



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101827444 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201010155563. X

审查员 袁敏

(22) 申请日 2010. 03. 31

(73) 专利权人 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 王瑜新 戴博 郝鹏 梁春丽

喻斌 朱鹏 杨维维

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李健 龙洪

(51) Int. Cl.

H04W 72/04(2009. 01)

H04W 72/12(2009. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101572896 A, 2009. 11. 04, 全文.

CN 101335969 A, 2008. 12. 31, 全文.

3GPP TSG RAN WG1. Discussion on Dynamic Aperiodic Sounding. 《3GPP》. 2010, 第 2 节第 2 段, 第 3 节第 1 段.

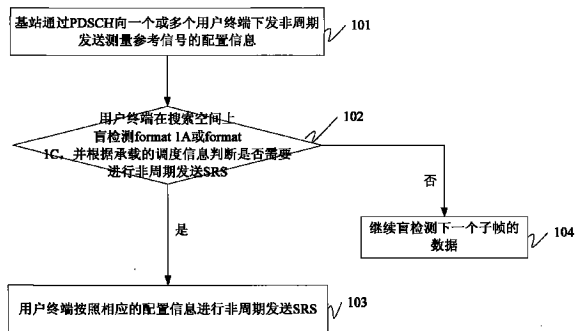
权利要求书5页 说明书17页 附图5页

(54) 发明名称

一种测量参考信号的信令配置系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种测量参考信号的信令配置系统及方法,该方法包括:基站通知用户终端非周期发送测量参考信号,并向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息。采用本发明的技术方案,可解决现有技术中无法实现 UE 非周期发送 SRS 的问题。



1. 一种测量参考信号的信令配置方法,包括:

基站通知用户终端非周期发送测量参考信号,并向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息;

具体是指:所述基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式;

对于每个终端,当用户终端占用一个上行分量载波时,在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要在相应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送;

当用户终端占用多个上行分量载波时,按照以下方式中的任一种指示在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号的指示信息:

(a) 在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送,在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号时均按所述 k 比特的指示信息进行非周期发送测量参考信号;

(b) 对于每个上行分量载波,使用不同的指示信息分别指示,每个指示信息均用 k 比特信令表示,所述 k 比特信令指示该终端是否需要在对应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法具体是指:

所述基站通过物理下行共享信道 PDSCH 向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于:

所述 PDSCH 的调度信息由下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 来承载,且使用 SRS-RNTI 对下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 的循环冗余校验 CRC 进行加扰;

所述 SRS-RNTI 为公有的 RNTI 或用户专有的 RNTI。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:

当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有或专有搜索空间上发送;

当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有搜索空间上发送。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于:

当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括该用户专有的 RNTI 对应的用户终端的数据包,所述数据包至少包括所述用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息;

当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括一个或多个用户终端的数据包,每个用户终端的数据包至少包括该用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息和该用户终端专有的 RNTI 信息。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于:

当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,用户终端在对应搜索空间上

盲检测使用公有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,当检测到下行控制信息格式后,根据其承载的调度信息,在相应的位置获得 PDSCH,若所述 PDSCH 承载的传输块包含该用户终端专有的 RNTI,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据;

当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,若用户终端在对应搜索空间上盲检测到使用用户专有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据。

7. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于:

所述 PDSCH 携带的非周期发送测量参考信号的配置信息包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、上行分量载波索引、带宽、频率梳的位置、发送测量参考信号的模式指示及发送次数。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于:

当所述配置信息中不包含上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为高层信令或其他下行控制信息格式指示的上行分量载波;

当所述配置信息中包含多个上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为多个上行分量载波索引对应的多个上行分量载波,即在多个上行分量载波上非周期发送测量参考信号。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述的 N 个资源或方式中的每个资源或方式包括以下信息中的一种或多种:

循环移位信息、频域位置、用户专有的带宽、频率梳的位置、SRS 带宽配置信息、SRS 发送子帧、周期配置信息及发送测量参考信号的模式指示。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述 k 和 N 的关系为:

$k = \text{ceil}(\log_2(N+1))$, ceil 表示向上取整。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于:

所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中,或者承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于:

当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户终端对所述用户专有的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于:

所述用户专有的 DCI Format 包括用户专有的用于上行调度的 DCI Format 及用户专有的用于下行分配的 DCI Format;

当一个子帧中的用户专有的用于上行调度的 DCI Format 和用户专有的用于下行分配的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户终

端对其中任一承载的所述用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

14. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在於:

当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户专有的 DCI Format 中承载的指示信息和专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载的指示信息配置相同的取值。

15. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在於:

所述专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 使用公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对所述下行控制信息格式的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

16. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在於:

当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中时,使用该用户专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰;

当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中时,若该 DCI Format 包含了多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则使用用户公有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰,若该 DCI Format 仅包含一个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则使用用户公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

17. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在於:

当采用专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 承载多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述多个终端的非周期发送测量参考信号的指示信息的排列顺序或起始位置通过高层信令配置并下发至各用户终端。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在於:

所述上行分量载波由公有的 RNTI 和所述起始位置确定,其中,不同的上行分量载波对应不同的所述公有的 RNTI 或所述起始位置。

19. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於:

所述上行分量载波为承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PUSCH 所在的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的下行分量载波对应的上行分量载波。

20. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,所述方法具体是指:

基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送测量参考信号以及非周期发送测量参考信号的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送测量参考信号所需的其它参数。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在於:

使用 1 比特指示用户终端是否需要非周期发送测量参考信号;

设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个,使用 n 比特指示非周期发送测量参考信号的模式。

22. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在於:

使用 m 比特指示用户终端是否需要非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式;

设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个。

23. 如权利要求 7 或 9 或 20 或 21 或 22 所述的方法,其特征在于:

所述非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送测量参考信号且对发送的测量参考信号及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于:

当用户终端确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码;

当用户终端在第一个时隙的 DMRS 和第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 时,对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用,所述正交掩码为:[+1, +1] 或 [+1, -1]。

25. 一种测量参考信号的信令配置系统,包括基站及用户终端;其特征在于:

所述基站,用于通知用户终端发送非周期测量参考信号,以及向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息;

所述用户终端,用于在对应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号;

具体是指:所述基站,用于通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式;

对于每个终端,当用户终端占用一个上行分量载波时,在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要在相应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送;

当用户终端占用多个上行分量载波时,按照以下方式中的任一种指示在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号的指示信息:

(a) 在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送,在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号时均按所述 k 比特的指示信息进行非周期发送测量参考信号;

(b) 对于每个上行分量载波,使用不同的指示信息分别指示,每个指示信息均用 k 比特信令表示,所述 k 比特信令指示该终端是否需要在对应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送。

26. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于:

所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

所述基站通过物理下行共享信道 PDSCH 向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息。

27. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于:

所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

所述基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式。

28. 如权利要求 25 所述的系统,其特征在于:

所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送测量参考信号以及非周期发送测量参考信号的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送测量参考信号所需的其他参数。

一种测量参考信号的信令配置系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，尤其是涉及一种测量参考信号 (Sounding Reference Signal, 简称为 SRS) 的信令配置系统及方法。

背景技术

[0002] 长期演进 (Long Term Evolution, 简称为 LTE) 系统的上行物理信道包含物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, 简称为 PRACH)、物理上行共享信道 (Physical uplink shared channel, 简称为 PUSCH)、物理上行控制信道 (Physical uplink control channel, 简称为 PUCCH)。其中, PUSCH 有两种不同的循环前缀 (Cyclic Prefix, 简称为 CP) 长度, 分别是普通循环前缀 (Normal Cyclic Prefix, 简称为 Normal CP) 和扩展循环前缀 (Extended Cyclic Prefix, 简称为 Extended CP)。PUSCH 的每个发送子帧 (Subframe) 由两个时隙 (Slot) 组成, 对于不同的循环前缀长度, 解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, 简称为 DMRS) 在子帧中所处的位置会不一样, 图 1 是根据现有技术的解调参考信号的时域位置示意图。如图 1 所示, 每个子帧含有两个 DMRS 符号, 其中, 图 1(a) 是采用普通循环前缀时, DMRS 时域位置的示意图, 每个子帧含有 14 个正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 简称为 OFDM) 符号, 包括 DMRS 符号, OFDM 符号代表一个子帧的时域位置, 图 1(b) 为采用扩展循环前缀时, DMRS 时域位置的示意图, 每个子帧含有 12 个时域的 OFDM 符号。

[0003] 在 LTE 中, 物理下行控制信道 PDCCH 用于承载上、下行调度信息, 以及上行功率控制信息。基站 (e-Node-B, 简称为 eNB) 可以通过下行控制信息配置终端设备 (User Equipment, 简称为 UE), 或者终端设备接受高层 (higher layers) 的配置, 也称为通过高层信令来配置 UE。下行控制信息 (Downlink Control Information, 简称为 DCI) 格式 (format) 分为 DCI format 0、1、1A、1B、1C、1D、2、2A、3、3A 等。其中,

[0004] DCI format 0 用于指示物理上行共享信道 (Physical uplink shared channel, 简称为 PUSCH) 的调度;

[0005] DCI format 1、1A、1B、1C、1D 用于单传输块的物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, 简称为 PDSCH) 的不同传输模式;

[0006] DCI format 2、2A 用于下行 PDSCH 空分复用的不同传输模式;

[0007] DCI format 3、3A 用于物理上行控制信道 (Physical uplink control channel, 简称为 PUCCH) 和 PUSCH 的功率控制指令的传输。

[0008] 上述 DCI format 0、1A、3、3A 的传输块大小一样, 其中 DCI format 0、1A 采用 1 比特进行格式区分。

[0009] format 3 格式如下:

[0010] - 发射功率控制命令 1, 发射功率控制命令 2, ..., 发射功率控制命令

N $N = \left\lfloor \frac{L_{\text{format 0}}}{2} \right\rfloor$, $L_{\text{format 0}}$ = 格式 0 加 CRC 前的 bit 数目 (包括附加的填充位), 高层给的

参数 tpc-Index 决定了给定 UE 的发射功率控制命令 (TPCcommand)。

[0011] 若 $\left\lfloor \frac{L_{\text{format } 0}}{2} \right\rfloor < \frac{L_{\text{format } 0}}{2}$, format 3 将附加 1bit '0'。

[0012] 关于 LTE 中物理下行控制信道 PDCCH 的盲检测的过程简单描述如下, 控制信道单元 (Control channel element, 简称为 CCE) 是承载 PDCCH 资源的最小单元, 控制区域由一系列 CCEs 组成。

[0013] PDCCH 盲检范围由搜索空间定义, 搜索空间分公共搜索空间和 UE 专用搜索空间。搜索空间 $S_k^{(L)}$ 定义为:

[0014]

$$L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left\lfloor N_{\text{CCE},k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

[0015] CCE 聚合等级 $L \in \{1, 2, 4, 8\}$, Y_k 对公共搜索空间 $Y_k = 0$, 即从 $\text{CCE} = 0 \sim 15$ 中搜索。对 UE 专用搜索空间 $Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$, $Y_{-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$, n_s 表示时隙编号 $0 \sim 19$ 。 $i = 0, \dots, L-1$, $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$ 。 $M^{(L)}$ 是搜索空间中 L 给定后 PDCCH 候检集 (candidates) 的数量。

[0016] 其中, n_{RNTI} 表示无线网络临时标识值 (Radio Network Temporary Identifier, 简称为 RNTI)。所述 n_{RNTI} 对应下述无线网络临时标识之中的一个值:

[0017] 系统信息 RNTI (System information-RNTI, 简称为 SI-RNTI),

[0018] 随机接入 RNTI (Random access-RNTI, 简称为 RA-RNTI),

[0019] 呼叫 RNTI (Paging-RNTI, 简称为 P-RNTI),

[0020] 小区 RNTI (Cell-RNTI, 简称为 C-RNTI),

[0021] 半静态调度 RNTI (Semi-persistent scheduling RNTI, 简称为 SPS-RNTI),

[0022] 临时小区 RNTI (Temporary C-RNTI)。

[0023] 所述 n_{RNTI} 具体选择哪类 RNTI 由高层信令配置, 具体取值也由相应信令和数据指定。RNTI 的取值参见下面的表 1 所示。根据聚合等级定义的搜索空间参见下面的表 2 所示, UE 盲检时, 根据下行链路的传输模式对应的 DCI format 进行检测。各下行控制信息 DCI 的 16 比特循环冗余校验 (Cyclical redundancy check, 简称为 CRC) 用上述的 RNTI 加扰。不同的 UE 可配置不同的 RNTI 对 CRC 进行加扰, 从而可以区分不同 UE 的 DCI。

[0024] 表 1 : RNTI 值

[0025]

值 (16 进制)		RNTI
FDD	TDD	
0000-0009	0000-003B	随机接入 RNTI (RA-RNTI)
000A-FFF2	003C-FFF2	C-RNTI, Semi-Persistent Scheduling C-RNTI, Temporary C-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI 和 TPC-PUSCH-RNTI
FFF3-FFFC		预留
FFFE		P-RNTI
FFFF		SI-RNTI

[0026] 表 2 :UE 监测的 PDCCH candidates

类型	搜索空间 $S_k^{(L)}$		PDCCH candidates 数量 $M^{(L)}$
	聚合等级 L	大小 [CCEs]	
UE 专有	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
公共	4	16	4
	8	16	2

[0028] 在 LTE 系统中,DCI 的复用过程如图 2 所示,每一个 DCI 对应一个媒体存取标识号 (Medium Access Control identifier, MAC id),即对应一个 RNTI,将 DCI 的原始信息比特添加经过 RNTI 加扰后的 CRC 后,再经过信道编码和速率匹配,从而将 PDCCH 的多个 DCI 复用在一起。系统信息 (SystemInformation, 简称为 SI) 是通过 DCI format 1A/1C 进行资源

分配的。SI 的盲检测只在公共搜索空间中进行,并且 SI 的 DCI 的 CRC 采用唯一的 SI-RNTI 加扰。

[0029] LTE 系统的广播信息分为 MIB(主消息块)和 SIB(系统消息块),其中 MIB 在 PBCH(物理广播信道)上传输、SIB 在 PDSCH 上传输(又称为 SI,即 Scheduled Information)。

[0030] SRS 是一种终端设备与基站间用来测量无线信道信息(Channel State Information, 简称为 CSI)的信号。在长期演进系统中,UE 按照 eNB 指示的带宽、频域位置、序列循环移位、周期和子帧偏置等参数,定时在发送子帧的最后一个数据符号上发送上行 SRS。eNB 根据接收到的 SRS 判断 UE 上行的 CSI,并根据得到的 CSI 进行频域选择调度、闭环功率控制等操作。

[0031] 在 LTE 系统中,UE 发送的 SRS 序列是通过一条根序列 $\bar{r}_{u,v}(n)$ 在时域进行循环移位 α 得到的。对同一条根序列进行不同的循环移位 α ,就能够得到不同的 SRS 序列,并且得到的这些 SRS 序列之间相互正交,因此,可以将这些 SRS 序列分配给不同的 UE 使用,以实现 UE 间的码分多址。在 LTE 系统中,SRS 序列定义了 8 个循环移位 α ,通过下面的公式(1)给出:

$$[0032] \quad \alpha = 2\pi \frac{n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}}{8} \dots\dots \text{公式(1)}$$

[0033] 其中, $n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}$ 由 3bit 的信令来指示,分别为 0、1、2、3、4、5、6 和 7。也就是说,在同一时频资源下,小区内 UE 有 8 个可用的码资源,eNB 最多可以配置 8 个 UE 在相同的时频资源上同时发送 SRS。公式(1)可以看作将 SRS 序列在时域等间隔分为 8 份,但由于 SRS 序列长度为 12 的倍数,所以 SRS 序列的最小长度为 24。

[0034] 在 LTE 系统中,SRS 的频域带宽采用树型结构进行配置。每一种 SRS 带宽配置(SRS bandwidth configuration)对应一个树形结构,最高层(或称为第一层)的 SRS 带宽(SRS-Bandwidth)对应该 SRS 带宽配置的最大 SRS 带宽,或称为 SRS 带宽范围。UE 根据基站的信令指示,计算得到自身的 SRS 带宽后,再根据 eNB 发送的上层信令频域位置 n_{RRC} 来确定自身发送 SRS 的频域初始位置。图 3 是现有技术的分配不同 n_{RRC} 的 UE 发送 SRS 的频域初始位置示意图,如图 3 所示,分配了不同 n_{RRC} 的 UE 将在小区 SRS 带宽的不同区域发送 SRS,其中,UE1 根据 $n_{\text{RRC}} = 0$ 确定发送 SRS 的频率初始位置,UE2 根据 $n_{\text{RRC}} = 3$ 确定发送 SRS 的频率初始位置,UE3 根据 $n_{\text{RRC}} = 4$ 确定发送 SRS 的频率初始位置,UE4 根据 $n_{\text{RRC}} = 6$ 确定发送 SRS 的频率初始位置。

[0035] SRS 所使用的序列从解调导频序列组中选出,当 UE 的 SRS 带宽为 4 个资源块(Resource Block, 简称为 RB)时,使用长度为 2 个 RB 的计算机生成(Computer Generated, 简称为 CG)的序列;当 UE 的 SRS 带宽大于 4 个 RB 时,使用对应长度的 Zadoff-Chu 序列。

[0036] 另外,在同一个 SRS 带宽内,SRS 的子载波(sub-carrier)是间隔放置的,也就是说,SRS 的发送采用梳状结构,LTE 系统中的频率梳(frequency comb)的数量为 2,也对应于时域的重复系数值(Repetition Factor, 简称为 RPF)为 2。图 4 是现有技术的 SRS 的梳状结构示意图,如图 4 所示,每个 UE 发送 SRS 时,只使用两个频率梳中的一个,comb = 0 或 comb = 1。这样,UE 根据 1 比特的上层信令的频率梳 comb 位置指示,只使用频域索引为偶数或奇数的子载波发送 SRS。这种梳状结构允许更多的 UE 在同一 SRS 带宽内发送 SRS。

[0037] 在同一 SRS 带宽内,多个 UE 可以在同一个频率梳上使用不同的循环移位,然后通过码分复用发送 SRS,也可以两个 UE 在不同的频率梳上,通过频分复用发送 SRS。举例来说,在 LTE 系统中,在某个 SRS 带宽 (4 个 RB) 内发送 SRS 的 UE,可以使用的循环移位有 8 个,可以使用的频率梳为 2 个,所以说 UE 总共有 16 个可用来发送 SRS 的资源,也就是说,在这一 SRS 带宽内,最多可以同时发送 16 个 SRS。由于在 LTE 系统中不支持上行单用户多输入多输出 (Single User Multiple Input Multiple Output, 简称为 SU-MIMO), UE 在每一时刻只能有一根天线发送 SRS, 所以一个 UE 只需要一个 SRS 资源, 因此, 在上述 SRS 带宽内, 系统最多可以同时复用 16 个 UE。

[0038] 高级 LTE (LTE-Advanced, 简称为 LTE-A) 系统是 LTE 系统的下一代演进系统, 在上行支持 SU-MIMO, 并且最多可以使用 4 根天线作为上行发射天线。也就是说, UE 在同一时刻可以在多根天线上同时发送 SRS, 而 eNB 需要根据每根天线上收到的 SRS 来估计每条信道上的状态。

[0039] 在 LTE-A 载波聚合场景下, 引入了多种载波类型。LTE-A 载波类型可划分为: 后向兼容载波 (Backwards compatible carrier), 非后向兼容载波 (Non-backwards compatible carrier) 和扩展载波 (Extension carrier) 三种类型。

[0040] 扩展载波有两种含义: 1) 作为分量载波 (Component carrier, 简称 CC) 的一部分; 2) 作为一个独立的分量载波。扩展载波不能独立工作, 必须属于一组分量载波集里的一部分, 且此集合中的分量载波中至少有一个可以独立工作。扩展载波对于 LTE UEs 是不可见的。

[0041] 为了设计简单及考虑到各种可能的应用场景, 扩展载波极有可能配置成没有 PDCCH。那么扩展载波的系统信息对应的 DCI 需要在其他分量载波上传输。此外, LTE-A 还引入了驻留载波的概念, 即 UE 初始接入的载波, 接入成功后, 还可通过高层信令给 UE 重新配置驻留载波, 以保证负载均衡。

[0042] 在 LTE-A 载波聚合场景下, 定义了 PDCCH 分量载波集 (PDCCH CC set), UE 需要在 PDCCH CC set 里进行盲检测; 还定义了下行分量载波集 (Downlink component carrier set, 简称为 DL CC set), UE 的 PDSCH 可以在 DL CC set 中任意 CC 上发送。在 LTE-A 载波聚合场景下, 允许跨载波调度, 即某分量载波上的 PDCCH 可以调度多个分量载波上的 PDSCH 或 PUSCH。

[0043] 在现有的 LTE-A 的研究中提出: 在上行通信中, 应该使用非预编码 (即天线专有) 的 SRS, 而对 PUSCH 的 DMRS 则进行预编码。基站通过接收非预编码的 SRS, 可估计出上行的原始 CSI, 而经过了预编码 DMRS 则不能使基站估计出上行原始的 CSI。此时, 当 UE 使用多天发送非预编码的 SRS 时, 每个 UE 所需要的 SRS 资源都会增加, 也就造成了系统内可以同时复用的 UE 数量下降。此外, 除了保留 LTE 原有的周期 (periodic) 发送 SRS, 为了改善 SRS 资源的利用率, 提高资源调度的灵活性, 还可以通过下行控制信息或者高层信令配置 UE 非周期 (aperiodic) 发送 SRS。因此, 在 LTE-A 系统中有周期 SRS 和非周期 SRS, 如何合理设计下行控制信息或者高层信令配置 SRS 资源, 以实现更有效和及时地非周期发送 SRS, 同时节省信令开销, 减少 UE 盲检的复杂度, 是一个待解决的问题。

发明内容

[0044] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种测量参考信号的信令配置系统及方法,可解决现有技术中无法实现 UE 非周期发送 SRS 的问题。

[0045] 本发明提供一种测量参考信号的信令配置方法,包括:

[0046] 基站通知用户终端非周期发送测量参考信号,并向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息。

[0047] 进一步地,所述基站通过物理下行共享信道(PDSCH)向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息。

[0048] 进一步地,所述 PDSCH 的调度信息由下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 来承载,且使用 SRS-RNTI 对下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 的循环冗余校验(CRC)进行加扰;

[0049] 所述 SRS-RNTI 为公有的 RNTI 或用户专有的 RNTI。

[0050] 进一步地,当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有或专有搜索空间上发送;

[0051] 当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有搜索空间上发送。

[0052] 进一步地,当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括该用户专有的 RNTI 对应的用户终端的数据包,所述数据包至少包括所述用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息;

[0053] 当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括一个或多个用户终端的数据包,每个用户终端的数据包至少包括该用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息和该用户终端专有的 RNTI 信息。

[0054] 进一步地,当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,用户终端在对应搜索空间上盲检测使用公有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,当检测到下行控制信息格式后,根据其承载的调度信息,在相应的位置获得 PDSCH,若所述 PDSCH 承载的传输块包含该用户终端专有的 RNTI,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据;

[0055] 当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,若用户终端在对应搜索空间上盲检测到使用用户专有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据。

[0056] 进一步地,所述 PDSCH 携带的非周期发送测量参考信号的配置信息包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、上行分量载波索引、带宽、频率梳的位置、发送测量参考信号的模式指示及发送次数。

[0057] 进一步地,当所述配置信息中不包含上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为高层信令或其他下行控制信息格式指示的上行分量载波;

[0058] 当所述配置信息中包含多个上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为多个上行分量载波索引对应的多个上行分量载波,即在多个上行分量载波上非

周期发送测量参考信号。

[0059] 进一步地,所述基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式。

[0060] 进一步地,所述的 N 个资源或方式中的每个资源或方式包括以下信息中的一种或多种:

[0061] 循环移位信息、频域位置、用户专有的带宽、频率梳的位置、SRS 带宽配置信息、SRS 发送子帧、周期配置信息及发送测量参考信号的模式指示。

[0062] 进一步地,对于每个终端,当用户终端占用一个上行分量载波时,在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要在相应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送;

[0063] 当用户终端占用多个上行分量载波时,按照以下方式中的任一种指示在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号的指示信息:

[0064] (a) 在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送,在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号时均按所述 k 比特的指示信息进行非周期发送测量参考信号;

[0065] (b) 对于每个上行分量载波,使用不同的指示信息分别指示,每个指示信息均用 k 比特信令表示,所述 k 比特信令指示该终端是否需要在对应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送。

[0066] 进一步地,所述 k 和 N 的关系为:

[0067] $k = \text{ceil}(\log_2(N+1))$, ceil 表示向上取整。

[0068] 进一步地,所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中,或者承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCIFormat 域中。

[0069] 进一步地,当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户终端对所述用户专有的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0070] 进一步地,所述用户专有的 DCI Format 包括用户专有的用于上行调度的 DCIFormat 及用户专有的用于下行分配的 DCIFormat;

[0071] 当一个子帧中的用户专有的用于上行调度的 DCI Format 和用户专有的用于下行分配的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户终端对其中任一个承载的所述用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0072] 进一步地,当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述用户专有的 DCI Format 中承载的指示信息和专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载的指示信息配置相同的取值。

[0073] 进一步地,所述专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 使用公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对所述下行控制信息格式的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

[0074] 进一步地,当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中时,使用该用户专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰;

[0075] 当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中时,若该 DCI Format 包含了多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则使用用户公有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰,若该 DCI Format 仅包含一个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则使用用户公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

[0076] 进一步地,当采用专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 承载多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,所述多个终端的非周期发送测量参考信号的指示信息的排列顺序或起始位置通过高层信令配置并下发至各用户终端。

[0077] 进一步地,所述上行分量载波由所述公有的 RNTI 和所述起始位置确定,其中,不同的上行分量载波对应不同的所述公有的 RNTI 或所述起始位置。

[0078] 进一步地,所述上行分量载波为承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PUSCH 所在的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的下行分量载波对应的上行分量载波。

[0079] 进一步地,基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送测量参考信号以及非周期发送测量参考信号的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送测量参考信号所需的其他参数。

[0080] 进一步地,使用 1 比特指示用户终端是否需要非周期发送测量参考信号;

[0081] 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个,使用 n 比特指示非周期发送测量参考信号的模式。

[0082] 进一步地,使用 m 比特指示用户终端是否需要非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式;

[0083] 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个。

[0084] 进一步地,所述非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送测量参考信号且对发送的测量参考信号及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用。

[0085] 进一步地,当用户终端确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码;

[0086] 当用户终端在第一个时隙的 DMRS 和第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 时,对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用,所述正交掩码为:[+1, +1] 或

[+1, -1]。

[0087] 本发明还提供一种测量参考信号的信令配置系统,包括基站及用户终端;

[0088] 所述基站,用于通知用户终端发送非周期测量参考信号,以及向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息;

[0089] 所述用户终端,用于在对应的上行分量载波上非周期测量参考信号。

[0090] 进一步地,所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

[0091] 所述基站通过物理下行共享信道(PDSCH)向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息。

[0092] 进一步地,所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

[0093] 所述基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置N个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式。

[0094] 进一步地,所述基站向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息是指:

[0095] 基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送测量参考信号以及非周期发送测量参考信号的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送测量参考信号所需的其他参数。

[0096] 综上所述,采用本发明的技术方案,可实现终端非周期发送SRS,改善了SRS资源的利用率,提高了资源调度的灵活性。

附图说明

[0097] 图1是现有技术的解调参考信号的时域位置示意图;

[0098] 图2是PDCCH DCI的复用过程示意图;

[0099] 图3是现有技术的分配不同 n_{RRC} 的UE发送SRS的频域初始位置示意图;

[0100] 图4是现有技术的SRS的梳状结构示意图;

[0101] 图5是本发明方法实施例一对应的流程图;

[0102] 图6是本发明方法实施例二对应的流程图;

[0103] 图7是本发明方法实施例三对应的流程图。

具体实施方式

[0104] 本发明提供一种测量参考信号的信令配置系统,包括基站及用户终端;

[0105] 基站,用于通知用户终端发送非周期测量参考信号,以及向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息;

[0106] 用户终端,用于在对应的上行分量载波上非周期测量参考信号。

[0107] 基站可以但不限于通过以下方式中的任一种向用户终端下发发送测量参考信号的配置信息:

[0108] (A) 基站通过PDSCH向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息。

[0109] PDSCH的调度信息由下行控制信息格式format 1A或format 1C来承载,且使用SRS-RNTI对下行控制信息格式format 1A或format 1C的循环冗余校验(CRC)进行加扰;

[0110] 所述SRS-RNTI为公有的RNTI或用户专有的RNTI。

[0111] 当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有或专有搜索空间上发送;

[0112] 当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述下行控制信息格式在公有搜索空间上发送。

[0113] 当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括该用户专有的 RNTI 对应的用户终端的数据包,所述数据包至少包括所述用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息;

[0114] 当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,所述 PDSCH 的数据块包括一个或多个用户终端的数据包,每个用户终端的数据包至少包括该用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息和该用户终端专有的 RNTI 信息。

[0115] 当使用公有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,用户终端在对应搜索空间上盲检测使用公有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,当检测到下行控制信息格式后,根据其承载的调度信息,在相应的位置获得 PDSCH,若所述 PDSCH 承载的传输块包含该用户终端专有的 RNTI,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据;

[0116] 当使用用户专有的 RNTI 加扰所述下行控制信息格式的 CRC 时,若用户终端在对应搜索空间上盲检测到使用用户专有的 RNTI 加扰的下行控制信息格式,则判定需要非周期发送测量参考信号,按照相应的配置信息进行非周期发送,否则,继续盲检测下一个子帧的数据。

[0117] 所述 PDSCH 携带的非周期发送测量参考信号的配置信息包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、上行分量载波索引、带宽、频率梳的位置、发送测量参考信号的模式指示及发送次数。

[0118] 当所述配置信息中不包含上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为高层信令或其他下行控制信息格式指示的上行分量载波;

[0119] 当所述配置信息中包含多个上行分量载波索引时,所述用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为多个上行分量载波索引对应的多个上行分量载波,即在多个上行分量载波上非周期发送测量参考信号。

[0120] (B) 基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式。

[0121] 所述的 N 个资源或方式中的每个资源或方式包括以下信息中的一种或多种:

[0122] 循环移位信息、频域位置、用户专有的带宽、频率梳的位置、SRS 带宽配置信息、SRS 发送子帧、周期配置信息及发送测量参考信号的模式指示。

[0123] 对于每个终端,当用户终端占用一个上行分量载波时,在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要在相应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送;

[0124] 当用户终端占用多个上行分量载波时,按照以下方式中的任一种指示在各上行分

量载波上非周期发送测量参考信号的指示信息：

[0125] (a) 在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息, 该指示信息指示该终端是否需要非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送, 在各上行分量载波上非周期发送测量参考信号时均按所述 k 比特的指示信息进行非周期发送测量参考信号；

[0126] (b) 对于每个上行分量载波, 使用不同的指示信息分别指示, 每个指示信息均用 k 比特信令表示, 所述 k 比特信令指示该终端是否需要在对应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用所述 N 个资源或方式中的哪个进行发送。

[0127] k 和 N 的关系为 : $k = \text{ceil}(\log_2(N+1))$, ceil 表示向上取整。

[0128] 非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中, 或者承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中。

[0129] 当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 所述用户终端对所述用户专有的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0130] 所述用户专有的 DCI Format 包括用户专有的用于上行调度的 DCI Format 及用户专有的用于下行分配的 DCI Format；

[0131] 当一个子帧中的用户专有的用于上行调度的 DCI Format 和用户专有的用于下行分配的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 所述用户终端对其中任一个承载的所述用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0132] 当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 所述用户专有的 DCI Format 中承载的指示信息和专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载的指示信息配置相同的取值。

[0133] 所述专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 使用公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对所述下行控制信息格式的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

[0134] 当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中时, 使用该用户专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰；

[0135] 当所述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中时, 若该 DCI Format 包含了多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息, 则使用用户公有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰, 若该 DCI Format 仅包含一个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息, 则使用用户公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

[0136] 当采用专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 承载多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 所述多个终端的非周期发送测量参考信号的指示信息的排列顺序或起始位置通过高层信令配置并下发至各用户终端。

[0137] 所述上行分量载波由所述公有的 RNTI 和所述起始位置确定, 其中, 不同的上行分量载波对应不同的所述公有的 RNTI 或所述起始位置。

[0138] 所述上行分量载波为承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PDSCH 所在下行

分量载波对应的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PUSCH 所在的上行分量载波,或者,承载所述指示信息的下行分量载波对应的上行分量载波。

[0139] (C) 基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送测量参考信号以及非周期发送测量参考信号的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送测量参考信号所需的其他参数。

[0140] 使用 1 比特指示用户终端是否需要非周期发送测量参考信号;

[0141] 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个,使用 n 比特指示非周期发送测量参考信号的模式。

[0142] 使用 m 比特指示用户终端是否需要非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式;

[0143] 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个。

[0144] 以上方式 (A)、(B) 及 (C) 中,非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送测量参考信号且对发送的测量参考信号及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用。

[0145] 当用户终端确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码;

[0146] 当用户终端在第一个时隙的 DMRS 和第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 时,对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码进行码分复用,所述正交掩码为: [+1, +1] 或 [+1, -1]。

[0147] 本发明提供一种测量参考信号的信令配置方法,基站通知用户终端发送非周期测量参考信号,并向用户终端下发发送所述测量参考信号的配置信息。

[0148] 以下通过多个实施例详细说明本发明方案

[0149] 实施例一

[0150] 如图 5 所示,包括以下步骤

[0151] 步骤 101:基站通过 PDSCH 向一个或多个用户终端下发非周期发送测量参考信号的配置信息;

[0152] 具体地,PDSCH 的调度信息由下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 来承载,且使用 SRS-RNTI 对下行控制信息格式 format 1A 或 format 1C 的循环冗余校验 CRC 进行加扰;上述 SRS-RNTI 为公有的 RNTI 或用户专有的 RNTI。

[0153] 当使用公有的 RNTI 加扰 CRC 时,携带非周期发送测量参考信号的配置信息的数据块包括一个或多个用户终端的数据包,每个用户终端的数据包至少包括该用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息和该用户终端专有的 RNTI 信息;此时,承载 PDSCH 的 format 1A 或 format 1C 在公有搜索空间上发送;

[0154] 当使用用户专有的 RNTI 加扰 CRC 时,携带非周期发送测量参考信号的配置信息的

PDSCH 的数据块包括该用户专有的 RNTI 对应的用户终端的数据包,该数据包至少包括该用户终端的非周期发送测量参考信号的配置信息。此时,承载 PDSCH 的 format 1A 或 format 1C 在公有或专有搜索空间上发送。

[0155] PDSCH 中携带的非周期发送测量参考信号的配置信息包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、带宽、上行分量载波索引、频率梳的位置、发送测量参考信号的模式指示及发送次数。

[0156] 非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 且对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码 (Orthogonal Cover Code) 进行码分复用。

[0157] 步骤 102:用户终端在搜索空间上盲检测 format 1A 或 format 1C,并根据承载的调度信息判断是否需要进行非周期发送 SRS,是则执行步骤 103,否则执行步骤 104;

[0158] 具体地,当使用公有的 RNTI 加扰 CRC 时,用户终端在对应搜索空间上盲检测使用公有的 RNTI 加扰的 format 1A 或 format 1C,当检测到 format 1A 或 format 1C 后,根据其承载的 PDSCH 调度信息,在相应的位置获得 PDSCH,在 PDSCH 承载的传输块中寻找是否包含有该用户终端专有的 RNTI 信息,如果包含该用户终端专有的 RNTI,则判定需要非周期发送测量参考信号。

[0159] 当使用用户专有的 RNTI 加扰 CRC 时,若用户终端在对应搜索空间上盲检测到使用用户专有的 RNTI 加扰的 format 1A 或 format 1C,则判定需要非周期发送测量参考信号。

[0160] 当配置信息中包含一个上行分量载波索引时,用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为该上行分量载波索引对应的上行分量载波;当配置信息中不包含上行分量载波索引时,用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为高层信令或其他下行控制信息格式指示的上行分量载波;当配置信息中包含多个上行分量载波索引时,用户终端非周期发送测量参考信号的上行分量载波为承载配置信息的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波,或者为多个上行分量载波索引对应的多个上行分量载波,即在多个上行分量载波上非周期发送测量参考信号。

[0161] 步骤 103:用户终端按照相应的配置信息进行非周期发送 SRS;

[0162] 若用户终端根据配置信息的指示确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码(此时相当于在该符号位置上进行了 SRS 发送);若用户终端根据配置信息的指示确定采用在第一个时隙的 DMRS 与第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 的模式时,用户终端对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码 (Orthogonal Cover Code) 进行码分复用。该正交掩码为:[+1, +1] 或 [+1, -1]。

[0163] 步骤 104:继续盲检测下一个子帧的数据。

[0164] 实施例二

[0165] 如图 6 所示,包括以下步骤

[0166] 步骤 201:基站通过下行控制信息携带用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,以及通过高层信令为用户终端配置 N 个用于非周期发送测量参考信号的资源或方式;

[0167] 具体地,对于每个终端,当用户终端占用一个上行分量载波时,在下行控制信息中使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,该指示信息指示该终端是否需要在相应的上行分量载波上非周期发送测量参考信号以及使用 N 个资源(或方式)中的哪个进行发送;

[0168] 当用户终端占用多个(如 L 个)上行分量载波时,可以但不限于采用以下方式指示在各上行分量载波上发送 SRS 的资源(或方式):(a) 使用 k 比特表示非周期发送测量参考信号的指示信息,对每个上行分量载波均按照该 k 比特的指示进行非周期发送 SRS,即根据其指示判断是否需要进行非周期发送测量参考信号以及使用 N 个资源(或方式)中的哪个进行发送。(b) 对于每个上行分量载波,使用不同的指示信息分别指示,每个指示信息均用 k 比特信令表示,即需要用 L 个 k 比特指示该用户终端进行非周期发送测量参考信号的指示信息,例如第一个 k 比特指示了本用户终端是否需要在第一个上行分量载波上进行非周期发送 SRS 以及使用 N 个资源(或方式)中的哪个进行发送,第二个 k 比特指示了本用户终端是否需要在第二个上行分量载波上进行非周期发送 SRS 以及使用 N 个资源(或方式)中的哪个进行发送,以此类推。

[0169] $k = \text{ceil}(\log_2(N+1))$, ceil 表示向上取整。

[0170] 上述非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中,或者承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中。

[0171] 当非周期发送测量参考信号的指示信息承载在用户专有的 DCI Format 域中时,使用该用户专有的 RNTI 对 DCI Format 的 CRC 进行加扰;

[0172] 当非周期发送测量参考信号的指示信息承载在专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 域中时,若该 DCI Format 包含了多个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则使用用户公有的 RNTI 对 DCI Format 的 CRC 进行加扰,若该 DCI Format 仅包含一个用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息,则可使用用户公有的 RNTI 或专有的 RNTI 对 DCI Format 的循环冗余校验 CRC 进行加扰。

[0173] 当采用专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 承载多个终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时,该多个终端的非周期发送测量参考信号的指示信息的排列顺序或起始位置可通过高层信令配置并下发。

[0174] 基站下发高层信令指示可用于非周期发送测量参考信号的 N 个资源(或方式),每个资源(或方式)包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、用户专有的带宽、频率梳的位置、SRS 带宽配置信息、SRS 发送子帧或周期配置信息及发送测量参考信号的模式指示等。

[0175] 非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发

送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 且对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码 (Orthogonal Cover Code) 进行码分复用。

[0176] 步骤 202: 用户终端在搜索空间上盲检测 DCI Format, 并根据承载的非周期发送测量参考信号的指示信息判断是否需要进行非周期发送 SRS, 是则执行步骤 203, 否则执行步骤 204;

[0177] 具体地, 当采用用户专有的 DCI Format 域承载非周期发送测量参考信号的指示信息时, 用户终端在对应搜索空间上盲检测使用专有的 RNTI 加扰的 DCI Format, 并根据其中承载的指示信息判断是否需要进行非周期发送 SRS 以及使用 N 个资源 (或方式) 中的哪个进行发送。

[0178] 当采用专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 承载非周期发送测量参考信号的指示信息时, 用户终端在对应搜索空间上盲检测使用公有的 RNTI 加扰的 DCI Format, 并根据高层信令查找 DCI Format 中对应位置的指示信息, 并根据该指示信息判断是否需要进行非周期发送 SRS 以及使用 N 个资源 (或方式) 中的哪个进行发送。

[0179] 步骤 203: 用户终端按照指示信息指示的资源 (或方式) 进行非周期发送 SRS;

[0180] 当一个子帧中的用户专有的 DCI Format 及专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 用户专有的 DCI Format 中承载的指示信息和专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载的指示信息配置相同的取值, 用户终端对用户专有的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析, 当用户专有的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息无法正确解析时, 则对专用于承载非周期测量参考信号信息的 DCI Format 中承载的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0181] 用户专有的 DCI Format 包括用户专有的用于上行调度的 DCI Format 及用户专有的用于下行分配的 DCI Format;

[0182] 当一个子帧中的用户专有的用于上行调度的 DCI Format 和用户专有的用于下行分配的 DCI Format 中承载同一用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息时, 用户终端对其中任一个承载的所述用户终端的非周期发送测量参考信号的指示信息进行解析。

[0183] 当用户终端占用多个上行分量载波 (如 L 个) 时, 非周期发送 SRS 的上行分量载波位置可根据下面的方法来确定:

[0184] 方式 1: 上行分量载波由公有的 RNTI 和起始位置确定, 其中, 不同的上行分量载波对应不同的所述公有的 RNTI 或所述起始位置。

[0185] 方式 2: 上行分量载波为承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PDSCH 所在下行分量载波对应的上行分量载波, 或者, 承载所述指示信息的 DCI format 所调度的 PUSCH 所在的上行分量载波, 或者, 承载所述指示信息的下行分量载波对应的上行分量载波。

[0186] 方式 3: 下行分量载波对应的上行分量载波由系统消息块配置, 比如 SIB2, 或者由高层信令配置。

[0187] 对于在各上行分量载波上发送 SRS 时所用的资源 (或方式) 可按步骤 201 中描述的方式根据指示信息来确定。

[0188] 若用户终端根据下行控制信息的指示确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第

二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码(此时相当于在该符号位置上进行了 SRS 发送);若用户终端根据下行控制信息的指示确定采用在第一个时隙的 DMRS 与第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 的模式时,用户终端对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码(Orthogonal Cover Code)进行码分复用。该正交掩码为:[+1,+1]或[+1,-1]。

[0189] 步骤 204:继续盲检测下一个子帧的数据。

[0190] 实施例三

[0191] 如图 7 所示,包括以下步骤

[0192] 步骤 301:基站下发下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式;并通过高层信令配置并下发非周期发送 SRS 所需的其他参数。

[0193] 具体地,通过下行控制信息时指示用户终端是否进行非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式的方式可以但不限于以下两种:

[0194] (1) 使用 1 比特指示用户终端是否需要非周期发送 SRS,如当该 1 比特值为 1(或 0)时表示需要非周期发送 SRS,当该 1 比特值为 0(或 1)时表示不需要非周期发送 SRS;

[0195] 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个,使用 n 比特指示非周期发送测量参考信号的模式。

[0196] (2) 设一上行子帧中用于非周期发送测量参考信号的模式为 T 个,使用 m 比特指示用户终端是否需要非周期发送 SRS 以及非周期发送 SRS 的模式;

[0197] 非周期发送测量参考信号的模式包括以下的一种或多种:在上行子帧的最后一个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、在上行子帧的倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号、不对上行子帧的第一个时隙的 DMRS 和 / 或上行子帧第二个时隙的 DMRS 进行预编码、在上行子帧的最后一个和 / 或倒数第二个 OFDM 符号发送非周期测量参考信号且其发送带宽等于该用户终端的 PUSCH 所占用的带宽且发送的频域位置也与 PUSCH 的频域位置相同、在上行子帧的第一个时隙的 DMRS 与上行子帧第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 且对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码(Orthogonal Cover Code)进行码分复用。

[0198] 基站通过高层信令配置并下发非周期发送 SRS 的其他参数包括以下信息中的一种或多种:循环移位信息、频域位置、上行分量载波索引、用户专有的带宽、频率梳的位置、SRS 带宽配置信息、SRS 发送子帧及周期配置信息等。

[0199] 步骤 302:用户终端对下行控制信息进行盲检测,如果检测出基站所发送的下行控制信息为该用户终端的控制信息,则该用户终端根据下行控制信息中指示判断是否需要进行非周期发送 SRS;是则执行步骤 303,否则执行步骤 304;

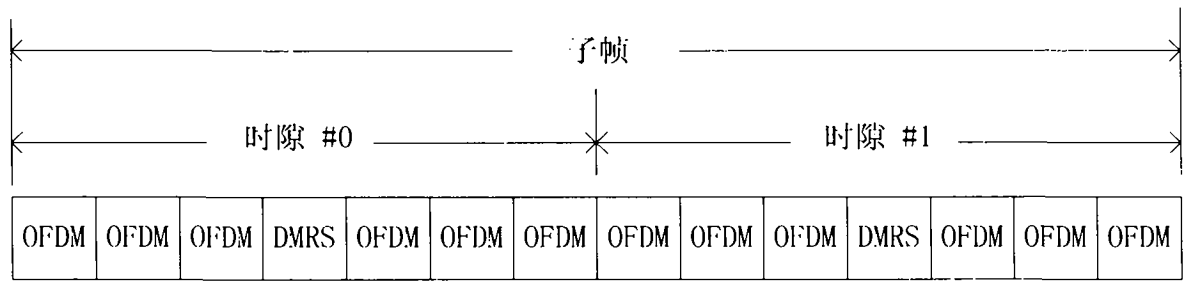
[0200] 步骤 303:用户终端根据下行控制信息的指示确定非周期发送 SRS 的模式,并根据接收的高层信令确定其他参数,根据指示的模式非周期发送 SRS;

[0201] 若用户终端根据下行控制信息的指示确定采用不对第一个时隙的 DMRS 和 / 或第二个时隙的 DMRS 进行预编码的模式发送 SRS 时,用户终端对相应时隙的 DMRS 不进行预编码(此时相当于在该符号位置上进行了 SRS 发送);若用户终端根据下行控制信息的指示确定采用在第一个时隙的 DMRS 与第二个时隙的 DMRS 上同时发送 SRS 的模式时,用户终端对发送的 SRS 及上行解调参考信号采用正交掩码(Orthogonal Cover Code)进行码分复用。该正交掩码为:[+1,+1]或[+1,-1]。

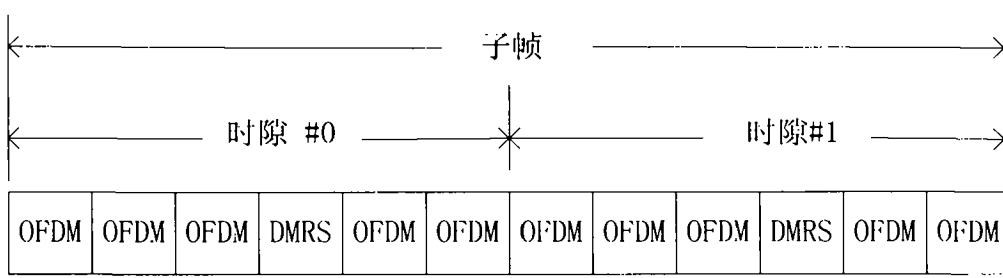
[0202] 步骤 304 :继续盲检测下一个子帧的数据。

[0203] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0204] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



(a)



(b)

图 1

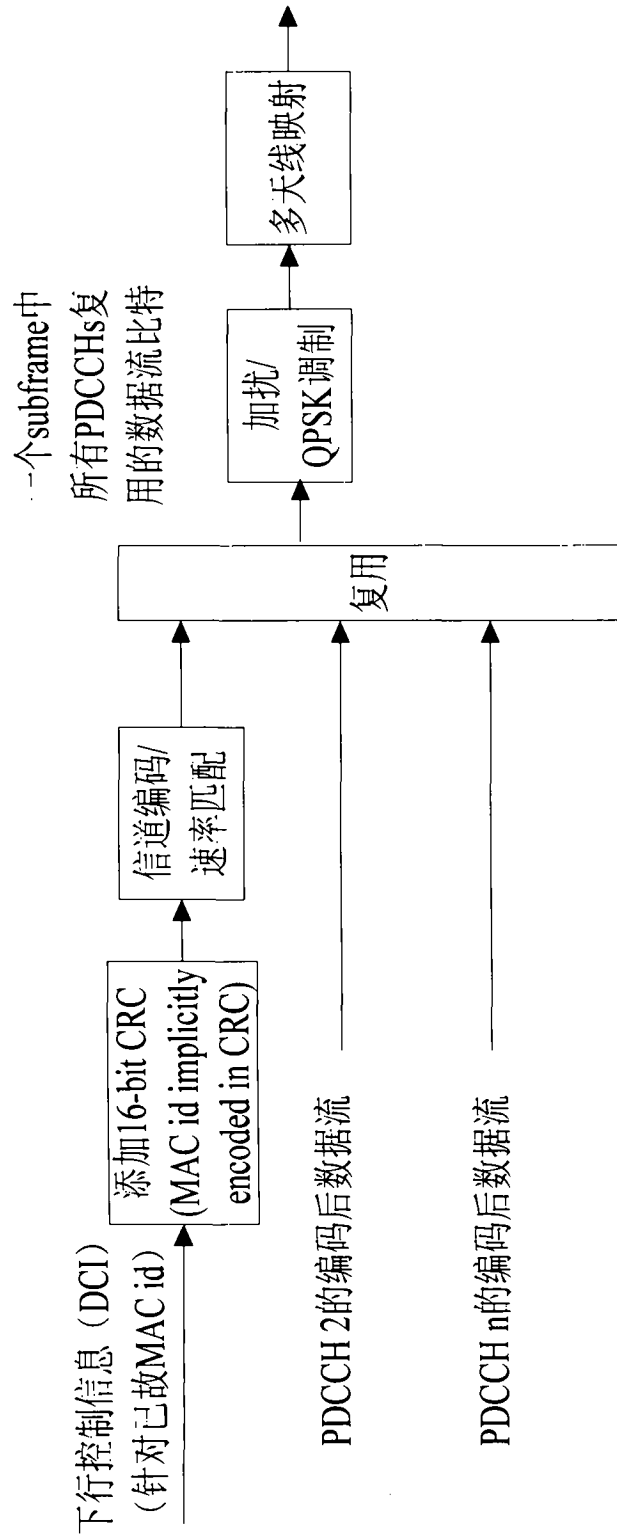


图 2



图 3

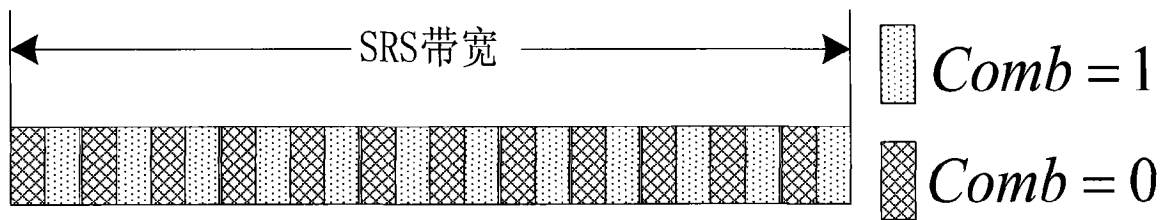


图 4

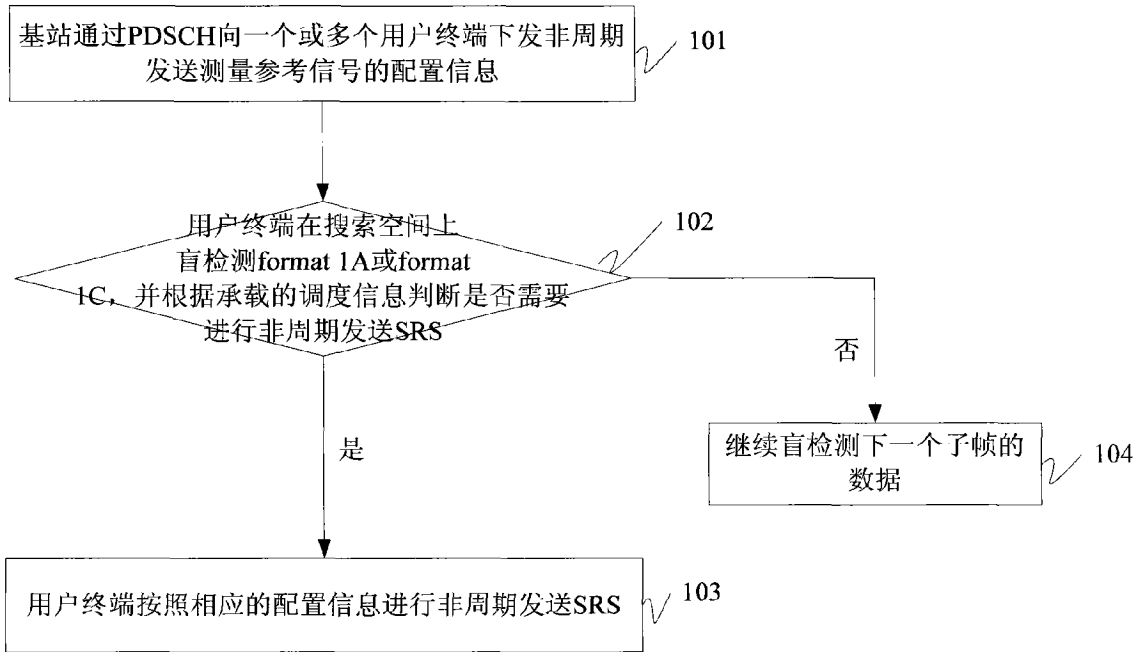


图 5

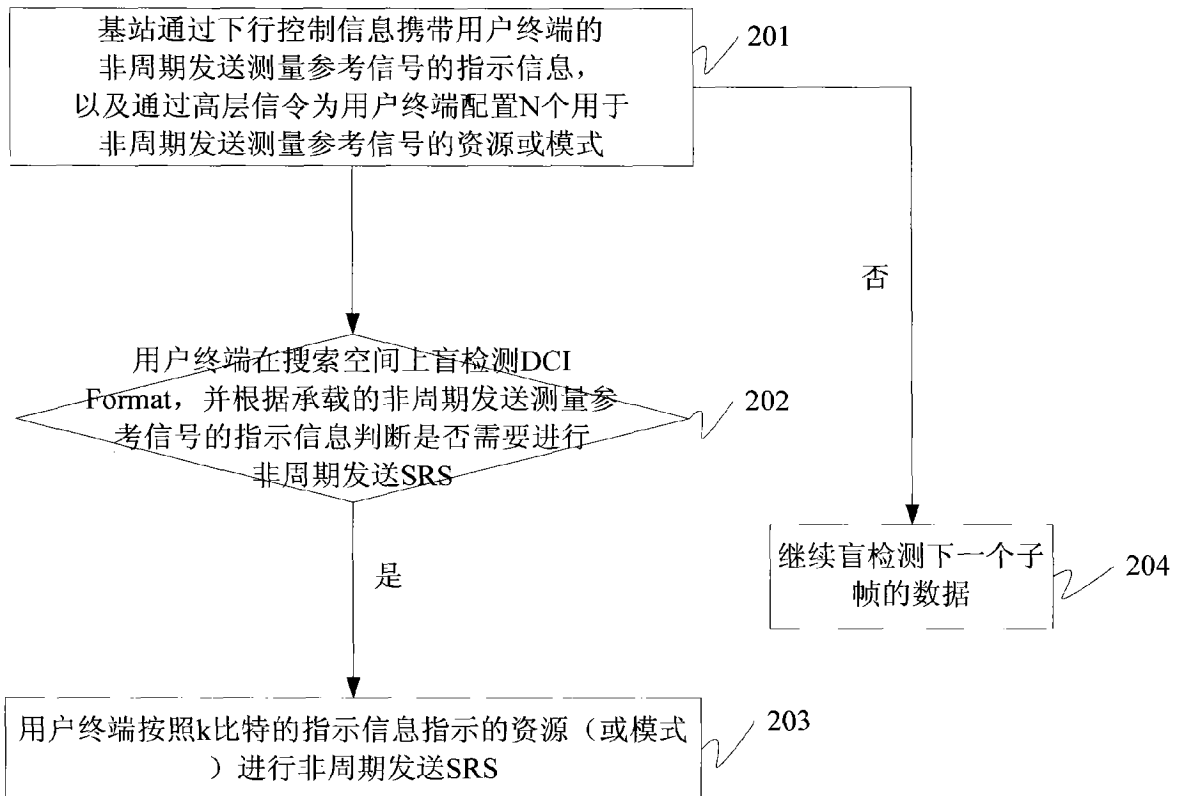


图 6

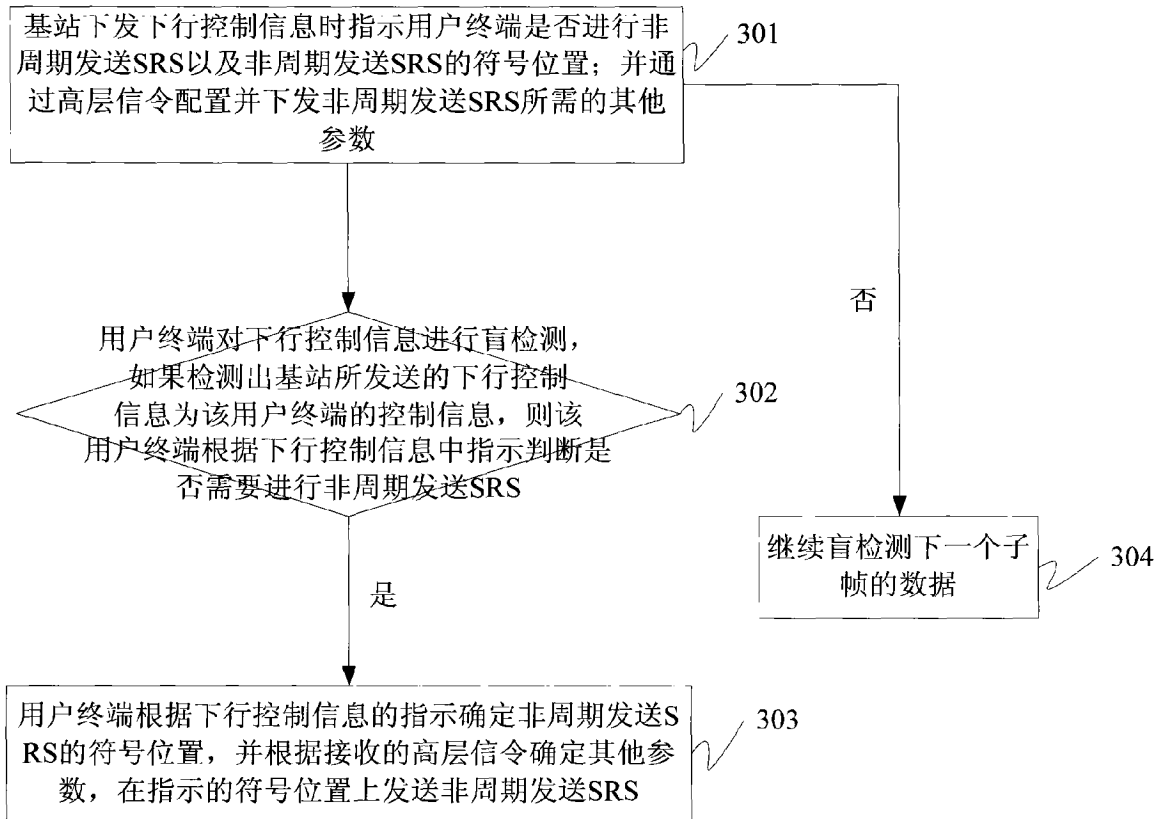


图 7