



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104158634 B

(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201310174930.4

H04B 7/06(2006.01)

(22)申请日 2013.05.13

H04W 52/04(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04W 52/02(2009.01)

申请公布号 CN 104158634 A

(43)申请公布日 2014.11.19

(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总部办公楼

(72)发明人 刘亚林 徐志昆 陈雁 张伟 张舜卿

(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.

H04L 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 103037485 A,2013.04.10,

CN 101841357 A,2010.09.22,

US 2012033604 A1,2012.02.09,

Daewon Lee etc..Coordinated

Multipoint Transmission and Reception in LTE-Advanced:Deployment Scenarios and Operational Challenges.《IEEE Communications Magazine》.2012,

张晓娜.面向IMT-Advanced的分布式预编码技术研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2012,I136-662.

审查员 赫连浩博

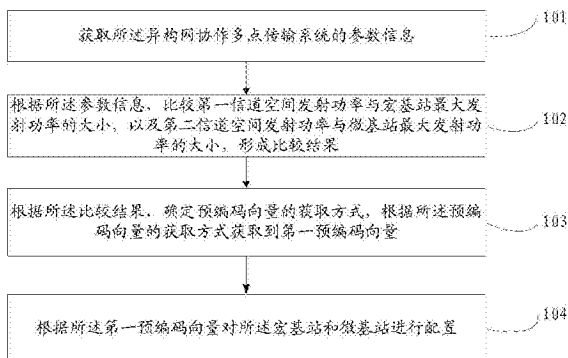
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

异构网协作多点传输的预编码方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种异构网协作多点传输的预编码方法及装置,涉及通信技术领域,解决了当前获取的预编码向量配置的基站的能量效率较低,基站传输单位数据需要的能量较高的问题。该方法包括:获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。本发明适用于异构网协作多点传输环境下。



1. 一种异构网协作多点传输的预编码方法,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,其特征在于,所述方法包括:

获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;

根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果,所述第一信道是指,所述宏基站与所述一个或多个用户终端之间的信道,所述第二信道是指,所述微基站与所述一个或多个用户终端之间的信道;

根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;

根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

2. 根据权利要求1所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,所述参数信息,包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数、微基站与各用户终端之间的第二信道系数、系统带宽、噪声功率、各用户终端的用户数据率需求、用户终端的数量、宏基站的发射天线数量、微基站的发射天线数量、宏基站最大发射功率以及微基站最大发射功率。

3. 根据权利要求2所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,在根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果之前,包括:

根据所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

4. 根据权利要求3所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,在根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果之前,包括:

将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

5. 根据权利要求4所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,所述根据所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率,包括:

根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功率;

根据所述各个预编码向量的发射功率,获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

6. 根据权利要求5所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,所述根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到所述预编码向量,包括:

在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率,且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间传输;

以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率,并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率;

获取所述第一预编码向量。

7. 根据权利要求5所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,所述根据所

述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到所述预编码向量,包括:

在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率,或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输;

获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量;

根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。

8. 根据权利要求7所述的异构网协作多点传输的预编码方法,其特征在于,在根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量之后,所述方法还包括:

根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

9. 一种异构网协作多点传输的预编码装置,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,其特征在于,所述装置包括:

获取单元,用于获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;

比较单元,用于根据所述获取单元获取的所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果,所述第一信道是指,所述宏基站与所述一个或多个用户终端之间的信道,所述第二信道是指,所述微基站与所述一个或多个用户终端之间的信道;

所述获取单元,还用于根据所述比较单元得到的所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;

配置单元,用于根据所述获取单元获取的所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

10. 根据权利要求9所述的异构网协作多点传输的预编码装置,其特征在于,所述参数信息,包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数、微基站与各用户终端之间的第二信道系数、系统带宽、噪声功率、各用户终端的用户数据率需求、用户终端的数量、宏基站的发射天线数量、微基站的发射天线数量、宏基站最大发射功率以及微基站最大发射功率。

11. 根据权利要求10所述的异构网协作多点传输的预编码装置,其特征在于,所述获取单元,还用于:

根据所述获取单元获取的所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

12. 根据权利要求11所述的异构网协作多点传输的预编码装置,其特征在于,所述装置,还包括:

分解单元,用于将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

13. 根据权利要求12所述的异构网协作多点传输的预编码装置,其特征在于,所述获取单元,具体用于:

根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功

率；

根据所述各个预编码向量的发射功率，获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

14. 根据权利要求13所述的异构网协作多点传输的预编码装置，其特征在于，所述获取单元，包括：

确定模块，用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率，且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时，确定所述协作多点传输为信道空间传输；

所述确定模块，还用于以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率，并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率；

获取模块，用于获取所述第一预编码向量。

15. 根据权利要求13所述的异构网协作多点传输的预编码装置，其特征在于，所述获取单元，包括：

确定模块，用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率，或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时，确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输；

获取模块，用于获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量；

所述获取模块，还用于根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。

16. 根据权利要求15所述的异构网协作多点传输的预编码装置，其特征在于，所述获取单元，还用于：

根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

## 异构网协作多点传输的预编码方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种异构网协作多点传输的预编码方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着通信技术的发展,异构网络已经得到了广泛的应用。异构网络是指两个或两个以上的无线通信系统采用了不同的接入技术,或者是采用相同的无线接入技术但属于不同的无线运营商的通讯网络。利用现有的多种无线通信系统,通过系统间融合的方式,是多系统之间取长补短是满足未来移动通信业务需求一种有效手段,能够综合发挥各自的优势。由于现有的各种无线接入系统在很多区域内都是重叠覆盖的,所以可以将这些相互重叠的不同类型的无线接入系统智能地结合在一起,利用多模终端智能化的接入手段,使多种不同类型的网络共同为用户提供随时随地的无线接入。在上述异构网络中,一般包括宏基站和微基站,宏基站提供大范围的覆盖,可服务上百个用户,而微基站主要为其覆盖区域内的用户提供服务。异构网络中微基站活动时间的随机性导致干扰变得十分复杂、并且由于异构网络中存在较多的微基站,导致干扰受限区域变得更加密集,造成了异构网络中的小区间干扰。

[0003] 协作多点传输(Coordinated Multiple Points,简称CoMP)是抑制小区间干扰的一种有效技术。协作多点传输是指地理位置上分离的多个传输点,协同参与为一个终端进行数据传输或者联合接收一个终端发送的数据,参与协作的多个传输点通常指不同小区的基站,例如上述的宏基站与微基站。若需要进行协作多点传输,需要计算出用于下行传输的协作多点传输预编码,通过得到预编码向量来对基站进行配置。当前获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率,这样可能使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较低,基站传输单位数据需要的能量较高。

### 发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种异构网协作多点传输的预编码方法及装置,能够解决现有技术中获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率,可能使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较低,基站传输单位数据需要的能量较高的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种异构网协作多点传输的预编码方法,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,所述方法包括:

[0007] 获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;

[0008] 根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;

[0009] 根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;

[0010] 根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

[0011] 根据所述第一方面,在所述第一方面的第一种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,所述参数信息,包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数、微基站与各用户终端之间的第二信道系数、系统带宽、噪声功率、各用户终端的用户数据率需求、用户终端的数量、宏基站的发射天线数量、微基站的发射天线数量、宏基站最大发射功率以及微基站最大发射功率。

[0012] 根据所述第一种实施方式,在所述第一方面的第二种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,在根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果之前,包括:

[0013] 根据所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0014] 根据所述第二种实施方式,在所述第一方面的第三种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,在根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果之前,包括:

[0015] 将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

[0016] 根据所述第三种实施方式,在所述第一方面的第四种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,所述根据所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率,包括:

[0017] 根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功率;

[0018] 根据所述各个预编码向量的发射功率,获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0019] 根据所述第四种实施方式,在所述第一方面的第五种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,所述根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到所述预编码向量,包括:

[0020] 在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率,且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间传输;

[0021] 以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率,并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率;

[0022] 获取所述第一预编码向量。

[0023] 根据所述第四种实施方式,在所述第一方面的第六种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,所述根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到所述预编码向量,包括:

[0024] 在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率,或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为

信道空间和信道零空间联合传输；

[0025] 获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量；

[0026] 根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。

[0027] 根据所述第三种实施方式,在所述第一方面的第七种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码方法,在根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量之后,所述方法还包括:

[0028] 根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

[0029] 第二方面,本发明实施例提供一种异构网协作多点传输的预编码装置,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,所述装置包括:

[0030] 获取单元,用于获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;

[0031] 比较单元,用于根据所述获取单元获取的所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;

[0032] 所述获取单元,还用于根据所述比较单元得到的所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;

[0033] 配置单元,用于根据所述获取单元获取的所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

[0034] 根据所述第二方面,在所述第二方面的第一种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述参数信息,包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数、微基站与各用户终端之间的第二信道系数、系统带宽、噪声功率、各用户终端的用户数据率需求、用户终端的数量、宏基站的发射天线数量、微基站的发射天线数量、宏基站最大发射功率以及微基站最大发射功率。

[0035] 根据所述第一种实施方式,在所述第二方面的第二种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述获取单元,还用于:

[0036] 根据所述获取单元获取的所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0037] 根据所述第二种实施方式,在所述第二方面的第三种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述装置,还包括:

[0038] 分解单元,用于将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

[0039] 根据所述第三种实施方式,在所述第二方面的第四种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述获取单元,具体用于:

[0040] 根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功率;

[0041] 根据所述各个预编码向量的发射功率,获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0042] 根据所述第四种实施方式,在所述第二方面的第五种实施方式中所述的异构网协

作多点传输的预编码装置,所述获取单元,包括:

[0043] 确定模块,用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率,且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间传输;

[0044] 所述确定模块,还用于以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率,并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率;

[0045] 获取模块,用于获取所述第一预编码向量。

[0046] 根据所述第四种实施方式,在所述第二方面的第六种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述获取单元,包括:

[0047] 确定模块,用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率,或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输;

[0048] 获取模块,用于获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量;

[0049] 所述获取模块,还用于根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。

[0050] 根据所述第三种实施方式,在所述第二方面的第七种实施方式中所述的异构网协作多点传输的预编码装置,所述获取单元,还用于:

[0051] 根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

[0052] 本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法及装置,获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。而现有技术获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率。本发明的异构网协作多点传输的预编码方式涉及宏基站和微基站的 $\text{最大发射功率}$ ,使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较高,基站传输单位数据需要的能量低,能够达到高效节能的目的。

## 附图说明

[0053] 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他的附图。

[0054] 图1为本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法的流程图;

[0055] 图2为本发明实施例中的异构网协作多点传输系统的示意图;

[0056] 图3为本发明又一实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法的流程图;

[0057] 图4为本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码装置的结构示意图一;

[0058] 图5为本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码装置的结构示意图二。



## 具体实施方式

[0059] 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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0060] 为使本发明技术方案的优点更加清楚,下面结合附图和实施例对本发明作详细说明。

[0061] 如图1所示,本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,所述方法包括:

[0062] 101、获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息。

[0063] 具体的,在本发明实施例中,如图2所示,主要应用于一种异构网协作多点传输系统,该系统中包括宏基站21和微基站22以及一个或多个用户终端23,其中宏基站21与部分用户终端23形成宏小区24、微基站22与部分用户终端23形成微小区25。由于在异构网中多个微小区通常没有重叠覆盖区域,因此本发明实施例以一个宏基站21和一个微基站22协作传输为场景进行描述。宏基站21和微基站22分别配置有 $N_M$ 和 $N_P$ 根发射天线且 $N_M > N_P$ ,宏基站21与微基站22以协作方式共同服务宏基站用户终端和微基站用户终端。宏基站用户终端和微基站用户终端均配置单根天线,宏基站用户终端和微基站用户终端的总数为 $K$ 。此处假设宏基站21和微基站22可以通过骨干网无差错、零延时地交换数据和信道信息。

[0064] 所述参数信息包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数 $\{\mathbf{h}_i^M\}_{i=1}^K$ 、微基站与各用户终端之间的第二信道系数 $\{\mathbf{h}_i^P\}_{i=1}^K$ 、系统带宽 $B$ 、噪声功率 $\sigma^2$ 、各用户终端的用户数据率需求 $\{R_i\}_{i=1}^K$ 、用户终端的数量 $K$ 、宏基站的发射天线数量 $N_M$ 、微基站的发射天线数量 $N_P$ 、宏基站最大发射功率 $P_M$ 、微基站最大发射功率 $P_P$ 。

[0065] 102、根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果。

[0066] 当用户终端 $i$ 的第一预编码向量为 $\mathbf{w}_i$ 时,其中 $\mathbf{w}_i$ 为未知数,用户终端 $i$ 的可达数据率表示如公式所示:

$$[0067] \quad C_i = B \log_2 \left( 1 + \frac{\mathbf{h}_i^H \mathbf{w}_i \mathbf{w}_i^H \mathbf{h}_i}{\sigma^2} \right)$$

[0068] 其中,预编码向量 $\mathbf{w}_i$ 的维数为 $N_M + N_P$ , $B$ 为系统带宽, $\sigma^2$ 为噪声功率, $\mathbf{h}_i$ 相当于 $\begin{pmatrix} \mathbf{h}_i^M \\ \mathbf{h}_i^P \end{pmatrix}$ 表示用户终端 $i$ 的全局信道信息,其维数为 $N_M + N_P$ 。

[0069] 宏基站和微基站的发射功率约束限制分别用公式1表示为

$$[0070] \quad \sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{w}_i \leq P_M \text{ 和 } \sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{w}_i \leq P_P,$$

[0071] 其中, $\mathbf{Q}_1 = \begin{pmatrix} \mathbf{I}_{N_M} & \mathbf{0}_{N_M \times N_P} \end{pmatrix}$ , $\mathbf{Q}_2 = \begin{pmatrix} \mathbf{0}_{N_P \times N_M} & \mathbf{I}_{N_P} \end{pmatrix}$ , $\mathbf{I}_{N_M}$ 表示大小为 $N_M \times N_M$ 的单位矩阵,

$\mathbf{0}_{N_M \times N_P}$  表示大小为  $N_M \times N_P$  的全零矩阵,  $\mathbf{I}_{N_P}$  表示大小为  $N_P \times N_P$  的单位矩阵,  $\mathbf{0}_{N_P \times N_M}$  表示大小为  $N_P \times N_M$  的全零矩阵。

[0072] 103、根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量。

[0073] 具体的,将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。当第一信道空间发射功率小于等于宏基站最大发射功率,第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间传输。否则,确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输。由于传输方式不同,确定预编码向量的获取方式也不相同,在图3的具体实施例中具体解释,此处不再赘述。

[0074] 104、根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

[0075] 本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法,获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。而现有技术获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率。本发明的异构网协作多点传输的预编码方式涉及宏基站和微基站的发射功率,使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较高,基站传输单位数据需要的能量低,能够达到高效节能的目的。

[0076] 如图3所示,本发明又一实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,所述方法包括:

[0077] 301、获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息。

[0078] 所述参数信息包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数  $\{\mathbf{h}_i^M\}_{i=1}^K$ 、微基站与各用户终端之间的第二信道系数  $\{\mathbf{h}_i^P\}_{i=1}^K$ 、系统带宽  $B$ 、噪声功率  $\sigma^2$ 、各用户终端的用户数据率需求  $\{R_i\}_{i=1}^K$ 、用户终端的数量  $K$ 、宏基站的发射天线数量  $N_M$ 、微基站的发射天线数量  $N_P$ 、宏基站最大发射功率  $P_M$ 、微基站最大发射功率  $P_P$ 。

[0079] 302、将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

[0080] 当用户终端  $i$  的第一预编码向量为  $\mathbf{w}_i$  时,其中  $\mathbf{w}_i$  为未知数,用户终端  $i$  的可达数据率表示如公式2所示:

$$[0081] \quad C_i = B \log_2 \left( 1 + \frac{\mathbf{h}_i^H \mathbf{w}_i \mathbf{w}_i^H \mathbf{h}_i}{\sigma^2} \right)$$

[0082] 其中,预编码向量  $\mathbf{w}_i$  的维数为  $N_M + N_P$ ,  $B$  为系统带宽,  $\sigma^2$  为噪声功率,  $\mathbf{h}_i$  相当于  $\begin{pmatrix} \mathbf{h}_i^M \\ \mathbf{h}_i^P \end{pmatrix}$  表示用户终端  $i$  的全局信道信息,其维数为  $N_M + N_P$ 。

[0083] 例如,设置信道矩阵  $\mathbf{H} = (\mathbf{h}_1, \mathbf{h}_2, \dots, \mathbf{h}_K)$ , 则信道伪逆矩阵可表示为  $\mathbf{H}(\mathbf{H}^H \mathbf{H})^{-1}$ 。设  $\mathbf{g}_i$  为信道伪逆矩阵的第  $i$  列,则根据矩阵性质可知,  $\{\mathbf{g}_i\}_{i=1}^K$  构成了由信道向量  $\mathbf{h}_1, \mathbf{h}_2, \dots, \mathbf{h}_K$  张成的空

间的一组基底。该空间称为信道空间,其正交补空间称为信道零空间。根据线性空间分解原理,复空间可分解为信道空间和信道零空间。

[0084] 303、根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功率。

[0085] 信道零空间的维数为 $N_M+N_P-K$ ,例如设 $\{\mathbf{u}_j\}_{j=1}^{N_M+N_P-K}$ 为信道零空间的一组正交基底,则第一预编码向量 $\mathbf{w}_i$ 可表示为:

$$[0086] \quad \mathbf{w}_i = \sum_{j=1}^K \xi_{ij} \mathbf{g}_j + \sum_{j=1}^{N_M+N_P-K} b_{ij} \mathbf{u}_j$$

[0087] 其中, $\xi_{ij}$ 和 $b_{ij}$ 分别为信道空间和信道零空间各基底上的系数。

[0088] 根据向量正交性和迫零准则,当 $i \neq j$ 时, $\xi_{ij}=0$ 。因此,第一预编码向量 $\mathbf{w}_i$ 可进一步表示为:

$$[0089] \quad \mathbf{w}_i = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \sum_{j=1}^{N_M+N_P-K} b_{ij} \mathbf{u}_j = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i$$

[0090] 其中, $\mathbf{b}_i$ 为 $N_M+N_P-K$ 维的列向量,其第 $j$ 个元素为 $b_{ij}$ 。

[0091] 将 $\mathbf{w}_i = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \sum_{j=1}^{N_M+N_P-K} b_{ij} \mathbf{u}_j = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i$ 代入公式1和公式2,可得到关于 $\xi_{ii}$ 和 $\mathbf{b}_i$ 的优化问题,用公式3表示:

$$[0092] \quad \min_{\{\xi_{ii}\}_{i=1}^K, \{\mathbf{b}_i\}_{i=1}^K} \sum_{i=1}^K \{\xi_{ii}^2 \|\mathbf{g}_i\|^2 + \mathbf{b}_i^H \mathbf{b}_i\}$$

$$[0093] \quad \text{s.t.} \quad B \log_2 \left( 1 + \frac{\xi_{ii}^2}{\sigma^2} \right) = R_i, \quad i=1, \dots, K$$

$$[0094] \quad \sum_{i=1}^K (\xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i)^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 (\xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i) \leq P_M$$

$$[0095] \quad \sum_{i=1}^K (\xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i)^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 (\xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i) \leq P_P$$

[0096] 由  $B \log_2 \left( 1 + \frac{\xi_{ii}^2}{\sigma^2} \right) = R_i, \quad i=1, \dots, K$  可得到  $\xi_{ii}^2 = \sigma^2 (2^{R_i/B} - 1)$ 。若  $\xi_{ii} \geq 0$ , 则

$\xi_{ii} = \sqrt{\sigma^2 (2^{R_i/B} - 1)}$  其中, $\xi_{ii}^2$ 即表示信道空间中的各个预编码向量的发射功率。

[0097] 304、根据所述各个预编码向量的发射功率,获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0098] 具体的,将 $\xi_{ii}$ 的取值代入公式3,可以得到关于 $\{\mathbf{b}_i\}_{i=1}^K$ 的优化问题如公式4所示:

$$[0099] \quad \min_{\{\mathbf{b}_i\}_{i=1}^K} \sum_{i=1}^K \mathbf{b}_i^H \mathbf{b}_i$$

$$[0100] \quad \text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^K (\mathbf{b}_i^H \mathbf{U}^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{U} \mathbf{b}_i + \mathbf{b}_i^H \mathbf{a}_i + \mathbf{a}_i^H \mathbf{b}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i) \leq P_M$$

$$[0101] \quad \sum_{i=1}^K (\mathbf{b}_i^H \mathbf{U}^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{U} \mathbf{b}_i - \mathbf{b}_i^H \mathbf{a}_i - \mathbf{a}_i^H \mathbf{b}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i) \leq P_p$$

[0102] 其中,  $\mathbf{a}_i$  相当于  $\xi_{ii} \mathbf{U}^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i$ 。

[0103] 可得到第一信道空间发射功率, 公式表示为:  $\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i)$

[0104] 以及第二信道空间发射功率, 公式表示为:  $\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i)$

[0105] 305、根据所述参数信息, 比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小, 以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小, 形成比较结果。之后执行步骤306, 或者步骤309。

[0106] 306、在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率, 且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时, 确定所述协作多点传输为信道空间传输。

[0107] 具体的, 当  $\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i) \leq P_M$  和  $\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i) \leq P_p$  时, 即当宏基站最大发射功率能够满足第一信道空间发射功率的要求, 且微基站最大发射功率能够满足第二信道空间发射功率的要求时, 确定所述协作多点传输为信道空间传输, 而信道零空间没有起作用, 因此确定  $\mathbf{b}_i = 0$ 。

[0108] 307、以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率, 并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率。之后执行步骤308以及步骤314。

[0109] 其中, 第一空间发射功率为  $\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i)$ , 第二空间发射功率为

$$\sum_{i=1}^K (|\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i)$$

[0110] 308、获取所述第一预编码向量。之后执行步骤313。

[0111] 由于  $\mathbf{b}_i = 0$ , 则在公式  $\mathbf{w}_i = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \sum_{j=1}^{N_M+N_p-K} b_{ij} \mathbf{u}_j = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i$  中,  $\mathbf{w}_i = \xi_{ii} \mathbf{g}_i$ , 又由于

$\xi_{ii} = \sqrt{\sigma^2 (2^{R_i/B} - 1)}$ , 则可直接获取到第一预编码向量  $\mathbf{w}_i$ 。

[0112] 309、在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率, 或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时, 确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输。

[0113] 此时, 需要对信道零空间向量进行挑选特征方向:

[0114] 例如: 进行特征值分解, 如公式所示:  $\mathbf{U}^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{U} = \mathbf{V}^H \mathbf{\Lambda} \mathbf{V}$ , 并做变量替换

$\mathbf{b}_i = \mathbf{V}^H \tilde{\mathbf{b}}_i$ , 将其带入到公式4, 可得关于  $\tilde{\mathbf{b}}_i$  的优化问题, 如公式5所示:

$$[0115] \quad \min_{\{\tilde{\mathbf{b}}_i\}_{i=1}^K} \sum_{i=1}^K \tilde{\mathbf{b}}_i^H \tilde{\mathbf{b}}_i$$

$$[0116] \quad \text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^K (\tilde{\mathbf{b}}_i^H \Lambda \tilde{\mathbf{b}}_i + \tilde{\mathbf{b}}_i^H \mathbf{V} \mathbf{a}_i + \mathbf{a}_i^H \mathbf{V}^H \tilde{\mathbf{b}}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i) \leq P_M$$

$$[0117] \quad \sum_{i=1}^K (\tilde{\mathbf{b}}_i^H (\mathbf{I}_{N_M+N_P-K} - \Lambda) \tilde{\mathbf{b}}_i - \tilde{\mathbf{b}}_i^H \mathbf{V} \mathbf{a}_i - \mathbf{a}_i^H \mathbf{V}^H \tilde{\mathbf{b}}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i) \leq P_P$$

[0118] 其中,  $\tilde{\mathbf{b}}_i$  的非零元素所在位置对应着  $\Lambda$  中位于  $(0, 1)$  区间的对角线元素位置。 $\tilde{\mathbf{b}}_i$  的非零元素个数为  $\Lambda$  中位于  $(0, 1)$  区间的对角线元素个数。更新信道零空间向量  $\tilde{\mathbf{U}} = \mathbf{U}\mathbf{V}^H$ , 并可取出  $\tilde{\mathbf{U}}$  中对应  $\Lambda$  中位于  $(0, 1)$  区间的对角线元素位置的列向量记为特征方向。其个数为  $\min\{K, N_P, N_M+N_P-K\}$ 。将公式5中的  $\tilde{\mathbf{b}}_i$  非零元素对应位置进行化简可得到公式6, 如下所示:

$$[0119] \quad \min_{\{\mathbf{c}_i\}_{i=1}^K} \sum_{i=1}^K \mathbf{c}_i^H \mathbf{c}_i$$

$$[0120] \quad \text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^K (\mathbf{c}_i^H \tilde{\Lambda} \mathbf{c}_i + \mathbf{c}_i^H \mathbf{d}_i + \mathbf{d}_i^H \mathbf{c}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i) \leq P_M$$

$$[0121] \quad \sum_{i=1}^K (\mathbf{c}_i^H (\mathbf{I} - \tilde{\Lambda}) \mathbf{c}_i - \mathbf{c}_i^H \mathbf{d}_i - \mathbf{d}_i^H \mathbf{c}_i + |\xi_{ii}|^2 \mathbf{g}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{g}_i) \leq P_P$$

[0122] 其中,  $\tilde{\Lambda}$  是  $\Lambda$  中  $(0, 1)$  之间对角元素构成的对角矩阵,  $\mathbf{d}_i$  为  $\xi_{ii} \tilde{\mathbf{U}}^H \mathbf{V} \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{g}_i$  对应位置构成的列向量,  $\mathbf{c}_i$  为各个特征方向上待优化的功率因子。

[0123] 可以为所选特征方向进行功率分配, 在功率分配算法上, 可以采用迭代搜索最优方法和解析解的次优算法。

[0124] 例如通过凸优化方法(如内点算法)进行数值求解。

[0125] 或者, 进一步通过次优算法。例如, 系统中的用户终端在特征方向上具有相同加权, 即  $\mathbf{c}_i$  可表示为  $\mathbf{c}_i = r \mathbf{t}_i$ , 其中  $r$  表示功率归一化的加权方向,  $t_i^2$  表示用户  $i$  的功耗, 利用优化方法可以得到解析解的  $\mathbf{t}_i$ 。加权方向  $r$  可以根据需要进行不同选择, 例如  $r=1$ , 即所有方向具有相同加权。

[0126] 310、获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量。

[0127] 其中, 信道空间的预编码向量为  $\xi_{ii} \mathbf{g}_i$ , 信道零空间的预编码向量为  $\mathbf{U} \mathbf{b}_i$

[0128] 311、根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。之后执行步骤312以及步骤313。

[0129] 具体的, 所述第一预编码向量可以是信道空间的预编码向量和信道零空间的预编

码向量的和, 表示为:  $\mathbf{w}_i = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \sum_{j=1}^{N_M+N_P-K} b_{ij} \mathbf{u}_j = \xi_{ii} \mathbf{g}_i + \mathbf{U} \mathbf{b}_i$

[0130] 312、根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。之后执行步骤314。

[0131] 具体的, 在获知到所述第一预编码向量后, 由于宏基站的发射功率为

$\sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{w}_i$ , 而微基站的发射功率为  $\sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{w}_i$ , 因此, 将  $\mathbf{w}_i$  带入  $\sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_1^H \mathbf{Q}_1 \mathbf{w}_i$  和

$\sum_{i=1}^K \mathbf{w}_i^H \mathbf{Q}_2^H \mathbf{Q}_2 \mathbf{w}_i$  能够根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

[0132] 313、根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

[0133] 314、为所述宏基站和微基站配置发射功率。

[0134] 本发明又一实施例提供的异构网协作多点传输的预编码方法,获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。而现有技术获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率。本发明的异构网协作多点传输的预编码方式涉及宏基站和微基站的发射功率,使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较高,基站传输单位数据需要的能量低,能够达到高效节能的目的。

[0135] 如图4所示,本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码装置,应用于异构网协作多点传输系统,所述异构网协作多点传输系统包括宏基站和微基站以及一个或多个用户终端,所述装置包括:

[0136] 获取单元41,用于获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息。

[0137] 比较单元42,用于根据所述获取单元41获取的所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果。

[0138] 所述获取单元41,还用于根据所述比较单元42得到的所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量。

[0139] 配置单元43,用于根据所述获取单元41获取的所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。

[0140] 具体的,所述参数信息,包括宏基站与各用户终端之间的第一信道系数、微基站与各用户终端之间的第二信道系数、系统带宽、噪声功率、各用户终端的用户数据率需求、用户终端的数量、宏基站的发射天线数量、微基站的发射天线数量、宏基站最大发射功率以及微基站最大发射功率。

[0141] 具体的,如图5所示,所述获取单元41,还用于:

[0142] 根据所述获取单元41获取的所述参数信息获取所述第一信道空间发射功率以及第二信道空间发射功率。

[0143] 进一步的,如图5所示,所述装置,还包括:

[0144] 分解单元44,用于将所述异构网协作多点传输系统进行空间分解,分解为信道空间和信道零空间。

[0145] 具体的,如图5所示,所述获取单元41,具体用于:

[0146] 根据所述各用户终端的用户数据率需求,获取信道空间中的各个预编码向量的发射功率。

[0147] 根据所述各个预编码向量的发射功率,获取所述第一信道空间发射功率以及第二

信道空间发射功率。

[0148] 具体的,如图5所示,所述获取单元41,包括:

[0149] 确定模块411,用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率小于等于所述宏基站最大发射功率,且所述第二信道空间发射功率小于等于微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间传输。

[0150] 所述确定模块411,还用于以所述第一信道空间发射功率作为宏基站的发射功率,并以所述第二信道空间发射功率作为微基站的发射功率。

[0151] 获取模块412,用于根据所述宏基站的发射功率以及微基站的发射功率获取到所述第一预编码向量。

[0152] 具体的,如图5所示,所述获取单元41,包括:

[0153] 确定模块411,用于在所述比较结果为所述第一信道空间发射功率大于所述宏基站最大发射功率,或者所述第二信道空间发射功率大于所述微基站最大发射功率时,确定所述协作多点传输为信道空间和信道零空间联合传输。

[0154] 获取模块412,用于获取信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量。

[0155] 所述获取模块412,还用于根据所述信道空间的预编码向量和信道零空间的预编码向量获取到所述第一预编码向量。

[0156] 进一步的,如图5所示,所述获取单元,还用于:

[0157] 根据所述第一预编码向量获取所述宏基站的发射功率和所述微基站的发射功率。

[0158] 值得说明的是,本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码装置的具体实施方式可以参见图3中的异构网协作多点传输的预编码方法的具体实施方式,此处不再赘述。

[0159] 本发明实施例提供的异构网协作多点传输的预编码装置,获取所述异构网协作多点传输系统的参数信息;根据所述参数信息,比较第一信道空间发射功率与宏基站最大发射功率的大小,以及第二信道空间发射功率与微基站最大发射功率的大小,形成比较结果;根据所述比较结果,确定预编码向量的获取方式,根据所述预编码向量的获取方式获取到第一预编码向量;根据所述第一预编码向量对所述宏基站和微基站进行配置。而现有技术获得预编码向量的过程要考虑的主要因素是如何达到较优的频谱效率。本发明的异构网协作多点传输的预编码方式涉及宏基站和微基站的发射功率,使得获取的预编码向量配置的基站的能量效率较高,基站传输单位数据需要的能量低,能够达到高效节能的目的。

[0160] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中,如计算机的软盘,硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0161] 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所述以权利要求的保护范围为准。

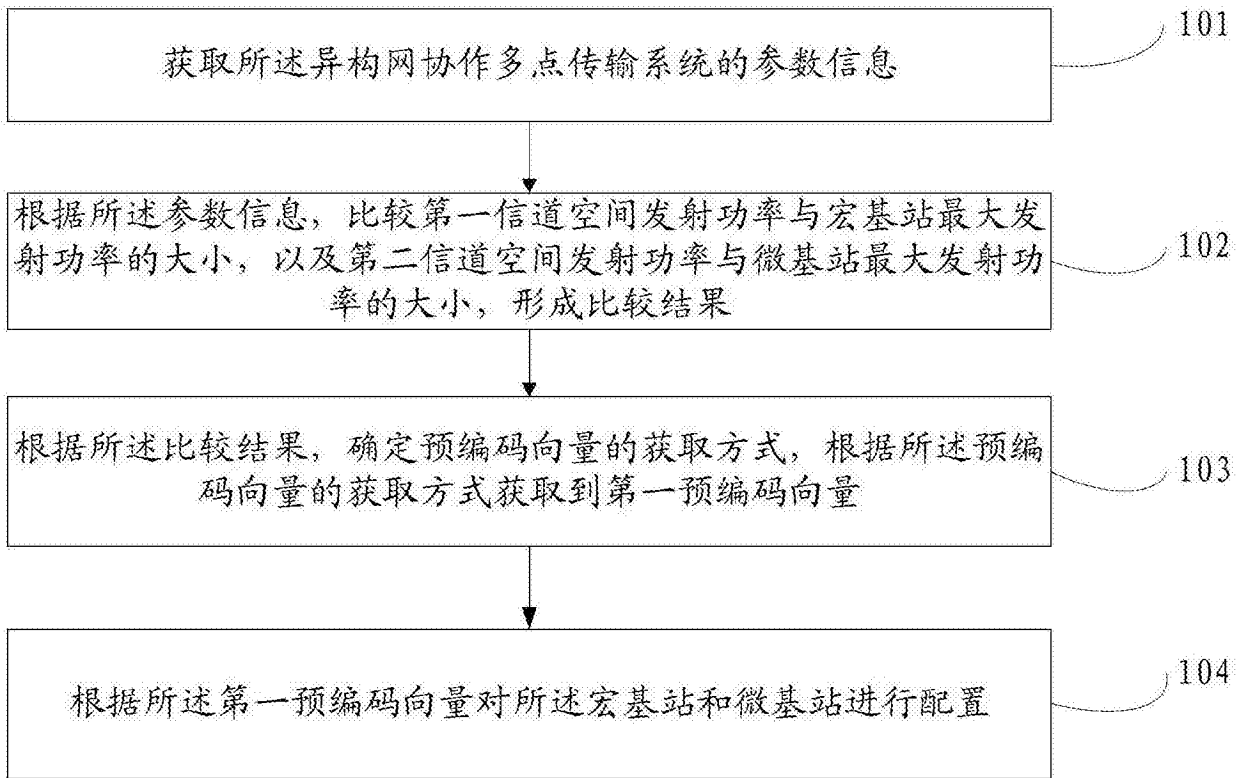


图1

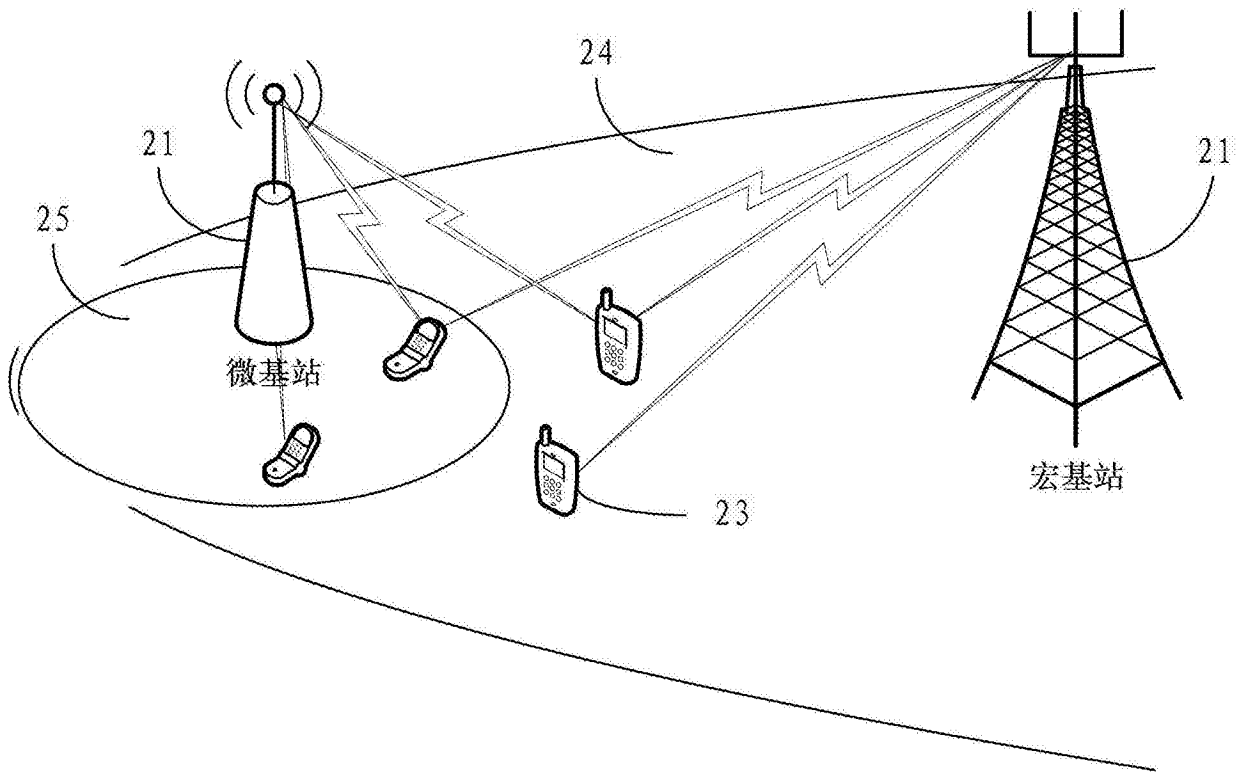


图2



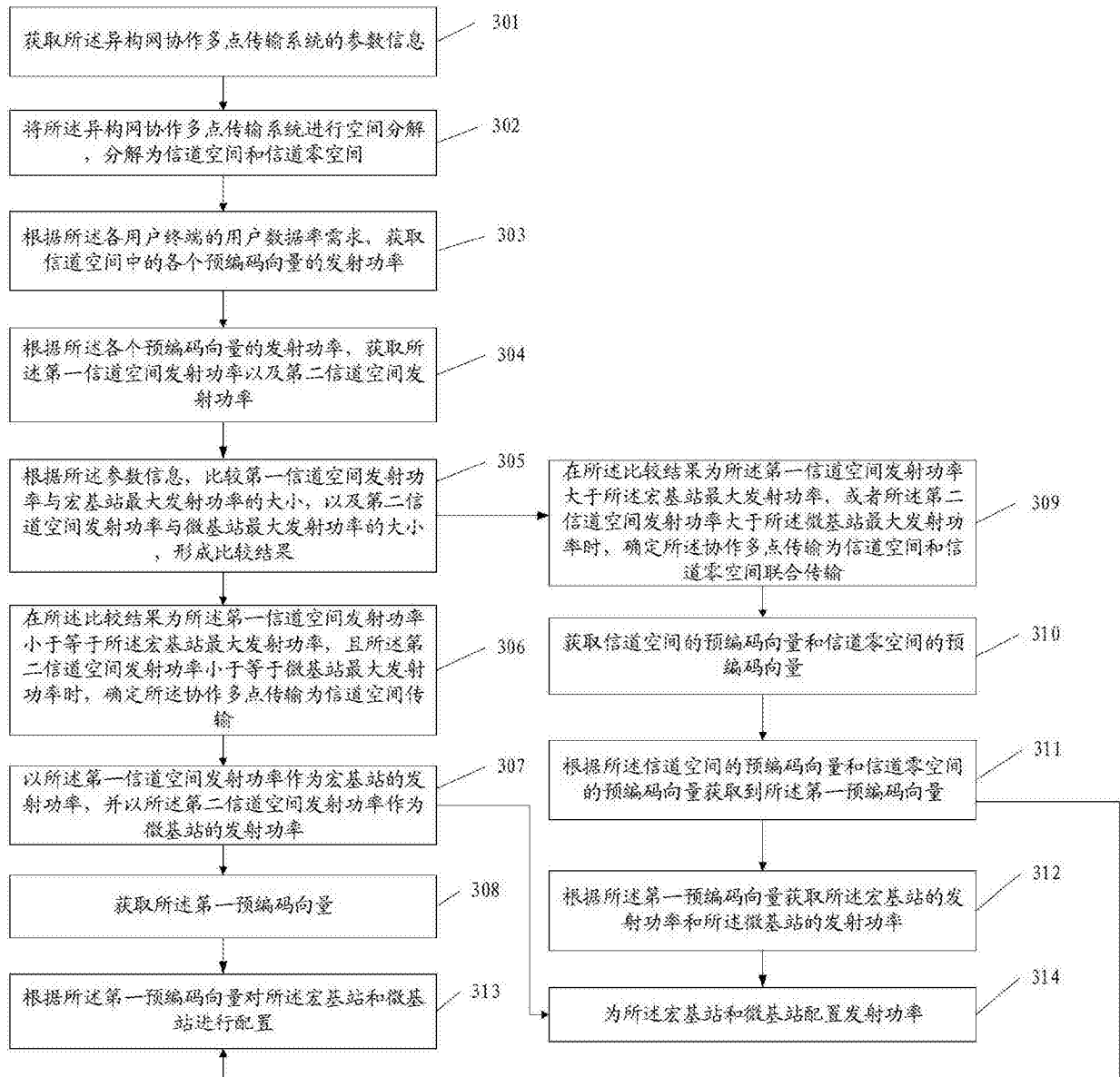


图3

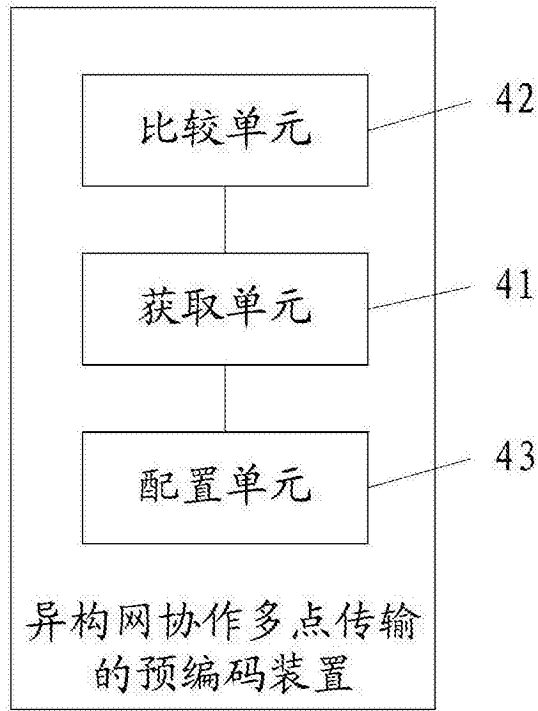


图4

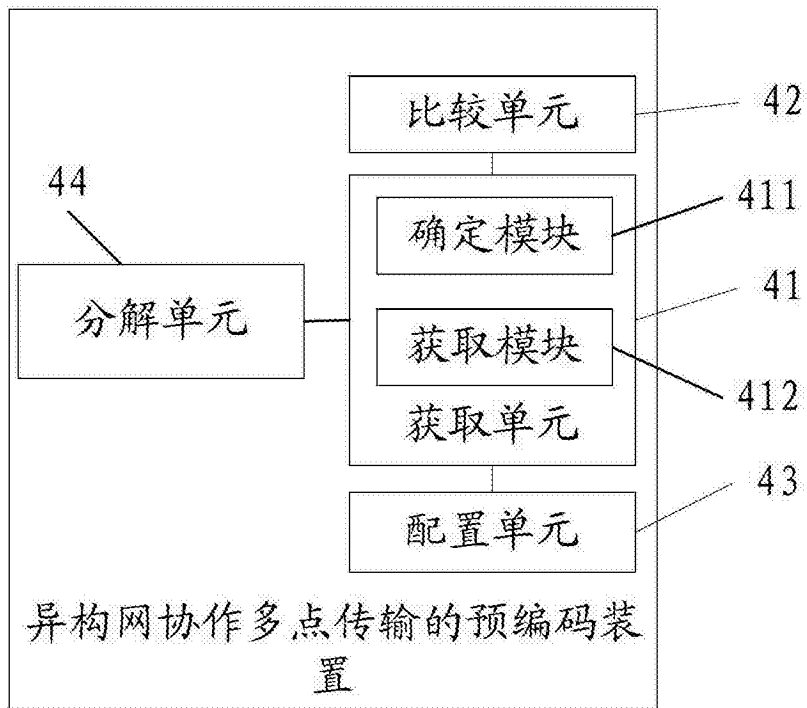


图5