



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107666378 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201610607352.2

(22)申请日 2016.07.28

(71)申请人 普天信息技术有限公司

地址 100080 北京市海淀区海淀北二街6号

(72)发明人 钟勤 金奕丹

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 王双 王琦

(51) Int. Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04B 7/0413(2017.01)

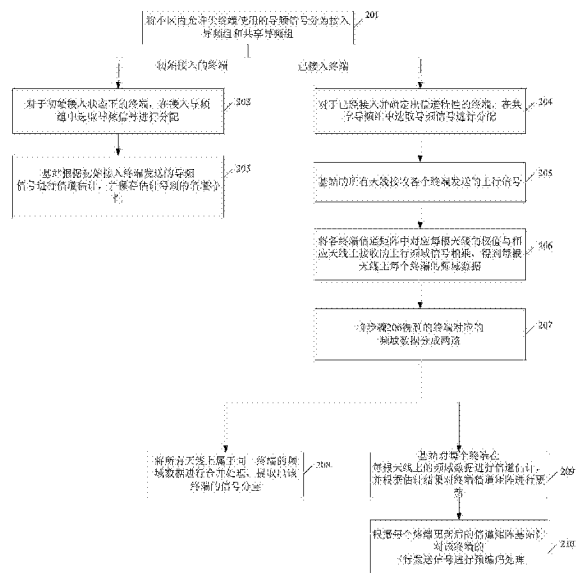
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种导频信号的分配方法

(57)摘要

本申请公开了一种可以在LTE大规模天线系统中使用的导频信号的分组方法,包括:将小区内允许分配给终端使用的导频信号分为两组,第一组用于初始接入的终端,第二组用于已接入且得到信道特性的终端;对于初始接入状态下的终端,在所述第一组中选取导频信号分配使用,用于进行基站相对于该终端的阵列信道特性估计;对于已经完成接入过程并已确定出阵列信道特性的任一终端,在所述第二组中选取导频信号进行分配,且分配的导频信号与符合第一预设条件终端的导频信号不同,分配的导频信号允许与符合第二预设条件终端的导频信号相同。应用本申请,能够提升现有网络的容量和数据传输速率。



1. 一种导频信号的分配方法,其特征在于,包括:

将小区内允许分配给终端使用的导频信号分为两组,第一组用于初始接入的终端,第二组用于已接入且确定出信道特性的终端;

对于初始接入状态下的终端,在所述第一组中选取导频信号进行分配,用于进行基站相对于该终端的信道特性估计;

对于已经接入并确定出信道特性的任一终端,在所述第二组中选取导频信号进行分配,且分配的导频信号与符合第一预设条件的终端的导频信号不同,分配的导频信号允许与符合第二预设条件的终端的导频信号相同;

其中,所述第一预设条件为与所述任一终端的AOA角度差小于设定门限、且已接入基站并确定出信道特性的终端,所述第二预设条件为与所述任一终端的AOA角度差大于或等于设定门限、且已接入基站并确定出信道特性的终端。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:

对于已经接入并确定出信道特性的终端,基站的每根天线接收终端发送的上行信号,转换至频域,得到上行频域信号;将各终端的信道矩阵中对应每根天线上的权值分量与相应天线上接收的上行频域信号相乘,得到每个终端在每根天线上的频域数据并按天线进行排列;

将每个终端的排列后的频域数据进行分路,一路直接将所有天线上对应同一终端的频域数据合并,进行解码处理;另一路用于所述每个终端对每根天线进行信道估计,并根据估计结果对所述每个终端的信道矩阵进行更新。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:根据更新后的所述每个终端的信道矩阵进行针对该终端的下行发送信号的预编码。

## 一种导频信号的分配方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术,特别涉及一种LTE上行导频信号的分配方法。

### 背景技术

[0002] 无线终端爆炸式增长的数据流量需求,成为5G技术研究的原动力之一。大规模天线(MassiveMIMO)技术使基站在相同的时频资源上可以同时服务多个用户,能够为频谱效率等带来明显的好处,从而越来越被关注。图1为大规模天线系统MU-MIMO的示意图。由于目前5G技术尚未形成统一标准,如何在现有4G标准框架下利用MassiveMIMO技术来提高目前的数据传输速率成为研究热点。

[0003] 如果试图在现有4G LTE网络中利用MassiveMIMO技术,比较常见的是对协议加以增强,但这样的话,前期已经投入使用的终端很可能就享受不到这一新技术带来的好处。本发明借助TDD系统上下行信道的互易性,可以绕开这些问题,采用不修改协议,只在基站侧进行处理,使在线用户提前享受接近5G能力的高速数据传输。

### 发明内容

[0004] 本申请提供一种导频信号的分配方法,能够为现有网络中的终端提供高速数据传输。

[0005] 为实现上述目的,本申请采用如下技术方案:

[0006] 一种导频信号的分配方法,包括:

[0007] 将小区内允许分配给终端使用的导频信号分为两组,第一组用于初始接入的终端,第二组用于已接入且确定出信道特性的终端;

[0008] 对于初始接入状态下的终端,在所述第一组中选取导频信号进行分配,用于进行基站相对于该终端的信道特性估计;

[0009] 对于已经接入并确定出信道特性的任一终端,在所述第二组中选取导频信号进行分配,且分配的导频信号与符合第一预设条件的终端的导频信号不同,分配的导频信号允许与符合第二预设条件的终端的导频信号相同;

[0010] 其中,所述第一预设条件为与所述任一终端的AOA角度差小于设定门限、且已接入基站并确定出信道特性的终端,所述第二预设条件为与所述任一终端的AOA角度差大于或等于设定门限、且已接入基站并确定出信道特性的终端。

[0011] 较佳地,该方法进一步包括:

[0012] 对于已经接入并确定出信道特性的终端,基站的每根天线接收终端发送的上行信号,转换至频域,得到上行频域信号;将各终端的信道矩阵中对应每根天线上的权值分量与相应天线上接收的上行频域信号相乘,得到每个终端在每根天线上的频域数据并按天线进行排列;

[0013] 将每个终端的排列后的频域数据进行分路,一路直接将所有天线上对应同一终端的频域数据合并,进行解码处理;另一路用于所述每个终端对每根天线进行信道估计,并根

据估计结果对所述每个终端的信道矩阵进行更新。

[0014] 较佳地,该方法进一步包括:根据更新后的所述每个终端的信道矩阵进行针对该终端的下行发送信号的预编码

[0015] 由上述技术方案可见,本申请中,将小区内允许分配给终端使用的导频信号分为两组,第一组为接入导频组,第二组为共享导频组;在为终端分配导频信号时,将接入导频组的导频信号分配给初始接入的终端;将共享导频组的导频信号分配给已经接入小区并在前期确定出信道特性的终端,且共享导频组内,AOA较近的终端不分配相同的导频信号,AOA较远的终端可以分配相同的导频信号。通过上述方式,一方面保证初始接入的终端与已接入终端的导频信号相互正交,保证接入终端的性能;另一方面接入小区的终端间,除AOA角度较为接近的终端外,都可以进行导频共享,提高数据传输速率。

### 附图说明

[0016] 图1为大规模天线系统MU-MIMO的示意图;

[0017] 图2为本申请中导频信号分配方法的流程示意图;

[0018] 图3为上行接收信号处理的示意图;

[0019] 图4为下行信号进行预编码的示意图。

### 具体实施方式

[0020] 为了使本申请的目的、技术手段和优点更加清楚明白,以下结合附图对本申请做进一步详细说明。

[0021] 在现有的通信网络中,由于用户可使用的导频序列数目的限制,在基站未得到各个用户的信道状况之前,多个用户很难共用同一组导频序列,因此限制了在相同时频资源下终端的复用数量,也就限制了整个系统容量和数据传输速率。

[0022] 基于上述对系统容量和数据传输速率受限原因的分析,本申请中提出对于已经接入小区的终端,多个终端共用同一组导频序列,从而提高系统容量和数据传输速率。

[0023] 图2为本申请中导频信号分配方法的流程示意图。如图2所示,该方法包括:

[0024] 步骤201,将小区内允许供终端使用的导频信号分为两组,根据终端类型的不同,选择执行步骤202和204进行导频信号的分配。

[0025] 本申请中所述导频信号可以是解调参考信号,也可以是探测信号。为防止初始接入的终端对已接入终端的信号干扰,保证已接入终端的信号传输性能,将小区的所有导频信号分为两组。其中,一组用于初始接入的终端,称为接入导频组;另一组用于已接入并确定出信道特性的终端,称为共享导频组。对于初始接入的终端,执行步骤202进行导频信号分配;对于已接入且确定出信道特性的终端,执行步骤204进行导频信号分配。

[0026] 步骤202,对于初始接入状态下的终端,在接入导频组中选取导频信号进行分配。

[0027] 由于初始接入状态的终端分配的导频信号均属于接入导频组,因此,其分配的导频信号与已接入终端的导频信号一定不同,这两类终端并不复用同一组导频,因此,初始接入的终端不会对已接入终端的信号传输造成干扰。

[0028] 步骤203,根据初始接入终端发送的导频信号进行信道估计,并保存估计得到的信道特性。

[0029] 对于完成信道估计并接入小区的终端,保存该终端的信道矩阵,后续在分配导频信号时直接通过步骤204进行。

[0030] 步骤204,对于已经接入并确定出信道特性的终端,在共享导频组中选取导频信号进行分配。

[0031] 在共享导频组中进行导频信号分配时,可以为AOA不在同一方向的终端分配共享的导频信号,AOA在同一方向的不同终端不能分配相同的导频信号。也就是说,对于一个在共享导频组中选取导频信号分配的终端A,为其分配的导频信号可以和与终端A的AOA角度差大于或等于设定门限的终端的导频信号相同,但是不能和与终端A的AOA角度差小于设定门限的终端的导频信号相同。通过上述方式,一方面能够避免AOA在同一方向的不同终端间的相互干扰,另一方面能够使AOA不同方向的终端共享导频,提高资源利用率。

[0032] 至此,本申请中导频分配方法的基本流程结束。

[0033] 基于上述导频分配,优选地,上行信号的接收处理可以按照以下步骤进行:

[0034] 步骤205,基站的所有天线接收各个终端发送的上行信号。

[0035] 图3为上行信号处理的示意图。其中,每根天线的处理方式相同,这里仅以一根天线为例进行说明。如图3所示,K个终端发送上行信号,基站的天线Ant-1接收K个终端发送的上行信号。

[0036] 步骤206,将各终端信道矩阵中对应每根天线的权值与相应天线上接收的上行频域信号相乘,得到每根天线上每个终端的频域数据。

[0037] 仍如图3所示,将各终端的信道矩阵中对应天线Ant-1的权值 $\hat{h}_{1k}$ 分别与天线Ant-1上接收的上行频域信号相乘,得到天线Ant-1上每个终端User-k的频域数据。

[0038] 步骤207,将步骤206得到的终端对应的频域数据分成两路,一路执行步骤208,另一路执行步骤209。

[0039] 步骤208,将所有天线上属于同一终端的频域数据进行合并处理,提取出该终端的信号分量。

[0040] 在本步骤中,将所有天线上属于同一终端的频域数据进行合并处理。

[0041] 步骤209,基站对每个终端每根天线上的频域数据进行相应的信道估计,并根据估计结果对终端信道矩阵进行更新。

[0042] 本步骤中分出的一路数据用于进行信道特性估计,具体估计方式可以采用与现有相同的方式,这里就不再赘述。优选地,更新后的信道矩阵可以用于下行数据发送(即步骤210)以及下一次的上行接收信号处理。

[0043] 步骤210,根据更新后的终端的信道矩阵,对该终端的下行发送信号进行预编码处理。

[0044] 由于TDD系统上下行信道具有互易性,因此,通过步骤209得到的更新的终端的信道矩阵,优选地,该信道矩阵也可以直接运用于下行预编码(如图4所示),从而使系统下行的资源利用率也得到进一步提高。预编码的具体处理方式与现有方式相同,这里就不再赘述。

[0045] 至此,本申请中的导频信号分配方法流程结束。

[0046] 通过上述本申请中的方法,可以在不修改现有协议的条件下,只对基站进行改造,利用MassiveMIMO技术,即可充分体验接近5G的高速、高质量数据传输。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

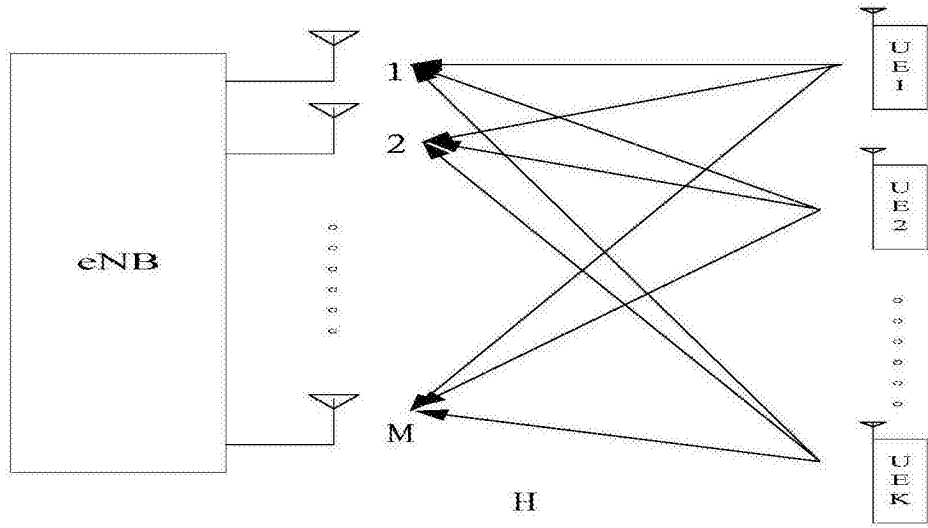


图1

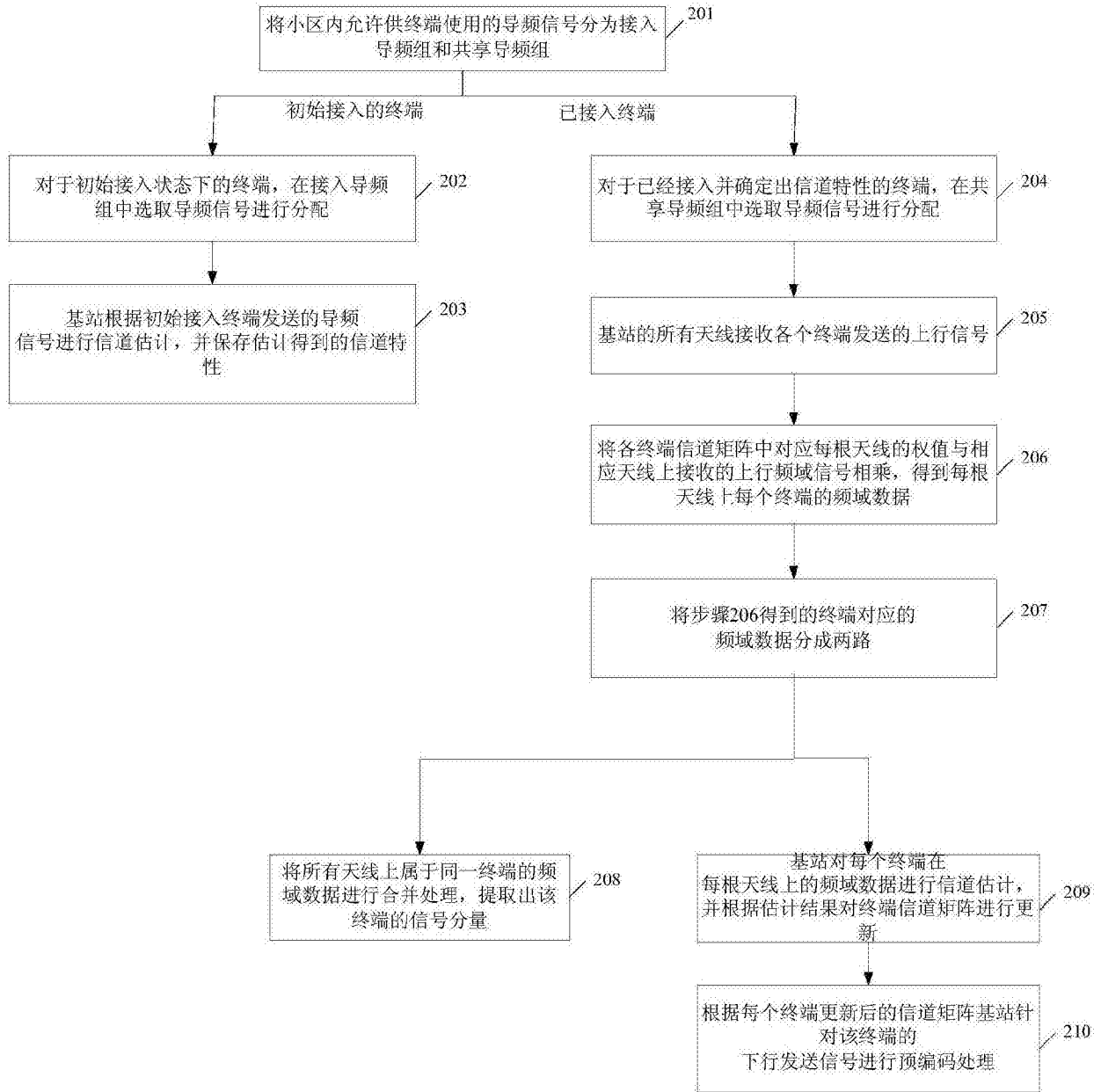


图2



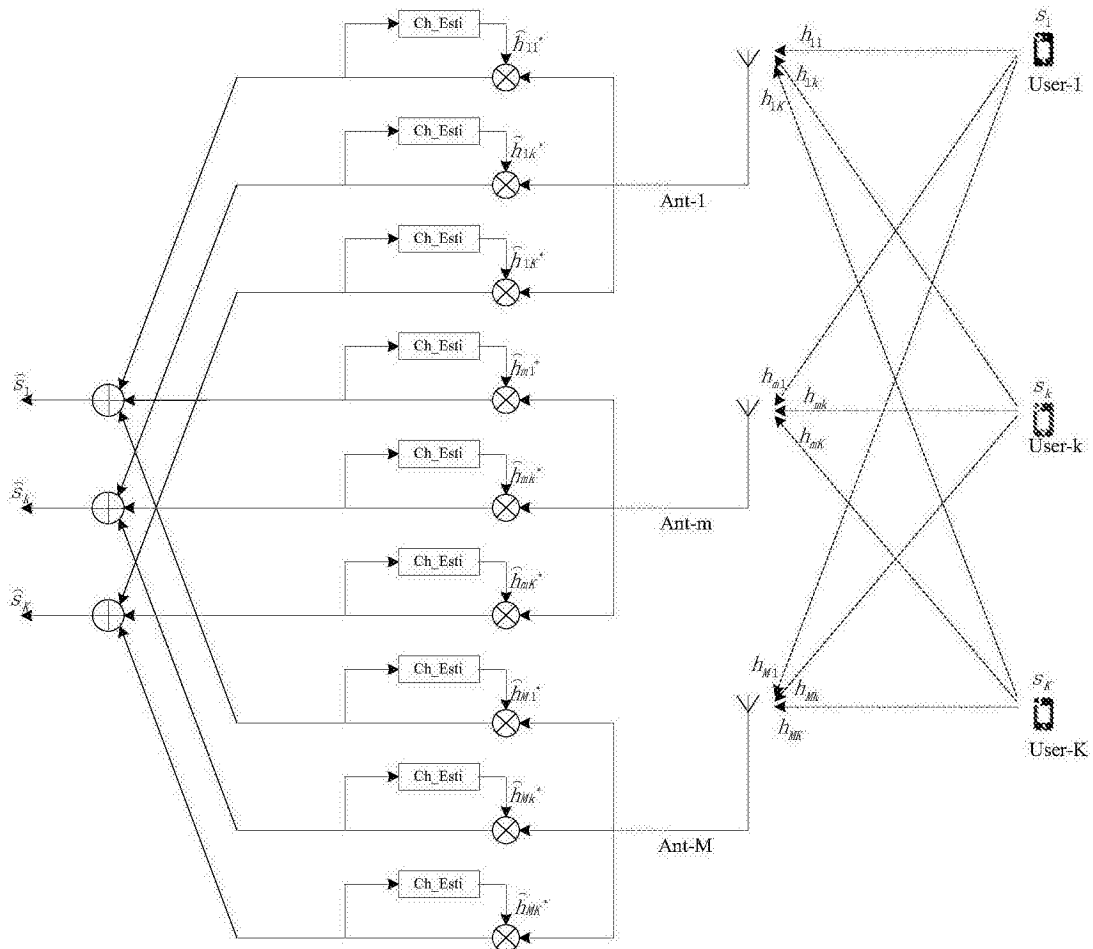


图3

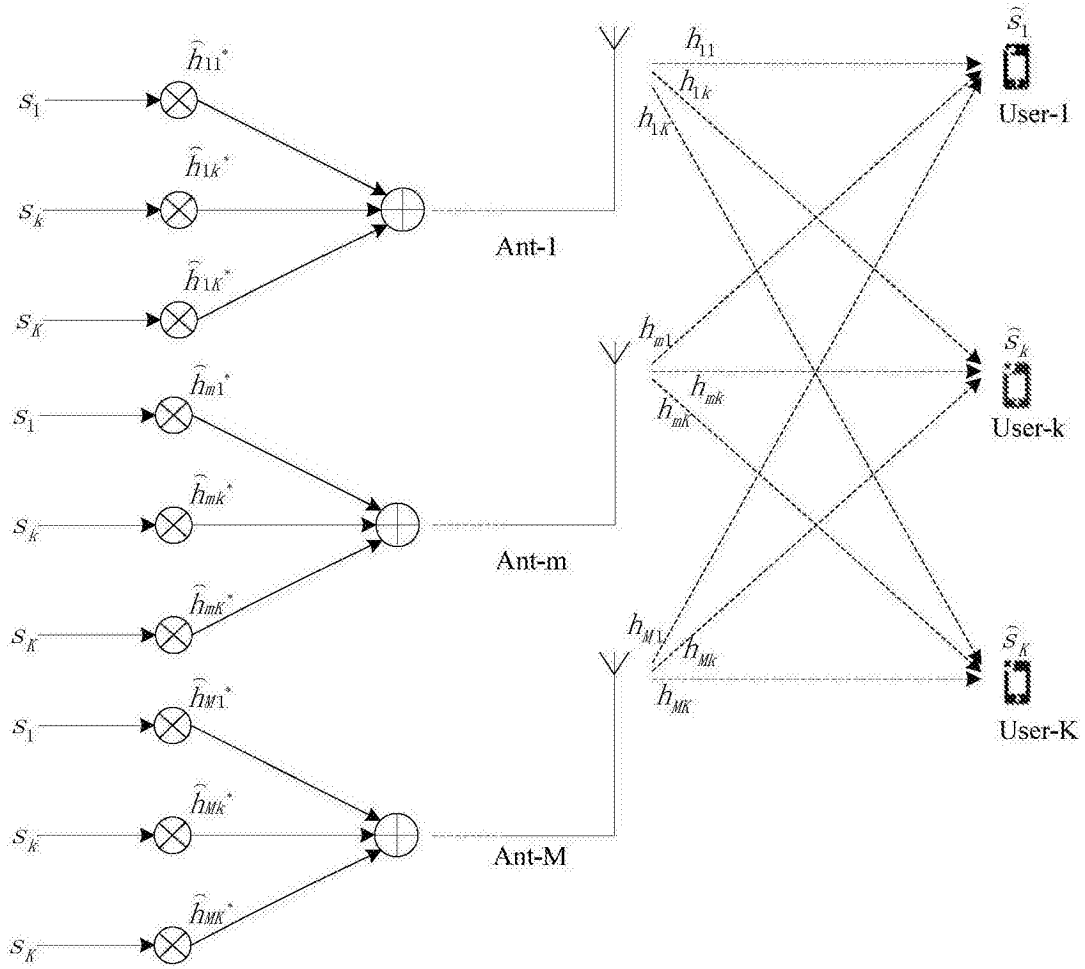


图4