



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102761968 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201110117765.X

(22)申请日 2011.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102761968 A

(43)申请公布日 2012.10.31

(73)专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 倪欢

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 宋焰琴

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 101335969 A,2008.12.31,

US 20090034468 A1,2009.02.05,

CN 101384055 A,2009.03.11,

CN 101330325 A,2008.12.24,

CN 101500242 A,2009.08.05,

CN 101615928 A,2009.12.30,

3GPP.Evolved Universal Terrestrial

Radio Access (E-UTRA);Radio Resource

Control (RRC);Protocol specification

(Release 8).《3GPP TS 36.331 V8.13.0》

.2011,第157页至第158页.

3GPP.Physical layer aspects for
evolved Universal Terrestrial Radio
Access (UTRA)(Release 7).《3GPP TR 25.814
V7.1.0》.2006,第77页.

审查员 潘丽娜

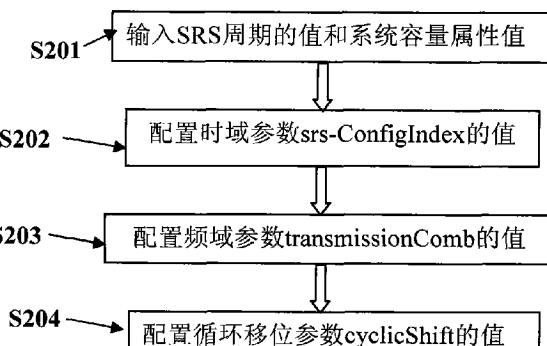
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

多用户设备的探测参考信号上行资源分配方法及基站

(57)摘要

一种多用户设备的探测参考信号(SRS)上行资源分配,以及使用该方法为多用户设备SRS分配上行资源的基站。所述方法根据系统的处理能力和配置的SRS发送周期,能同时在时域资源和频域资源中自动进行多用户SRS资源的动态分配。当多个用户的SRS处在相同的时域资源和相同的频域资源上时,还可以自动通过循环移位配置方法进一步区分该多个用户的SRS。本发明的方法使得基站能更灵活、高效地为多用户设备分配SRS资源,降低多用户的SRS的干扰,提高物理层的解码性能,进而改善系统的稳定性。



1. 一种多用户设备的探测参考信号SRS上行资源分配方法,该方法包括下述步骤:

输入SRS周期的值 T_{SRS} 和系统容量属性值,其中,所述系统容量属性值包括系统所支持的SRS的最小周期 $T_{srs_mini_period}$ 、最小周期内每个时域资源上能够承载的UE的SRS的最大数量 n_{max_SRS} 以及SRS的子帧偏移量 T_{offset} ;

配置时域参数srs-ConfigIndex值,用于为多用户设备的SRS分配时域资源;

配置频域参数transmissionComb值,用于将处在相同时域资源的用户设备的SRS映射到不同的频域资源;

配置循环移位参数cyclicShift值,用于进一步区分处在相同时域资源和相同频域资源中的用户设备的SRS。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述配置时域参数srs-ConfigIndex值的步骤包括:

确定所述SRS周期内可用时域资源的数量;

确定所述SRS周期内每个用户设备的SRS传输所分配的时域资源的位置 $P_{SRS_Position}$;

基于所述确定的时域资源的位置对每个用户设备配置时域参数srs-ConfigIndex值。

3. 根据权利要求2所述的方法,基于下式配置时域参数srs-ConfigIndex值 I_{srs} :

$$I_{srs} = (T_{SRS} + 5) + P_{SRS_Position} * T_{srs_mini_period} + T_{offset}.$$

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,在配置时域参数srs-ConfigIndex值之前,还包括对每个用户设备核对所分配的时域资源的位置是否超过所述SRS周期内可用时域资源的数量的步骤。

5. 根据权利要求1所述的方法,所述配置频域参数transmissionComb值的步骤包括:

为处于相同时域资源中的各个用户设备提供索引;

对每个用户的SRS基于其索引配置频域参数transmissionComb的值。

6. 根据权利要求1所述的方法,所述配置循环移位参数cyclicShift值的步骤包括:

为处于相同时域资源中的各个用户设备提供索引;

对每个用户的SRS基于其索引配置循环移位参数cyclicShift的值。

7. 根据权利要求5所述的方法,基于下式配置频域参数transmissionComb的值:

$$\text{transmissionComb} = (\text{I}_{UE_SRS_Index} - 1) \% 2$$

其中 $\text{I}_{UE_SRS_Index}$ 表示某个用户设备在时域资源中的索引。

8. 根据权利要求6所述的方法,基于下式配置循环移位参数cyclicShift的值:

$$\text{cyclicShift} = \text{floor}((\text{I}_{UE_SRS_Index} - 1) / 2) \% 8$$

其中 $\text{I}_{UE_SRS_Index}$ 表示某个用户设备在时域资源中的索引。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,采用相同的周期来配置所有用户的SRS传输。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,每个最小周期内只有一个时域资源可被用于分配多个用户设备的SRS传输。

11. 根据前述权利要求任一项所述的方法,所述时域资源包括特殊子帧中的UpPTS或基于当前上下行配置的任一个普通上行子帧。

12. 一种基站,该基站包括:

主控处理单元,用于配置时域参数srs-ConfigIndex、频域参数transmissionComb和循环移位参数cyclicShift,为多个用户设备分配SRS资源;

下行处理单元,用于把主控处理单元配置的上述参数发送给用户设备;

上行处理单元,用于接收用户设备发送的SRS;

其中,所述主控处理单元输入SRS周期的值T_{SRS}和系统容量属性值,其中,所述系统容量属性值包括系统所支持的SRS的最小周期T_{srs_mini_period}、最小周期内每个时域资源上能够承载的UE的SRS的最大数量n_{max_SRS}以及SRS的子帧偏移量T_{offset},以及所述主控处理单元包括:

时域参数配置单元,用于配置时域参数srs-ConfigIndex值,为所述多个用户设备的SRS分配时域资源;

频域参数配置单元,用于配置频域参数transmissionComb值,将处在相同时域资源的用户设备的SRS映射到不同的频域资源;

循环移位参数配置单元,用于配置循环移位参数cyclicShift值,进一步区分处在相同时域资源和相同频域资源中的用户设备的SRS。

13.根据权利要求12所述的基站,所述时域参数配置单元根据下式配置时域参数srs-ConfigIndex值I_{srs},

$$I_{srs} = (T_{SRS} + 5) + P_{SRS_Position} * T_{srs_mini_period} + T_{offset}$$

其中,T_{SRS}为SRS周期的值;

P_{SRS_Position}为所述SRS周期内每个用户设备的SRS传输所分配的时域资源的位置;

T_{srs_mini_period}为系统所支持的SRS的最小周期;

T_{offset}为SRS的子帧偏移量。

14.根据权利要求12所述的基站,所述频域参数配置单元根据下式配置频域参数transmissionComb值,

$$transmissionComb = (I_{UE_SRS_Index} - 1) \% 2$$

其中I_{UE_SRS_Index}表示某个用户设备在时域资源中的索引。

15.根据权利要求12所述的基站,所述循环移位参数配置单元根据下式配置循环移位参数cyclicShift值,

$$cyclicShift = \text{floor}((I_{UE_SRS_Index} - 1) / 2) \% 8$$

其中I_{UE_SRS_Index}表示某个用户设备在时域资源中的索引。

16.根据权利要求12-15中任一项所述的基站,所述时域资源包括特殊子帧的UpPTS或基于当前上下行配置中的任一个普通上行子帧。

多用户设备的探测参考信号上行资源分配方法及基站

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体地,涉及一种多用户设备的探测参考信号(SRS)上行资源分配方法,以及使用该方法分配多用户设备SRS上行资源的基站。

背景技术

[0002] 在LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统中,上行信道的探测参考信号(Sounding Reference Signal,简称SRS)是用户设备(User Equipment,也称为终端,简称UE)端发送给基站的一个信号,可以用于基站(eNB)对上行信道质量进行探测和评估,eNB根据探测和评估的结果对上行数据的调度进行优化和调整,如上行传输时占用的频率资源,或者是使用的调制编码方式等。在TDD LTE模式下,UE可以基于eNB侧发送的配置结果在普通上行子帧或上行导频时隙(Uplink Pilot Time Slot,简称UpPTS)中传输探测参考信号(SRS)。这里,UE侧的资源配置方法可参见3GPP规范36.211和36.213的相关部分描述。

[0003] 根据3GPP规范的描述,基站(E-UTRAN NodeB,简称为eNB)可以通过SIB(System Information Blocks)消息中的小区专有参数(Cell specific parameter)和无线资源控制(RRC)消息中的UE专有参数(UE specific parameter)来为每个用户设备UE在时域和频域分配SRS的上行资源。但是,在小区中有多个用户的情况下,现有技术中缺乏相应的方法为多个用户分配SRS上行资源。

[0004] 中国公开专利申请CN101330325A涉及通过一基站为一终端的探测参考信号(SRS)分配资源的方法。其中通过一SRS带宽参数(BSRS)和一SRS频率范围参数(nRRC)在频域上为一个UE分配资源。该方案提供了利用SRS带宽参数(BSRS)和SRS频率范围参数(nRRC)为一个UE的SRS在频域上分配资源的方法。但是,该方法仅支持一个用户在频域上的SRS资源分配。而对于多用户的SRS,则不支持在时域和频域这两者上自动的SRS资源分配。

[0005] 中国公开专利申请CN101335969A涉及一种计算资源参数的方法,该资源用于终端在上行导频时隙(UpPTS)发送SRS,并且该SRS信号是在该资源上进行传输的。当物理随机接入信道PRACH在系统带宽的下边界包含子载波时,则通过随机接入信道(即物理随机接入信道PRACH)的频率位置单元来决定索引。该系统带宽的下边界作为所述最大SRS带宽的初始位置。该文献提供了为一个用户的SRS在具有最大SRS带宽的初始位置的频域上分配资源的方法。但是,该方法仅支持在频域上为一个UE分配SRS资源,而不支持针对多个用户的SRS在时域和频域二者上自动分配SRS资源。

[0006] 中国公开专利申请CN101340383A涉及一种利用上行系统带宽在频域上的对应RB数量和物理上行控制信道(PUCCH)在根据当前系统参数决定的时隙中占用的最大RB数量之间的差异,在频域上确定探测参考信号(SRS)带宽的资源块(RB)数量的方法。其中,SRS带宽的对应RB数量是偶数,并且该SRS带宽的对应RB数量在所述频域上的对应素因子包含2,3和5。该文献提供了在频域上确定探测参考信号(SRS)带宽的资源块(RB)数量的方法。但是,该方法仅支持利用不同资源块在频域上的SRS资源分配,而不支持针对多个用户的SRS在时域和频域二者上自动的分配SRS资源。

[0007] 美国公开专利申请US20090034468A1涉及一种向每个探测资源关联一探测周期(sounding period),并针对不同的子帧对一组用户设备的探测资源进行分时使用。其中,用户设备要求周期性和时间上不可变的不同探测周期,并要求将所述分时使用的用户设备分配给不同时期的子帧。其中,探测资源共享树形成为递归的,选定所述探测资源共享树的顶点,并且基于该选定的顶点分配所述探测资源。该文献提供了利用不同探测周期在时域上分配探测资源的方法。但是,该方法仅支持利用不同周期在时域上分配SRS资源,而不支持针对多用户的SRS在时域和频域这两者上自动地分配SRS资源。

[0008] 国际公开专利申请W02009019062A2涉及一种对一移动终端的探测信号传输确定不同的配置参数组的方法。所确定的不同配置参数组被传输到所述移动终端,用于使所述移动终端针对不同的用途产生不同的探测信号,例如通过所述无线通信网络进行的信道质量和定时估算。该专利申请提供了利用不同的配置参数组为一个移动终端分配探测信号资源的方法。但是,该方法仅支持利用不同的配置参数组对一个用户的SRS资源分配,而不支持针对多用户的SRS在时域和频域这两者上的自动地进行SRS资源分配。

[0009] 中国公开专利申请CN101404817A涉及一种针对特定小区的用户终端根据分配策略分配探测参考信号(SRS)的带宽。所述策略是利用在带宽分配改变时使得所述带宽的使用量最小化的原则来定义的。在改变所述带宽前后,把一包含所述带宽信息的指示传输到所述用户终端。该文献提供了对用户终端分配SRS带宽的方法。但是,该方法仅支持利用不同的带宽在频域上对一个用户的SRS资源分配,而不支持针对多用户的SRS在时域和频域这两者上自动进行SRS资源分配。

[0010] 中国公开专利申请CN101404794A涉及一种基于传输周期来确定用于传输探测参考信号的子帧偏移量,该子帧偏移量与一用于在公共上行子帧的上行导频时隙中传输探测参考信号的符号对应。该文献提供了针对时域上的SRS传输确定子帧偏移量的方法。但是,所述方法仅支持利用不同的子帧偏移量基于其传输周期在时域上进行的SRS源分配,而不支持针对多用户的SRS在时域和频域这两者上自动地分配SRS资源。

[0011] 由上可见,现有技术的解决方案仅支持为单一的UE分配SRS资源,或者仅支持在时域分配SRS资源或在频域分配SRS资源,而不支持同时在时域和频域上为多个UE分配SRS资源。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种多用户设备的探测参考信号(SRS)上行资源分配方法,以及使用该方法为多用户设备SRS分配上行资源的基站。根据本发明的技术方案,能够在时域和频域对多个用户的SRS自动分配上行资源。当所述多个用户的SRS处在相同的时域资源中,并且同时在频域中具有相同的频域参数值时,本发明还支持通过循环移位进一步区分(divide)所述多个用户的SRS。

[0013] 根据本发明的一个方面,提供了一种多用户设备的探测参考信号(SRS)上行资源分配方法,该方法包括下述步骤:输入SRS周期的值(T_{SRS})和系统容量属性值;配置时域参数srs-ConfigIndex值,用于为多用户设备的SRS分配时域资源;配置频域参数transmissionComb值,用于将处在相同时域资源的用户设备的SRS映射到不同的频域资源;配置循环移位参数cyclicShift值,用于进一步区分处在相同时域资源和相同频域资源中

的用户设备的SRS。

[0014] 其中,系统容量属性值包括系统所支持的SRS的最小周期($T_{srs_mini_period}$)、最小周期内每个时域资源上能够承载的UE的SRS的最大数量(n_{max_SRS})以及SRS的子帧偏移量(T_{offset})。

[0015] 优选的,每个最小周期内只有一个时域资源可被用于分配多个用户设备的SRS传输。

[0016] 其中,所述配置时域参数srs-ConfigIndex值的步骤包括:确定所述SRS周期内可用时域资源的数量;确定所述SRS周期内每个用户设备的SRS传输所分配的时域资源的位置($P_{SRS_Position}$);基于所述确定的时域资源的位置对每个用户设备配置时域参数srs-ConfigIndex值。

[0017] 可选的,在计算时域参数srs-ConfigIndex值之前,还包括对每个用户设备核对所分配的时域资源的位置是否超过所述SRS周期内可用时域资源的数量的步骤。

[0018] 其中,所述配置频域参数transmissionComb值的步骤包括:为处于相同时域资源中的各个用户设备提供索引;对每个用户设备的SRS基于其索引配置频域参数transmissionComb的值。

[0019] 其中,所述配置循环移位参数cyclicShift值的步骤包括,为处于相同时域资源中的各个用户设备提供索引;对每个用户设备的SRS基于其索引配置循环移位参数cyclicShift的值。

[0020] 其中,所述时域资源包括特殊子帧的UpPTS或基于当前上下行配置的任一个普通上行子帧。

[0021] 根据本发明的另一个方面,提供了一种基站,该基站使用前述的多用户设备的探测参考信号SRS上行资源分配方法来分配多用户设备的SRS资源,其包括:主控处理单元,用于配置时域参数srs-ConfigIndex、频域参数transmissionComb和循环移位参数cyclicShift,为多个用户设备分配SRS资源;下行处理单元,用于把主控处理单元配置的上述参数发送给用户设备;上行处理单元,用于接收用户设备发送的SRS。

[0022] 其中,所述主控处理单元包括:时域参数配置单元,用于配置时域参数srs-ConfigIndex值,为所述多用户设备的SRS分配时域资源;频域参数配置单元,用于配置频域参数transmissionComb值,将处在相同时域资源的用户设备的SRS映射到不同的频域资源;循环移位参数配置单元,用于配置循环移位参数cyclicShift值,进一步区分处在相同时域资源和相同频域资源中的用户设备的SRS。

[0023] 本发明的方法不仅支持对多个UE分配SRS资源,而且可以在时域上和频域同时自动的分配资源。并且,当多个用户处在相同的时域和频域时,还可以支持自动利用循环移位进一步区分该多个用户的SRS。

[0024] 本发明的方法和基站能够基于由通信系统配置的SRS周期和系统容量属性值进行多个用户设备的SRS上行资源的自动分配。由于所述方法能够基于系统处理能力调节系统容量属性值,因而给系统带来了灵活性。同时由于所述方法还能够对多个UE的SRS上行资源进行自动化分配,因而也给系统带来了高效性和智能性。所述方法还会在时域资源充足的前提下,自动地在时域资源上优先分配各个UE的SRS,能够在一定程度上降低各个UE的SRS在频域上的相互干扰,因而也降低了物理层的解码难度和提高了系统的稳定性。

附图说明

- [0025] 图1是基站与终端之间涉及SRS上行资源分配的信息交互示意图；
- [0026] 图2是在eNB侧配置SRS上行资源的大致流程图；
- [0027] 图3是执行本发明的SRS资源分配方法的基站的结构示意图；
- [0028] 图4是基站的主控处理单元的结构示意图；
- [0029] 图5示出了实施例1的TDD LTE的帧结构；
- [0030] 图6显示了实施例1的UE1、UE2的时域参数配置结果；
- [0031] 图7显示了实施例1的UE3、UE4的时域参数配置结果；
- [0032] 图8显示了实施例1的UE1、UE2的频域参数配置结果；
- [0033] 图9显示了实施例1的UE3、UE4的频域参数配置结果；
- [0034] 图10显示了实施例1的UE1、UE2的循环移位参数配置结果；
- [0035] 图11显示了实施例1的UE3、UE4的循环移位参数配置结果；
- [0036] 图12显示了本发明实施例2的SRS资源分配结果；
- [0037] 图13显示了本发明实施例3的SRS资源分配结果；
- [0038] 图14显示了本发明实施例4的SRS资源分配结果。

具体实施方式

- [0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面结合具体实施方式并参照附图，对本发明进一步详细说明。
- [0040] 本发明的多用户设备的SRS上行资源分配系统包括基站eNB和作为终端的用户设备UE。
- [0041] 图1是基站与终端之间涉及SRS上行资源分配的信息交互示意图。
- [0042] 如图1所示，SRS的上行资源分配、SRS的生成及发送包括下述4个步骤。
- [0043] 步骤1，eNB基于多个UE的SRS资源分配方法为每个UE配置SRS资源分配的相关参数，即UE专有参数。根据3GPP规范36.331中的描述，探测参考信号的UE专有参数主要包括时域参数srs-ConfigIndex，频域参数transmissionComb，和循环移位参数cyclicShift。
- [0044] UE专有参数主要用于终端进行SRS上行资源分配。其中，srs-ConfigIndex参数的配置用于确定UE的时域资源分配。transmissionComb参数的配置用于确定UE的频域资源分配。cyclicShift参数的配置用于确定UE所生成的SRS序列。
- [0045] 步骤2，eNB在RRC消息中向UE发送已配置的UE专有参数。
- [0046] 步骤3，UE根据接收到的cyclicShift参数配置生成SRS序列并获取所分配的SRS发送资源。
- [0047] 步骤4，UE根据接收到的srs-ConfigIndex和transmissionComb参数的配置，在由eNB所分配的时域资源和频域资源上向eNB发送SRS。
- [0048] 上述步骤1中的SRS资源分配方法在上述SRS处理流程中用于eNB配置每个UE的SRS的UE专有时域参数srs-ConfigIndex，transmissionComb和cyclicShift的值。
- [0049] 图2是在eNB侧配置SRS上行资源的大致流程图。
- [0050] 在本发明的多用户设备的SRS上行资源分配方法及系统中，主要是根据数据传输

系统的处理能力和所配置的SRS发送周期，分别对时域参数srs-ConfigIndex，transmissionComb,cyclicShift的值进行配置，以实现对多用户设备的SRS上行资源和SRS序列的循环移位进行动态地自动分配。

[0051] 如图2所示，本发明的多用户设备的SRS分配方法包括下述步骤：

[0052] 步骤S201，输入SRS周期的值和系统容量属性值。

[0053] SRS周期(T_{SRS})是指UE通过上行链路向基站传输SRS所用的周期。系统容量属性值体现了系统的容量或处理能力，其包括系统所支持的SRS的最小周期($T_{srs_mini_period}$)、最小周期内每个时域资源上能够承载的UE的SRS的最大数量(n_{max_SRS})以及SRS的子帧偏移量(T_{offset})。

[0054] 在本发明的方法和系统中，可以根据系统的处理能力配置和调整所支持的最小周期的值。通常，该值的取值范围是 $5ms \leq T_{srs_mini_period} \leq T_{SRS}$ 。某个时域资源上能够承载的UE的SRS的最大数量(n_{max_SRS})值可以根据系统处理能力来确定和灵活调整。

[0055] 另外，子帧偏移量决定了UE的SRS所在的最小周期内的具体某个时域资源上，即最小周期内的第几子帧上进行发送，具体取值可根据3GPP36.213Table 8.2-3进行配置，其取值范围是0~9。上述配置方法可以根据所配置的子帧偏移量 T_{offset} ，参照3GPP 36.213Table 8.2-2和Table 8.2-3对时域参数srs-ConfigIndex值进行配置和调整，从而自动地将所有UE的SRS分配在所支持的时域资源上。

[0056] 步骤S202，配置时域参数srs-ConfigIndex的值，该时域参数srs-ConfigIndex用于在时域中通过时分方式来分配多个用户的SRS上行资源。

[0057] 在一个实施例中，可以优先使用时域资源分配SRS上行资源，其中时域参数srs-ConfigIndex(I_{srs})将被UE用于确定每个周期内在时域中分配的资源。

[0058] 根据系统的处理能力，如果将SRS可用的时域资源数量配置的足够多，eNB在配置参数srs-ConfigIndex，transmissionComb,cyclicShift时，仅通过配置时域参数srs-ConfigIndex就可以在时域上区分多个UE的SRS，则对该多个UE的SRS频域参数transmissionComb和循环移位参数cyclicShift的配置结果将会取得一特定值0，表示不用在频域资源上对该多个UE的SRS进行区分，也不需要基于cyclicShift通过循环移位进行再次区分。

[0059] 步骤S203，配置频域参数transmissionComb的值，该频域参数用于在频域中通过频分方式分配相同时域资源中的用户SRS。

[0060] 本步骤的作用是，当在同一个时域资源上有多个用户的SRS需要发送时，可以通过配置不同的频域参数值对用户的SRS资源在频域上进行区分。例如，频域参数transmissionComb可以表示在频域中做物理资源映射时是映射到奇数资源单位上还是偶数资源单位上，transmissionComb的取值范围可以是0和1。

[0061] 如果同一个时域资源上的多个UE的频域参数transmissionComb值相同，则表示它们处在相同的频域资源中，因而需要进一步基于循环移位参数cyclicShift通过循环移位进行区分。

[0062] 步骤S204，配置循环移位参数cyclicShift的值，该循环移位参数cyclicShift用于通过循环移位区分处在相同的时域资源和频域资源中的用户SRS上行资源。

[0063] 本步骤的作用是，当多个用户的SRS在时域上处于相同时域资源中，并且同时在频

域上处于相同频域资源(即具有相同的transmissionComb值)中时,通过循环移位参数cyclicShift的配置方法进行再次区分。这里,循环移位参数cyclicShift可被UE用于生成SRS序列。

[0064] 下面分别介绍参数srs-ConfigIndex, transmissionComb, cyclicShift值的配置方法。

[0065] <配置时域参数srs-ConfigIndex的值>

[0066] 下面介绍上述SRS资源分配过程中配置时域参数srs-ConfigIndex的值的方法。在所配置的周期内(小区内所有UE共用此周期配置),可以首先通过时域参数srs-ConfigIndex(I_{srs})的配置优先使用时域资源分配各个UE的SRS上行资源,即优先在时域中通过时分方式来区分多个用户的SRS。

[0067] 本发明中,时域参数srs-ConfigIndex被UE用来确定在每个周期内发送SRS所需的时域资源。例如,UE会根据srs-ConfigIndex(I_{srs})来确定SRS周期和每个周期内具体哪个时域资源可用于发送SRS。所述配置时域参数srs-ConfigIndex的值的方法基于所输入的SRS周期(T_{SRS})和系统容量属性值,把UE的SRS分配到不同系统帧的时域资源中。

[0068] 可以按照下述步骤配置时域参数srs-ConfigIndex的值。

[0069] 首先,确定所述SRS周期(T_{SRS})内的可用时域资源的数量,可以根据如下算式确定:

[0070] $N_{srs_position} = \text{floor}(T_{SRS}/T_{srs_mini_period})$

[0071] 该式中,N_{srs_position}是在所配置的SRS周期内可被使用的时域资源数量。

[0072] T_{SRS}是SRS周期的时间长度,本发明的方法中所支持的T_{SRS}的取值范围是5ms~320ms。

[0073] T_{srs_mini_period}是系统所支持的SRS的最小周期的长度。本发明的方法和系统中,可以根据系统的处理能力配置和调整所支持的最小周期值。通常,该值的取值范围是5ms≤T_{srs_mini_period}≤T_{SRS}。

[0074] 在一个实施例中,优选的配置为每个最小周期内只有一个时域资源可被用于分配多个UE的SRS传输,所述时域资源包括特殊子帧的UpPTS或基于当前上下行资源配置(参照3GPP 36.211中Table 4.2-2:Uplink-downlink configurations)的任意一个普通上行子帧。在一个可选实施例中,该可被用于分配SRS传输的时域资源位置优选的配置为特殊子帧6中的UpPTS。

[0075] 地板函数floor(x)(也写做Floor(x))的功能是“下取整”或“向下舍入”,即取不大于x的最大整数。

[0076] 下一步,确定在所配置的SRS周期内每个UE的SRS传输所分配的时域资源的位置。

[0077] 本步骤是要确定在所配置的SRS周期内能被用于该UE的SRS传输的时域资源的位置P_{SRS_Position}的值,即确定在所述SRS周期中哪个普通上行子帧或某个特殊子帧的UpPTS能被用于该UE的SRS传输,可以根据如下算式确定:

[0078] $P_{SRS_Position} = \text{floor}((n_{userIndex}-1)/n_{max_SRS})$

[0079] 该式中,P_{SRS_Position}是在SRS周期中用于传输SRS的时域资源位置,即在所述周期中能被用于该UE的SRS传输的某个特殊子帧的UpPTS或某个普通上行子帧,其取值范围是0~N_{srs_position}-1,0表示第1个可用的时域资源位置。在后续步骤中,会对P_{SRS_Position}的取值进行合法性校验,如果超出可用时域资源范围,则不对该UE的SRS进行资源分配。

[0080] $n_{userIndex}$ 是UE在小区中的索引,按照UE接入小区的先后顺序依次递增,其以1,2...开始。

[0081] n_{max_SRS} 是每个最小周期内所配置的时域资源上所能够处理的UE的SRS的最大数量,该参数取决于系统的实际处理能力。

[0082] 本发明中,设定为每个最小周期内只有一个时域资源可被用于分配SRS传输。

[0083] 下一步,对每个UE核对所分配的时域资源的位置是否超过所述SRS周期内可用时域资源的数量,即核对 $P_{SRS_Position}$ 值是否满足下述条件:

[0084] $P_{SRS_Position} > N_{srs_position} - 1$,

[0085] 其中, $N_{srs_position}$ 是在所配置的SRS周期内可被使用的时域资源数量。该步骤主要用于核对所分配的 $P_{SRS_Position}$ 是否超过时域资源上的可用资源数目,从而进行一些保护性的处理。如果 $P_{SRS_Position}$ 超过时域上可用资源数目,则不对该UE的SRS进行资源分配。在发送给该UE的RRC消息中不配置该UE发送SRS。该步骤是可选的,在一个可选实施例中,也可以不执行该步骤。

[0086] 最后,对每个UE配置时域参数 $srs-ConfigIndex(I_{srs})$ 值,可以根据如下算式进行配置:

[0087] $I_{srs} = (T_{SRS} + 5) + P_{SRS_Position} * T_{srs_mini_period} + T_{offset}$

[0088] 其中, I_{srs} 即指时域参数 $srs-ConfigIndex$ 的值。UE可根据 I_{srs} 的取值确定出每个周期内用于发送SRS的某个时域资源的具体位置。

[0089] T_{offset} 是指SRS的子帧偏移量,该值决定了UE的SRS在最小周期内的具体某个时域资源上,即最小周期内的第几个子帧上进行发送,具体取值可根据3GPP 36.213 Table 8.2-3进行配置,其取值范围是0~9。

[0090] $T_{srs_mini_period}$ 是系统所支持的SRS的最小周期的长度,其取值范围是 $5ms \leq T_{srs_mini_period} \leq T_{SRS}$ 。

[0091] 上述配置方法可以根据系统的处理能力,对子帧偏移量 T_{offset} 值和最小周期值 $T_{srs_mini_period}$ 进行配置和调整,从而自动地将所有UE的SRS分配在所支持的时域资源上。

[0092] <配置频域参数 $transmissionComb$ 的值>

[0093] 当在同一个时域资源上有多个用户的SRS需要发送时,通过配置频域参数 $transmissionComb$ 的值来在频域上分配不同资源,从而进一步区分用户的SRS,即通过频分方式在频域中进一步区分具有相同时域资源的用户设备的SRS。

[0094] 下面介绍上述SRS资源分配方法中配置频域参数 $transmissionComb$ 的值的方法。频域参数 $transmissionComb$ 可被UE用于确定在频域中所映射的物理资源。

[0095] 本发明中的配置频域参数值的方法主要包括下述步骤:

[0096] 首先,为处在相同时域资源中的各个UE提供索引 $I_{UE_SRS_Index}$,其以1,2,3...开始。

[0097] 在本步骤中,当多个UE的SRS处于所述周期内同一个时域资源上时,按照各个UE在小区内的索引 $n_{userIndex}$ 从小到大的递增顺序对处于同一个时域资源上的UE的SRS提供另一个索引 $I_{UE_SRS_Index}$,即第二维索引。该索引从1开始依次递增。UE在小区内索引 $n_{userIndex}$ 是在UE接入小区时由系统统一分配的,按照UE接入小区的先后顺序从1开始依次递增。

[0098] 然后,对每个UE的SRS基于其索引值配置频域参数 $transmissionComb$ 的值,可以根据如下算式进行配置:

[0099] $\text{transmissionComb} = (\text{I}_{\text{UE_SRS_Index}} - 1) \% 2$

[0100] 其中，“%”表示取模运算。

[0101] <配置循环移位参数cyclicShift的值>

[0102] 下面介绍上述SRS资源分配方法中配置循环移位参数cyclicShift的值的方法。

[0103] 当多个用户的SRS在时域上处于相同时域资源中，并且同时在频域上处于相同频域资源中（具有相同的transmissionComb值）时，通过循环移位参数cyclicShift(n_SRS)的配置对用户的SRS进行再次区分，即通过循环移位区分处在相同的时域资源和频域资源中的用户SRS上行资源。

[0104] 这里，循环移位参数cyclicShift可被UE用于生成SRS序列。cyclicShift的取值范围可以参照3GPP 36.331的记载，例如是0~7。

[0105] 本发明中的配置循环移位参数cyclicShift值的方法主要包括：

[0106] 基于前面提供的各个UE的索引I_{UE_SRS_Index}值，对每个UE的SRS配置循环移位参数cyclicShift的值，可以根据如下算式进行配置：

[0107] $\text{cyclicShift} = \text{floor}((\text{I}_{\text{UE_SRS_Index}} - 1)/2) \% 8$

[0108] 图3是执行本发明的SRS资源分配方法的基站的结构示意图。

[0109] 如图3所示，基站包括主控处理单元、下行处理单元和上行处理单元。

[0110] 主控处理单元用于为多个用户设备配置时域参数srs-ConfigIndex、频域参数transmissionComb和循环移位参数cyclicShift的值，并为多个用户设备分配SRS资源。主控处理单元配置好上述各参数后，把包含各参数配置结果的RRC信令发送给下行处理单元。下行处理单元用于把主控处理单元配置的各个参数的值通过RRC信令发送给用户设备。用户设备在收到基站发送的各参数后，根据循环移位参数生成SRS序列，并根据时域参数和频域参数配置SRS传输的资源，然后使用该资源向基站发送SRS信号。基站的上行处理单元用于接收用户设备发送的SRS。

[0111] 图4是基站的主控处理单元的结构示意图。

[0112] 如图4所示，所述主控处理单元包括时域参数配置单元、频域参数配置单元和循环移位参数配置单元。这些参数配置单元能够执行前面描述的参数配置方法配置相应参数的值。

[0113] 时域参数配置单元用于配置时域参数srs-ConfigIndex值，为所述多用户设备的SRS分配时域资源。

[0114] 频域参数配置单元用于配置频域参数transmissionComb值，将处在相同时域资源的用户设备的SRS映射到不同的频域资源；

[0115] 循环移位参数配置单元用于配置循环移位参数cyclicShift值，进一步区分处在相同时域资源和相同频域资源中的用户设备的SRS。

[0116] <实施例1>

[0117] 以上详细介绍了在eNB侧配置参数srs-ConfigIndex, transmissionComb, cyclicShift值的详细过程。下面通过一个示例性的具体实施例详细介绍上述各参数的配置方法。

[0118] 图5示出了实施例1的TDD LTE的帧结构。

[0119] 通常，LTE包括两种帧结构，其中帧结构类型1用于FDD LTE，帧结构类型2用于TDD

LTE。本实施例所述的SRS资源分配优选的适用于TDD LTE的帧结构类型2。

[0120] 如图5所示,在本实施例中,帧结构是类型2,系统帧的时间长度是10毫秒。由于所述方法采用相同的周期(T_{SRS})来配置所有UE的上行SRS传输,且每个最小周期内只有一个时域资源可被用于分配SRS传输。优选的配置为系统所支持的SRS最小周期 $T_{srs_mini_period}$ 配置为10毫秒。最小周期内仅在特殊子帧6中的UpPTS上进行各个UE的SRS资源的分配。系统在此UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量可以根据系统处理能力来确定和灵活调整。

[0121] 在该实施例中,有4个UE的SRS要分配上行资源,配置SRS周期(T_{SRS})为20毫秒,配置SRS最小周期内每个时域资源(每个UpPTS)上所支持的UE的SRS的最大数量(n_{max_SRS})是2,配置最小周期内SRS的子帧偏移量 T_{offset} 值为6。需要分配SRS资源的4个UE分别是UE1,UE2,UE3和UE4,按照UE接入小区的先后顺序,小区中各个UE的索引分配如下:

[0122] UE1的索引 $n_{userIndex_UE1}=1$,UE2的索引 $n_{userIndex_UE2}=2$

[0123] UE3的索引 $n_{userIndex_UE3}=3$,UE4的索引 $n_{userIndex_UE4}=4$

[0124] 下面基于图5所示的帧结构示例,详细介绍在eNB侧如何配置参数srs-ConfigIndex、transmissionComb和cyclicShift的值。

[0125] 首先介绍时域参数srs-ConfigIndex值的配置方法。

[0126] 首先,根据下述算式确定每个SRS周期内能被用于所有UE的SRS传输的UpPTS资源数量有两个: $n_{UpPTS}=\text{floor}(T_{SRS}/T_{srs_mini_period})=\text{floor}(20\text{ms}/10\text{ms})=2$ 。

[0127] 下一步,确定每个所配置周期内可用于每个UE的SRS传输的UpPTS的位置 $P_{UpPTS_Position}$ 的值,即确定在每个周期内各个UE的SRS传输使用哪个UpPTS时域资源。

[0128] 确定UE1的SRS所占用的UpPTS位置:

[0129] $P_{UpPTS_Position_UE1}=\text{floor}((n_{userIndex_UE1}-1)/n_{max_SRS})=\text{floor}((1-1)/2)=0;$

[0130] 其中, n_{max_SRS} 是最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量。

[0131] 确定UE2的SRS所占用的UpPTS位置:

[0132] $P_{UpPTS_Position_UE2}=\text{floor}((n_{userIndex_UE2}-1)/n_{max_SRS})=\text{floor}((2-1)/2)=0;$

[0133] 确定UE3的SRS所占用的UpPTS位置:

[0134] $P_{UpPTS_Position_UE3}=\text{floor}((n_{userIndex_UE3}-1)/n_{max_SRS})=\text{floor}((3-1)/2)=1;$

[0135] 确定UE4的SRS所占用的UpPTS位置:

[0136] $P_{UpPTS_Position_UE4}=\text{floor}((n_{userIndex_UE4}-1)/n_{max_SRS})=\text{floor}((4-1)/2)=1;$

[0137] 最后,对每个UE配置时域参数srs-ConfigIndex的值,以特定的子帧6中的UpPTS为例,可以根据如下算式进行配置:

[0138] UE1的srs_ConfigIndex值配置如下:

[0139] $I_{srs_UE1}=(T_{SRS}+5)+P_{UpPTS_Position_UE1}*T_{srs_mini_period}+6=(20+5)+0*10+6=31;$

[0140] UE2的srs_ConfigIndex值配置如下:

[0141] $I_{srs_UE2}=(T_{SRS}+5)+P_{UpPTS_Position_UE2}*T_{srs_mini_period}+6=(20+5)+0*10+6=31;$

[0142] UE3的srs_ConfigIndex值配置如下:

[0143] $I_{srs_UE3}=(T_{SRS}+5)+P_{UpPTS_Position_UE3}*T_{srs_mini_period}+6=(20+5)+1*10+6=41;$

[0144] UE4的srs_ConfigIndex值配置如下:

[0145] $I_{srs_UE4}=(T_{SRS}+5)+P_{UpPTS_Position_UE4}*T_{srs_mini_period}+6=(20+5)+1*10+6=41。$

[0146] 图6显示了实施例1的UE1、UE2的时域参数配置结果。

[0147] 图7显示了实施例1的UE3、UE4的时域参数配置结果。

[0148] 如图6、图7所示,根据上述配置结果,所述UE1和UE2在每个周期内第1系统帧的子帧6的UpPTS(位置 $P_{UpPTS_Position}=0$)中发送SRS。所述UE3和UE4在每个周期内第2系统帧的子帧6的UpPTS(位置 $P_{UpPTS_Position}=1$)中发送SRS。

[0149] 下面介绍频域参数transmissionComb值的配置方法。

[0150] 如图6、图7所示,在本实施例中,由于在每个UpPTS中有2个UE需要分配SRS资源,因此需要进一步基于频域参数transmissionComb值,通过频分方式在频域中为相同UpPTS中的2个用户的SRS资源分配不同的频域资源进行进一步区分。

[0151] 本实施例中频域参数transmissionComb值的配置方法主要包括如下步骤:

[0152] 首先,为处于周期内相同UpPTS上的UE的SRS分别提供索引:

[0153] UE1的SRS和UE2的SRS处于所述周期内第1系统帧的同一个UpPTS时域资源上,由于UE1的小区内索引小于UE2的小区内索引,则为UE1的SRS和UE2的SRS分配索引如下:

[0154] UE1的SRS的 $I_{UE1_SRS_Index}$ 为1;

[0155] UE2的SRS的 $I_{UE2_SRS_Index}$ 为2。

[0156] UE3的SRS和UE4的SRS处于所述周期内第2系统帧的同一个UpPTS时域资源上,由于UE3的小区内索引小于UE4的小区内索引,为UE3的SRS和UE4的SRS分配索引如下:

[0157] UE3的SRS的 $I_{UE3_SRS_Index}$ 为1;

[0158] UE4的SRS的 $I_{UE4_SRS_Index}$ 为2。

[0159] 然后,按下述算式配置得到针对UE1的SRS,UE2的SRS,UE3的SRS以及UE4的SRS的transmissionComb值:

[0160] 针对UE1的SRS的transmissionComb

[0161] $= (I_{UE1_SRS_Index} - 1) \% 2 = (1 - 1) \% 2 = 0;$

[0162] 针对UE2的SRS的transmissionComb

[0163] $= (I_{UE2_SRS_Index} - 1) \% 2 = (2 - 1) \% 2 = 1;$

[0164] 针对UE3的SRS的transmissionComb

[0165] $= (I_{UE3_SRS_Index} - 1) \% 2 = (1 - 1) \% 2 = 0;$

[0166] 针对UE4的SRS的transmissionComb

[0167] $= (I_{UE4_SRS_Index} - 1) \% 2 = (2 - 1) \% 2 = 1.$

[0168] 图8显示了实施例1的UE1、UE2的频域参数配置结果。

[0169] 图9显示了实施例1的UE3、UE4的频域参数配置结果。

[0170] 如图8、图9所示,根据上述配置结果,所述UE1和UE2在每个周期的第1系统帧的子帧6的同一个UpPTS中发送SRS,并利用不同的transmissionComb值(即 $k_{TC}=0, 1$)在频域上进行区分,分配到不同的频域资源中。所述UE3和UE4在每个周期的第2系统帧的子帧6的同一个UpPTS中发送SRS,并利用不同的transmissionComb值(即 $k_{TC}=0, 1$)在频域上进行区分,分配到不同的频域资源中。

[0171] 下面介绍本实施例中循环移位参数cyclicShift值的配置方法,其包括如下步骤:

[0172] 首先,为处于周期内相同时域资源上的UE的SRS分别提供索引。

[0173] UE1的SRS和UE2的SRS处于所述周期内第1系统帧的同一个UpPTS时域资源上,为UE1的SRS和UE2的SRS分配如下索引:

[0174] UE1的SRS的I_{UE1_SRS_Index}为1；

[0175] UE2的SRS的I_{UE2_SRS_Index}为2。

[0176] UE3的SRS和UE4的SRS处于所述周期内第2系统帧的另一个相同UpPTS时域资源上，为UE3的SRS和UE4的SRS分配如下索引：

[0177] UE3的SRS的I_{UE3_SRS_Index}为1；

[0178] UE4的SRS的I_{UE4_SRS_Index}为2。

[0179] 然后，按下述算式配置得到针对UE1的SRS，UE2的SRS，UE3的SRS以及UE4的SRS的cyclicShift值：

[0180] 针对UE1的SRS的cyclicShift=

[0181] floor((I_{UE1_SRS_Index}-1)/2)%8=floor((1-1)/2)%8=0；

[0182] 针对UE2的SRS的cyclicShift=

[0183] floor((I_{UE2_SRS_Index}-1)/2)%8=floor((2-1)/2)%8=0；

[0184] 针对UE3的SRS的cyclicShift=

[0185] floor((I_{UE3_SRS_Index}-1)/2)%8=floor((1-1)/2)%8=0；

[0186] 针对UE4的SRS的cyclicShift=

[0187] floor((I_{UE4_SRS_Index}-1)/2)%8=floor((2-1)/2)%8=0。

[0188] 图10显示了实施例1的UE1、UE2的循环移位参数配置结果。

[0189] 图11显示了实施例1的UE3、UE4的循环移位参数配置结果。

[0190] 如图10、图11所示，所述UE1和UE2利用相同cyclicShift值生成SRS序列在每个周期内的第1系统帧的子帧6中的UpPTS上发送SRS。所述UE3和UE4利用相同cyclicShift值生成SRS序列在每个周期内的第2系统帧的子帧6中的UpPTS上发送SRS。在本实施例中，配置得到的各用户的cyclicShift值均为0，这是因为处于相同UpPTS中的两个用户能够基于不同的频域参数transmissionComb值在频域上进一步区分，因而不再需要基于循环移位参数cyclicShift通过循环移位再次区分。

[0191] 在实施例1中，在所配置的周期内可用于UE1、UE2的SRS传输的UpPTS处于第1系统帧的子帧6中。类似的，所配置的周期中可用于UE3、UE4的SRS传输的UpPTS处于第2系统帧的子帧6中。这里，假设上述周期内所述第1系统帧的编号为N，所述周期内第2系统帧的编号为N+1，表示该第2系统帧是与前述第1系统帧相邻的下一个系统帧。本实施例中，优选的在特殊子帧6中的UpPTS上进行SRS上行资源分配，但是本发明不限制于此，也可以在其它特殊子帧(例如子帧1)的UpPTS上或普通上行子帧上分配SRS上行资源。

[0192] 图12、图13、图14分别显示了本发明的SRS资源分配方法的一些示例性分配结果。

[0193] <实施例2>

[0194] 图12显示了本发明实施例2的SRS资源分配结果。

[0195] 在图12所示实施例中，主要描述了基于循环移位参数cyclicShift的不同取值进行SRS资源分配的情形。

[0196] 在图12中，系统所支持的SRS最小周期为10毫秒，且每个最小周期内只有第六子帧的UpPTS资源可被用于分配SRS传输。配置SRS周期(T_{SRS})为10ms，并且配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是8，在所述周期内每个系统帧的第6子帧的UpPTS中分配UE的SRS资源，共为8个UE的SRS分配了上行资源。

[0197] 如图12所示,由于配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是8,因此8个UE的SRS分配到同一个UpPTS(ConfigIndex(Isrs)=21)中。然后,基于不同的频域参数transmissionComb($k_{TC}=0,1$)值对同一个UpPTS中的该8个用户的SRS资源在频域上区分为两组,每组分别包含4个用户。进一步,对于每组中的4个用户,例如第1、3、5、7个用户,由于它们在时域上处于相同UpPTS中((Isrs)=21),并且同时在频域上具有相同的频域参数transmissionComb值($k_{TC}=0$),因而需要基于不同的循环移位参数cyclicShift值(cyclicshift=0,1,2,3)再次区分该4个用户的SRS,即通过循环移位区分在时域中处在相同的UpPTS中并且在频域中具有相同transmissionComb值的用户SRS。如图12所示,第2,4,6,8个用户的SRS资源分配方式也类似。

[0198] <实施例3>

[0199] 图13显示了本发明实施例3的SRS资源分配结果。

[0200] 在图13所示实施例中,主要描述了基于频域参数transmissionComb的不同取值进行SRS资源分配的情形。

[0201] 在图13中,系统所支持的SRS最小周期为10毫秒,且每个最小周期内只有第6子帧的UpPTS资源可被用于分配SRS传输。配置SRS周期(T_{SRS})为40毫秒,并且配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是2,在所述周期内每个系统帧的第6子帧的UpPTS中分配UE的SRS资源,共为8个UE的SRS分配了上行资源。

[0202] 如图13所示,由于配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是2,因此8个UE的SRS分别分配到4个UpPTS(ConfigIndex(Isrs)=51,61,71,81)中。然后,基于不同的频域参数transmissionComb($k_{TC}=0,1$)值对同一个UpPTS中的2个用户的SRS资源在频域上进一步区分。例如,在ConfigIndex(Isrs)值为61的UpPTS中分配有第3、4个用户,然后基于不同的transmissionComb($k_{TC}=0,1$)值进一步区分该两个用户的SRS资源分配。本实施例中,由于处于相同UpPTS中的两个用户能够基于不同的频域参数transmissionComb值在频域上进行区分,因而不再需要基于循环移位参数cyclicShift通过循环移位再次区分,因此配置得到的各个用户的cyclicshift值均为0。

[0203] <实施例4>

[0204] 图14显示了本发明实施例4的SRS资源分配结果。

[0205] 在图14所示实施例中,主要描述了基于时域参数srs-ConfigIndex的不同取值进行SRS资源分配的情形。

[0206] 在图14中,系统所支持的SRS最小周期为10毫秒,且每个最小周期内只有第6子帧的UpPTS资源可被用于分配SRS传输。配置SRS周期(T_{SRS})为40毫秒,并且配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是1,在所述周期内每个系统帧的第6子帧的UpPTS中分配UE的SRS资源,共为4个UE的SRS分配了上行资源。

[0207] 如图14所示,由于配置最小周期内每个UpPTS上能够承载的UE的SRS的最大数量是1,因此4个UE的SRS分别分配到4个不同的UpPTS(ConfigIndex(Isrs)=51,61,71,81)中。本实施例中,每个UpPTS中仅分配有1个UE的SRS,也就是说,仅通过时域参数的配置就足以分配4个UE的SRS上行资源,因此不再需要基于频域参数transmissionComb和循环移位参数cyclicShift进一步区分。因此,如图14所示,配置得到的各个用户的transmissionComb值和cyclicshift值均为0。

[0208] 在上述实施例中,K_{Tc}表示频域参数transmissionComb,I_{srs}表示时域参数srs-ConfigIndex,Cyclicshift表示循环移位参数cyclicShift。

[0209] 如上所述,本发明提供了一种多用户设备的SRS上行资源分配方法及使用该方法为多个用户设备分配SRS上行资源的基站。所述方法根据系统容量属性值和所配置的SRS发送周期,自动进行多用户设备的SRS资源的动态分配。在所配置的周期内(小区内所有UE共用此周期配置),首先通过时域参数srs-ConfigIndex的配置方法优先使用时域资源进行分配,即在时域中通过时分方式来分配多个用户的SRS资源。然后,当在同一个时域资源上有多个用户的SRS需要发送时,使用频域参数transmissionComb的配置方法对用户的SRS在频域上进行资源的区别分配,即通过频分方式在频域中区分相同时域资源中的用户设备的SRS。最后,当多个用户的SRS在时域上处于相同时域资源中,并且同时在频域上处于相同频域资源中时,通过循环移位参数cyclicShift的配置进行再次区分,即通过循环移位区分处在相同的时域资源和频域资源中的用户设备的SRS。

[0210] 本发明的方法和基站能够基于由通信系统配置的SRS周期和系统容量属性值进行多个用户设备的SRS上行资源的自动分配。由于所述方法能够基于系统处理能力调节系统容量属性值,因而给系统带来了灵活性。同时由于所述方法还能够对多个UE的SRS上行资源进行自动化分配,因而也给系统带来了高效性和智能性。所述方法还会在时域资源充足的前提下,自动地在时域资源上优先分配各个UE的SRS,能够在一定程度上降低各个UE的SRS在频域上的相互干扰,因而也降低了物理层的解码难度和提高了系统的稳定性。

[0211] 通过以上实施例的描述,本领域的技术人员可以清楚的了解到本发明可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的硬件平台的方式实现。基于这样的理解,本发明的技术方案可以以软件程序的方式存储基站的存储设备中,也可以存储在一个非易失性存储介质(例如CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中,然后通过基站的主控处理单元执行该软件程序的若干指令。也可以基于硬件逻辑电路实现本发明的技术方案,例如本发明中的若干参数配置单元,并安装在基站中构成主控处理单元的组成部分。

[0212] 本发明所述多用户设备的SRS上行资源分配方法及基站主要用于LTE系统中,但不限制于此,也可以用于其他通信系统中。

[0213] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

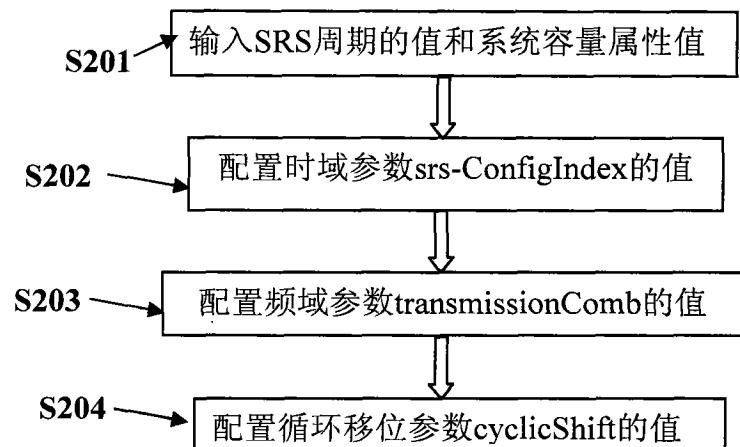
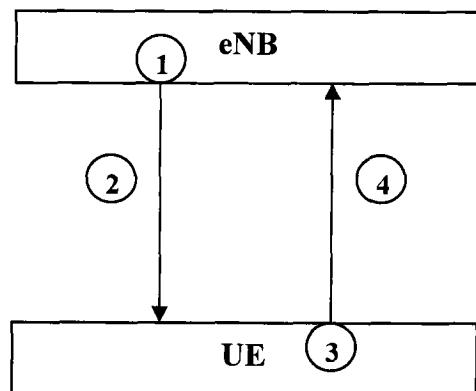


图1

图2

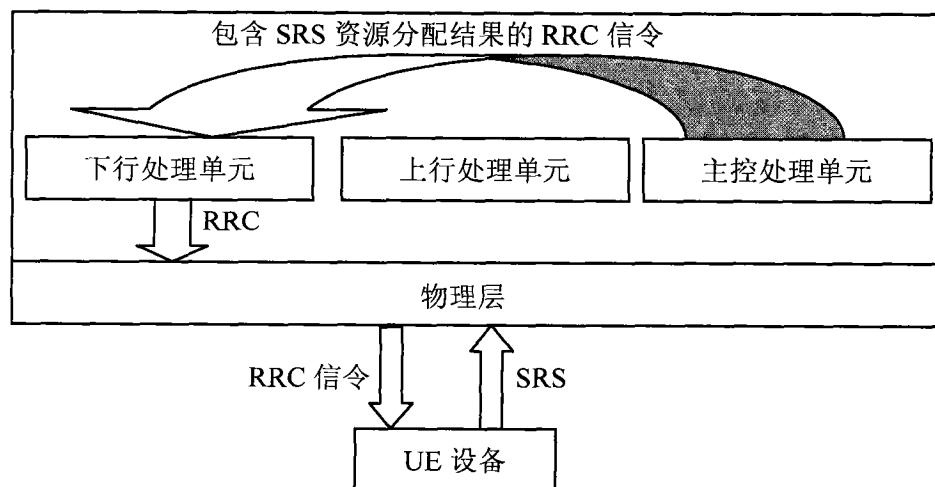


图3

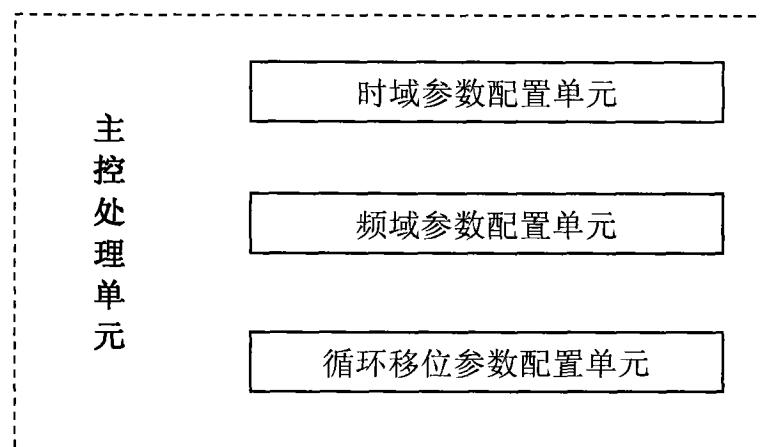


图4

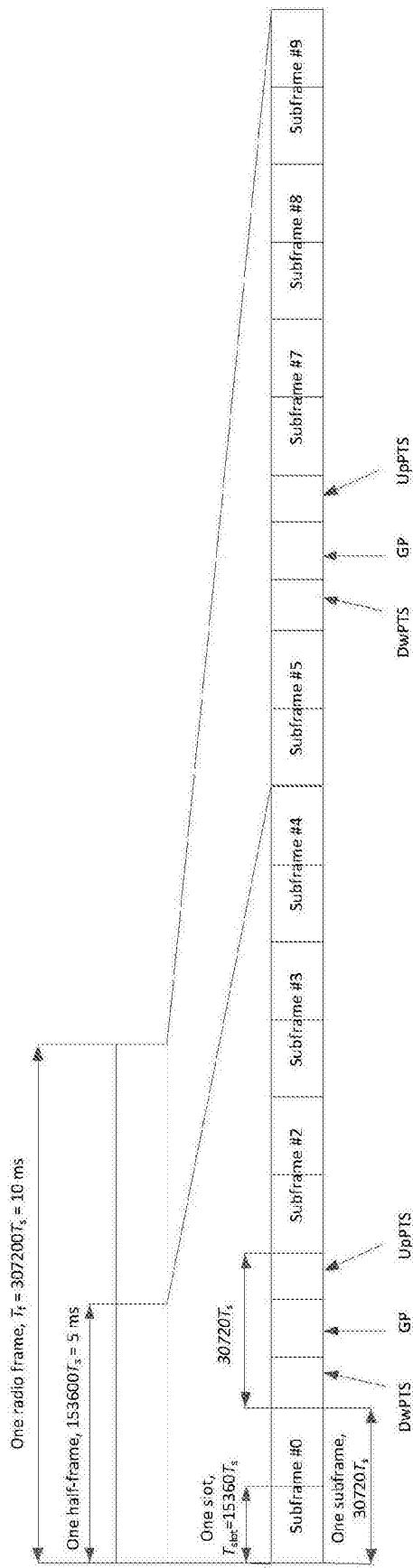


图 5

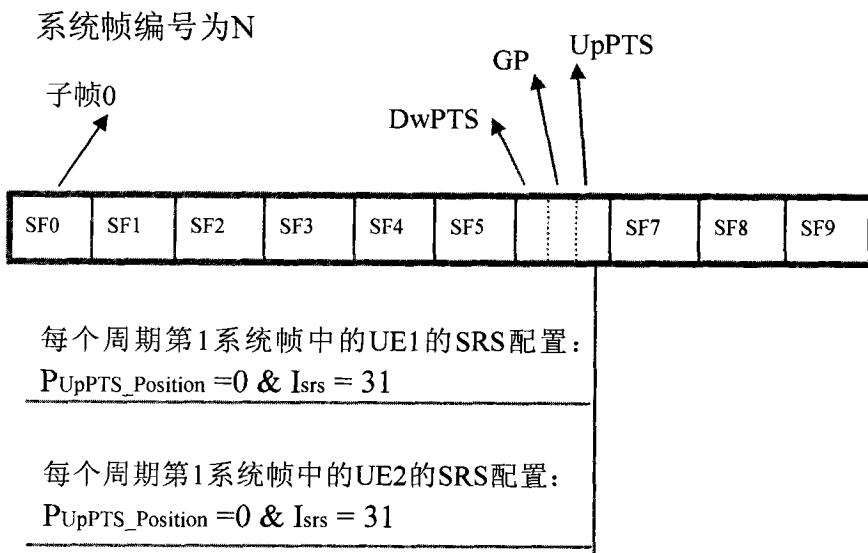


图6

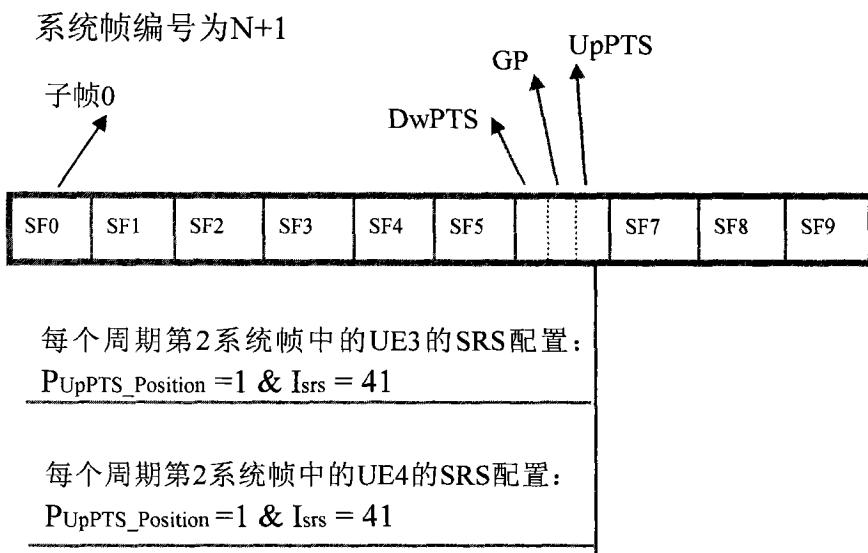


图7

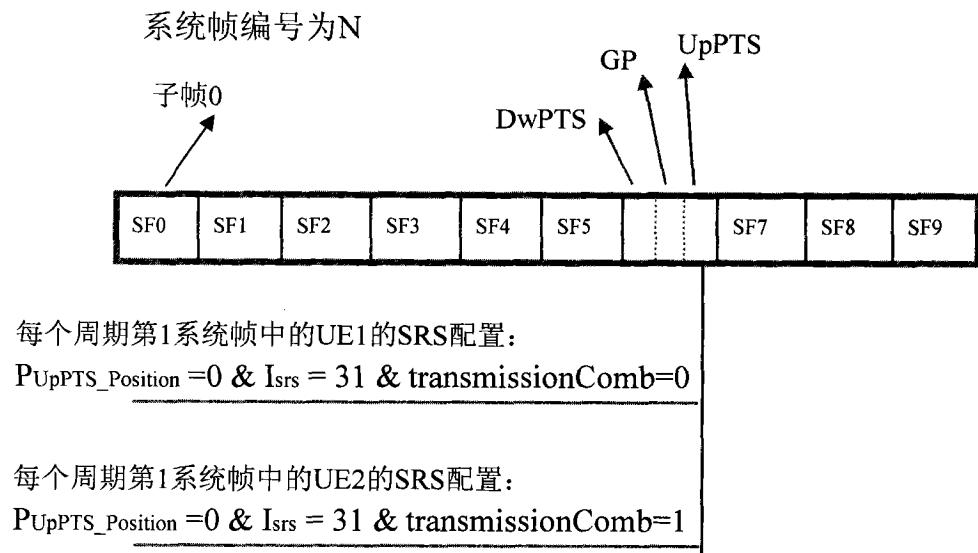


图8

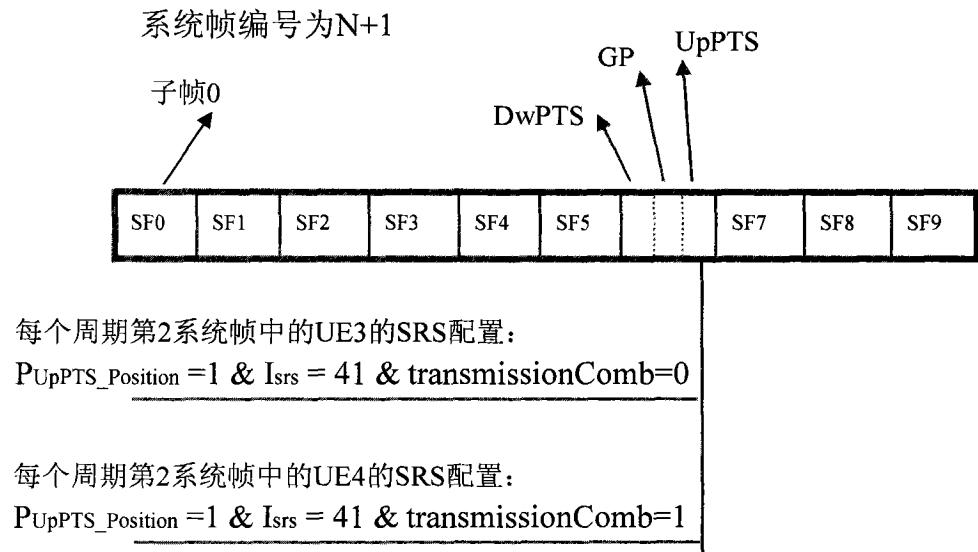


图9

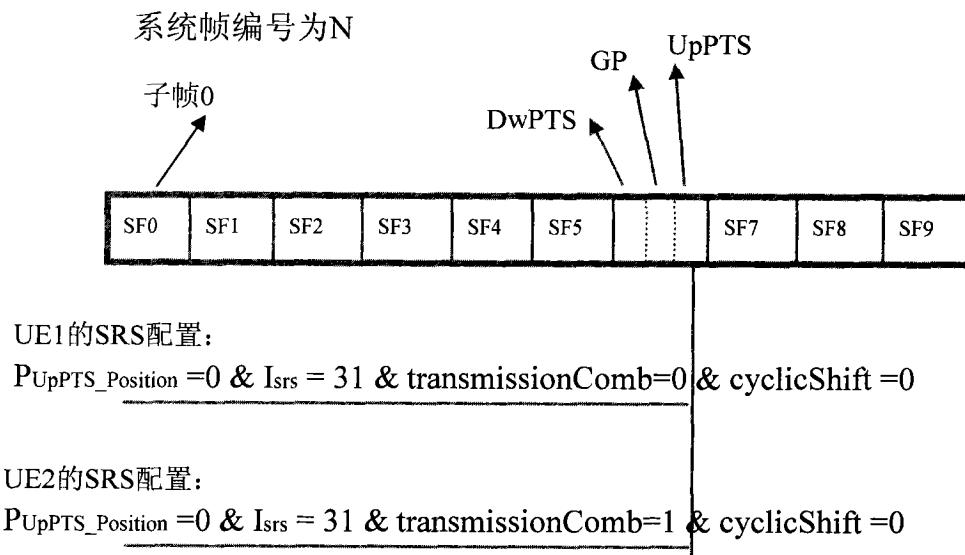


图10

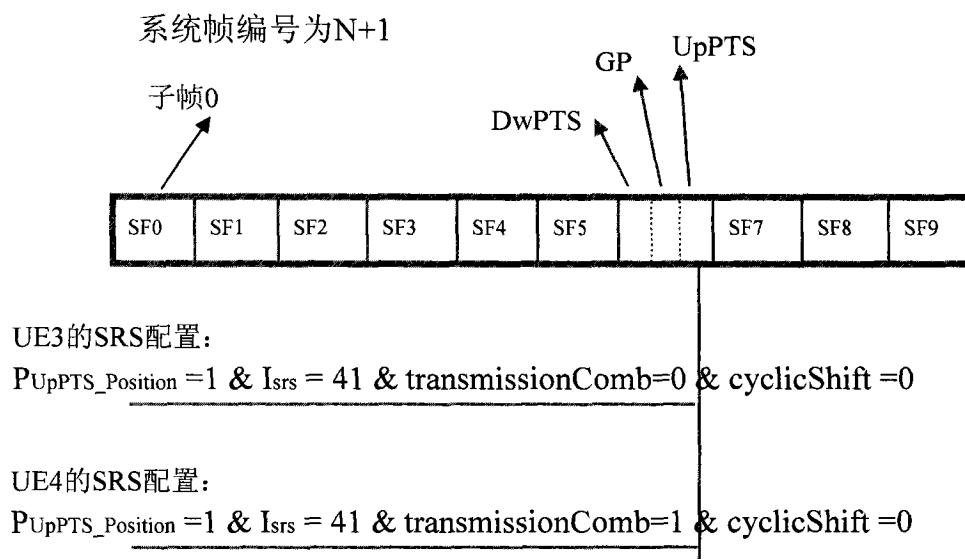


图11

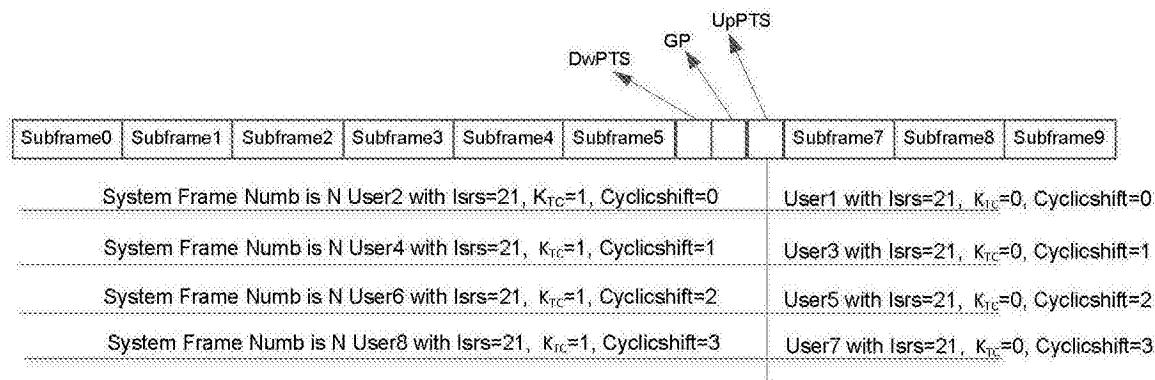


图12

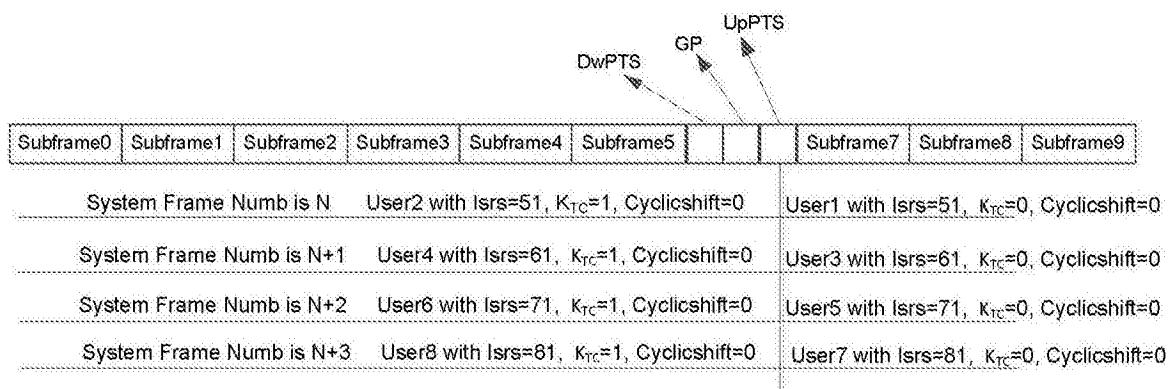


图13

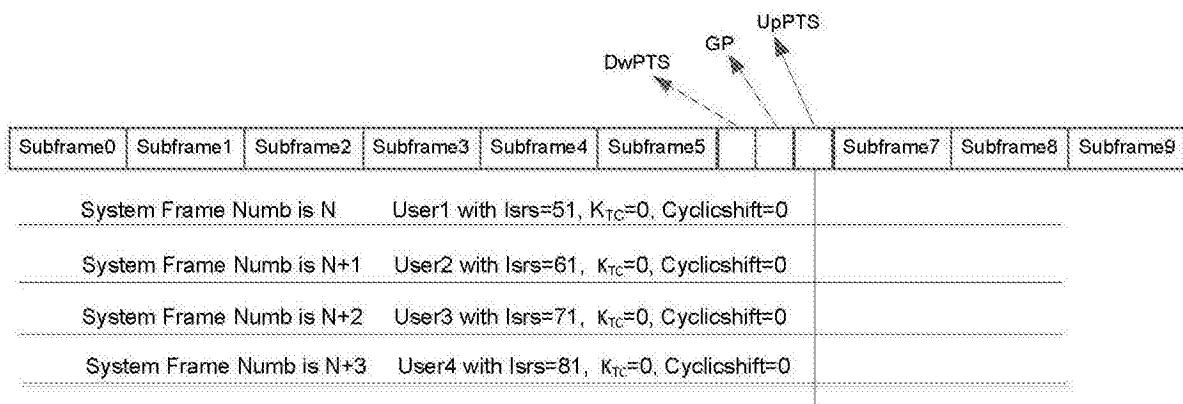


图14