



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105657848 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201410723697. 5

(22) 申请日 2014. 12. 03

(71) 申请人 上海无线通信研究中心

地址 200050 上海市长宁区临虹路 280 弄一
号信息楼 6 楼

(72) 发明人 杨馨 张亮 曾媛 王江

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 高园园

(51) Int. Cl.

H04W 72/10(2009. 01)

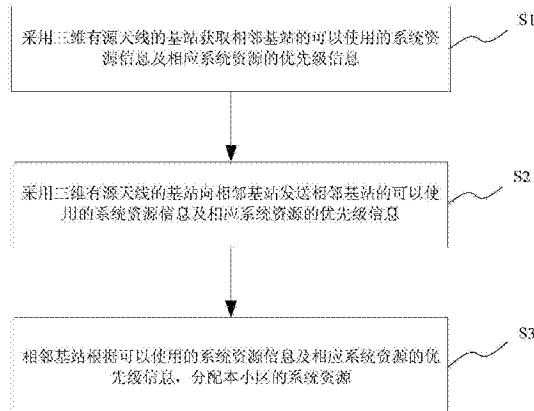
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方
法

(57) 摘要

本发明提供一种基于三维有源天线的混合网
络的干扰协调方法,包括以下步骤:步骤 S1、采
用三维有源天线的基站获取相邻基站的可以使用
的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息;
步
骤 S2、采用三维有源天线的基站向相邻基站发送
相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系
统资源的优先级信息;步骤 S3、相邻基站根据可
以使用的系统资源信息及相应系统资源的优
先级信息,分配本小区的系统资源。本发明的基
于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法既提
高本小区的平均吞吐量和边缘用户的吞吐量,又降
低对相邻小区边缘用户的干扰,提高了整个网络系
统的吞吐量和边缘用户吞吐量。



1. 一种基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 基于三维有源天线的混合网络包括采用三维有源天线的基站和不含三维有源天线的低发射功率基站, 其特征在于: 包括以下步骤:

步骤 S1、采用三维有源天线的基站获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息;

步骤 S2、采用三维有源天线的基站向相邻基站发送相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息;

步骤 S3、相邻基站根据可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息, 分配本小区的系统资源。

2. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述系统资源包括但不限于相邻基站可以使用的有源天线垂直维资源、有源天线水平维资源、时域资源、频域资源和功率资源。

3. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述有源天线垂直维资源包括垂直维角度或者是加载矢量。

4. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述有源天线水平维资源包括水平维角度或者是加载矢量。

5. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述步骤 S3 中, 相邻基站优先将具有最高可使用优先级的资源分配给本小区的靠近采用三维有源天线的基站的边缘用户。

6. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 还包括步骤 S4、当相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息有更新时, 采用三维有源天线的基站向相邻基站发送更新后的相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

7. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述步骤 S1 中, 采用三维有源天线的基站作为宏基站, 低功率发射基站作为相邻基站, 获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息时, 包括以下步骤:

步骤 61: 宏基站用户对低功率发射基站发出的公共参考信号进行测量, 并根据测量结果触发相应的测量结果汇报;

步骤 62: 宏基站根据宏基站用户对相邻小区的测量与汇报, 获知本小区哪些用户是围绕低功率发射基站的 Pico 小区的边缘用户;

步骤 63: 宏基站根据围绕低功率发射基站的 Pico 小区的用户的下倾角使用信息, 获得低功率发射基站的 Pico 小区的下倾角范围;

步骤 64: 宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

8. 根据权利要求 1 所述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法, 其特征在于: 所述步骤 S1 中, 采用三维有源天线的基站作为宏基站, 低功率发射基站作为相邻基站, 获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息时, 包括以下步骤:

步骤 71 :低功率发射基站将本小区用户的 SRS 信号位置或者 RACH 信号位置告知宏基站；

步骤 72 :低功率发射基站指示本小区的边缘用户发送上行 SRS 信号或者 RACH 信号，宏基站监听并测得来自低功率发射基站的边缘用户信号的达到俯仰角信息；

步骤 73 :宏基站根据测得的边缘用户的俯仰角信息，估算低功率发射基站的 Pico 小区在宏小区内的下倾角范围；

步骤 74 :宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络系统的技术领域，特别是涉及一种基于三维（3D）有源天线混合网络的干扰协调方法。

背景技术

[0002] 在未来的移动通信系统中，用户数将急剧增多，导致用户的通信业务量急剧增大。多天线技术由于可以获得较高的性能增益和频带利用率，成为应对未来移动通信系统巨量数据业务的重要技术手段之一。多天线技术需要基站端配置的天线数较多，传统的二维（2D）有源天线配置已越来越不能满足用户的需求，因而引入了对三维有源天线的阵列天线设计需求。目前，3GPP LTE-A 已经启动对三维有源天线信道模型的研究项目。

[0003] 二维有源天线在水平维度可以进行波束方向的调整，在垂直维度是采用固定的下倾角发送信号以覆盖本小区用户。图 1 为现有技术中二维有源天线服务小区用户的示意图。由图可知，对于小区内不同位置的用户，二维有源天线只能采用固定的一个垂直维方向的下倾角进行服务。

[0004] 三维有源天线不仅可以在水平维度进行波束方向调整，还可以在垂直维度进行波束方向的调整。图 2 为三维有源天线服务小区用户的一个示意图。由图可知，对于小区内不同位置的用户，三维有源天线可以采用不同的垂直维方向进行服务。

[0005] 由于三维有源天线在垂直维的角度调整范围较小，因而可以采用一种简单的方式，即三维有源天线基站采用几个固定的下倾角的方式为本小区用户服务。图 3 显示了一个采用两个固定下倾角的三维有源天线的基站和低发射功率基站的混合网络。图中 MeNB（Macro eNB）是宏基站，PeNB（Pico eNB）是低发射功率基站，MUE1 和 MUE2 分别由宏基站的下倾角 1 和下倾角 2 服务，对应分配的系统资源分别为资源 1 和资源 2。PUE1 和 PUE2 是 PeNB 的边缘用户。MeNB 与 PeNB 复用相同的系统资源。

[0006] 在三维有源天线基站网络的场景中，如图 3 所示，宏基站为不同下倾角覆盖的用户分配的系统资源不同。因而在某些系统资源上，由于对应下倾角的采用，使得宏基站的信号强度可以到达 PeNB 的小区边缘，并可能对 PeNB 的边缘用户产生强干扰。而在另外的系统资源上，由于对应下倾角的采用，宏基站的信号强度不会到达 PeNB 小区边缘，因而宏基站可以采用高发射功率提高系统数据吞吐量，而不必担心会对 PeNB 的小区边缘用户产生强干扰。

[0007] 因此，为了使得具有不同最大发射功率的基站混合组网后的系统干扰水平可控，低功率基站可以与宏基站协作，合理地为本小区用户分配系统资源，以避开小区间强干扰。

[0008] 如图 4 所示，在采用三维有源天线的基站和低发射功率基站的混合网络的一种新的资源分配方案中，PeNB 可以选择资源 2 为本小区边缘用户提供数据服务，选择资源 1 为本小区中心用户提供数据服务。当然 PeNB 的中心用户可以采用整个系统资源，即资源 1 和资源 2。由图可知，宏小区在资源 2 上发送的信号覆盖不到 PeNB 的下属用户，因而 MeNB 和 PeNB 之间避开了小区间干扰。

[0009] 现有的3GPP LTE标准中,网络干扰协调技术方案都是针对基站采用二维有源天线的网络。目前,3GPP LTE标准化进程刚开始研究三维有源天线的信道模型,尚未对三维有源天线基站网络性能开始研究。

[0010] 在二维有源天线基站组成的Macro-Pico混合网络中,PeNB可以决定是否采用小区范围扩大(Cell Range Extension, CRE)技术服务更多用户。无论是否采用CRE技术,PeNB的中心用户受到MeNB的干扰强度远小于信号强度,因而可以使用整个系统资源。当PeNB没有采用CRE技术时,PeNB与MeNB之间的边缘用户受到的下行小区间干扰水平与单层宏蜂窝网络的情况相似。PeNB和MeNB可以通过降低某些系统资源上的发射功率,并交互相对窄带发射功率(Relative Narrowband Transmit Power, RNTP)信令,来协调彼此小区间干扰。

[0011] 当PeNB采用CRE技术时,PeNB边缘用户会受到MeNB的下行强干扰,远大于没有采用CRE技术时的情况。而此时,围绕PeNB的宏用户MUE受到PeNB的下行干扰则大为减弱。为了保护PeNB的边缘用户,3GPP LTE提出MeNB可以采用几乎空白子帧(Almost Blank Subframe, ABS)技术。即在ABS子帧上,MeNB除了正常发送公共信道信号(如同步信号、广播信号、公共参考信号等)外,不进行或者以较低发射功率进行宏小区的下行用户数据传输,从而消除或者减小对PeNB边缘用户的干扰。为此,LTE标准中设有MeNB与PeNB之间交互的ABS子帧图样信令,反映了MeNB的ABS子帧位置,使得PeNB可以在对应的ABS子帧上服务本小区的边缘用户。

[0012] 由此可见,目前LTE的网络干扰协调技术无法直接运用到三维有源天线基站的混合网络中,需要研究新的、合适三维有源天线基站混合网络的干扰协调技术。

发明内容

[0013] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,在采用三维有源天线的基站与没有采用三维天线的低功率基站的混合网络中,各基站为本小区的用户分配不同的系统资源,从而既提高本小区的平均吞吐量和边缘用户的吞吐量,又降低对相邻小区边缘用户的干扰,提高了整个网络系统的吞吐量和边缘用户吞吐量。

[0014] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,基于三维有源天线的混合网络包括采用三维有源天线的基站和不含三维有源天线的低发射功率基站,包括以下步骤:步骤S1、采用三维有源天线的基站获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息;步骤S2、采用三维有源天线的基站向相邻基站发送相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息;步骤S3、相邻基站根据可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息,分配本小区的系统资源。

[0015] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述系统资源包括但不限于相邻基站可以使用的有源天线垂直维资源、有源天线水平维资源、时域资源、频域资源和功率资源。

[0016] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述有源天线垂直维资源包括垂直维角度或者是加载矢量。

[0017] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述有源天线水平维资源包括水平维角度或者是加载矢量。

[0018] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述步骤 S3 中,相邻基站优先将具有最高可使用优先级的资源分配给本小区的靠近采用三维有源天线的基站的边缘用户。

[0019] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:还包括步骤 S4、当相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息有更新时,采用三维有源天线的基站向相邻基站发送更新后的相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0020] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述步骤 S1 中,采用三维有源天线的基站作为宏基站,低功率发射基站作为相邻基站,获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息时,包括以下步骤:

[0021] 步骤 61:宏基站用户对低功率发射基站发出的公共参考信号进行测量,并根据测量结果触发相应的测量结果汇报;

[0022] 步骤 62:宏基站根据宏基站用户对相邻小区的测量与汇报,获知本小区哪些用户是围绕低功率发射基站的 Pico 小区的边缘用户;

[0023] 步骤 63:宏基站根据围绕低功率发射基站的 Pico 小区的用户的下倾角使用信息,获得低功率发射基站的 Pico 小区的下倾角范围;

[0024] 步骤 64:宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0025] 根据上述的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,其中:所述步骤 S1 中,采用三维有源天线的基站作为宏基站,低功率发射基站作为相邻基站,获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息时,包括以下步骤:

[0026] 步骤 71:低功率发射基站将本小区用户的 SRS 信号位置或者 RACH 信号位置告知宏基站;

[0027] 步骤 72:低功率发射基站指示本小区的边缘用户发送上行 SRS 信号或者 RACH 信号,宏基站监听并测得来自低功率发射基站的边缘用户信号的达到俯仰角信息;

[0028] 步骤 73:宏基站根据测得的边缘用户的俯仰角信息,估算低功率发射基站的 Pico 小区在宏小区内的下倾角范围;

[0029] 步骤 74:宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0030] 如上所述,本发明的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法,具有以下有益效果:

[0031] (1) 通过采用三维有源天线的基站测量围绕非三维天线基站小区的用户信号的天线维度角度信息或者天线阵元加载矢量信息,或者通过采用三维有源天线的基站对非三维天线基站小区用户的上行信号进行天线维度的角度测量或者天线阵元加载矢量信息测量,使得采用三维天线的基站可以掌握非三维天线基站小区可能受到来自本基站下行干扰的情况,进而将非三维天线基站小区边缘用户可以使用的系统资源信息及可使用的优先级信息,发给非三维天线基站,作为非三维天线基站分配本小区资源的参考,以避免小区间干

扰、优化系统资源分配,提高整个网络系统的吞吐量和边缘用户吞吐量;

[0032] (2) 基站收到相邻基站发来的可使用的系统资源信息及可使用的优先级,优先将具有最高可使用优先级的资源分配给本小区的靠近邻基站边缘用户,以避免受到来自邻基站的干扰;

[0033] (3) 当基站的系统资源使用有更新时,需要更新相邻小区可使用的系统资源信息及其可使用的优先级信息,并与相邻基站进行交互。

附图说明

[0034] 图 1 显示为现有技术中二维有源天线服务小区用户的示意图;

[0035] 图 2 显示为现有技术中三维有源天线服务小区用户的示意图;

[0036] 图 3 显示为现有技术中采用三维有源天线的基站和低发射功率节点的混合网络的示意图;

[0037] 图 4 显示为现有技术中采用三维有源天线的基站和低发射功率节点的混合网络的资源分配示意图;

[0038] 图 5 显示为本发明的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法的流程图;

[0039] 图 6 显示为本发明中用户侧测量的干扰协调方法的流程图;

[0040] 图 7 显示为本发明中三维有源天线基站网络的基站侧测量的干扰协调方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0042] 需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0043] 参照图 5,本发明的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法中,基于三维有源天线的混合网络包括采用三维有源天线的基站和不含三维有源天线的低发射功率基站,包括以下步骤:

[0044] 步骤 S1、采用三维有源天线的基站获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0045] 需要说明的是,本发明中的系统资源包括但不限于相邻基站可以使用的有源天线垂直维资源(角度或者是加载矢量)、有源天线水平维资源(角度或者是加载矢量)、时域资源、频域资源、功率资源等。只要是基站使用的资源都包括在本专利所述的系统资源范围内。

[0046] 步骤 S2、采用三维有源天线的基站向相邻基站发送相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0047] 步骤 S3、相邻基站根据其可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息，分配本小区的系统资源。

[0048] 采用三维有源天线的基站与相邻基站交互了系统资源信息及相应系统资源的优先级信息后，有利于相邻基站合理地分配本小区的系统资源，从而避开小区间干扰，优化系统性能。

[0049] 具体地，相邻基站优先将具有最高可使用优先级的资源分配给本小区的靠近采用三维有源天线的基站的边缘用户，以避免受到来自采用三维有源天线的基站的干扰。

[0050] 优选地，还包括步骤 S4、当相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息有更新时，采用三维有源天线的基站向相邻基站发送更新后的相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息。

[0051] 步骤 S1 中，为了获取相邻基站的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息，采用三维有源天线的基站需要估算相邻小区可能所位于的在本小区天线各维度的范围，也就是相邻小区会受到来自本基站的下行干扰的天线各维度覆盖范围。具体包括以下两种方法：

[0052] (1) 采用三维有源天线的基站根据靠近相邻小区的本小区边缘用户的天线各维度信息来估算。

[0053] 参照图 6，用户侧测量的干扰协调方法中，采用三维有源天线的基站作为宏基站，低功率发射基站作为相邻基站，包括以下步骤：

[0054] 步骤 61：宏基站用户 MUEs 对低功率发射基站 PeNB 发出的公共参考信号进行测量，并根据测量结果触发相应的测量结果汇报。

[0055] 步骤 62：宏基站根据其用户对相邻小区的测量与汇报，获知本小区哪些用户 MUE 是围绕低功率发射基站 Pico 小区的边缘用户 MUE。

[0056] 步骤 63：宏基站根据围绕低功率发射基站的 Pico 小区的用户 MUEs 的下倾角使用信息，获得低功率发射基站的 Pico 小区的下倾角范围。

[0057] 步骤 64：宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户 PUEs 可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息，供低功率发射基站 PeNB 进行本小区资源分配时提供参考。

[0058] (2) 采用三维有源天线的基站通过测量相邻小区上行信号的接收的天线维度信息来估算。

[0059] 参照图 7，三维有源天线基站网络的基站侧测量的干扰协调方法中，采用三维有源天线的基站作为宏基站，低功率发射基站作为相邻基站，包括以下步骤：

[0060] 步骤 71：低功率发射基站 PeNB 将本小区用户的上行探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 信号位置，或者上行随机接入信道 (Random Access Channel, RACH) 信号位置告知宏基站 MeNB。

[0061] 步骤 72：低功率发射基站 PeNB 指示本小区的边缘用户 PUE 发送上行 SRS 信号或者 RACH 信号，宏基站监听并测得来自低功率发射基站的边缘用户 PUE 信号的达到俯仰角信息。

[0062] 步骤 73：宏基站根据测得的边缘用户 PUE 的俯仰角信息，估算低功率发射基站的 Pico 小区在宏小区内的下倾角范围。

[0063] 步骤 74 :宏基站确定低功率发射基站的 Pico 小区边缘用户的可以使用的系统资源信息及相应系统资源的优先级信息,供其分配本小区资源时参考。

[0064] 优选地,以上天线各维度信息也可以用有源天线阵元的加载矢量信息代替。

[0065] 通过以上两种测量方案,宏基站可以获得微小区所处的有源天线各维度覆盖范围,从而可以获知微小区边缘用户可以采用的受到宏基站较低干扰的系统资源信息,并进而将这些系统资源信息及其对应系统资源的优先级信息发给微基站,供其参考,以合理调度微小区的边缘用户,获得应有的系统吞吐量,从而达到合理使用系统资源、系统性能最优的目的,提高基于三维有源天线的混合网络的系统性能。

[0066] 综上所述,本发明的基于三维有源天线的混合网络的干扰协调方法通过采用三维有源天线的基站测量围绕非三维天线基站小区的用户信号的天线维度角度信息或者天线阵元加载矢量信息,或者通过采用三维有源天线的基站对非三维天线基站小区用户的上行信号进行天线维度的角度测量或者天线阵元加载矢量信息测量,使得采用三维天线的基站可以掌握非三维天线基站小区可能受到来自本基站下行干扰的情况,进而将非三维天线基站小区边缘用户可以使用的系统资源信息及可使用的优先级信息,发给非三维天线基站,作为非三维天线基站分配本小区资源的参考,以避免小区间干扰、优化系统资源分配,提高整个网络系统的吞吐量和边缘用户吞吐量;基站收到邻基站发来的可使用的系统资源信息及可使用的优先级,优先将具有最高可使用优先级的资源分配给本小区的靠近邻基站边缘用户,以避免受到来自邻基站的干扰;当基站的系统资源使用有更新时,需要更新邻小区可使用的系统资源信息及其可使用的优先级信息,并与周围基站进行交互。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0067] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

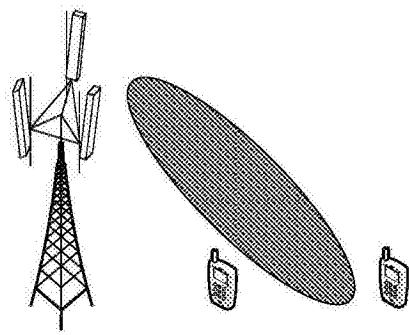


图 1

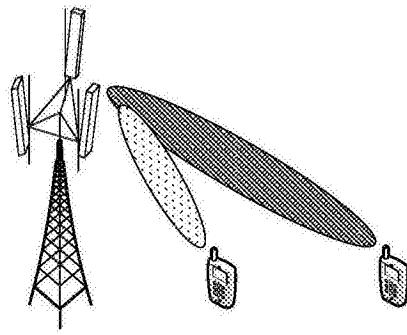


图 2

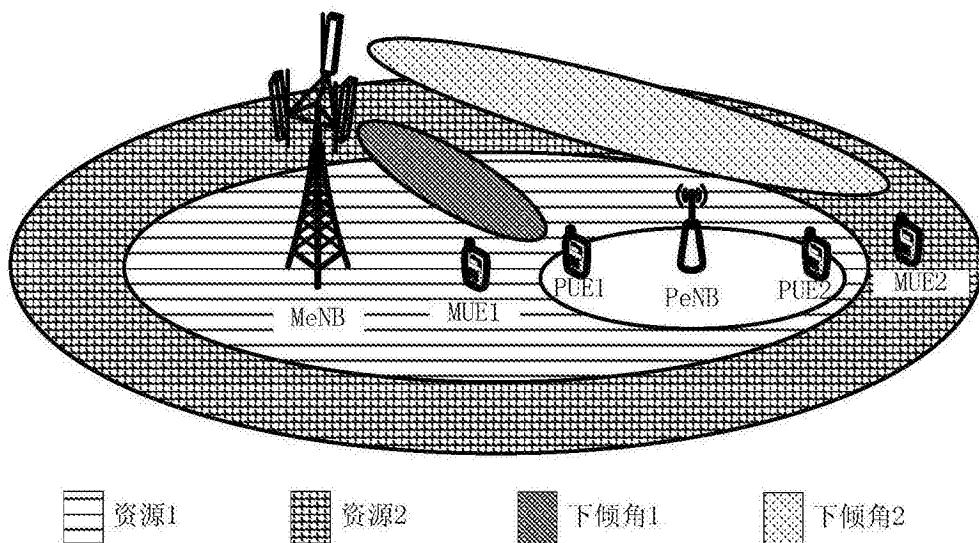


图 3

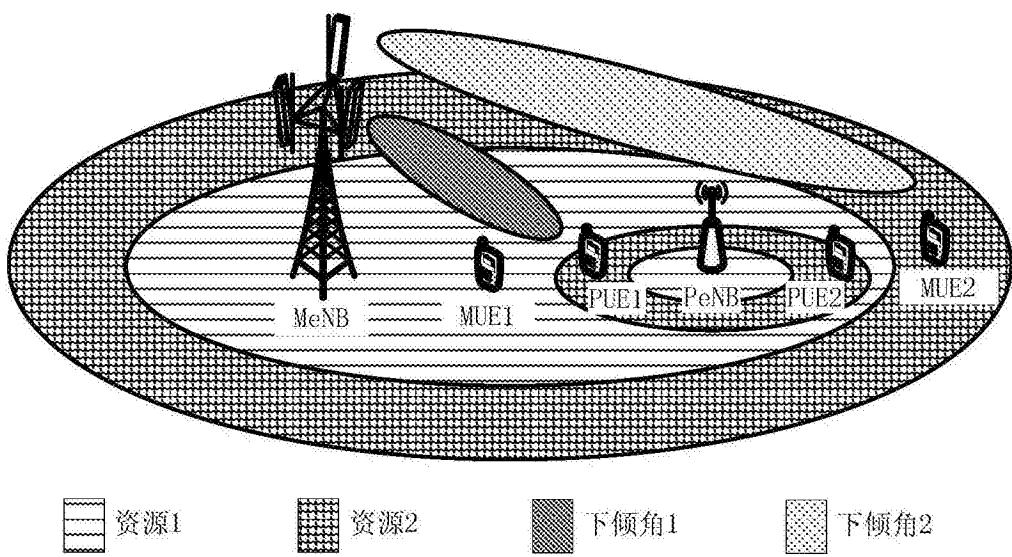


图 4

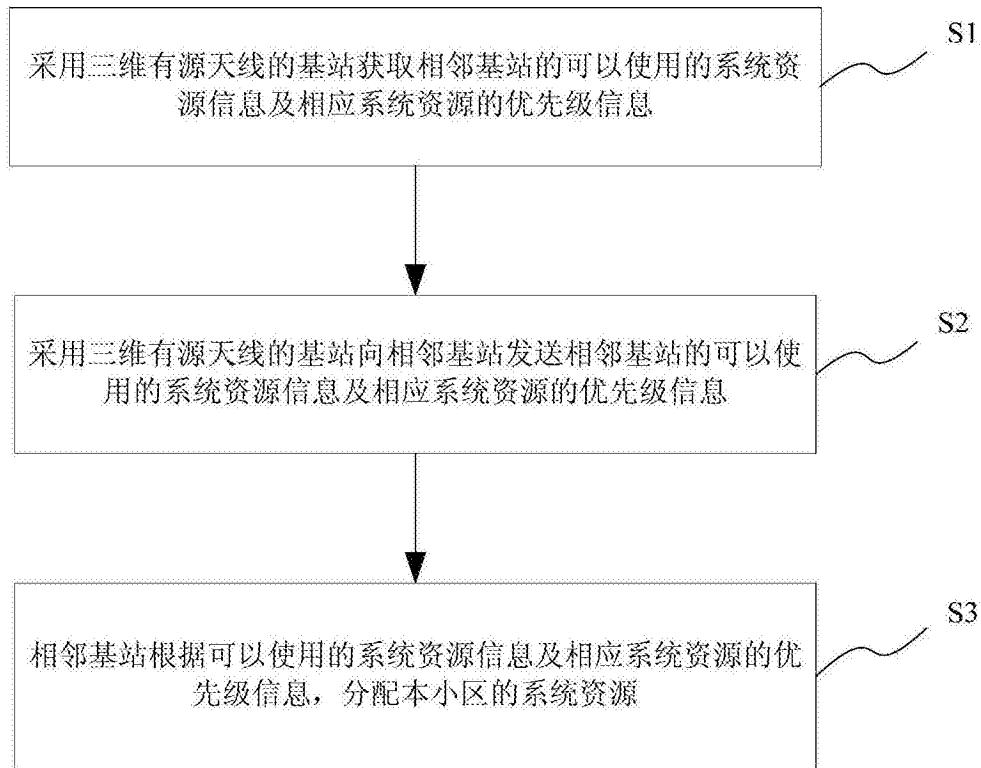


图 5

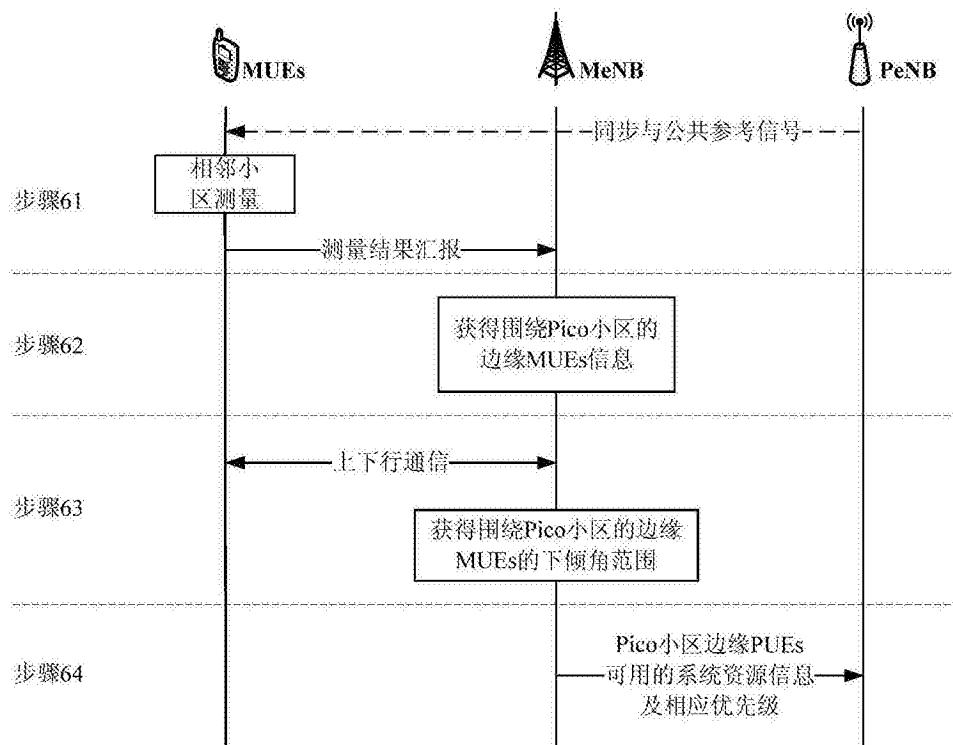


图 6

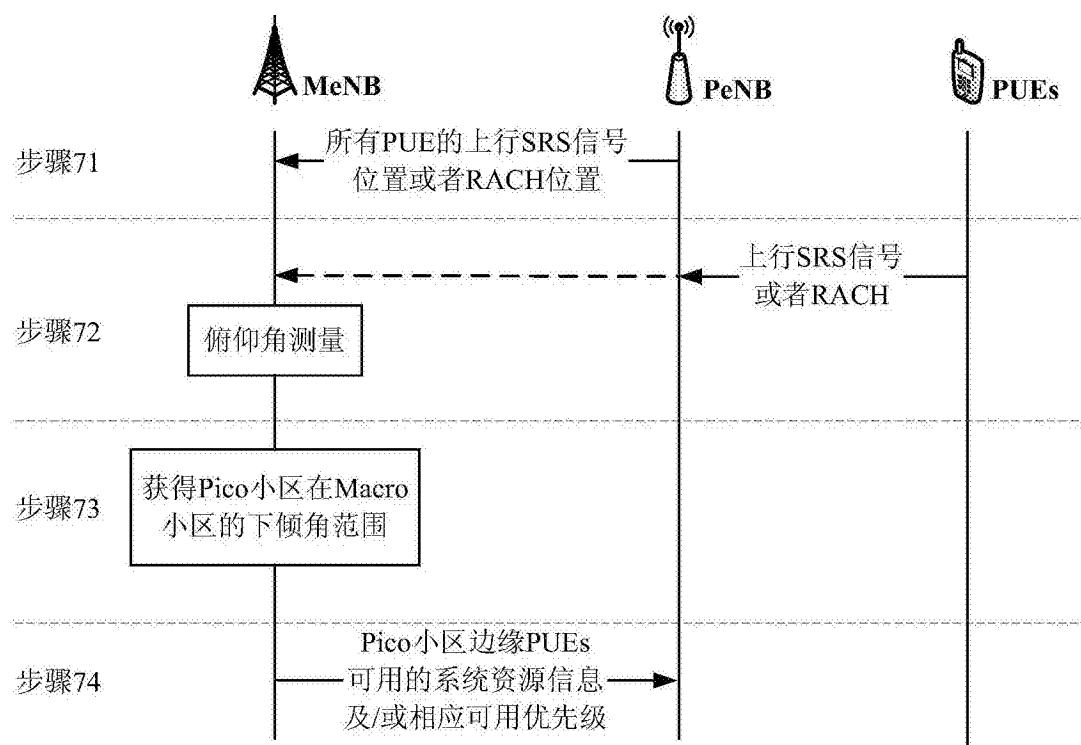


图 7