接收器1404可以和处理器1401相连。其中,发射器1403用于发送数据或信息,接收器1404用于接收数据或信息,存储器1402用于存储执行指令,当网络设备140运行时,处理器1401与存储器1402之间通信,处理器1401调用存储器1402中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例三中的操作。

[0480] 本实施例的网络设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例三的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0481] 图15为本发明网络设备实施例三的结构示意图。如图15所示,本实施例提供的网络设备150包括:接收模块1501以及获取模块1502。

[0482] 其中,接收模块1501用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率;

[0483] 获取模块1502用于根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,其中,所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0484] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0485] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0486] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0487] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0488] 可选地,还包括:

[0489] 协调模块1503用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0490] 可选地,所述协调模块1503,包括:

[0491] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0492] 可选地,所述第一控制单元具体用于:根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0493] 可选地,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0494] 可选地,所述第二控制单元具体用于:根据所述功率使用状态确定所述第一网络

设备对所述终端设备的调度。

[0495] 可选地,还包括:

[0496] 发送模块1504用于向所述终端设备发送通知信令,以使所述终端设备向所述第一网络设备发送所述PH及所述PH对应的最大发射功率。

[0497] 可选地,所述发送模块1504还用于:向所述终端设备发送所述信令,其中,所述信令中包含所述信道配置信息。

[0498] 本实施例的网络设备可以用于功率控制方法实施例四的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0499] 图16本发明网络设备实施例四的结构示意图。如图16所示,本实施例提供的网络设备160包括处理器1601和存储器1602。网络设备160还可以包括发射器1603及接收器1604。其中,发射器1603及接收器1604可以和处理器1601相连。其中,发射器1603用于发送数据或信息,接收器1604用于接收数据或信息,存储器1602用于存储执行指令,当网络设备160运行时,处理器1601与存储器1602之间通信,处理器1601调用存储器1602中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例四中的操作。

[0500] 本实施例的网络设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例四的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0501] 图17为本发明网络设备实施例五的结构示意图。如图17所示,本实施例提供的网络设备170包括:接收模块1701以及获取模块1702。

[0502] 其中,接收模块1701用于接收第二网络设备发送的信令,其中,所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备;所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息;

[0503] 获取模块1702用于根据所述PH和所述信道配置信息获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态。

[0504] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0505] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0506] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0507] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0508] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0509] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

[0510] 可选地,还包括:

[0511] 协调模块1703用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。

[0512] 可选地,所述协调模块,包括:

[0513] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,

[0514] 第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0515] 可选地,所述第一控制单元具体用于:根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;

[0516] 向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。

[0517] 可选地,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0518] 可选地,所述第二控制单元具体用于:根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。

[0519] 可选地,还包括:

[0520] 发送模块1704,用于向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含终端设备对应所述第二小区的功率余量PH和所述PH对应的信道配置信息的信令。

[0521] 本实施例的网络设备可以用于功率控制方法实施例五的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0522] 图18为本发明网络设备实施例六的结构示意图。如图18所示,本实施例提供的网络设备180包括处理器1801和存储器1802。网络设备180还可以包括发射器1803及接收器1804。其中,发射器1803及接收器1804可以和处理器1801相连。其中,发射器1803用于发送数据或信息,接收器1804用于接收数据或信息,存储器1802用于存储执行指令,当网络设备180运行时,处理器1801与存储器1802之间通信,处理器1801调用存储器1802中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例五中的操作。

[0523] 本实施例的网络设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例五的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0524] 图19为本发明网络设备实施例七的结构示意图。如图19所示,本实施例提供的网络设备190包括:接收模块1901以及获取模块1902。

[0525] 其中,接收模块1901用于当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时,接收第二网络设备发送的信令,其中,所述第二网络设备为控制第二小区的网络设备;所述信令中包含终端设备对应所述第二小区的PH及所述PH对应的最大发射功率;

[0526] 获取模块1902用于根据所述PH及所述最大发射功率获取所述终端设备对应所述第二小区的功率使用状态,其中,所述PH是所述终端设备基于预定义的信道配置信息或者基于信令配置的信道配置信息计算得到的;所述PH对应的最大发射功率是所述终端设备在所述PH对应第二小区的子帧为所述第二小区配置的最大发射功率。

[0527] 可选地,所述信道包括下述信道中至少一种:物理上行共享信道PUSCH和物理上行控制信道PUCCH。

[0528] 可选地,所述信道配置信息,包括下述信息中至少一种:资源块RB个数、调度授权方式、传输格式信息及信道发送状态信息。

[0529] 可选地,所述调度授权方式,包括下述至少一种方式:

[0530] 半静态调度授权、动态调度授权及随机接入应答授权。

[0531] 可选地,所述传输格式信息,包括下述信息中至少一种:

[0532] PUSCH的比特数信息、PUSCH是否只承载控制信息、PUCCH的传输格式及PUCCH传输的比特数信息。

- [0533] 可选地,还包括:
- [0534] 协调模块1903用于根据所述功率使用状态协调对所述终端设备的调度。
- [0535] 可选地,所述协调模块,包括:
- [0536] 第一控制单元,用于根据所述功率使用状态控制第二网络设备对所述终端设备的调度,其中,所述第二网络设备为控制所述第二小区的网络设备;和/或,
- [0537] 第二控制单元,用于根据所述功率使用状态控制所述第一网络设备对所述终端设备的调度。
- [0538] 可选地,所述第一控制单元具体用于:
- [0539] 根据所述功率使用状态计算所述第二网络设备能对所述终端设备进行调度的调度限制;
- [0540] 向所述第二网络设备发送控制信令,其中,所述控制信令中包含所述调度限制。
- [0541] 可选地,所述第一控制单元还具体用于:根据所述功率使用状态以及所述调度限制确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。
- [0542] 可选地,所述第二控制单元具体用于:根据所述功率使用状态确定所述第一网络设备对所述终端设备的调度。
- [0543] 可选地,还包括:
- [0544] 发送模块1904用于向所述第二网络设备发送通知信令,以使所述第二网络设备向所述第一网络设备发送所述包含所述PH及所述PH对应的最大发射功率的信令。
- [0545] 本实施例的网络设备可以用于功率控制方法实施例六的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。
- [0546] 图20为本发明网络设备实施例八的结构示意图。如图20所示,本实施例提供的网络设备200包括处理器2001和存储器2002。网络设备200还可以包括发射器2003及接收器2004。其中,发射器2003及接收器2004可以和处理器2001相连。其中,发射器2003用于发送数据或信息,接收器2004用于接收数据或信息,存储器2002用于存储执行指令,当网络设备200运行时,处理器2001与存储器2002之间通信,处理器2001调用存储器2002中的执行指令,用于执行上述功率控制方法实施例六中的操作。
- [0547] 本实施例的网络设备,可以用于执行本发明上述功率控制方法实施例六的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。
- [0548] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。
- [0549] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

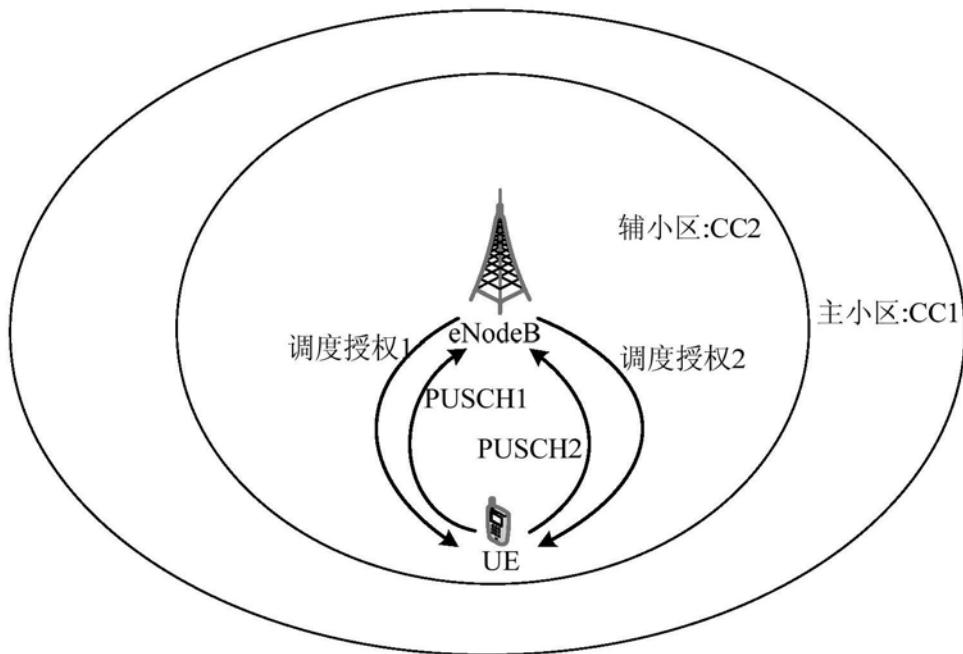


图1

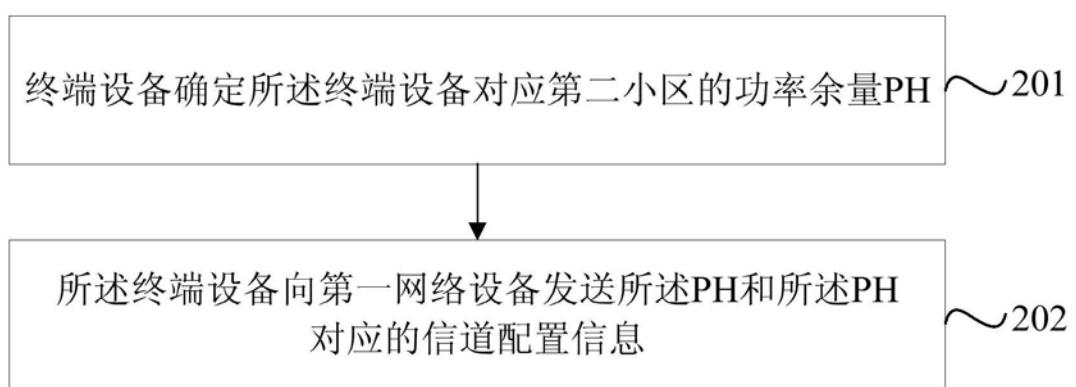


图2

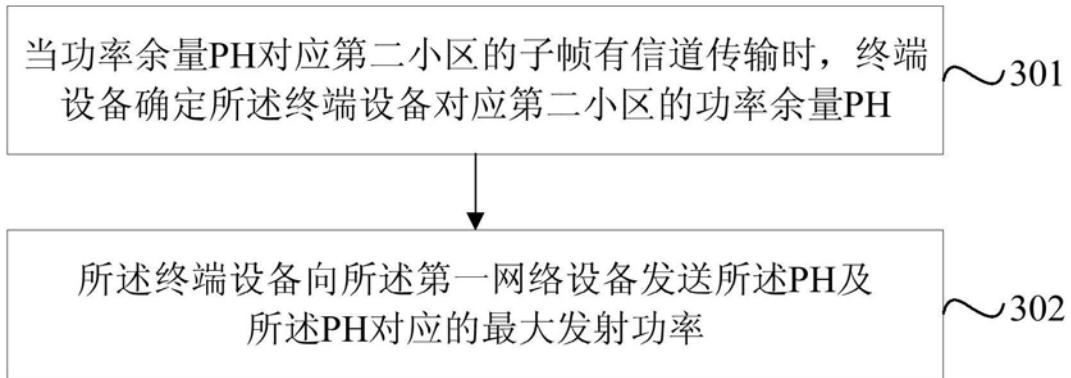


图3

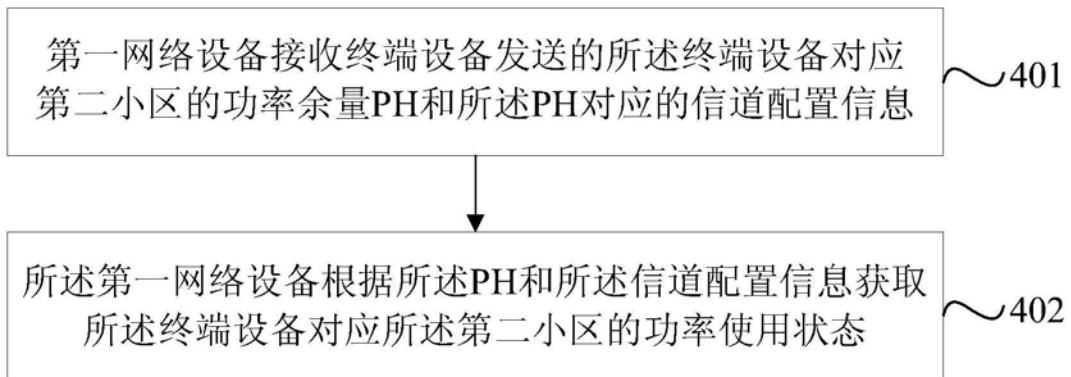


图4

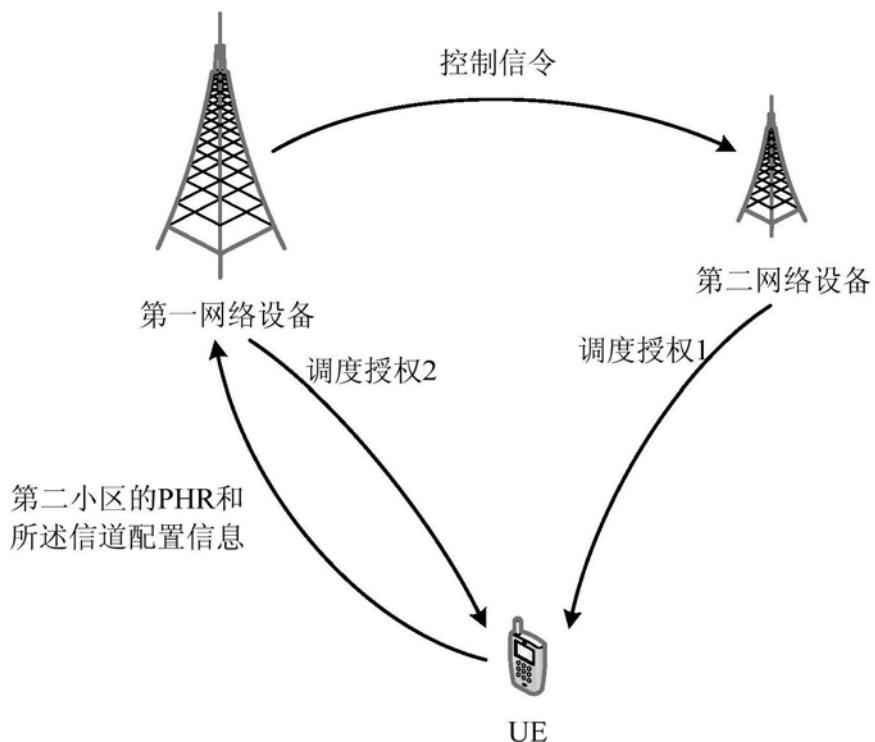


图5

当功率余量PH对应第二小区的子帧有信道传输时，第一网络设备接收终端设备发送的所述终端设备对应第二小区的功率余量PH及所述PH对应的最大发射功率

~601

所述第一网络设备根据所述PH及所述PH对应的最大发射功率获取所述终端设备对应第二小区的功率使用状态

~602

图6

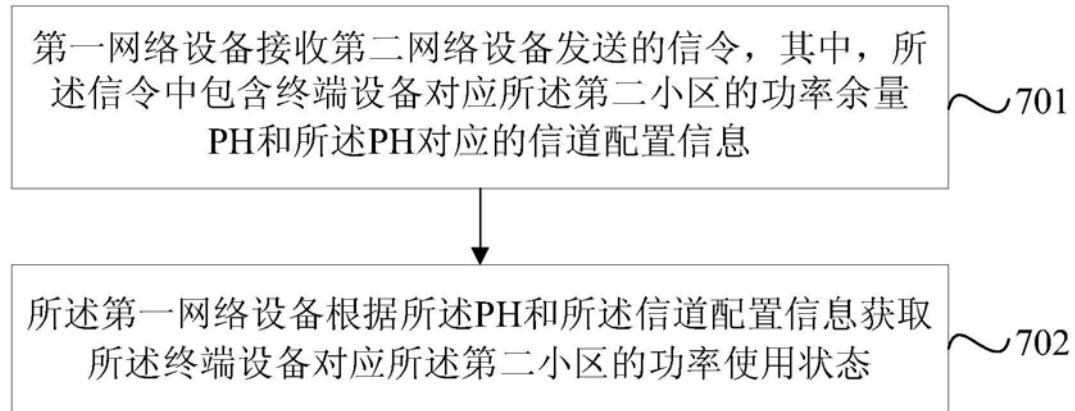


图7

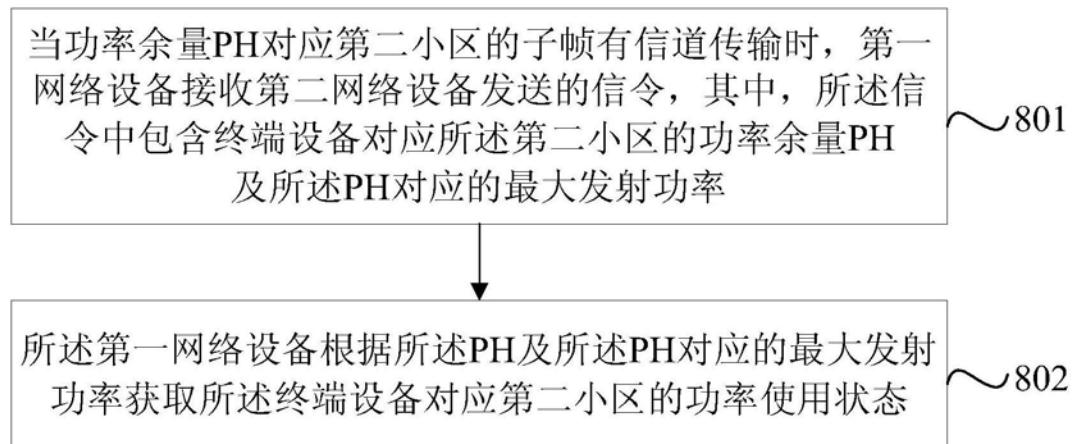


图8

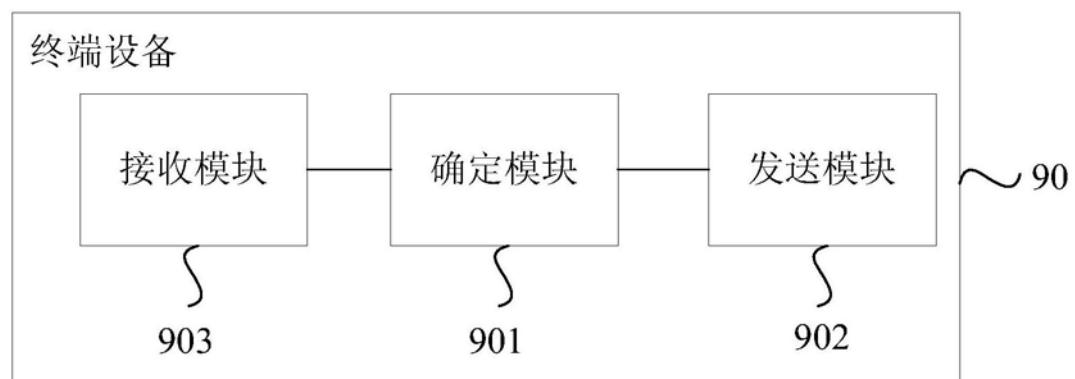


图9

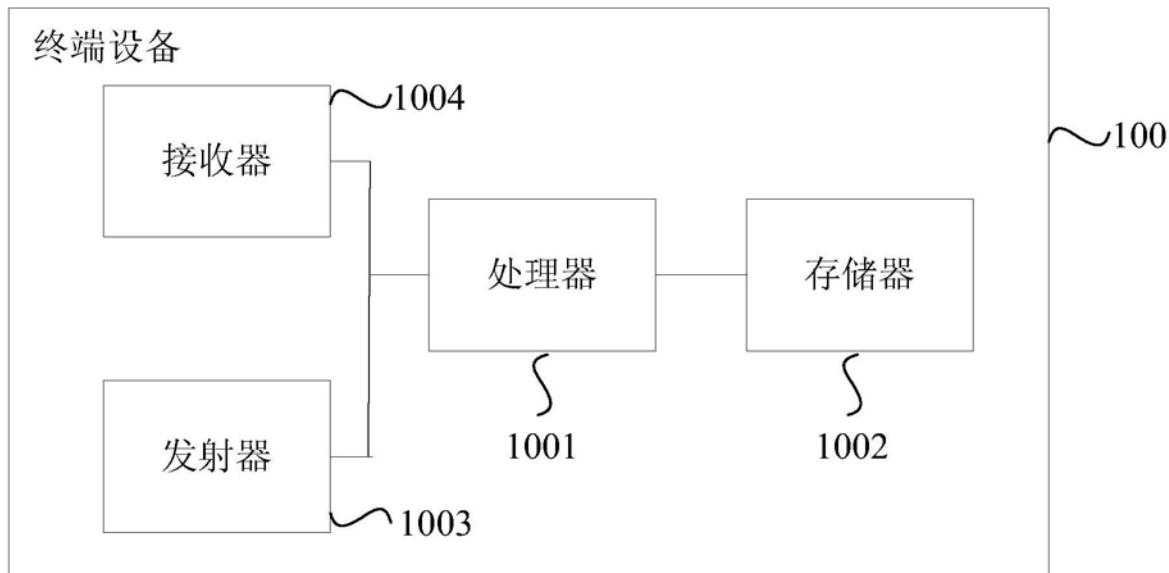


图10

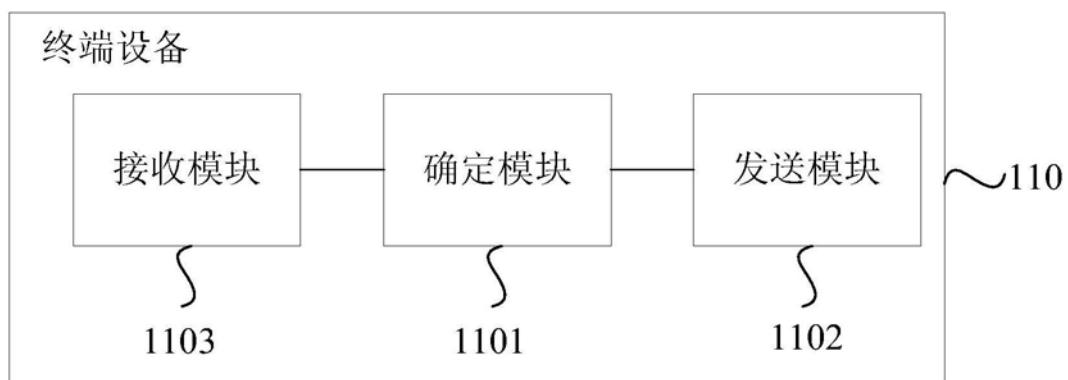


图11

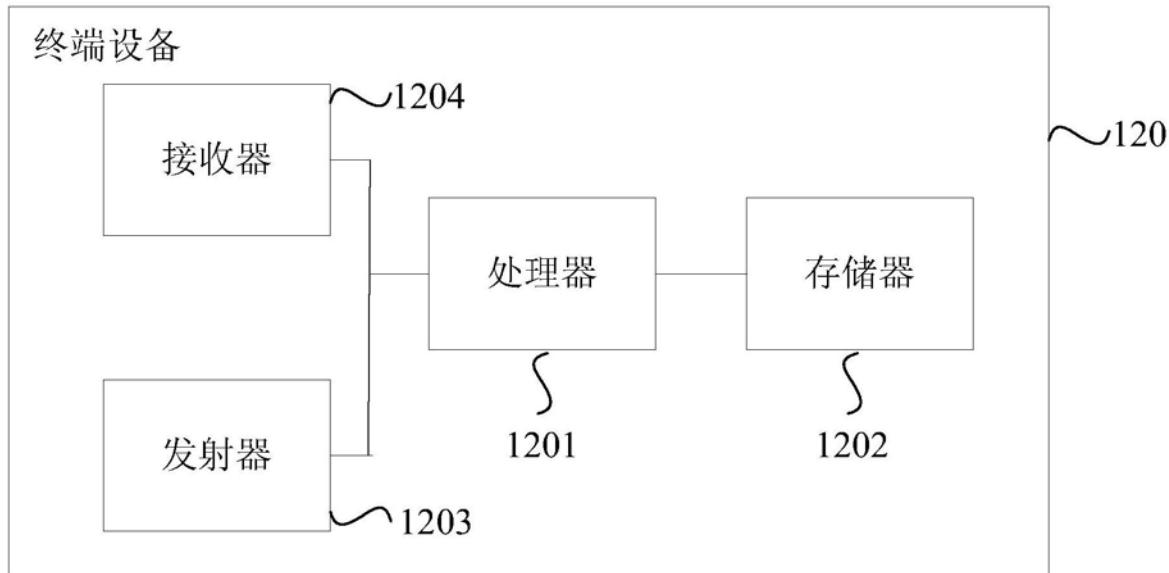


图12

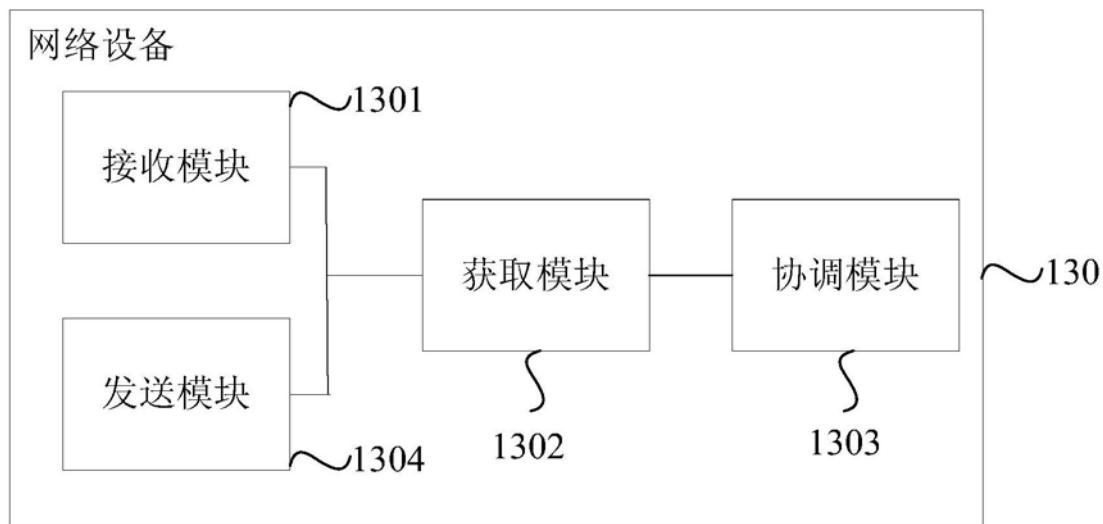


图13

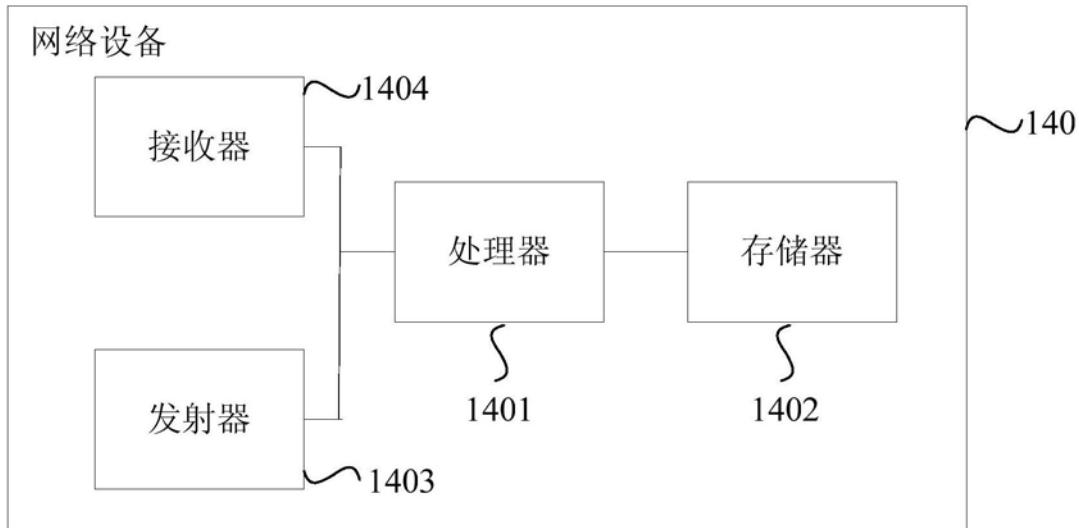


图14

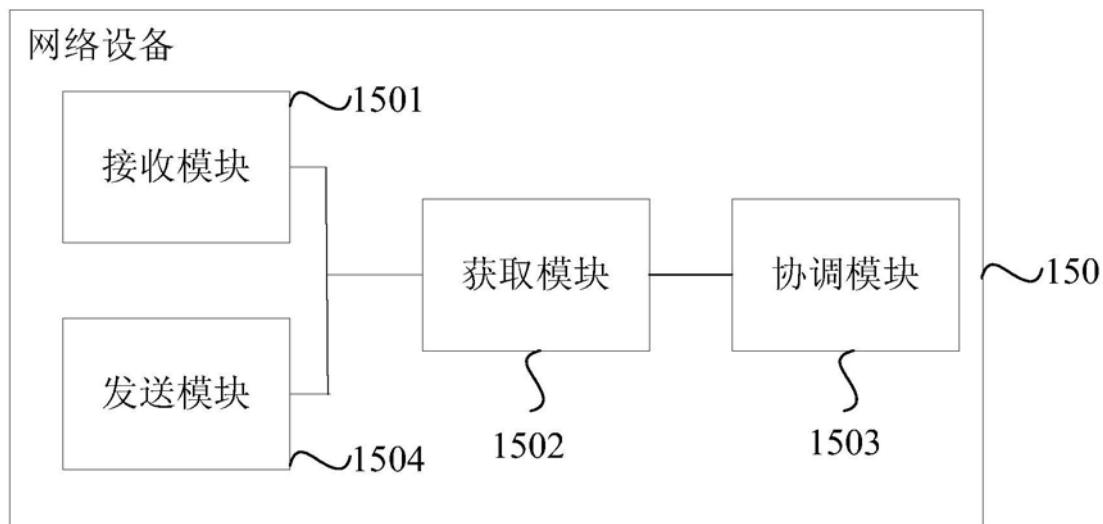


图15

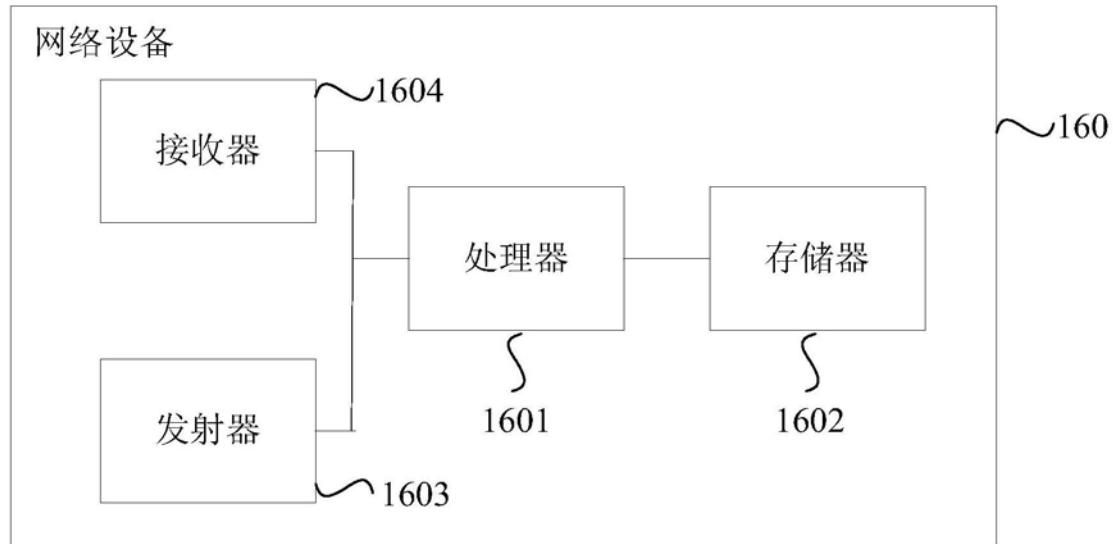


图16

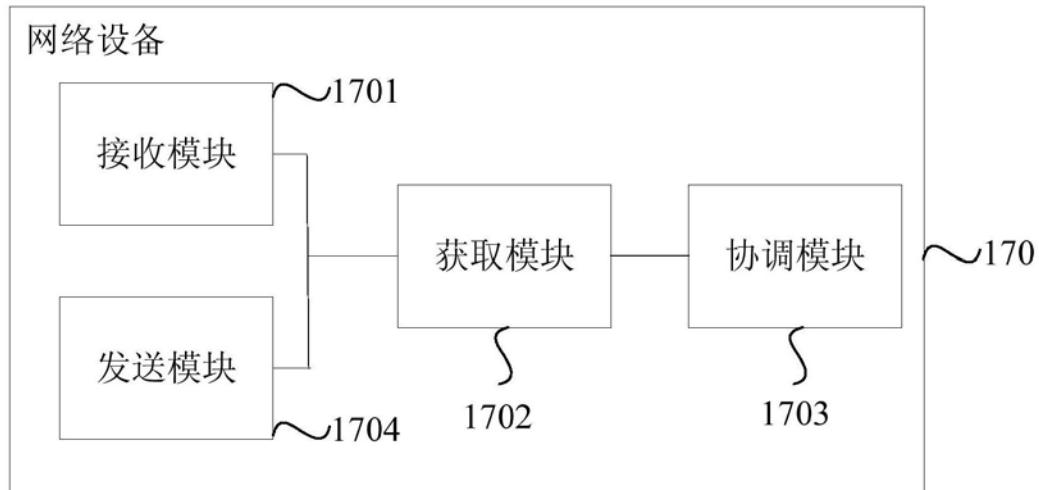


图17

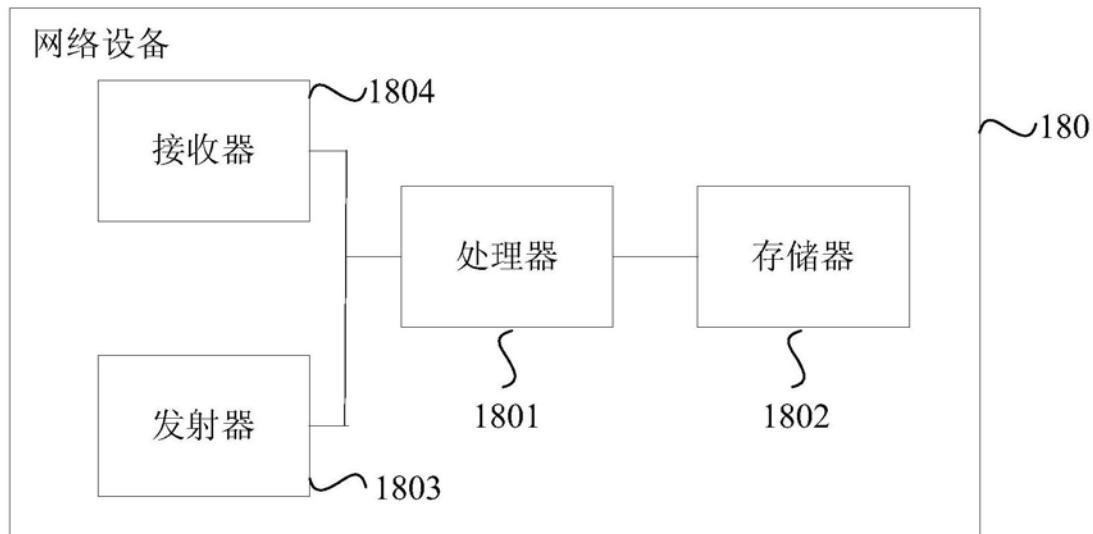


图18

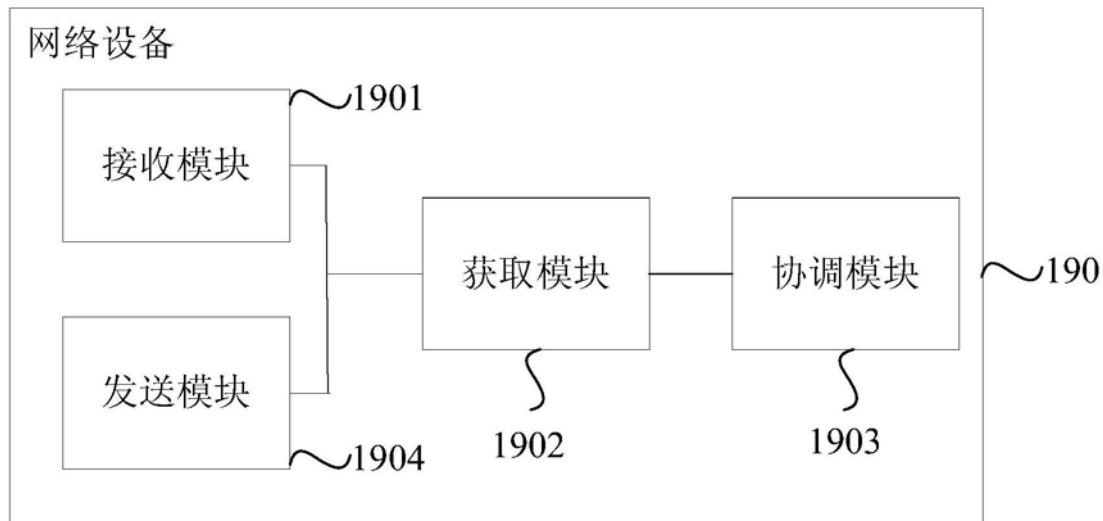


图19

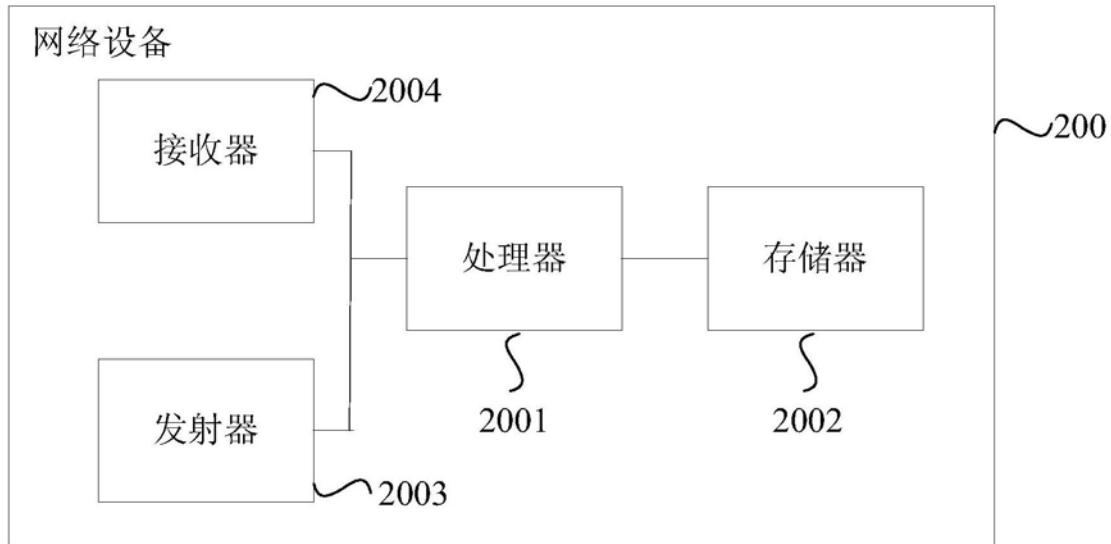


图20