



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104066147 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201310088288. 8

(22) 申请日 2013. 03. 19

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 张晓博

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 张颖玲 程立民

(51) Int. Cl.

H04W 48/16 (2009. 01)

H04L 5/00 (2006. 01)

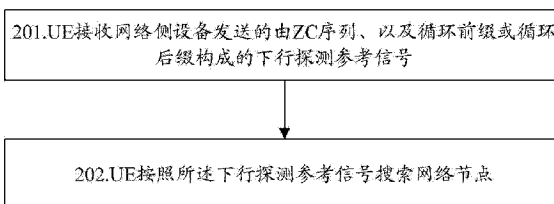
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法, 用户设备 (UE) 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号; 按照所述下行探测参考信号搜索网络节点; 本发明同时还公开了一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置及设备, 通过本发明的方案, UE 能够一次性搜索出附近的全部小小区的网络节点, 并且所述下行探测参考信号构造简单, 能够大大降低解调的复杂度。



1. 一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法,其特征在于,该方法包括:  
用户设备 UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;按照所述下行探测参考信号搜索网络节点。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号为:UE 通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,该方法还包括:UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述 UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,为:UE 从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号持续时间为长期演进 LTE 系统的 X 个正交频分复用 OFDM 符号, X 属于 2 ~ 14 中的整数。
7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号在子帧内的位置为在下行子帧的尾部、且与下行子帧尾部对齐。
8. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述循环前缀或循环后缀长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ 。
9. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号的循环移位长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ 。
10. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度为 OFDM 符号周期的正整数倍。
11. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号的带宽为  $6f$  个物理资源块 PRB,  $f$  是正整数。
12. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述 ZC 序列采样长度  $N_{zc}$  取值至少包含下面数值中的一个: 977、983、907、911、769、773、701。
13. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述下行探测参考信号的发射功率通过配置重复发送因子确定。
14. 一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置,其特征在于,该装置包括:信号接收模块、搜索模块;其中,  
所述信号接收模块,用于接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,并将所述下行探测参考信号发送给所述搜索模块;

所述搜索模块,用于按照所述下行探测参考信号搜索网络节点。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述信号接收模块,具体用于通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。

16. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述信号接收模块,还用于从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其特征在于,所述信号接收模块,还具体用于从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率。

19. 一种用户设备 UE,其特征在于,该 UE 包括如权利要求 14 至 18 任一项所述的装置。

20. 一种网络侧设备,其特征在于,该网络侧设备,用于向 UE 下发由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。

## 基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统中的小区搜索技术,尤其涉及一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 现有 3GPP LTE/LTE-A 系统中的小区搜索是通过下行同步信道的主同步序列 (PSS, Primary Synchronized Sequence)/ 辅同步序列 (SSS, Secondary Synchronized Sequence) 完成的,用户设备 (UE) 的解调步骤包括:

[0003] 步骤 101 :通过 PSS 的非相干检测获得子帧级别的同步和小区物理分组 ID ;

[0004] 步骤 102 :通过 SSS 的相干 / 非相干检测获得帧级别的同步和小区 ID ;

[0005] 这里,所述相干检测需要利用 PSS 估计出的信道响应,这样,在频选信道中可获得额外增益。

[0006] 步骤 103 :CRS 测量、PBCH 解调、系统信息读取等。

[0007] 对于任何一个小区,PSS 是从 3 个 ZC 序列中选择的 1 个,SSS 是从 168 个伪随机序列中选出,二者共同构成了小区的物理 ID。

[0008] 在 Release 12 讨论的小小区 (Small cell) 场景中,小区数量显著增加,小区之间信号重叠,从而带来小区同步信号干扰的问题,例如:邻近同步小区的 PSS 碰撞可能性大增,PSS 信道估计不准将导致 SSS 相干检测性能下降。

[0009] 此外,传统的 PSS/SSS 是针对宏小区的发射功率而设计,而小小区的发射功率远小于宏小区的发射功率,因此 PSS/SSS 检测的可靠性需要进一步提高。

### 发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法、装置及设备,降低下行探测参考信号解调的复杂度,能够在一次搜索中,搜索出附近的全部小小区的网络节点。

[0011] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0012] 本发明提供了一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法,该方法包括:

[0013] 用户设备 UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;按照所述下行探测参考信号搜索网络节点。

[0014] 上述方案中,所述 UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号为:UE 通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。

[0015] 上述方案中,该方法还包括:UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号。

[0016] 上述方案中,所述 UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀

构成的下行探测参考信号的参数,为:UE从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数。

[0017] 上述方案中,所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率。

[0018] 上述方案中,所述下行探测参考信号持续时间为长期演进 LTE 系统的 X 个正交频分复用 OFDM 符号, X 属于 2 ~ 14 中的整数。

[0019] 上述方案中,所述下行探测参考信号在子帧内的位置为在下行子帧的尾部、且与下行子帧尾部对齐。

[0020] 上述方案中,所述循环前缀或循环后缀长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ 。

[0021] 上述方案中,所述下行探测参考信号的循环移位长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ 。

[0022] 上述方案中,所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度为 OFDM 符号周期的正整数倍。

[0023] 上述方案中,所述下行探测参考信号的带宽为 6f 个物理资源块 PRB, f 是正整数。

[0024] 上述方案中,所述 ZC 序列采样长度  $N_{zc}$  取值至少包含下面数值中的一个: 977、983、907、911、769、773、701。

[0025] 上述方案中,所述下行探测参考信号的发射功率通过配置重复发送因子确定。

[0026] 本发明提供一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置,该装置包括:信号接收模块、搜索模块;其中,

[0027] 所述信号接收模块,用于接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,并将所述下行探测参考信号发送给所述搜索模块;

[0028] 所述搜索模块,用于按照所述下行探测参考信号搜索网络节点。

[0029] 上述方案中,所述信号接收模块,具体用于通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。

[0030] 上述方案中,所述信号接收模块,还用于从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号。

[0031] 上述方案中,所述信号接收模块,还具体用于从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数。

[0032] 上述方案中,所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率。

[0033] 本发明提供一种用户设备 UE,该 UE 包括上述的基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置。

[0034] 本发明提供一种网络侧设备,该网络侧设备,用于向 UE 下发由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号。

[0035] 本发明提供了一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法、装置及设备, UE 从网络侧设备接收由 ZC(Zadoff-Chu) 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;按照所述下行探测参考信号搜索网络节点;如此,通过由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号, UE 能够一次性搜索出附近的全部小小区的网络节点, 并且所述下行探测参考信号构造简单,能够大大降低解调的复杂度。

#### 附图说明

[0036] 图 1 为本发明提供的基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法流程的示意图;

[0037] 图 2 为本发明提供的下行探测参考信号在子帧内的位置示意图;

[0038] 图 3 为本发明提供的在连续两个子帧内具有下行探测参考信号的示意图;

[0039] 图 4 为本发明提供的基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0040] 本发明的基本思想是:UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;按照所述下行探测参考信号搜索网络节点。

[0041] 下面通过附图及具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0042] 本发明实现一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的方法,如图 1 所示,该方法包括以下几个步骤:

[0043] 步骤 201:UE 接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;

[0044] 具体的,UE 通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;

[0045] 本步骤还包括:UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号;

[0046] 所述 UE 从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,可以为:UE 从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号;

[0047] 所述高层信令或物理层信令是由 UE 的服务小区下发的,即服务小区辅助的小区探测过程,其中,所述高层信令可以是无线资源控制(RRC, Radio Resource Control)信令或者中间介入控制(MAC, Medium Access Control)信令,所述物理层信令可以在现有动态控制指示(DCI, Dynamical Control Indicator)上添加新的比特位或者是重新定义新的 DCI 信令;

[0048] 所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀(CP, Cyclic Prefix/Cyclic Postfix)长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率;

[0049] 所述下行探测参考信号持续时间为 LTE 系统的 X 个 OFDM 符号, X 属于 2 ~ 14 中

的整数；一般情况下，所述下行探测参考信号持续时间小于等于 1ms；

[0050] 所述下行探测参考信号在子帧内的位置为在下行子帧的尾部、且与下行子帧尾部对齐；图 2 示例了一个下行探测参考信号在子帧内的位置，可以看出，在一个 1ms 的下行子帧内，前端为 PDCCH 或 Muting，后端为 PDSCH，下行探测参考信号在 PDSCH 的尾部、且与下行子帧尾部对齐；

[0051] 所述循环前缀或循环后缀长度至少包含下列数值中的一种： $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；这里，所述循环前缀或循环后缀的最小长度为  $(k/0.3+m)\mu s$ ，其中， $K$ （公里）是支持的最大下行探测范围， $m$ （ $\mu s$ ）是最大多径延时，典型值为  $5.2\mu s$ ；

[0052] 所述下行探测参考信号的循环移位长度至少包含下列数值中的一种： $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；这里，所述循环移位长度的最大长度为  $\lceil (K/0.3-m) \cdot N/T_{seq} + n_g \rceil$ ，其中  $\lceil x \rceil$  表示不小于  $x$  的最小正整数， $N$  是下行探测参考信号的采样数， $T_{seq}$ （ $\mu s$ ）是下行探测参考信号的持续时间， $n_g$  是接收脉冲成型滤波保护采样点数 - 典型值为 2；

[0053] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度一般为 OFDM 符号周期的正整数倍；这里，可以设置 ZC 序列长度约为  $933.3\mu s$ 、或  $866.6\mu s$ 、或  $800\mu s$ 、或  $733.3\mu s$ 、或  $666.7\mu s$  等；

[0054] 进一步的，所述 ZC 序列长度和所述循环前缀或循环后缀长度的组合至少包括以下一种： $[28672T_s, 2048T_s]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s]$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；

[0055] 所述下行探测参考信号的带宽一般为  $6f$  个 PRB， $f$  是正整数；这里，采用 6PRB 的整数倍有两个好处，一个是重用 6PRB 的 FFT 模块，另一个是可以采用以 6PRB 为单位在频域重复发送以降低 UE 接收的复杂度；

[0056] 所述 ZC 序列采样长度  $N_{zc}$  取值至少包含下面数值中的一个： $977$ 、 $983$ 、 $907$ 、 $911$ 、 $769$ 、 $773$ 、 $701$ ；

[0057] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度、CP 长度以及对应的  $N_{zc}$  取值组合至少包含下面 4 个组合中的一个或者多个： $[28672T_s, 2048T_s, 977/983]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s, 907/911]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s, 769/773]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s, 701]$ ；

[0058] 所述下行探测参考信号的发射功率一般通过配置重复发送因子确定，如：重复发送因子取值为 2 时，如图 3 所示，指示出在连续两个子帧内具有下行探测参考信号。

[0059] 步骤 202：UE 按照所述下行探测参考信号搜索网络节点；

[0060] 这里，作为例子介绍一种典型的搜索过程，UE 将接收的下行探测参考信号和本地的根 ZC 序列在频域做解相关操作，对解相关的输出序列做反快速傅立叶变换（IFFT）操作，将 IFFT 输出结果根据循环移位的长度划分成多个检测窗口，某个检测窗口内部的能量如果超过设定阈值，则认为该检测窗口内对应的小区发送了下行探测参考信号。

[0061] 为了实现上述方法，本发明还提供一种基于下行探测参考信号搜索网络节点的装置，如图 4 所示，该装置包括：信号接收模块 11、搜索模块 12；其中，

[0062] 所述信号接收模块 11，用于接收网络侧设备发送的由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号，并将所述下行探测参考信号发送给所述搜索模块 12；

[0063] 所述搜索模块 12，用于按照所述下行探测参考信号搜索网络节点；

[0064] 所述信号接收模块 11，具体用于通过盲检测的方式从网络侧设备下发的下行信号中检测出由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号；

[0065] 所述信号接收模块 11,还用于从网络侧设备接收所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数,根据所述参数从网络侧设备下发的下行信号中检测出所述下行探测参考信号;

[0066] 所述信号接收模块 11,还具体用于从网络侧设备下发的高层信令或物理层信令中获取由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数;

[0067] 所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率;

[0068] 所述下行探测参考信号持续时间为 LTE 系统的 X 个 OFDM 符号, X 属于 2 ~ 14 中的整数;一般情况下,所述下行探测参考信号持续时间小于等于 1ms;

[0069] 所述下行探测参考信号在子帧内的位置为在下行子帧的尾部、且与下行子帧尾部对齐;

[0070] 所述循环前缀或循环后缀长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ ;

[0071] 所述下行探测参考信号的循环移位长度至少包含下列数值中的一种:  $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ ;

[0072] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度一般为 OFDM 符号周期的正整数倍;

[0073] 进一步的,所述 ZC 序列长度和所述循环前缀或循环后缀长度的组合至少包括以下一种:  $[28672T_s, 2048T_s]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s]$ ,  $T_s = 1/30.72\mu s$ ;

[0074] 所述下行探测参考信号的带宽一般为  $6f$  个 PRB,  $f$  是正整数;

[0075] 所述 ZC 序列采样长度  $N_{zc}$  取值至少包含下面数值中的一个或者多个: 977、983、907、911、769、773、701;

[0076] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度、CP 长度以及对应的  $N_{zc}$  取值组合至少包含下面 4 个组合中的一个或者多个:  $[28672T_s, 2048T_s, 977/983]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s, 907/911]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s, 769/773]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s, 701]$ ;

[0077] 所述下行探测参考信号的发射功率一般通过配置重复发送因子确定。

[0078] 基于上述装置,本发明还提供一种 UE,该 UE 包括如图 4 所示的上述装置。

[0079] 基于上述 UE,本发明还提供一种网络侧设备,用于向 UE 下发由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号,所述 ZC 序列的生成公式为:

$$x_u(n) = \exp\left(-j \frac{\pi n(n+1)}{N_{zc}}\right), 0 \leq n \leq N_{zc} - 1, \text{ 其中 } N_{zc} \text{ 为序列采样长度,循环前缀 / 后缀的构成}$$

方法为,在 ZC 序列尾部添加  $N_{cp}$  个采样,且  $x_u(n) = x_u(n - N_{zc})$ ,  $N_{zc} \leq n \leq N_{zc} + N_{cp} - 1$ ;

[0080] 所述网络侧设备,还用于下发由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数;具体的,所述网络侧设备通过高层信令或物理层信令携带由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数;

[0081] 所述由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号的参数至少包括以下一种:下行探测参考信号持续时间、下行探测参考信号在子帧内的位置、循环前缀



或循环后缀长度、下行探测参考信号的循环移位长度、下行探测参考信号的 ZC 序列长度、下行探测参考信号的带宽、ZC 序列采样长度  $N_{zc}$ 、下行探测参考信号的发射功率；

[0082] 所述下行探测参考信号持续时间为 LTE 系统的 X 个 OFDM 符号，X 属于 2 ~ 14 中的整数；一般情况下，所述下行探测参考信号持续时间小于等于 1ms；

[0083] 所述下行探测参考信号在子帧内的位置为在下行子帧的尾部、且与下行子帧尾部对齐；

[0084] 所述循环前缀或循环后缀长度至少包含下列数值中的一种： $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；

[0085] 所述下行探测参考信号的循环移位长度至少包含下列数值中的一种： $2048T_s$ 、 $1884T_s$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；

[0086] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度一般为 OFDM 符号周期的正整数倍；

[0087] 进一步的，所述 ZC 序列长度和所述循环前缀或循环后缀长度的组合至少包括以下一种： $[28672T_s, 2048T_s]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s]$ ， $T_s = 1/30.72\mu s$ ；

[0088] 所述下行探测参考信号的带宽一般为  $6f$  个 PRB， $f$  是正整数；

[0089] 所述 ZC 序列采样长度  $N_{zc}$  取值至少包含下面数值中的一个或者多个： $977$ 、 $983$ 、 $907$ 、 $911$ 、 $769$ 、 $773$ 、 $701$ ；

[0090] 所述下行探测参考信号的 ZC 序列长度、CP 长度以及对应的  $N_{zc}$  取值组合至少包含下面 4 个组合中的一个或者多个： $[28672T_s, 2048T_s, 977/983]$ 、 $[26624T_s, 1884T_s, 907/911]$ 、 $[22528T_s, 1884T_s, 769/773]$ 、 $[20480T_s, 1884T_s, 701]$ ；

[0091] 所述下行探测参考信号的发射功率一般通过配置重复发送因子确定。

[0092] 综上所述，通过由 ZC 序列、以及循环前缀或循环后缀构成的下行探测参考信号，UE 能够一次性搜索出附近的全部小小区的网络节点，并且所述下行探测参考信号构造简单，能够大大降低解调的复杂度。

[0093] 以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

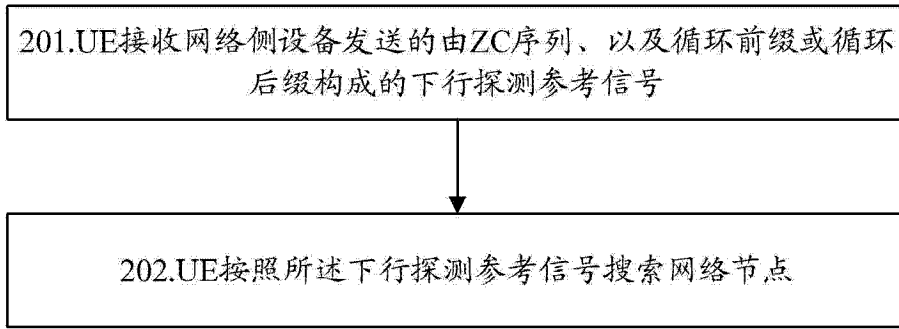


图 1

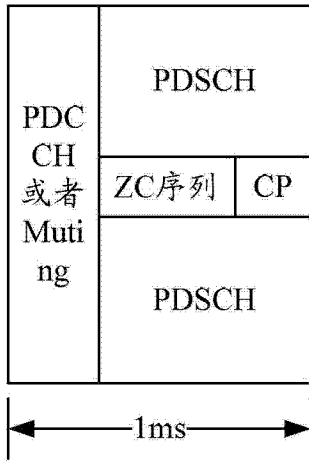


图 2

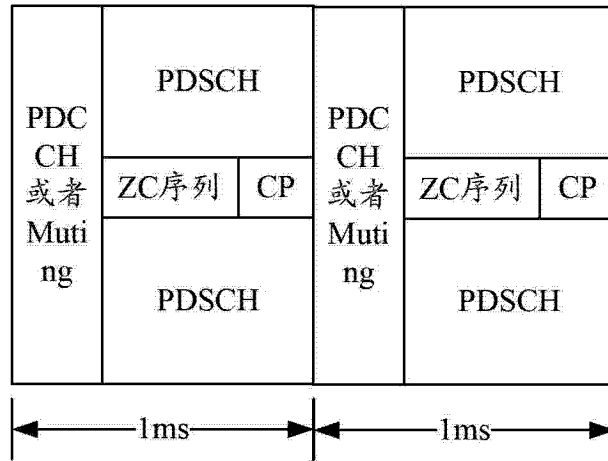


图 3

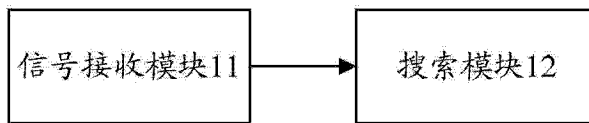


图 4