



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105681007 B

(45) 授权公告日 2020.11.06

(21) 申请号 201410665558.1

H04W 72/12 (2009.01)

(22) 申请日 2014.11.19

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105681007 A

CN 103581990 A, 2014.02.12

CN 102883330 A, 2013.01.16

(43) 申请公布日 2016.06.15

US 2007281706 A1, 2007.12.06

US 2014323153 A1, 2014.10.30

(73) 专利权人 北京三星通信技术研究有限公司  
地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路2  
号楼15层1503

US 2013005297 A1, 2013.01.03

CN 102037764 A, 2011.04.27

专利权人 三星电子株式会社

Emiliano Dall'Anese等. "Primary receiver localization using sparsity and interference tweets". 《2013 5th IEEE International Workshop on Computational Advances in Multi-Sensor Adaptive Processing (CAMSAP)》. 2014, 全文.

(72) 发明人 张然然 杨晓辉 沈志春 荆梅芳

(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 蒋欢 王琦

审查员 王勇

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

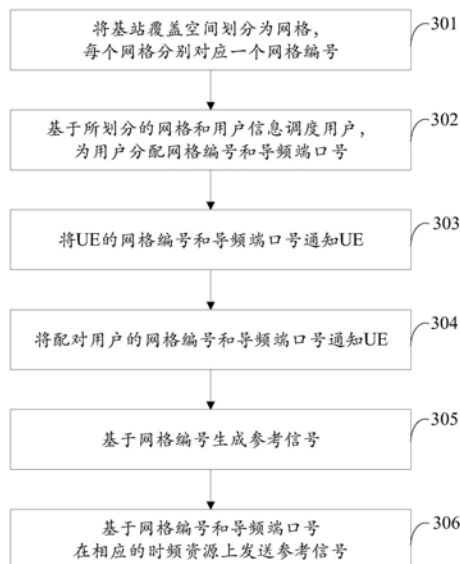
权利要求书5页 说明书12页 附图6页

## (54) 发明名称

参考信号的发送、接收方法及装置和调度方法及装置

## (57) 摘要

本申请公开了一种发送参考信号的方法,包括:将UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;基于网格编号生成参考信号;基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。本申请还公开了相应的发送参考信号的装置、接收参考信号的方法及装置、调度方法及装置。应用本申请公开的技术方案,能够以较少的参考资源开销提高系统可同时支持的端口数,并保证参考信号的干扰可控、可消除,从而保证传输可靠性。



1. 一种发送参考信号的方法,其特征在于,包括:

将用户设备UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

基于网格编号生成参考信号;

基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE之前,还包括:

将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号;

基于所划分的网格和用户信息调度UE,为UE分配网格编号和导频端口号;其中,相同网格内的UE分配相同的网格编号以及不同的导频端口号,不同网格内的用户分配不同的网格编号。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE之前,还包括:

接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号包括:

确定网格大小;

将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

为网格分配网格编号。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于:

根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE时,还包括:

将UE的至少一个配对用户的网格编号和导频端口号通知UE。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:

该方法还包括:基站根据所述UE和其他用户之间的干扰情况选择出所述至少一个配对用户。

8. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于:

所述基于网格编号生成参考信号包括:将网格编号作用于参考信号的初始化序列,或者根据网格编号与导频序列之间的映射关系,生成与所述网格编号对应的参考信号。

9. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于:

所述基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号包括:不同网格编号的导频序列采用相同的资源发送,相同网格编号的导频序列采用相同的资源或者不同的资源发送。

10. 一种发送参考信号的装置,其特征在于,包括:通知模块、参考信号生成模块和参考信号发送模块,其中:

所述通知模块,用于将UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

所述参考信号生成模块,用于基于网格编号生成参考信号;

所述参考信号发送模块,用于基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,该装置还包括:

将基站覆盖空间划分为网格的模块,每个网格分别对应一个网格编号;

基于所划分的网格和用户信息调度UE,为UE分配网格编号和导频端口号的模块;

其中,相同网格内的UE分配相同的网格编号以及不同的导频端口号,不同网格内的用户分配不同的网格编号。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,还包括:

接收模块,接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

13. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述将基站覆盖空间划分为网格的模块包括:

确定网格大小;

将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

为网格分配网格编号。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于:

根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

15. 根据权利要求10至14任一项所述的装置,其特征在于,所述通知模块还包括:

将UE的至少一个配对用户的网格编号和导频端口号通知UE。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于:还包括:

基站根据所述UE和其他用户之间的干扰情况选择出所述至少一个配对用户的模块。

17. 根据权利要求10至14任一项所述的装置,其特征在于:

所述基于网格编号生成参考信号包括:将网格编号作用于参考信号的初始化序列,或者根据网格编号与导频序列之间的映射关系,生成与所述网格编号对应的参考信号。

18. 根据权利要求10至14任一项所述的装置,其特征在于:

所述基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号包括:不同网格编号的导频序列采用相同的资源发送,相同网格编号的导频序列采用相同的资源或者不同的资源发送。

19. 一种接收参考信号的方法,其特征在于,包括:

接收本UE的网格编号和导频端口号;其中,所述本UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,本UE所处的网格的编号;

基于网格编号和导频端口号接收参考信号。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,在接收网格编号和导频端口号时,还包括:

接收至少一个配对用户的网格编号和导频端口号。

21. 根据权利要求20所述的方法,其特征在于,在接收参考信号之后,还包括:

根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理;

如果需要进行干扰处理,基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计,如果能量估计的结果为需要进行干扰处理,则在对本UE的参考信号进行信道估计时,基于配对用户的导频信息进行干扰消除。

22. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理包括:

根据本UE的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定本UE所处的空间位置,并根据所述配对用户的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定所述配对用户的空间位置;

根据本UE和所述配对用户的空间位置的远近进行判断,如果空间位置大于设置的距离,则需要进行干扰处理;否则,不需要进行干扰处理。

23. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计包括:

根据导频序列的生成方法基于配对用户的网格编号获得配对用户所发送的导频序列,并根据配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系确定所述配对用户的空间信道方向,并确定配对用户的预编码向量,基于未考虑干扰消除时的信道估计结果,恢复干扰信号,并计算所述干扰信号的能量。

24. 一种接收参考信号的装置,其特征在于,包括:编号接收模块和参考信号接收模块,其中:

所述编号接收模块,用于接收本UE的网格编号和导频端口号;其中,所述本UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,本UE所处的网格的编号;

所述参考信号接收模块,用于基于网格编号和导频端口号接收参考信号。

25. 根据权利要求24所述的装置,其特征在于,所述编号接收模块在接收网格编号和导频端口号时,还包括:

接收至少一个配对用户的网格编号和导频端口号。

26. 根据权利要求25所述的装置,其特征在于,所述编号接收模块在接收参考信号之后,还包括:

根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理;

如果需要进行干扰处理,基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计,如果能量估计的结果为需要进行干扰处理,则在对本UE的参考信号进行信道估计时,基于配对用户的导频信息进行干扰消除。

27. 根据权利要求26所述的装置,其特征在于,所述根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理包括:

根据本UE的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定本UE所处的空间位置,并根据所述配对用户的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定所述配对用户的空间位置;

根据本UE和所述配对用户的空间位置的远近进行判断,如果空间位置大于设置的距

离,则需要进行干扰处理;否则,不需要进行干扰处理。

28. 根据权利要求26所述的装置,其特征在于,所述基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计包括:

根据导频序列的生成方法基于配对用户的网格编号获得配对用户所发送的导频序列,并根据配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系确定所述配对用户的空间信道方向,并确定配对用户的预编码向量,基于未考虑干扰消除时的信道估计结果,恢复干扰信号,并计算所述干扰信号的能量。

29. 一种调度方法,其特征在于,包括:

确定UE的网格编号;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

基于网格编号确定候选配对用户;

在候选配对用户范围内进行调度。

30. 根据权利要求29所述的方法,其特征在于,在确定UE的网格编号之前,还包括:

确定网格大小;

将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

为网格分配网格编号。

31. 根据权利要求30所述的方法,其特征在于:

根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

32. 根据权利要求30所述的方法,其特征在于,在确定UE的网格编号之前,还包括:

接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

33. 根据权利要求29至32任一项所述的方法,其特征在于:

所述基于网格编号确定候选配对用户包括:基于用户的网格编号、以及网格编号与网格的空间位置关系,选择空间位置大于设置的距离的用户作为候选配对用户。

34. 一种调度装置,其特征在于,包括:编号确定模块、配对模块和调度模块,其中:

所述编号确定模块,用于确定UE的网格编号;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

所述配对模块,用于基于网格编号确定候选配对用户;

所述调度模块,用于在候选配对用户范围内进行调度。

35. 根据权利要求34所述的装置,其特征在于,所述编号确定模块在确定UE的网格编号之前,还包括:

确定网格大小;

将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

为网格分配网格编号。

36. 根据权利要求35所述的装置,其特征在于:

根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

37. 根据权利要求35所述的装置,其特征在于,所述编号确定模块在确定UE的网格编号之前,还包括:

接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

38. 根据权利要求34至37任一项所述的装置,其特征在于:

所述基于网格编号确定候选配对用户包括:基于用户的网格编号、以及网格编号与网格的空间位置关系,选择空间位置大于设置的距离的用户作为候选配对用户。

## 参考信号的发送、接收方法及装置和调度方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信技术领域,特别涉及参考信号的发送、接收方法及装置和调度方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在移动通信系统中,无线衰落信道具有时变性的特征,为了有效检测发送信号,需要获取信道信息,以实现相关检测。为了获取信道信息,发送端发送预先约定的已知信号或序列,接收端通过对已知信号或序列进行检测来获得信道信息。这些已知信号或序列被称为导频信号或参考信号。

[0003] LTE/LTE-A系统是典型的相关检测系统。根据导频的功能进行划分,目前包括7种导频信号或参考信号:

[0004] 下行公共参考信号(CRS:cell-specific reference signal),用于广播信道、下行控制信道的数据解调,以及下行共享信道传输模式1~8的信道状态信息测量和传输模式1~6的数据解调;

[0005] 多媒体广播/多播单频网参考信号(MBSFN RS:multimedia broadcast multicast service single frequency network reference signal),用于多播信道的数据解调;

[0006] 下行用户专用参考信号(UERS:user equipment specific reference signal),用于下行共享信道传输模式7~10的数据解调;

[0007] 信道状态信息参考信号(CSI-RS:channel state information reference signal),用于下行共享信道传输模式9~10的信道状态信息测量;

[0008] 定位导频(PRS:Positioning reference signal),用于终端定位功能;

[0009] 上行解调导频(DMRS:demodulation reference signal),用于上行共享信道和上行控制信道的数据解调;

[0010] 上行探测导频(SRS:sounding reference signal),用于上行信道状态信息的测量,同时可以利用信道互易性得到下行信道信息。

[0011] 在LTE-A系统中,UERS信号主要用于对物理下行共享信道(PDSCH:Physical downlink shared channel)进行信道估计以及同步,以实现数据解调。UERS信道的扰码序列都是按照服务小区的小区ID(或邻小区ID)进行初始化配置的。

[0012] 在目前的LTE-A系统中,下行UERS的扰码序列可以从网络侧的多个端口传输,目前有8个端口可发送UERS导频序列,即:port 7,port 8,⋯,port14。UERS的扰码序列生成方法为:

$$[0013] \quad r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m + 1)), \quad m = \begin{cases} 0, 1, \dots, 12N_{RB}^{\max, DL} - 1 & \text{常规CP} \\ 0, 1, \dots, 16N_{RB}^{\max, DL} - 1 & \text{扩展CP} \end{cases}$$

[0014] 其中初始化序列为:

$$[0015] \quad c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2n_{\text{ID}}^{(\text{n}_{\text{SCID}})} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

[0016] 其中,  $n_{ID}^{(i)} = N_{ID}^{cell}$  或  $n_{ID}^{(i)} = n_{ID}^{DMRS,i}$ ,  $N_{ID}^{cell}$  为服务小区ID,  $n_{ID}^{DMRS,i}$  来自于高层配置参数, 为伪邻小区ID,  $N_{RB}^{max,DL}$  为系统带宽最大下行资源单元数,  $ns$  为时隙编号。

[0017] 在进行多用户多入多出 (MU-MIMO: Multi-User Multiple-Input Multiple-Output) 传输时, UE有两种不同的UERS端口配置和两种不同的加扰序列配置, 因此最多可支持4层基于UERS的复用传输, 具体地:

[0018] 1) UERS配置1: 端口7,  $n_{SCID}=0$ ;

[0019] 2) UERS配置2: 端口8,  $n_{SCID}=0$ ;

[0020] 3) UERS配置3: 端口7,  $n_{SCID}=1$ ;

[0021] 4) UERS配置4: 端口8,  $n_{SCID}=1$ 。

[0022] 在物理下行控制信道 (PDCCH: physical downlink control channel) 进行调度时, 基站在相应的下行控制信息 (DCI: downlink control information) 中使用3个比特联合指示UE当前的传输层数、UERS端口以及所使用的  $n_{SCID}$ 。如表1所示:

[0023] 表1

[0024]

单码字: 码字0有效, 码字1无效		双码字: 码字0有效, 码字1有效	
信令值	信令消息	信令值	信令消息
0	1层, 端口7, $n_{SCID}=0$	0	2层, 端口7-8, $n_{SCID}=0$
1	1层, 端口7, $n_{SCID}=1$	1	2层, 端口7-8, $n_{SCID}=1$
2	1层, 端口8, $n_{SCID}=0$	2	3层, 端口7-9
3	1层, 端口8, $n_{SCID}=1$	3	4层, 端口7-10
4	2层, 端口7-8	4	5层, 端口7-11
5	3层, 端口7-9	5	6层, 端口7-12
6	4层, 端口7-10	6	7层, 端口7-13
7	保留	7	8层, 端口7-14

[0025] 其中, 端口7和端口8采用相同的时频资源, 通过码分复用 (CDM) 的方式实现正交化, 避免相互干扰。

[0026] 当两个配对UE使用相同的  $n_{SCID}$  时, 两者的DMRS没有干扰; 当使用不同的  $n_{SCID}$  时, 相互会有一定的干扰。

[0027] 在进行CoMP传输时, 通过高层配置  $n_{ID}^{(i)} = n_{ID}^{DMRS,i}$  进行UERS的干扰避免。

[0028] 根据以上描述, 目前LTE-A系统的UERS设计是基于干扰避免及干扰放任的方式设计的, 即: 一方面, 尽量保证各端口UERS的正交发送; 另一方面, 对于端口7和端口8由于  $n_{SCID}$  不同导致配对UE之间存在干扰时, 不对干扰进行控制, 也不提供被干扰用户相关干扰信息。

[0029] 当采用有源天线系统 (AAS: active antenna system) 后, 基站天线数将达到几十甚至数百, 系统中将在相同时频资源上同时支持数十甚至上百用户的下行传输。在这种情况下, 一方面, 现有UERS的端口数显然不足以支持如此多用户的下行传输; 另一方面, 基于现有干扰避免机制, 尽力采用正交资源 (时域、频域、码域) 传输不同端口的UERS, 那么, 参考资源开销将会很大。

## 发明内容

[0030] 本申请提供了参考信号的发送、接收方法及装置, 以及调度方法及装置, 实现以较

少的参考资源开销提高系统可同时支持的端口数,并保证参考信号的干扰可控、可消除,从而保证传输可靠性。

[0031] 本申请提供了一种发送参考信号的方法,包括:

[0032] 将UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0033] 基于网格编号生成参考信号;

[0034] 基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。

[0035] 较佳地,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE之前,还包括:

[0036] 将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号;

[0037] 基于所划分的网格和用户信息调度UE,为UE分配网格编号和导频端口号;其中,相同网格内的UE分配相同的网格编号以及不同的导频端口号,不同网格内的用户分配不同的网格编号。

[0038] 较佳地,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE之前,还包括:接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

[0039] 较佳地,所述将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号包括:

[0040] 确定网格大小;

[0041] 将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

[0042] 为网格分配网格编号。

[0043] 较佳地,可以根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

[0044] 较佳地,在将UE的网格编号和导频端口号通知UE时,还包括:

[0045] 将UE的至少一个配对用户的网格编号和导频端口号通知UE。

[0046] 较佳地,该方法还包括:基站根据所述UE和其他用户之间的干扰情况选择出所述至少一个配对用户。

[0047] 较佳地,所述基于网格编号生成参考信号包括:将网格编号作用于参考信号的初始化序列,或者根据网格编号与导频序列之间的映射关系,生成与所述网格编号对应的参考信号。

[0048] 较佳地,所述基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号包括:不同网格编号的导频序列采用相同的资源发送,相同网格编号的导频序列采用相同的资源或者不同的资源发送。

[0049] 本申请还提供了一种发送参考信号的装置,包括:通知模块、参考信号生成模块和参考信号发送模块,其中:

[0050] 所述通知模块,用于将UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0051] 所述参考信号生成模块,用于基于网格编号生成参考信号;

[0052] 所述参考信号发送模块,用于基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。

[0053] 本申请还提供了一种接收参考信号的方法,包括:

[0054] 接收本UE的网格编号和导频端口号;其中,所述本UE的网格编号为将基站覆盖空

间划分为网格,本UE所处的网格的编号;

[0055] 基于网格编号和导频端口号接收参考信号。

[0056] 较佳地,在接收网格编号和导频端口号时,还包括:

[0057] 接收至少一个配对用户的网格编号和导频端口号。

[0058] 较佳地,在接收参考信号之后,还包括:

[0059] 根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理;

[0060] 如果需要进行干扰处理,基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计,如果能量估计的结果为需要进行干扰处理,则在对本UE的参考信号进行信道估计时,基于配对用户的导频信息进行干扰消除。

[0061] 较佳地,所述根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要进行干扰处理包括:

[0062] 根据本UE的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定本UE所处的空间位置,并根据所述配对用户的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定所述配对用户的空间位置;

[0063] 根据本UE和所述配对用户的空间位置的远近进行判断,如果空间位置大于设置的距离,则需要进行干扰处理;否则,不需要进行干扰处理。

[0064] 较佳地,所述基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计包括:

[0065] 根据导频序列的生成方法基于配对用户的网格编号获得配对用户所发送的导频序列,并根据配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系确定所述配对用户的空间信道方向,并确定配对用户的预编码向量,基于未考虑干扰消除时的信道估计结果,恢复干扰信号,并计算所述干扰信号的能量。

[0066] 本申请还提供了一种接收参考信号的装置,包括:编号接收模块和参考信号接收模块,其中:

[0067] 所述编号接收模块,用于接收本UE的网格编号和导频端口号;其中,所述本UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格,本UE所处的网格的编号;

[0068] 所述参考信号接收模块,用于基于网格编号和导频端口号接收参考信号。

[0069] 本申请还提供了一种调度方法,包括:

[0070] 确定UE的网格编号;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0071] 基于网格编号确定候选配对用户;

[0072] 在候选配对用户范围内进行调度。

[0073] 较佳地,在确定UE的网格编号之前,还包括:

[0074] 确定网格大小;

[0075] 将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;

[0076] 为网格分配网格编号。

[0077] 较佳地,根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

[0078] 较佳地,在确定UE的网格编号之前,还包括:接收UE上报的预编码矩阵指示PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

[0079] 较佳地,所述基于网格编号确定候选配对用户包括:基于用户的网格编号、以及网格编号与网格的空间位置关系,选择空间位置大于设置的距离的用户作为候选配对用户。

[0080] 本申请还提供了一种调度装置,包括:编号确定模块、配对模块和调度模块,其中:

[0081] 所述编号确定模块,用于确定UE的网格编号;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0082] 所述配对模块,用于基于网格编号确定候选配对用户;

[0083] 所述调度模块,用于在候选配对用户范围内进行调度。

[0084] 由上述技术方案可见,本申请提供的参考信号的发送、接收方法及装置,通过基于干扰及干扰消除的方式对现有技术进行改进,一方面,能够以较少的参考资源开销提高系统可同时支持的端口数;另一方面,能够保证参考信号的干扰可控、可消除,从而保证传输可靠性。

[0085] 如果将本申请技术方案应用于下行解调导频信号的发送与接收,将增加下行解调导频所能支持的最大配对用户数,对于LTE-A系统,可支持的最大MU用户数可以从4增加到4倍的网格数。并且,本申请技术方案能够保证下行解调导频的信道估计可靠性,支持解调参考信号的可控可消,并能降低调度算法的复杂度。

## 附图说明

[0086] 图1为当 $1/X=-3\text{dB}$ 和 $1/x=-6\text{dB}$ 时的垂直维波束宽度随天线数变化的示意图;

[0087] 图2为垂直维10天线且水平维单天线的天线辐射图;

[0088] 图3为本申请一较佳发送参考信号的方法示意图;

[0089] 图4为本申请一较佳固定大小的网格划分方法示意图;

[0090] 图5为本申请一较佳时变、频变的网格划分方法示意图;

[0091] 图6为本申请一较佳不均匀网格划分方法示意图;

[0092] 图7为本申请一较佳接收参考信号的方法示意图;

[0093] 图8为本申请一较佳调度方法的示意图;

[0094] 图9为本申请一较佳发送参考信号的装置的组成结构示意图;

[0095] 图10为本申请一较佳接收参考信号的装置的组成结构示意图;

[0096] 图11为本申请一较佳调度装置的组成结构示意图。

## 具体实施方式

[0097] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本申请作进一步详细说明。

[0098] 下面首先对MU-MIMO的干扰空间进行分析:

[0099] 根据MIMO理论,在高相关信道条件下,随着天线数的增加,对天线进行波束赋形后的波束宽度变窄。

[0100] 具体地,两维天线阵列采用水平和/或垂直波束赋形后可以在三维空间中形成波束。下面通过分析包含波束赋形后的天线阵列增益的天线辐射图来确定在相应天线配置下

所能形成的空间隔离度。

[0101] 假设每个天线元的垂直维天线辐射图样为： $A_{E,V}(\theta'')$ ，其中， $\theta''$ 表示天线阵列本地坐标系下的垂直维角度。

[0102] 以3GPP TR 36.873为例，垂直维辐射图样为：

$$[0103] \quad A_{E,V}(\theta'') = -\min \left[ 12 \left( \frac{\theta'' - 90^\circ}{\theta_{3dB}} \right)^2, SLA_V \right], \theta_{3dB} = 65^\circ, SLA_V = 30$$

[0104] 假设每个天线元的水平维天线辐射图样为： $A_{E,H}(\varphi'')$ ，其中， $\varphi''$ 表示天线阵列本地坐标系下的水平维角度。

[0105] 以3GPP TR 36.873为例，水平维辐射图样为：

$$[0106] \quad A_{E,H}(\varphi'') = -\min \left[ 12 \left( \frac{\varphi''}{\varphi_{3dB}} \right)^2, A_m \right], \varphi_{3dB} = 65^\circ, A_m = 30$$

[0107] 天线元在三维空间内的辐射图样为 $A''(\theta'', \varphi'')$ ，以3GPP TR 36.873为例，三维空间内的辐射图样为：

$$[0108] \quad A''(\theta'', \varphi'') = -\min \{ -[A_{E,V}(\theta'') + A_{E,H}(\varphi'')], A_m \}$$

[0109] 假设2D天线阵列的水平维包含N个天线元，垂直维包含M个天线元，水平维和垂直维分别采用波束赋形向量 $W_H$ 和 $W_V$ 进行赋形，假设信道矩阵为H，则赋形后的天线辐射图样为：

$$[0110] \quad A''(\theta'', \varphi'') \|\mathbf{H} \cdot (\text{kron}(W_H, W_V))\|$$

[0111] 其中，kron表示矩阵直积运算， $\|A\|$ 表示向量A的模值。

[0112] 为了分析的方便，使用直射径(LOS:line of sight)方向的阵列响应代替信道矩阵H，那么，水平维的阵列响应可以表示为：

$$[0113] \quad H_H = \frac{1}{\sqrt{N}} \exp \left\{ j \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 0 \cdot d_H \cos \varphi \quad \dots \quad j \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (N-1) \cdot d_H \cos \varphi \right\}$$

[0114] 垂直维的阵列响应可以表示为：

$$[0115] \quad H_V = \frac{1}{\sqrt{M}} \exp \left\{ j \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 0 \cdot d_V \cos \theta \quad \dots \quad j \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (M-1) \cdot d_V \cos \theta \right\}$$

[0116] 赋形后的天线辐射图样可以近似地写为：

$$[0117] \quad A_{\text{total}}(\theta'', \varphi'') = A''(\theta'', \varphi'') \|\mathbf{W}_H^H \cdot H_H\| \cdot \|\mathbf{W}_V^H \cdot H_V\|$$

[0118] 假设波束赋形向量 $W_H$ 和 $W_V$ 为指向用户的 $(\theta_T, \varphi_T)$ 方向的DFT赋形向量，则水平阵列增益为：

$$[0119] \quad \|\mathbf{W}_H^H \cdot H_H\| = \frac{1}{N} \left( \left( \sum_{n=1}^N \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (n-1) \cdot d_H \cos(\varphi - \varphi_T) \right) \right)^2 + \left( \sum_{n=1}^N \sin \left( \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (n-1) \cdot d_H \cos(\varphi - \varphi_T) \right) \right)^2 \right)$$

[0120] 同理可以获得垂直阵列增益为：

$$[0121] \quad \|\mathbf{W}_V^H \cdot H_V\| = \frac{1}{M} \left( \left( \sum_{m=1}^M \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (m-1) \cdot d_V \cos(\theta - \theta_T) \right) \right)^2 + \left( \sum_{m=1}^M \sin \left( \frac{2\pi}{\lambda} \cdot (m-1) \cdot d_V \cos(\theta - \theta_T) \right) \right)^2 \right)$$

[0122] 当 $A_{\text{total}}(\theta'', \varphi'') = 1/X \cdot A_{\text{total}}(\theta_T, \varphi_T)$ 时，

[0123]  $|\theta'' - \theta_T| = \theta_x$

[0124]  $|\varphi'' - \varphi_T| = \varphi_x$

[0125]  $(\theta_x, \varphi_x)$ 可以用于表征目标用户对其他用户的干扰降低至 $1/X$ 时的角度范围。

[0126] 由此,可以将整个服务小区以 $(\theta_x, \varphi_x)$ 为网格大小划分为 $(M_x, N_x)$ 个网格,其中:

[0127]  $M_x = \text{ceil}(\frac{180}{\theta_x})$ ,  $N_x = \text{ceil}(\frac{\Phi}{\varphi_x})$ ;

[0128] 其中, $\Phi$ 表示基站的水平覆盖角度范围。

[0129] 处于同一个网格内的用户,可以认为空间隔离度较小,处于不同网格内的用户,空间隔离度较大,若两个网格的位置相离很远,可以认为这两个网格中的用户相互不干扰。

[0130] 以3GPP TR 36.873的垂直维天线增益为例,图1给出了当 $1/X = -3\text{dB}$ 和 $1/x = -6\text{dB}$ 时的垂直维波束宽度随天线数变化的情况。由图1可以看到,天线数由1增加到10的过程中,3dB波束宽度由65度降至10度,6dB波束宽度由90度降至15度。

[0131] 图2给出了垂直维10天线且水平维单天线的天线辐射图。可见,天线辐射在垂直维集中于一个较小的角度(约为10度),在水平方向分布于一个较大范围(约为65度)。

[0132] 通过前面的分析,可以看到,随着天线数的增加,波束宽度变窄,波束增益变大,波束可以比较精准地指向用户,同时避免对其他用户的干扰。

[0133] 基于如前所述的干扰空间分析,可以对空间网格进行划分,处于不同网格内的用户相互干扰较小,而相同网格内的用户相互干扰较大。本申请在参考信号设计中,不再采用LTE-A系统的同小区采用相同加扰序列,且导频资源相互正交的方式,而是提出一种新的发送参考信号的方法,如图3所示,该方法包括以下步骤:

[0134] 步骤301:将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号。

[0135] 具体地,对空间进行网格划分可以根据前面的分析方法实现,同时,考虑移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载等因素,设置 $1/x$ 的值,从而获得合理的网格大小。

[0136] 在进行网格划分后,按照一定的规则将网格与网格编号进行对应。例如:按照空间网格顺序(即:网格在空间中的顺序)将网格与网格编号相对应,或按照空间网格以加扰顺序将网格与网格编号相对应。

[0137] 图4为本申请一较佳固定大小的网格划分方法的示意图。该方法包括以下步骤:

[0138] 首先,确定网格大小。可以根据干扰水平门限,如 $1/X = -3\text{dB}$ ,采用 $A_{\text{total}}(\theta'', \varphi'') = 1/X \cdot A_{\text{total}}(\theta_T, \varphi_T)$ 确定水平角和垂直角网格的最小单位。

[0139] 然后,划分网格。根据所确定的网格的最小单位,将基站的覆盖范围划分为若干网格,如可以将整个服务小区以 $(\theta_x, \varphi_x)$ 为网格大小划分为 $(M_x, N_x)$ 个网格。其中, $|\theta'' - \theta_T| = \theta_x$ ,  $|\varphi'' - \varphi_T| = \varphi_x$ 。

[0140] 最后,为网格分配网格编号。较佳地,可以根据网格之间的干扰顺序关系对网格进行编号,其对应的编号为网格编号,比如,group0与group1的干扰大于group0与group2的干扰,依此类推。

[0141] 图5为本申请一较佳时变、频变的网格划分方法示意图。该方法根据时频资源上所复用的用户和数据层数情况动态划分网格。参照图5:

[0142] 根据所占用时频位置的不同,系统带宽内的资源可以划分为不同的时频资源块。系统带宽内的时频资源块根据UE调度情况的不同分成不同的类型,如支持单用户传输的时频资源块、支持多用户单层传输的时频资源块、支持多用户多层传输的时频资源块。不同类型的资源块上所进行不同情况的网格划分。

[0143] 对于支持单用户传输的时频资源块,因为不需要考虑用户之间的干扰或导频资源的共享问题,可以仅划分一个网格;当然也可以划分多个网格,用户仅使用其中的一个网格;

[0144] 对于支持多用户单层传输的时频资源块,因为需要考虑用户之间的干扰或导频资源的共享问题,需要划分多个网格;考虑到不同用户可以使用相同网格内的不同端口避免干扰,总网格数可以小于或等于用户数;

[0145] 对于支持多用户多层传输的时频资源块,因为需要考虑用户之间的干扰或导频资源的共享问题,需要划分多个网格,总网格数等于用户数。

[0146] 图6为本申请一较佳不均匀网格划分方法示意 $\theta$   $\phi$ 图。该方法所划分的网格可以是不均匀的。

[0147] 本申请所述的网格也可以理解为一种资源格。

[0148] 进一步的,网格的划分可以是动态的,比如根据当前系统内的用户情况进行划分,使较多用户处于网格中心。

[0149] 步骤302:基于所划分的网格和用户信息调度用户,为用户分配网格编号和导频端口号。

[0150] 所述用户信息可以包括用户上报的预编码矩阵索引(PMI)、信道状态信息(CQI)、秩指示(Rank Indication,RI)或用户位置信息等,也可以是通过系统定位获取的用户位置信息。所述PMI信息可以包括垂直维PMI和水平维PMI。在TDD系统中,用户信息还可以是利用上下行信道的互易性,通过上行信道估计所获得的空间信道信息。在FDD系统中,用户信息还可以是利用上下行多径信道散射和反射路径的对称性,通过上行信道估计所获得的空间信道信息。

[0151] 基于用户位置信息可以判断网络 and 用户之间的水平角和垂直角,在固定网格划分的情况下,可以直接判断用户所处的网格;

[0152] 基于PMI或空间信道信息,可以判断网络 and 用户之间的水平角和垂直角,在固定网格划分的情况下,可以直接判断用户所处的网格;

[0153] 基于用户位置信息可以判断网络 and 用户之间的水平角和垂直角,通过不同用户的水平角和垂直角,可以估算不同用户之间的干扰程度,如果干扰程度大于设定门限,则在相同网格内,如果干扰程度不大于设定门限,则处于不同的网格内,从而在动态网格划分的情况下判断用户是否处于相同网格;

[0154] 基于PMI或空间信道信息和CQI、RI信息,可以估算不同用户之间的干扰程度,如果干扰程度大于设定门限,则在相同网格内,如果干扰程度不大于设定门限,则处于不同的网格内,从而在动态网格划分的情况下判断用户是否处于相同网格。

[0155] 可以基于上述判断的结果,为用户分配网格编号和导频端口号。比如,相同网格内的用户采用相同的网格编号,以及不同的导频端口号,不同网格内的用户采用不同的网格编号。

- [0156] 步骤303:将UE的网格编号和导频端口号通知UE。
- [0157] 具体地,可以通过高层信令通知网格编号和导频端口号,也可以通过下行控制信令通知网格编号。
- [0158] 步骤304:将配对用户的网格编号和导频端口号通知UE。
- [0159] 所述配对用户为与所述UE采用相同时频资源进行MU-MIMO传输的用户。
- [0160] 由于基站了解系统中各用户在网格中的分布,相应地知道各配对用户的大致干扰情况。因此,本步骤为可选步骤,本步骤中,基站可以选择较强干扰的配对用户对网格编号和相应的导频端口号进行通知,也可以不通知,也可以通知多个配对用户的网格编号和相应的导频端口号。具体地,可以通过高层信令通知,也可以通过下行控制信令通知。
- [0161] 上述步骤303中的信息和可选的步骤304中的信息可以通过在同一个信令中发送给UE。
- [0162] 步骤305:基于网格编号生成参考信号。
- [0163] 具体地,基于网格编号生成参考信号(即:导频序列)时,可以通过网格编号作用于参考信号的初始化序列的方式,也可以是网格编号与导频序列有一个映射关系等方式,总之产生的效果是,不同网格编号的导频序列是不同的。相同网格编号所对应的导频序列可以相同也可以不同。
- [0164] 步骤306:基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。
- [0165] 具体地,基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送解调信号时,不同网格编号的导频序列可以采用相同的资源发送(资源可以包括时域、频域、码域三个维度,在具体应用本申请技术方案时,可以考虑三个维度中的任意一个、两个或三个维度),相同网格编号的导频序列可以采用相同的资源发送,也可以采用不同的资源发送。
- [0166] 至此,图3所示方法结束。
- [0167] 以上步骤301和302是关于进行网格划分、编号、以及为UE分配网格编号的描述,在涉及发送参考信号的方法时,我们通常只关注基站与UE之间交互的部分,即:从步骤303开始的部分。
- [0168] 对应于图3所示发送参考信号的方法,本申请提供了一种如图7所示的接收参考信号的方法,该方法应用于终端侧,包括以下步骤:
- [0169] 步骤701:上报PMI或发送可用于基站对UE进行定位的信号。
- [0170] 具体地,通过上报PMI或者发送上行导频信号利用信道互易性等方式可以实现基站对UE的定位,也可以通过GPRS,发送定位导频等方式,或者UE上报位置信息的方式,无论哪种方式,只要可以使得UE对网络侧提供一定的位置信息即可。
- [0171] 本步骤是UE与基站进行通信的常规步骤,不是本方法的必要步骤,省略该步骤不影响本方法的实现。
- [0172] 步骤702:接收网格编号和导频端口号。
- [0173] 步骤703:接收配对用户的网格编号和导频端口号信息。
- [0174] 步骤703是本方法的可选步骤,也就是说,基站可能不向UE发送配对用户的网格编号和导频端口号信息。如果基站向UE发送配对用户的网格编号和导频端口号信息,则可以将步骤702和703中的信息放在同一个信令中发送。
- [0175] 步骤704:基于网格编号和导频端口号接收参考信号,必要时进行干扰处理。

[0176] UE知道网格编号和导频端口号信息以及其他信息之后,可以产生相应的参考信号,确定参考信号所使用的资源。一方面,UE知道自己的网格编号和配对用户的网格编号,可以根据网格编号与网格的空间位置关系大致判断UE与配对用户之间的干扰情况,如果认为干扰情况可以忍受,可以不对配对用户的导频带来的干扰做任何处理;如果认为干扰不能忍受,可以基于已知的干扰用户的导频信息对导频信号进行能量估计,并基于能量估计的结果,判断干扰是否可以忍受,如果可以忍受,可以不对干扰做进一步处理;如果认为不能忍受,可以基于已知的干扰用户的导频信息在对导频信号进行估计时进行干扰消除。当然,如果干扰消除的复杂度可以接受,也可以不做判断,直接进行消除。

[0177] 具体地,在根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要干扰处理时,可以按照以下方式进行判断:首先,根据本UE的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定本UE所处的空间位置,并根据所述配对用户的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定所述配对用户的空间位置;然后,根据本UE和所述配对用户的空间位置的远近进行判断,如果空间位置大于设置的距离,则需要干扰处理;否则,不需要进行干扰处理。

[0178] 具体地,在对配对用户的参考信号进行能量估计,以及干扰消除时,可以按照以下方式进行处理:由于UE已知干扰用户的网格编号,UE可以根据导频序列的生成方法基于配对用户的网格编号获得配对用户所发送的导频序列;同时,由于UE已知配对用户的网格编号,UE可以根据网格编号与用户的空间位置关系确定配对用户的空间信道方向,并进一步地确定配对用户的预编码向量,然后,基于未考虑干扰消除时的信道估计结果,恢复干扰信号。恢复干扰信号后,可以计算该干扰信号的能量,并对干扰信号进行消除,进而更新UE的信道估计结果。为了进一步提升信道估计性能,可以采用多次迭代的方式。

[0179] 具体地,基站所通知的配对用户信息可能大于1,用户可以根据情况处理1个或多个干扰。

[0180] 步骤705:基于参考信号的信道估计结果进行数据解调。

[0181] 至此,图7所示方法结束。

[0182] 基于如前所述的网格划分和编号方法,还可以对现有调度方法进行改进。具体地,在调度过程中,网格编号信息可以用于简化调度算法。在传统的MU-MIMO调度中,需要通过复杂度矩阵运算如ZF算法,计算信漏噪声比(SLNR:signal to leakage and noise ratio),从而判断用户是否适合配对。而基于网格编号与空间网格的关系,仅通过网格编号即可判断某些用户之间的干扰情况,对于干扰较小的情况,在等效SINR计算时可以直接忽略相互干扰。进一步地,可以完全基于网格编号进行用户配对,而不考虑需要矩阵运算的配对算法,从而简化调度算法的复杂度。图8为本申请一较佳调度方法的示意图,该方法包括以下步骤:

[0183] 步骤801:确定网格大小。如前所述,可以根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载等。

[0184] 步骤802:将基站覆盖空间划分为网格。

[0185] 步骤803:为网格分配网格编号。

[0186] 步骤804:确定UE的网格编号。在本步骤之前,还可以接收UE上报的预编码矩阵指示(PMI)或者用于基站对UE进行定位的信号,从而据此确定UE的网格编号。

[0187] 步骤805:基于网格编号确定候选配对用户。如前所述,处于同一个网格内的用户,可以认为空间隔离度较小,处于不同网格内的用户,空间隔离度较大,若两个网格的位置相隔很远,可以认为这两个网格中的用户相互不干扰。因此,本步骤中,可以基于用户的网格编号、以及网格编号与网格的空间位置关系,选择空间位置大于设置的距离的用户作为候选配对用户。

[0188] 步骤806:在候选配对用户范围内进行调度。

[0189] 对应于本申请发送参考信号的方法,本申请还提供了一种发送参考信号的装置,其组成结构示意图如图9所示,该装置包括:通知模块、参考信号生成模块和参考信号发送模块,其中:

[0190] 所述通知模块,用于将UE的网格编号和导频端口号通知UE;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0191] 所述参考信号生成模块,用于基于网格编号生成参考信号;

[0192] 所述参考信号发送模块,用于基于网格编号和导频端口号在相应的时频资源上发送参考信号。

[0193] 较佳地,该装置中还可以包括网格划分模块,该网格划分模块用于将基站覆盖空间划分为网格,每个网格分别对应一个网格编号;并基于所划分的网格和用户信息调度UE,为UE分配网格编号和导频端口号;其中,相同网格内的UE分配相同的网格编号以及不同的导频端口号,不同网格内的用户分配不同的网格编号。

[0194] 较佳地,该装置中还包括通信模块,用于在通知模块将UE的网格编号和导频端口号通知UE之前,接收UE上报的PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

[0195] 较佳地,所述网格划分模块用于确定网格大小,将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格,并用于为网格分配网格编号。

[0196] 较佳地,所述网格划分模块用于根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

[0197] 较佳地,所述通知模块还用于将UE的至少一个配对用户的网格编号和导频端口号通知UE。

[0198] 较佳地,所述通知模块还用于根据所述UE和其他用户之间的干扰情况选择出所述至少一个配对用户。

[0199] 较佳地,所述参考信号生成模块用于将网格编号作用于参考信号的初始化序列,或者根据网格编号与导频序列之间的映射关系,生成与所述网格编号对应的参考信号。

[0200] 较佳地,所述参考信号发送模块用于对不同网格编号的导频序列采用相同的资源发送,并对相同网格编号的导频序列采用相同的资源或者不同的资源发送。

[0201] 对应于本申请接收参考信号的方法,本申请还提供了一种接收参考信号的装置,其组成结构示意图如图10所示,该装置包括:编号接收模块和参考信号接收模块,其中:

[0202] 所述编号接收模块,用于接收本UE的网格编号和导频端口号;其中,所述本UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格,本UE所处的网格的编号;

[0203] 所述参考信号接收模块,用于基于网格编号和导频端口号接收参考信号。

[0204] 较佳地,所述编号接收模块还用于接收至少一个配对用户的网格编号和导频端口号。

[0205] 较佳地,图10所示装置中还可以包括干扰处理模块,所述干扰处理模块用于根据本UE的网格编号和配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系判断本UE与配对用户之间的干扰是否需要干扰处理;如果需要进行干扰处理,则基于配对用户的导频信息对配对用户的参考信号进行能量估计,如果能量估计的结果为需要进行干扰处理,则在对本UE的参考信号进行信道估计时,基于配对用户的导频信息进行干扰消除。

[0206] 较佳地,所述干扰处理模块,用于根据本UE的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定本UE所处的空间位置,并根据所述配对用户的网格编号以及网格编号与网格的空间位置关系,确定所述配对用户的空间位置;并用于根据本UE和所述配对用户的空间位置的远近进行判断,如果空间位置大于设置的距离,则需要干扰处理;否则,不需要进行干扰处理。

[0207] 较佳地,所述干扰处理模块,用于根据导频序列的生成方法基于配对用户的网格编号获得配对用户所发送的导频序列,并根据配对用户的网格编号,以及网格编号与网格的空间位置关系确定所述配对用户的空间信道方向,并确定配对用户的预编码向量,基于未考虑干扰消除时的信道估计结果,恢复干扰信号,并计算所述干扰信号的能量。

[0208] 对应于本申请调度方法,本申请还提供了一种调度装置,其组成结构示意图如图11所示,该装置包括:编号确定模块、配对模块和调度模块,其中:

[0209] 所述编号确定模块,用于确定UE的网格编号;其中,所述UE的网格编号为将基站覆盖空间划分为网格后,UE所处的网格的编号;

[0210] 所述配对模块,用于基于网格编号确定候选配对用户;

[0211] 所述调度模块,用于在候选配对用户范围内进行调度。

[0212] 较佳地,图11所示装置中还可以包括网格划分模块,该网格划分模块用于确定网格大小;将基站覆盖空间划分为所述网格大小的网格;并为网格分配网格编号。

[0213] 较佳地,所述网格划分模块用于根据以下因素中的至少一种因素确定网格大小:移动速度、干扰水平、复杂度、支持的最大用户数、网络负载。

[0214] 较佳地,该装置中还包括通信模块,用于接收UE上报的PMI或者用于基站对UE进行定位的信号。

[0215] 较佳地,所述配对模块,用于基于用户的网格编号、以及网格编号与网格的空间位置关系,选择空间位置大于设置的距离的用户作为候选配对用户。

[0216] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

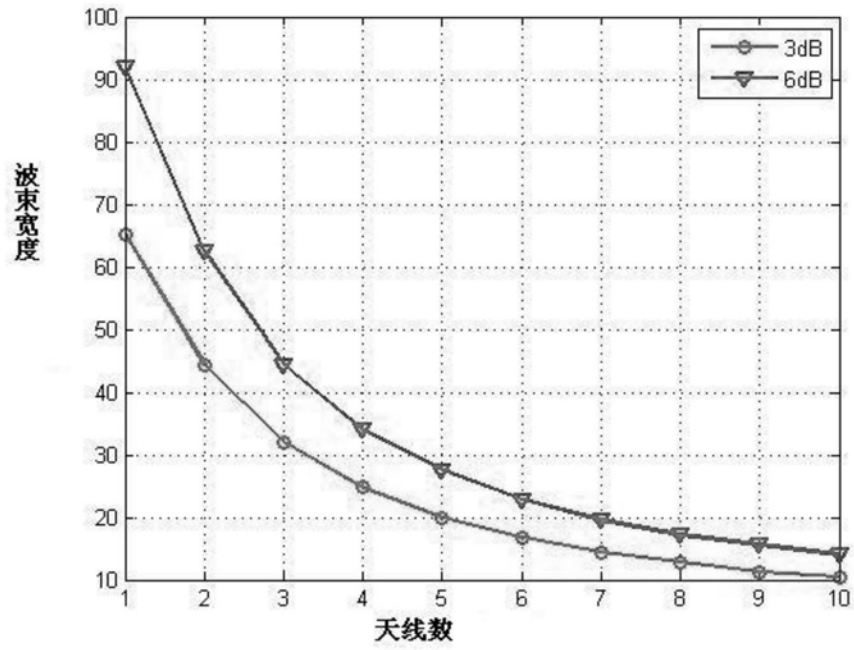


图1

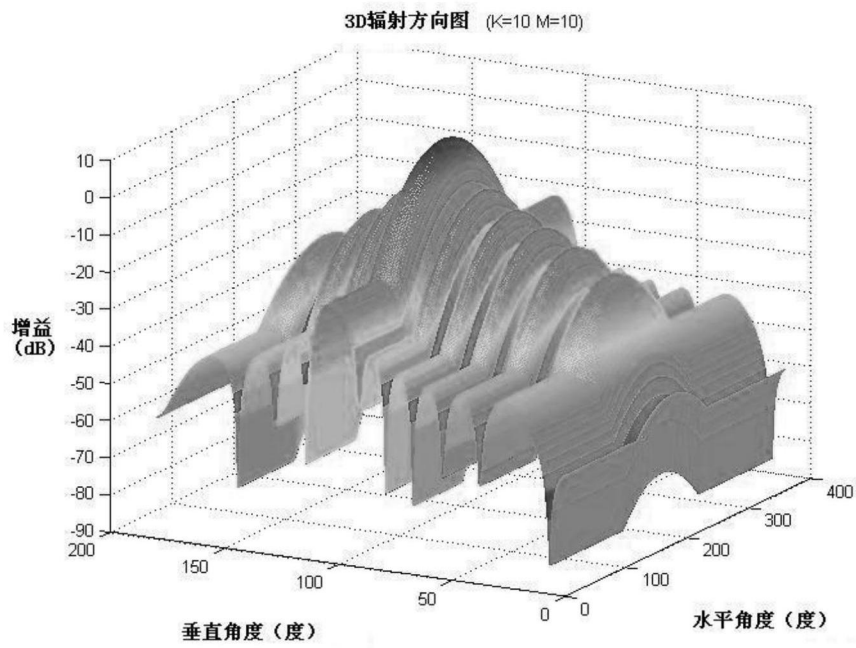


图2

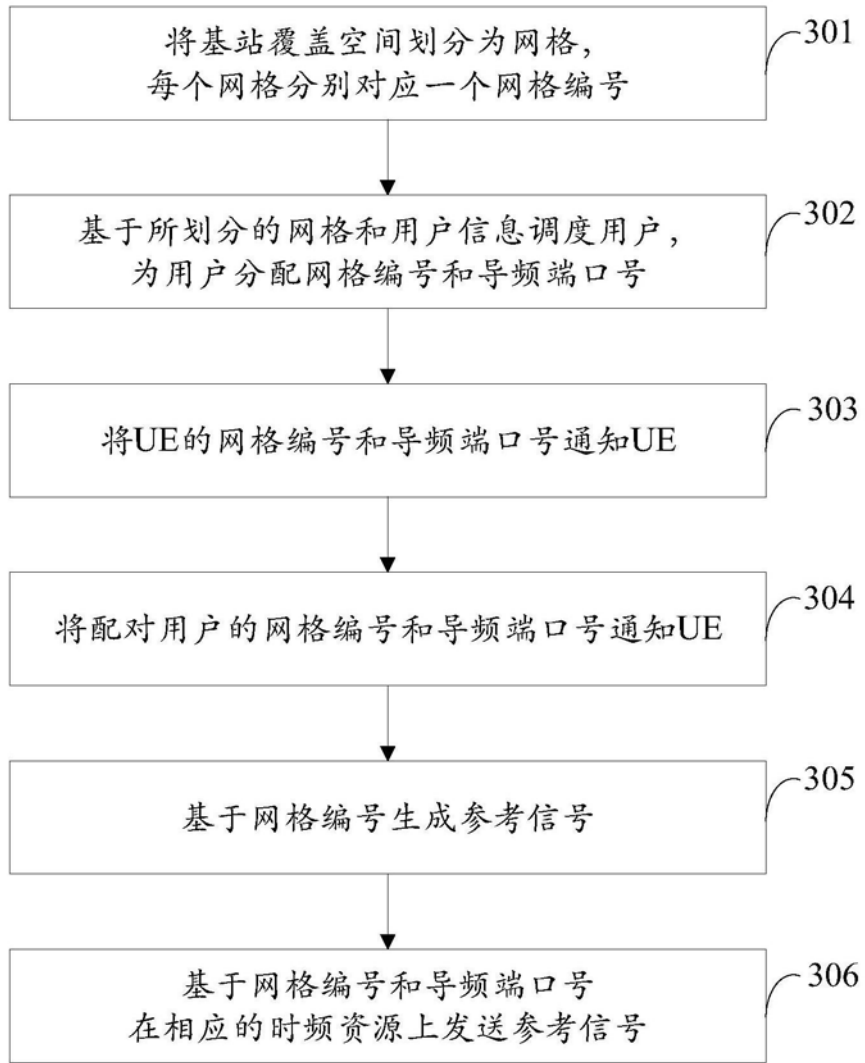


图3



图4

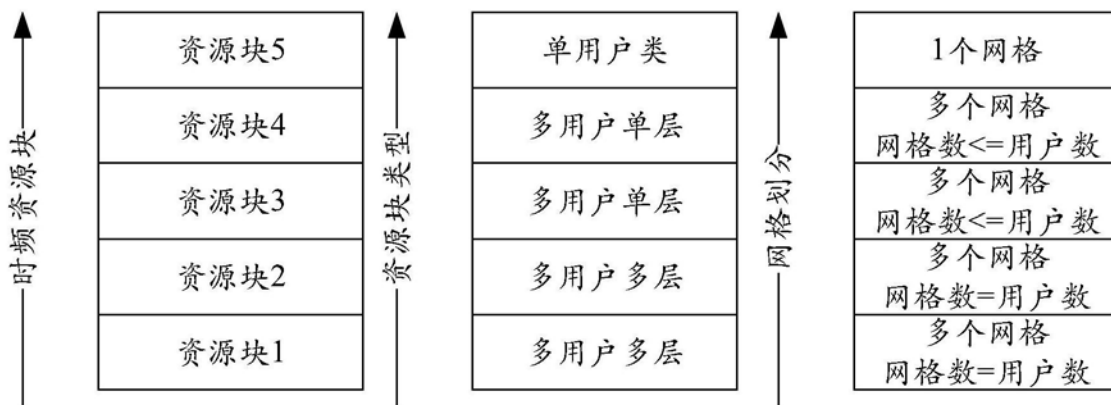


图5

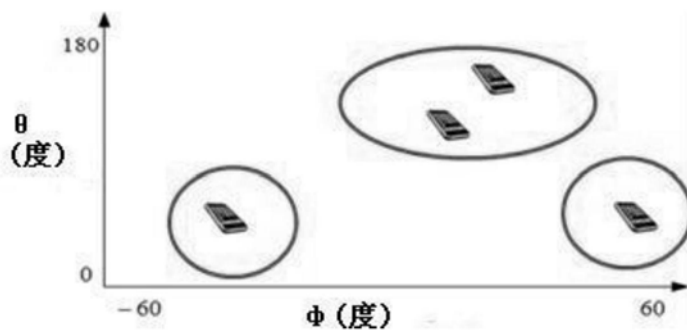


图6

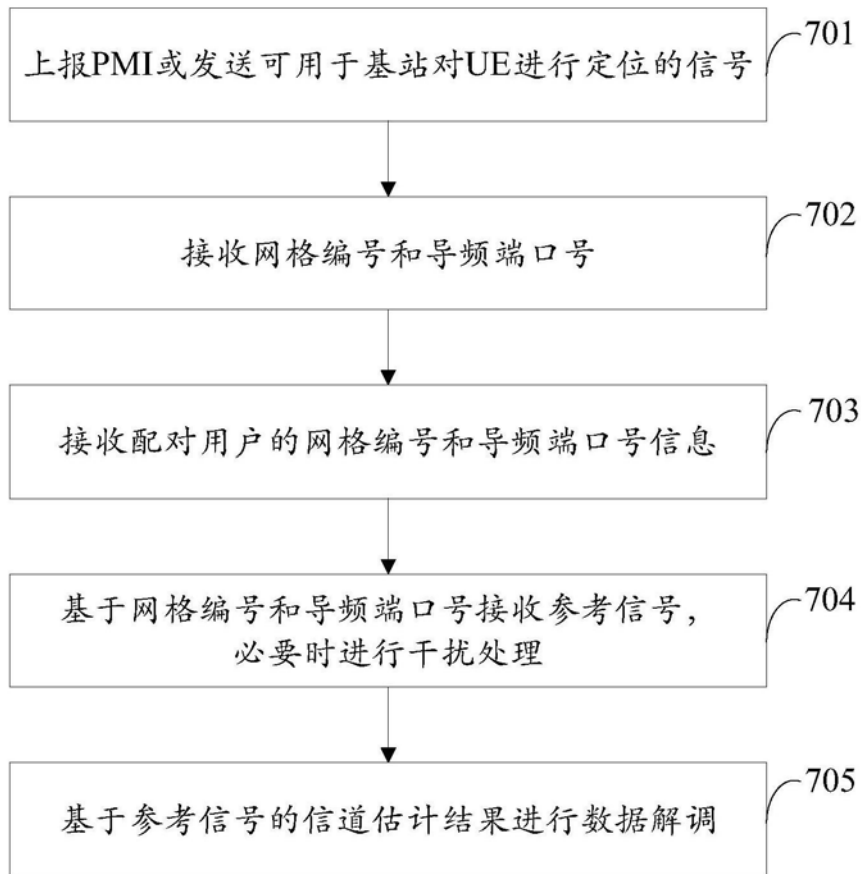


图7

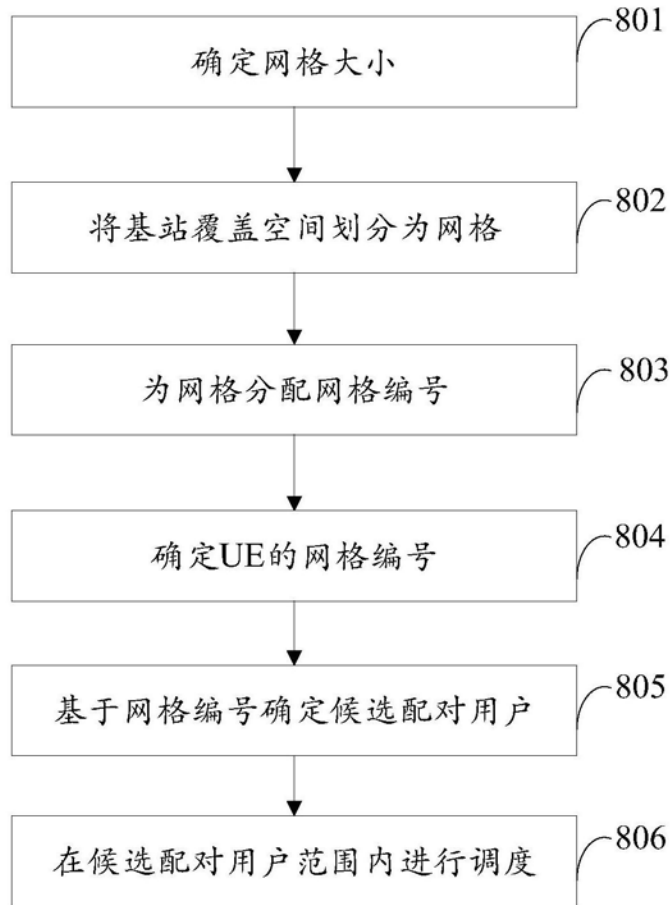


图8

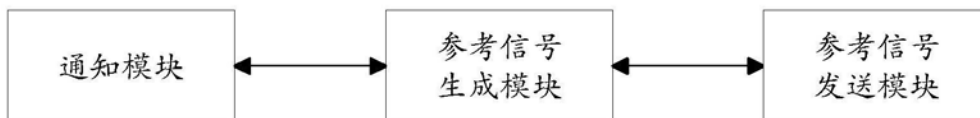


图9



图10

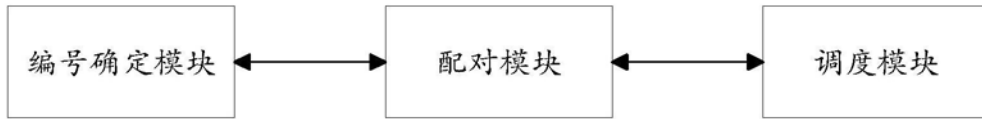


图11