



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101981979 B

(45) 授权公告日 2013.04.17

(21) 申请号 200980000119.6

(22) 申请日 2009.03.17

(85) PCT申请进入国家阶段日
2009.08.31

(86) PCT申请的申请数据
PCT/CN2009/070827 2009.03.17

(87) PCT申请的公布数据
W02010/105405 ZH 2010.09.23

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
基地总部办公楼

(72) 发明人 肖登坤 李强

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274
代理人 申健

(51) Int. Cl.
H04W 52/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1705246 A, 2005.12.07,
US 2005136961 A1, 2005.06.23,
WO 2008084700 A1, 2008.07.17,

审查员 杨丹

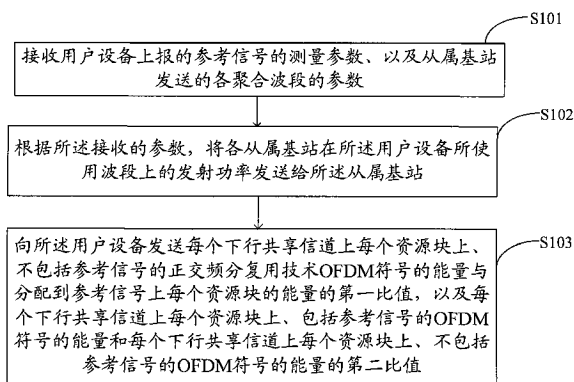
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种下行功率分配方法、装置和系统

(57) 摘要

本发明的实施例公开了一种下行功率分配方法、装置和系统,能够解决 CoMP 环境下、载波聚合技术中的下行功率分配问题。所述方法,包括:根据终端上报的参考信号测量参数和从属基站发送的各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数和各聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量来计算功率分配,并将计算出来的功率分配发送给从属基站,将从属演进基站的各聚合波段所对应的参考信号所对应的能量信息发送给用户设备。本发明适用于下行功率分配。



1. 一种下行功率分配方法,其特征在于,包括:

接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的各聚合波段的参数;
根据所述接收的参数,将所述从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站;

向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的正交频分复用 OFDM 符号的能量 E_A 与分配到参考信号上每个资源块的能量 E_{rs} 的第一比值 P_A ,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量 E_B 和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量 E_A 的第二比值 P_B 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述用户设备上报的参考信号的测量参数包括:

各聚合波段相应的参考信号接收质量 RSRQ、各聚合波段相应的参考信号接收功率 RSRP 和各聚合波段相应的参考信号发射功率 P_{pilot} 。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

所述从属基站发送的各聚合波段的参数包括:各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量 E_{rs} 。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数和各聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量,携带在 X2 接口消息中。

5. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述根据所述接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站,包括:

基于信道增益、或者信道增益和所述用户设备在所使用频段上所接收到的干扰,计算从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率,其中,所述信道增益根据所述接收的各聚合波段相应的 RSRP 以及 P_{pilot} 计算得到,所述用户设备在所使用频段上所接收到的干扰根据所述接收的各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 、RSRP 以及 RSRQ 计算得到;

并将所述发射功率通过 X2 接口消息发送给所述从属基站。

6. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述根据所述接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站,包括:

基于信道增益和所述用户设备在所使用频段上所接收到的干扰,计算从属基站在所述用户设备所使用频段上的第一发射功率,基于信道增益计算从属基站在所述用户设备所使用频段上的第二发射功率,其中,所述信道增益根据所述接收的各聚合波段相应的 RSRP 以及 P_{pilot} 计算得到,所述用户设备在所使用频段上所接收到的干扰根据所述接收的各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 、RSRP 以及 RSRQ 计算得到;

如果基于信道增益和所述用户设备在所使用频段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量大于基于信道增益得到的归一化信道容量,则将所述第一发射功率通过 X2 接口消息发送给所述从属基站;否则,

将所述第二发射功率通过 X2 接口消息发送给所述从属基站。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其特征在于,向所述用户设备发送所述第一比值和第二比值,包括:

向用户设备发送物理下行共享控制信道配置消息,所述物理下行共享控制信道配置消息中包括所述第一比值和第二比值。

8. 一种下行功率分配方法,其特征在于,包括:

向主服务基站发送各聚合波段的参数,其中所述各聚合波段的参数包括,各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量 E_{rs} ;

接收主服务基站根据上报的参数下发的从属基站在用户设备所使用波段上的发射功率;

根据接收到的发射功率,向所述用户设备发送下行数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,

所述各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和各聚合波段所对应的 E_{rs} ,携带在 X2 接口消息中。

10. 一种主服务基站,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的各聚合波段的参数;

第一发送单元,用于根据所述接收单元接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率发送给所述从属基站;

第二发送单元,用于根据所述接收单元接收的参数向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的正交频分复用 OFDM 符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量的第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量的第二比值。

11. 根据权利要求 10 所述的主服务基站,其特征在于,所述第一发送单元包括:

第一处理模块,用于基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算从属基站在所述用户设备所使用波段上的第一发射功率;

第二处理模块,用于基于信道增益计算从属基站在所述用户设备所使用波段上的第二发射功率;

判断模块,用于根据所述第一处理模块和第二处理模块得到的第一发射功率和第二发射功率,判断基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量,以及基于信道增益得到的归一化信道容量的大小;在基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量大于基于信道增益得到的归一化信道容量时,通知发送模块发送所述第一发射功率,否则通知发送模块发送所述第二发射功率;

所述发送模块,用于向从属基站发送所述第一发射功率或第二发射功率。

12. 一种从属基站,其特征在于,包括:

第一发送单元,用于向主服务基站发送各聚合波段的参数,其中所述各聚合波段的参数包括,各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量 E_{rs} ;

接收单元,用于接收主服务基站下发的从属基站在用户设备所使用波段上的发射功

率；

第二发送单元,用于根据接收到的发射功率,向用户设备发送下行数据。

一种下行功率分配方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术,尤其涉及一种下行功率分配技术。

[0002] 背景技术

[0003] 在通信系统中,为了提高数据传输速率,引入了载波聚合(CarrierAggregation, CA)技术。在原有通信系统中,原来每个小区中只有一个波段,而现在的通信系统中增加了多个波段,例如下述六个波段:450-470MHz、698-862MHz、790-862MHz、2.3-2.4GHz、3.4-4.2GHz和4.4-4.99GHz。引入载波聚合技术以后,一个用户设备可以使用一个以上的波段。

[0004] 除了引入载波聚合,通信系统中还引入了CoMP(Coordinated Multi-Pointtransmitting,协同多点传输)概念。目前CoMP下,由于非载波聚合的情况相对简单,所以已经存在非载波聚合情况下的下行功率分配技术方案。然而,对于载波聚合的情况,协同多点传输会变得非常复杂,因此下行功率分配也将变得复杂。所以,基于多个演进基站(Evolved NodeB, eNB)载波聚合的功率分配问题还没有解决。

[0005] 因此,目前的通信系统中,在引入载波聚合的情况下还没有分配功率的方案。

[0006] 发明内容

[0007] 本发明的实施例公开了一种下行功率分配方法、装置和系统,能够解决下行功率分配问题。

[0008] 本发明的实施例采用如下技术方案;

[0009] 本发明的实施例提供了一种下行功率分配方法,包括:

[0010] 接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的各聚合波段的参数;

[0011] 根据所述接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率发送给所述从属基站;

[0012] 向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM)技术符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的OFDM符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的OFDM符号的能量的第二比值。

[0013] 本发明的实施例提供了另一种下行功率分配方法,包括:

[0014] 向主服务基站发送各聚合波段的参数,其中所述各聚合波段的参数包括,各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和聚合波段所对应的 E_{rs} ;

[0015] 接收主服务基站根据所述各聚合波段的参数下发的从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率;

[0016] 根据接收到的发射功率,向所述用户设备发送下行数据。

[0017] 本发明的实施例提供了一种主服务基站,包括:

[0018] 接收单元,用于接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的

各聚合波段的参数；

[0019] 第一发送单元,用于根据所述接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率发送给所述从属基站；

[0020] 第二发送单元,用于向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的正交频分复用技术 OFDM 符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量的第二比值。

[0021] 本发明的实施例还提供了一种从属基站,包括：

[0022] 第一发送单元,用于向主服务基站发送各聚合波段的参数,其中所述各聚合波段的参数包括,各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n 和聚合波段所对应的 E_{rs} ；

[0023] 接收单元,用于接收主服务基站下发的从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率；

[0024] 第二发送单元,用于根据接收到的发射功率,向用户设备发送下行数据。

[0025] 本发明的实施例提供的下行功率分配方法、装置和系统,用户设备向主服务基站发送参考信号的测量参数,从属基站向主服务基站发送各聚合波段的参数,从而主服务基站根据这些参数,将从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率发送给所述从属基站,则从属基站能够根据所述发射功率向用户设备下发数据；并且主服务基站还向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、正交频分复用技术 OFDM 符号的能量、以及分配到参考信号上每个资源块的能量信息情况,则用户设备能够根据这些信息情况对接收到的下行数据进行解调,从而完成了下行功率分配。

[0026] 附图说明

[0027] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0028] 图 1 为本发明实施例下行功率分配方法的流程图；

[0029] 图 2 为本发明实施例下行功率分配方法的流程图；

[0030] 图 3 为本发明实施例下行功率分配方法的流程图；

[0031] 图 4 为本发明实施例下行功率分配系统的示意图；

[0032] 图 5 为基于两种不同算法得到的归一化信道容量的比较示意图；

[0033] 图 6 为本发明实施例主服务基站的示意图；

[0034] 图 7 为本发明实施例第一发送单元的示意图；

[0035] 图 8 为本发明实施例从属基站的示意图；

[0036] 图 9 为本发明实施例下行功率分配系统的示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明实施例中的下行功率分配方法、装置和系统进行详细描述。

[0038] 应当明确,所描述的实施例仅仅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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 如图 1 所示,本发明的实施例一种下行功率分配方法,包括:

[0040] S101、接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的各聚合波段的参数。

[0041] S102、根据所述接收的参数,将各从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站。

[0042] S103、向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量的第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量的第二比值。

[0043] 如图 2 所示,本发明的实施例还提供了另一种下行功率分配方法,包括:

[0044] S201、向主服务基站发送各聚合波段的参数。

[0045] 向主服务基站发送的各聚合波段的参数包括:各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数和聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量。

[0046] S202、接收主服务基站下发的从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率。

[0047] S203、根据接收到的发射功率,向所述用户设备发送下行数据。

[0048] 本发明的实施例提供的下行功率分配方法,用户设备向主服务基站上报参考信号的测量参数,各从属基站向主服务基站发送各聚合波段的参数,从而主服务基站根据这些参数,将从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站,则从属基站能够根据所述发射功率向用户设备下发数据;并且主服务还向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、包括或不包括参考信号的正交频分复用技术 OFDM 符号的能量、以及分配到参考信号上每个资源块的能量的信息情况,则用户设备能够根据这些信息情况对接收到的下行数据进行解调,从而完成了下行功率分配。

[0049] 以下通过更为具体的实施例来介绍本发明方案的实现方式。

[0050] 具体地,如图 3 所示,该实施例可以包括如下步骤:

[0051] S301、主服务基站接收用户设备上报的参数。

[0052] 如图 4 所示,本实施例中假设在 CoMP 环境下,有三个 eNB, eNB1、eNB2、eNB3,其中 eNB1 为主服务基站, eNB2、eNB3 为从属 eNB。用户设备使用三个聚合波段 B1、B2 和 B3,并使用三个载波 f1、f2 和 f3。

[0053] 因而在本实施例中,用户设备向 eNB1 上报各测量参数。这些参数包括:

[0054] 各聚合波段相应的参考信号接收质量 $RSRQ_i$ 、各聚合波段相应的参考信号接收功率 $RSRP_i$ 、各聚合波段相应的参考信号发射功率 P_{piloti} 。

[0055] S302、接收各从属 eNB 发送的 X2 接口消息,所述接口消息中包括:所述各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数 n_i 和包括各聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量 E_{rs} 。

[0056] 所述的 X2 接口消息可以是 X2 连接建立请求消息 X2Setup Request 或 X2 连接建立反馈消息 X2Setup Response。各从属 eNB_i 根据测量带宽的定义得到各聚合波段所对应

的测量带宽内的物理资源数 n_i 。

[0057] S303、根据上报的参数基于信道增益,或还基于所述用户设备在所使用 波段上所接收到的干扰,计算各从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率。

[0058] 首先需要计算用户设备在所使用波段 i 上所接收到的干扰 N_i , 计算的公式如下:

$$[0059] \quad N_i = \frac{n_i \cdot \text{RSRP}_i}{\text{RSRQ}_i} \quad (1)$$

[0060] i 为正整数。在本实施例中,由于有三个 eNB,采用三个聚合波段,因而计算的公式具体为:

$$[0061] \quad N_1 = \frac{n_1 \cdot \text{RSRP}_1}{\text{RSRQ}_1}; N_2 = \frac{n_2 \cdot \text{RSRP}_2}{\text{RSRQ}_2}; N_3 = \frac{n_3 \cdot \text{RSRP}_3}{\text{RSRQ}_3}$$

[0062] 然后计算从属 eNB i 到所述用户设备所使用波段 i 的信道增益 g_{ii} ,

$$[0063] \quad g_{ii} = 10^{(\text{RSRP}_i - P_{\text{pilot}i})} \quad (2)$$

[0064] 其中,从属 eNB1 到用户设备所使用的波段 1 的信道增益 g_{11} 为:

$$[0065] \quad g_{11} = 10^{(\text{RSRP}_1 - P_{\text{pilot}1})};$$

[0066] 从属 eNB2 到用户设备所使用的波段 2 的信道增益 g_{22} 为:

$$[0067] \quad g_{22} = 10^{(\text{RSRP}_2 - P_{\text{pilot}2})};$$

[0068] 从属 eNB3 到用户设备所使用的波段 3 的信道增益 g_{33} 为:

$$[0069] \quad g_{33} = 10^{(\text{RSRP}_3 - P_{\text{pilot}3})}$$

[0070] 在下面的分析中假设终端接受采用最大比合并的方法。

[0071] 一、基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算各从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率具体如下:

[0072] eNB i 在所述用户设备所使用波段 i 上的发射功率 p_{ii} 的计算公式为:

$$[0073] \quad \begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases}, i \text{ 为正整数。} \quad (3)$$

[0074] 其中, p 为 CoMP 环境下对所述用户设备下发的总功率;

[0075] p_{ii} 是 eNB i 在所述用户设备所使用波段 i 上的发射功率。

[0076] 本实施例即为:

$$[0077] \quad \begin{cases} p_{11} + p_{22} + p_{33} = p \\ p_{11} : p_{22} : p_{33} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : (g_{33}/N_3) \end{cases}$$

[0078] 可得:

$$[0079] \quad \begin{cases} p_{11} = \frac{g_{11}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{22} = \frac{g_{22}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{33} = \frac{g_{33}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \end{cases}$$

[0080] 则基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰带来的归一化信道容量为：

$$[0081] \quad R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{P_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{33}g_{33}}{N_3} \right] \right\} \quad (4)$$

[0082] 如果有多于三个基站，则基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰带来的归一化信道容量为：

$$[0083] \quad R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{P_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{P_{ii}g_{ii}}{N_i} \right] \right\}$$

[0084] 二、基于信道增益计算各从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率具体如下：

[0085] eNB_i 在所述用户设备所使用波段 i 上的发射功率 p_{ii} 的计算公式为：

$$[0086] \quad \begin{cases} P_{11} + P_{22} + \dots + P_{ii} = P \\ P_{11} : P_{22} : \dots : P_{ii} = (g_{11}) : (g_{22}) : \dots : (g_{ii}) \end{cases}, i \text{ 为正整数。} (5)$$

$$[0087] \quad \begin{cases} P_{11} + P_{22} + P_{33} = P \\ P_{11} : P_{22} : P_{33} = (g_{11}) : (g_{22}) : (g_{33}) \end{cases}$$

[0088] 可得，

$$[0089] \quad \begin{cases} P_{11} = \frac{N_2 N_3 g_{11}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} P \\ P_{22} = \frac{N_1 N_3 g_{22}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} P \\ P_{33} = \frac{N_1 N_2 g_{33}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} P \end{cases}$$

[0090] 则基于信道增益的归一化信道容量为：

$$[0091] \quad R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{P_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{33}g_{33}}{N_3} \right] \right\} \quad (6)$$

[0092] 如果有多于三个基站，则基于信道增益的归一化信道容量为：

$$[0093] \quad R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{P_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{P_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{P_{ii}g_{ii}}{N_i} \right] \right\}$$

[0094] S304、比较 R(1) 和 R(2) 的大小。

[0095] 如果 $R(1) > R(2)$ ，则执行步骤 S305a，如果 $R(1) < R(2)$ ，则执行步骤 S305b。

[0096] S305a、主服务基站通过 X2 接口消息向各从属 eNB_i 发送根据基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算出来的发射功率 P_{ii} 。

[0097] 即，例如 eNB₁ 可以通过，eNB 配置更新消息 (Configuration Update) 向 eNB₂ 发送基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰 N_1 计算出来的 P_{22} ，向 eNB₃ 发送通过基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰 N_1 计算出来的 P_{33} 。如果有多个从属 eNB，则向各个不同的 eNB_i 分别发送相应的 P_{ii} 等。

[0098] S305b、主服务基站通过 X2 连接建立请求消息向各从属 eNB_i 发送基于信道增益计算出来的发射功率 P_{ii} 。

[0099] 如果 $R(1) > R(2)$, 说明基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰 N_i 能够获取较大的信道容量, 因而各从属 eNB 应当采用这种算法得到的各从属 eNB 的发射功率; 如果 $R(2) > R(1)$, 说明基于信道增益能够获取较大的信道容量, 因而各从属 eNB 应当采用这种算法得到的各从属 eNB 的发射功率。

[0100] S306、主服务基站通过下行共享控制信道配置消息 (PDSCH-Configuration) 将各聚合波段所对应的参考信号所对应的 P_A 和 P_B 发送给各从属 eNB $_i$ 。

[0101] 具体地, eNB1 可以通过在 RRCConnectionReconfiguration 中携带来自 eNB1, eNB2 和 eNB3 的 P_A 和 P_B , 发送给相应的用户设备。其中, $P_A = \frac{E_A}{E_{rs}}$, E_A 表示每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量;

[0102] $P_B = \frac{E_B}{E_A}$, E_B 表示每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量。

[0103] 将 P_A 和 P_B 发送给用户设备后, 则用户设备能够根据 P_A 和 P_B 将接收到的下行信号进行解调。

[0104] S307、各个从属 eNB $_i$ 则根据接收到的发射功率 P_{ii} 向用户设备发送相应的下行数据。

[0105] 即各从属 eNB $_i$ 接收到 eNB1 发送的、携带在 PDSCH-Configuration 中的发射功率 P_{ii} 向用户设备下发数据, 例如 eNB1 的发射功率为 P_{11} , eNB2 的发射功率为 P_{22} , 依此类推。

[0106] S308、用户设备接收到下行数据后, 根据 P_A 和 P_B 对接收到的数据进行解调。

[0107] 本实施例下行功率分配方法, 通过基于信道增益、或还基于用户设备在所使用波段上所接收到的干扰分别得到两种情况下的归一化信道容量 $R(2)$ 和 $R(1)$, 哪一种算法得到的归一化信道容量大, 则将采用这种算法计算得到的各从属 eNB 的发射功率通过 X2 接口消息通知各从属 eNB, 则各从属 eNB 根据计算得到的发射功率向用户设备发送下行数据, 能够完成 CoMP 环境下的功率分配, 并且提高了下行数据的吞吐量; 并且还向用户设备发送 P_A 和 P_B , 从而用户设备能够根据 P_A 和 P_B 对接收到的数据进行解调, 能够获取下行数据信息。

[0108] 在本发明的另一实施例下行功率分配方法中, 可以只基于信道增益来计算 eNB $_i$ 在所述用户设备所使用波段 i 上的发射功率 p_{ii} , 即通过上述的式 (3) 来计算:

$$[0109] \begin{cases} P_{11} + P_{22} + \dots + P_{ii} = P \\ P_{11} : P_{22} : \dots : P_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases}, i \text{ 为正整数。} \quad (3)$$

[0110] 并将计算出来的 P_{ii} 发送给相应的 eNB $_i$, 而 eNB $_i$ 则根据接收到 P_{ii} 来向用户设备发送下行数据。相应地, P_{ii} 可以通过上述实施例中的方式发送给 eNB $_i$, 同时, 也需要向用户设备发送上述的 P_A 和 P_B , 从而完成下行功率分配。能够采用这种方法的原因在于, 在绝大多数情况下, 基于信道增益得到的归一化信道容量都大于基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量。

[0111] 如图 5 所示, 为在特定场景下采用基于信道增益相对于基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量的性能改善示意图。其中横轴为 β , 即信道增益与干扰和噪声之和的比值, 纵坐标表示基于信道增益相对于基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰的归一化信道容量增益, 即

$\frac{R(1)-R(2)}{R(2)} \times 100\%$ G1、G2 和 G3 为信道增益。可见,相对于基于信道增益的计算结果,基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算得到的归一化信道容量明显较大。

[0112] 在绝大多数情形下都能得到与图 5 类似的结果,可见,基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰的计算为一较佳的算法,因而,可以采用直接向 eNB_i 发送基于信道增益和用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算得到的 P_{ii} 的功率分配方法。

[0113] 如图 6 所示,本发明的实施例提供了一种主服务基站,包括:

[0114] 接收单元 61,用于接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站发送的各聚合波段的参数;

[0115] 第一发送单元 62,用于根据所述接收的参数,将从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率发送给所述从属基站;

[0116] 第二发送单元 63,用于向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的正交频分复用技术 OFDM 符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量的第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量的第二比值。

[0117] 在上述方案的基础上,如图 7 所示,其中所述第一发送单元 62 进一步可以包括:

[0118] 第一处理模块 621,用于基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰计算各从属基站在所述用户设备所使用波段上的第一发射功率;

[0119] 第二处理模块 622,用于基于信道增益计算各从属基站在所述用户设备所使用波段上的第二发射功率;

[0120] 判断模块 623,用于根据所述第一处理模块 621 和第二处理模块 622 得到的所述第一发射功率和第二发射功率,判断基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量,以及基于信道增益得到的归一化信道容量的大小;在基于信道增益和所述用户设备在所使用波段上所接收到的干扰得到的归一化信道容量大于基于信道增益得到的归一化信道容量时,通知发送模块 624 发送所述第一发射功率,否则通知发送模块 624 发送所述第二发射功率;

[0121] 发送模块 624,用于向从属基站发送所述第一发射功率或第二发射功率。

[0122] 如图 8 所示,本发明的实施例还提供了一种从属基站,包括:

[0123] 第一发送单元 801,用于向主服务基站发送各聚合波段的参数;

[0124] 接收单元 802,用于接收主服务基站下发的各从属基站在所述用户设备所使用波段上的发射功率;

[0125] 第二发送单元 803,用于根据接收到的发射功率,向用户设备发送下行数据。

[0126] 所述第一发送单元 801 发送的各聚合波段的参数包括:各聚合波段所对应的测量带宽内的物理资源数和聚合波段所对应的分配到参考信号上每个资源块的能量。

[0127] 本发明的实施例还提供了一种包括上述的主服务基站和从属基站的下行功率分配系统。如图 9 所示,主服务基站 901 和从属基站 902 配合,组成下行功率分配系统,能够实现下行功率分配。

[0128] 在所述系统中,主服务基站 901 用于接收用户设备上报的参考信号的测量参数、以及从属基站 902 发送的各聚合波段的参数;再根据所述用户设备和从属基站 902 上报的参数,将从属基站 902 在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述各从属基站 902;还向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量与分配到参考信号上每个资源块的能量的第一比值,以及每个下行共享信道上每个资源块上、包括参考信号的 OFDM 符号的能量和每个下行共享信道上每个资源块上、不包括参考信号的 OFDM 符号的能量的第二比值。其中,主服务基站 901 的实现方式,可以参照图 6、或图 7 的方案来实现。

[0129] 从属基站 902 用于向主服务基站 901 发送各聚合波段的参数;再接收主服务基站 901 下发的各从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率;最后根据接收到的发射功率,向用户设备发送下行数据。其中,从属基站 902 的实现方式,可以参照图 8 的方案来实现。从属基站 902 可以有多个。

[0130] 本发明的实施例提供的主服务基站、从属基站和它们组成下行功率分配系统可以参考上述下行功率分配方法的各个实施例实现下行功率分配,这里不再赘述。

[0131] 本发明的实施例提供的主服务基站、从属基站和下行功率分配系统,用户设备向主服务基站上报参考信号的测量参数,从属基站向主服务基站发送各聚合波段的参数,从而主服务基站根据这些参数,将从属基站在所述用户设备所使用频段上的发射功率发送给所述从属基站,则从属基站能够根据所述发射功率向用户设备下发数据;并且主服务还向所述用户设备发送每个下行共享信道上每个资源块上、包括或不包括参考信号的 OFDM 符号的能量、以及分配到参考信号上每个资源块的能量的信息情况,则用户设备能够根据这些信息情况对接收到的下行数据进行解调,从而完成了下行功率分配。

[0132] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-OnlyMemory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

[0133] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

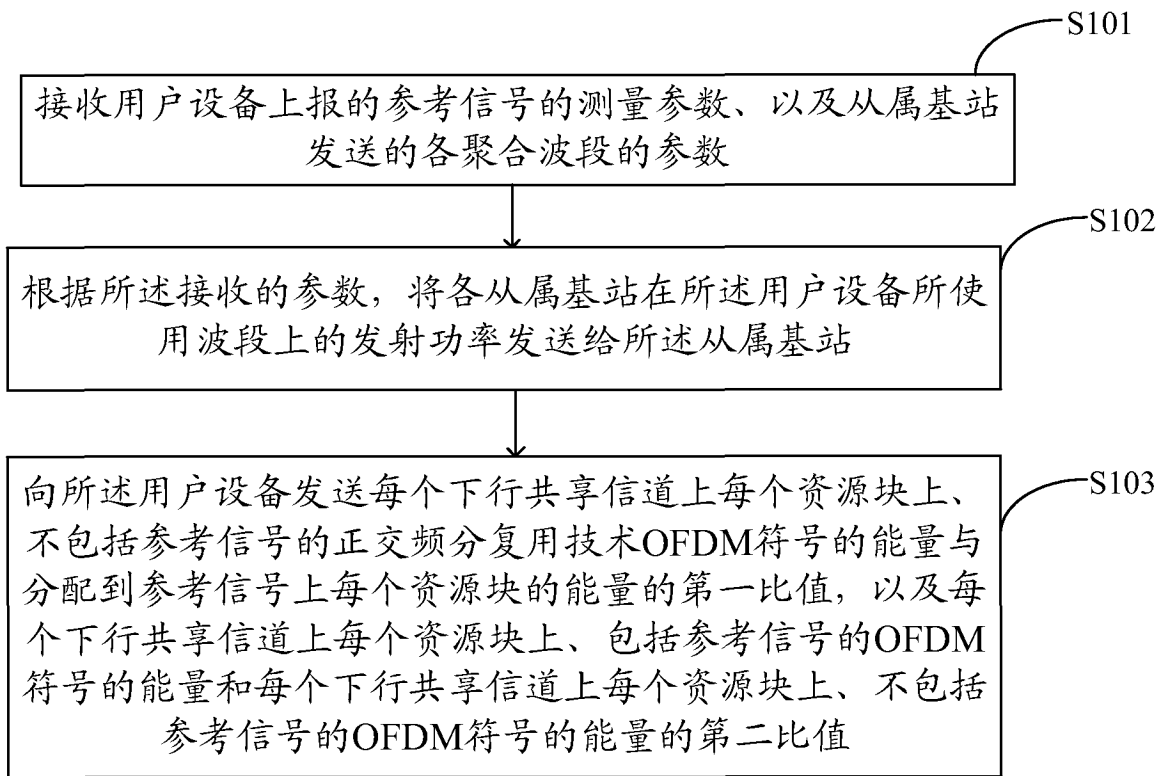


图 1

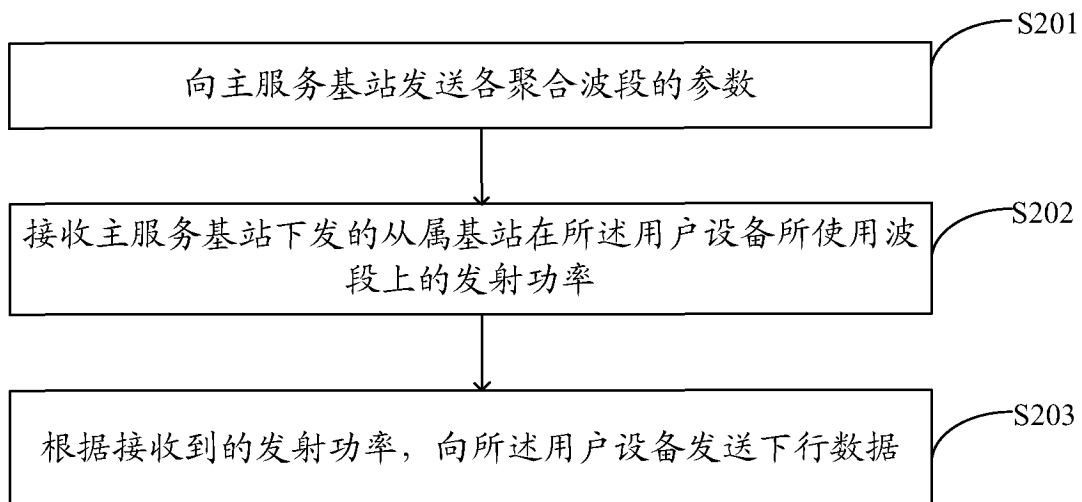


图 2

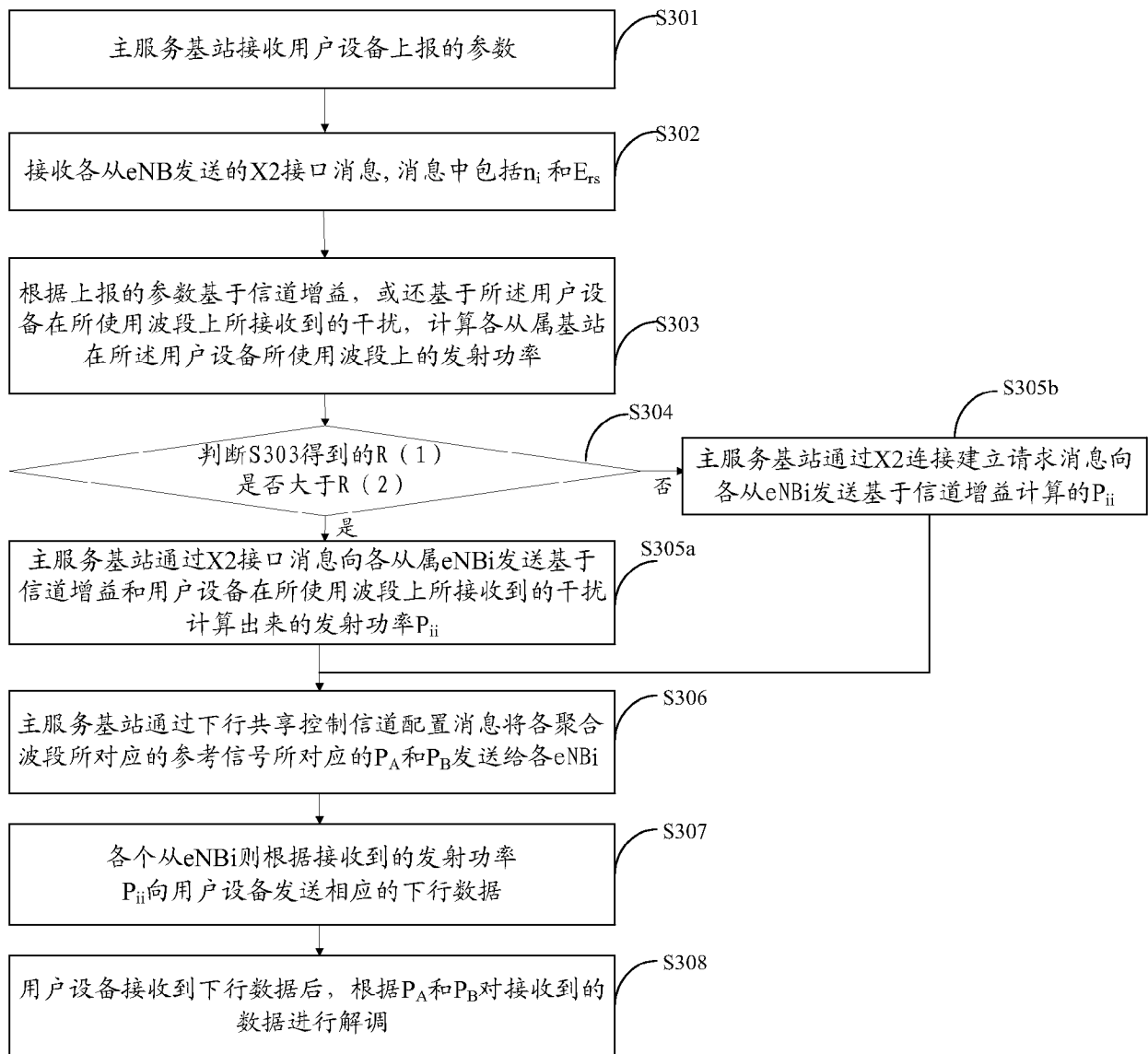


图 3

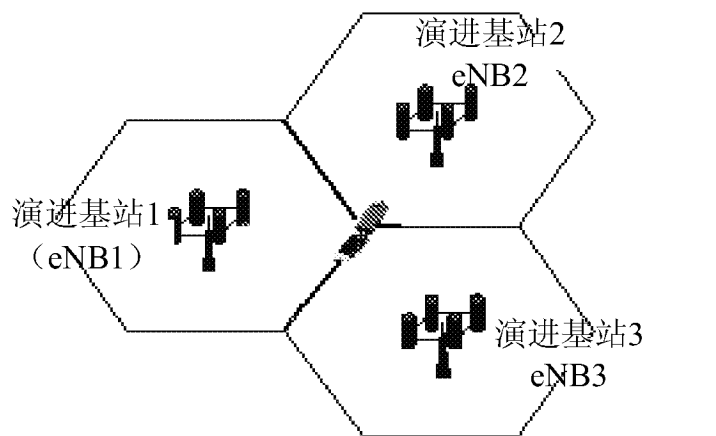


图 4

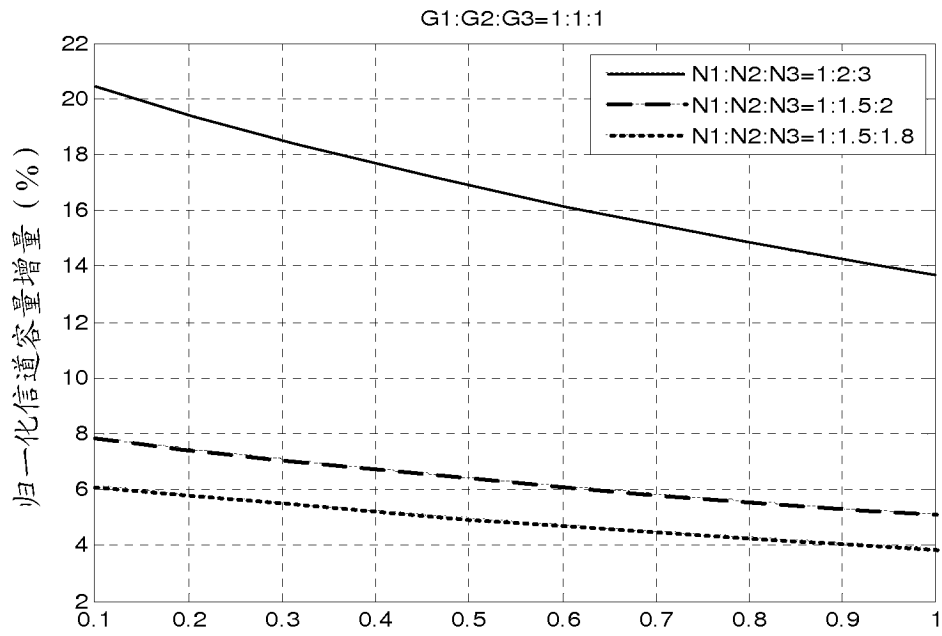


图 5

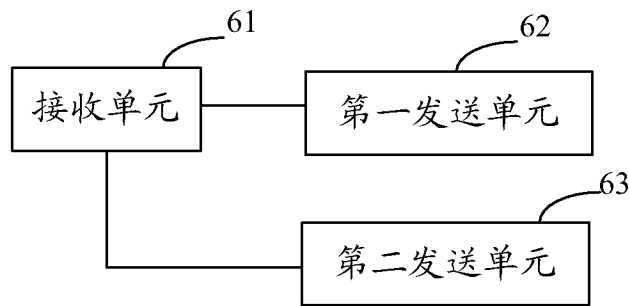


图 6

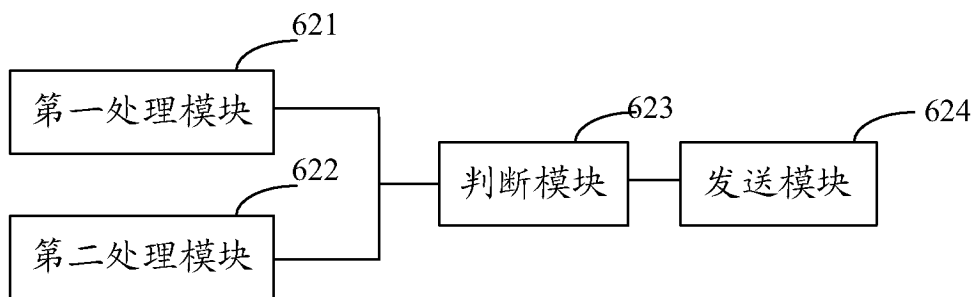


图 7

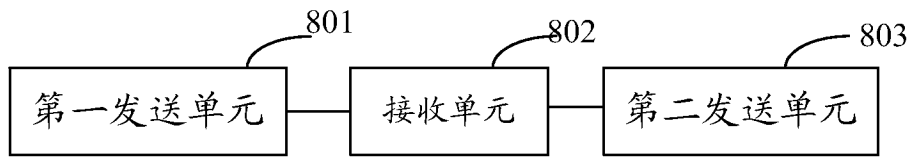


图 8

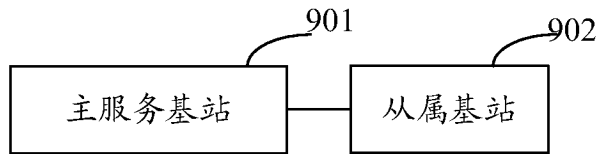


图 9