



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109245876 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201811346862.4

(22)申请日 2017.11.17

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109245876 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(66)本国优先权数据  
201710891710.1 2017.09.27 CN

(62)分案原申请数据  
201711149123.1 2017.11.17

(73)专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 黄煌 颜矛 高宽栋

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 68/02(2009.01)

H04W 74/00(2009.01)

H04W 74/08(2009.01)

(56)对比文件

CN 105828450 A,2016.08.03,

CN 107105515 A,2017.08.29,

CN 106507439 A,2017.03.15,

CN 106797363 A,2017.05.31,

WO 2017142268 A1,2017.08.24,

Samsung.On UL Transmission Timing Aspects, R1-1716021.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3》.2017,

审查员 周萍

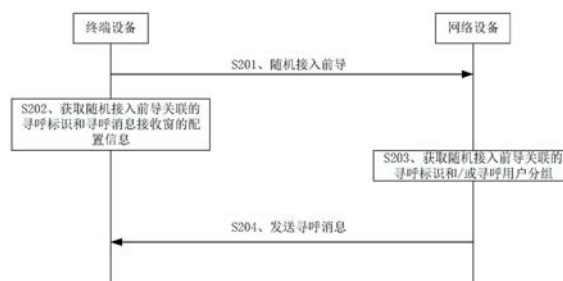
权利要求书2页 说明书65页 附图11页

## (54)发明名称

一种寻呼的方法、通信定时的方法和装置

## (57)摘要

本申请公开了一种寻呼的方法和装置,包括:网络设备接收来自终端设备的随机接入前导;其中,随机接入前导用于请求寻呼消息;网络设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识,网络设备根据寻呼标识发送寻呼消息给终端设备。采用本申请,能寻呼过程中信令的开销。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

终端设备向网络设备发送随机接入前导;

所述终端设备接收来自所述网络设备的所述随机接入前导对应的消息2;

所述终端设备向所述网络设备发送消息3;

其中,所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间的确定与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息2的子载波间隔相关。

2. 一种通信装置,其特征在于,包括:

发送单元,用于向网络设备发送随机接入前导;

接收单元,还用于接收来自所述网络设备的所述随机接入前导对应的消息2;

所述发送单元,还用于向所述网络设备发送消息3;

其中,所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔以及所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间的确定与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息2的子载波间隔相关。

3. 一种通信方法,其特征在于,包括:

网络设备接收终端设备发送的随机接入前导;

所述网络设备向所述终端设备发送所述随机接入前导对应的消息2;

所述网络设备接收所述终端设备发送的消息3;

其中,所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔以及所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间的确定与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息2的子载波间隔相关。

4. 一种通信装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收终端设备发送的随机接入前导;

发送单元,用于向所述终端设备发送所述随机接入前导对应的消息2;

所述接收单元,还用于接收所述终端设备发送的消息3;

其中,所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间的确定与所述消息2的处理时延、所述消息2的子载波间隔、所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息3的子载波间隔相关;

或所述消息3的发送时间与所述消息2的处理时延和所述消息2的子载波间隔相关。

5. 一种信息传输装置,其特征在于,包括:存储器和处理器;所述处理器被配置为支持所述装置执行如权利要求1或3所述的方法的功能,所述存储器用于保存所述装置必要的程序和数据。

6. 一种计算机存储介质,其特征在于,用于存储计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1或3所述的方法。

## 一种寻呼的方法、通信定时的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种寻呼的方法、通信定时的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 为了提升无线通信的数据速率和效率,在下一代无线通信系统(例如:新空口)中提出了波束成形技术,波束成形技术能将传输信号的能量限制在某个波束方向上,从而增加信号的接收效率。波束成形技术能够有效扩大无线信号的传输范围,降低信号干扰,从而达到更高的通信效率和获得更高的网络容量。波束成形技术在提升通信网络的效率的同时,也给波束管理带来了挑战。

[0003] 在下一代通信系统中,由于多波束的存在以及波束的方向性,寻呼消息的发送需要借助波束扫描来实现,如果每个波束中都发送所有的寻呼消息,将导致寻呼消息发送带来的开销过大。

### 发明内容

[0004] 本申请所要解决的技术问题在于,提供一种寻呼的方法、通信定时的方法和装置,实现了终端设备通过随机接入前导触发寻呼消息的发送,节省信令的开销。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种寻呼的方法,包括:网络设备接收来自终端设备的随机接入前导,随机接入前导用于请求寻呼消息。网络设备获取随机接入前导关联的寻呼标识,网络设备根据寻呼标识发送寻呼用户分组对应的寻呼消息给终端设备。

[0006] 其中,随机接入前导用于触发寻呼流程,网络设备可识别接收到的随机接入前导的类型,若随机接入前导的类型为预设类型,确定该随机接入前导用于请求寻呼消息。寻呼标识用于对下行物理控制信道(physical downlink control channel, PDCCH)进行加扰,下行物理控制信道指示发送寻呼消息的下行物理共享信道(physical downlink shared channel, PDSCH)。寻呼用户分组又称为寻呼分组(paging group)、寻呼集合(paging set)或寻呼集群(paging cluster),1个寻呼用户分组包括多个终端设备;相同寻呼时机(paging occasion, PO)内的多个终端设备划分为多个寻呼用户分组,每个寻呼用户分组包括至少一个终端设备,分组的规则本申请不作限制,例如:根据终端设备的UE ID(user equipment identifier, 用户设备标识)进行分组,寻呼标识可包括无线网络临时标识(radio network temporary identifier, RNTI)。

[0007] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导,网络设备获取与随机接入前导关联的寻呼用户分组,网络设备根据寻呼用户分组对应的寻呼标识发送寻呼用户分组对应的寻呼消息给终端设备。

[0008] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导,网络设备获取随机接入前导关联的寻呼用户分组,以及获取寻呼分组关联的寻呼标识,网络设备根据寻呼标识发送寻呼用户分组对应的寻呼消息给终端设备。

[0009] 在本申请中,网络设备根据随机接入前导的触发向终端设备发送寻呼消息,能重

用现有的随机接入流程,减少信令的开销。

[0010] 在一种可能的设计中,网络设备根据寻呼标识发送寻呼用户分组对应的寻呼消息给终端设备包括:

[0011] 网络设备根据寻呼标识对物理下行控制信道进行加扰;

[0012] 网络设备在物理下行控制信道指示的物理下行共享信道中发送寻呼用户分组对应的寻呼消息给终端设备。

[0013] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前,还包括:

[0014] 网络设备向终端设备发送寻呼指示消息,其中寻呼指示消息携带终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特,且该寻呼指示比特为预设值;和/或

[0015] 网络设备向终端设备发送随机接入配置信息,其中,随机接入配置信息用于配置各个寻呼用户分组对应的随机接入前导。

[0016] 在一种可能的设计中,与寻呼用户分组对应的随机接入前导为预定义或者预存储的随机接入前导。

[0017] 其中,网络设备可将相同寻呼时机内的多个终端设备划分为多个寻呼用户分组,每个寻呼用户分组对应1个寻呼指示比特、随机接入前导和寻呼标识,不同的寻呼用户分组对应的随机接入前导不同,不同的寻呼用户分组的寻呼标识不同,寻呼指示比特表示寻呼用户分组内是否有终端设备被寻呼。其中,寻呼指示比特为预设值时,关联的寻呼用户分组内的终端设备需要向网络设备发送随机接入前导。

[0018] 在一种可能的设计中,网络设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识包括:

[0019] 网络设备获取预存储或预配置的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0020] 网络设备根据如下信息中的至少一种确定于随机接入前导关联的寻呼标识:

[0021] 在非连续接收周期内(DRX periodicity)内寻呼时机的总数量(number of paging occasions)、寻呼消息的总数量(number of paging messages)、随机接入时机的总数量(number of RO)、子载波间隔(subcarrier space,SCS)、业务类型(service type)、载波频率(carrier frequency or frequency band)、随机接入前导的总数量(number of preambles)、随机接入时机的索引、(index of paging occasions)、随机接入前导的索引(index of preamble)、寻呼消息的索引(index of paging message)、随机接入前导对应的寻呼用户分组的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引(preamble time and/or frequency index)、随机接入前导对应的同步信号块索引、随机接入前导对应的信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS)端口索引、随机接入前导对应的随机接入无线网络临时标识(random access radio network temporary identifier,RA-RNTI)。

[0022] 其中,寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、随机接入前导的总数量为非连续接收周期内的数量,非连续接收周期包括但不限于子帧、时隙(slot)或SS block。寻呼时间为一个时间区间,表示网络设备发送寻呼指示消息的可能位置,以及终端设备接收寻呼指示消息的可能位置。

[0023] 在一种可能的设计中,网络设备将与随机接入前导对应的寻呼标识发送给终端设备。

[0024] 其中,所述网络设备通过系统消息(system information,SI)、随机接入过程中的

消息2、RRC消息(radio resource control,RRC)、媒体访问控制-控制元素(media access control-control element,MAC-CE)消息、下行控制信息(downlink control information,DCI)、或物理下行控制信道指令(physical downlink control channel,PDCCH order)向终端设备发送寻呼标识。

[0025] 在一种可能的设计中,网络设备根据如下至少一种信息确定所述寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息:

[0026] 寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、子载波间隔、业务类型、载波频率、随机接入前导的总数量、随机接入前导对应的随机接入时机的索引、随机接入前导的起始时间、随机接入前导的持续时间、随机接入前导的结束时间、随机接入前导对应的随机接入响应窗的时域位置信息、随机接入响应对应的随机接入响应窗的频域位置信息。

[0027] 其中,寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、随机接入前导的总数量为非连续接收周期内的数量,非连续接收周期包括但不限于子帧、时隙(slot)或SS block。寻呼消息窗为一段时间区间,网络设备在寻呼消息窗内发送寻呼消息,终端设备在寻呼消息窗内接收寻呼消息,寻呼消息窗的时域位置信息包括窗长和起始时间中至少一种。

[0028] 在一种可能的设计中,网络设备将寻呼消息窗的配置信息发送给终端设备,以使终端设备根据寻呼消息窗的配置信息确定寻呼消息窗的时域位置和/或频域位置。

[0029] 在一种可能的设计中,寻呼标识可以称为)RNTI或者寻呼无线网络临时标识(paging radio network temporary identifier,P-RNTI),寻呼标识用来加扰寻呼消息对应的下行控制信道或者下行控制信息(downlink control information,DCI)。

[0030] 第二方面,本申请提供了一种寻呼的方法,包括:终端设备向网络设备发送随机接入前导,随机接入前导用于请求所述终端设备所在的寻呼用户分组对应的寻呼消息;终端设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识;终端设备根据寻呼标识接收来自网络设备的寻呼消息。

[0031] 在一种可能的设计中,终端设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识包括:

[0032] 终端设备接收来自网络设备的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0033] 终端设备获取预存储或预配置的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0034] 终端设备根据如下信息中的至少一种确定与随机接入前导关联的寻呼标识:

[0035] 寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、子载波间隔、业务类型、载波频率、随机接入前导的总数量、随机接入前导对应的随机接入时机的索引、随机接入前导的索引、寻呼消息的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导对应的同步信号块索引、随机接入前导对应的CSI-RS端口索引、随机接入前导对应的RA-RNTI。

[0036] 其中,寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、随机接入前导的总数量为非连续接收周期内的数量,非连续接收周期包括但不限于子帧、时隙(slot)或SS block。

[0037] 在一种可能的设计中,终端设备在寻呼消息窗内根据寻呼标识接收来自网络设备的寻呼消息包括:

- [0038] 终端设备在寻呼消息窗内根据寻呼标识监听对应物理下行控制信道；
- [0039] 终端设备在物理下行控制信道指示的物理下行共享信道上接收所述寻呼消息。
- [0040] 在一种可能的设计中，终端设备根据寻呼标识接收来自网络设备的寻呼消息包括：
- [0041] 终端设备获取寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息，寻呼消息窗的配置信息包括寻呼消息窗的起始位置和/窗长；
- [0042] 终端设备在寻呼消息窗内根据寻呼标识接收来自网络设备的寻呼消息。
- [0043] 在一种可能的设计中，终端设备获取寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息包括：
- [0044] 终端设备接收来自网络设备的寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息；或
- [0045] 终端设备获取预配置或预存储的寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息；或
- [0046] 终端设备根据如下信息中的至少一种确定寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息：
- [0047] 寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、子载波间隔、业务类型、载波频率、随机接入前导的总数量、随机接入前导对应的随机接入时机的索引、随机接入前导的起始时间、随机接入前导的持续时间、随机接入前导的结束时间、随机接入前导对应的随机接入响应窗的时域位置信息、随机接入响应的频域位置信息和寻呼用户分组的总数量。
- [0048] 其中，寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、随机接入前导的总数量为非连续接收周期内的数量，非连续接收周期包括但不限于子帧、时隙(slot)或SS block。
- [0049] 在一种可能的设计中，终端设备向网络设备发送随机接入前导之前，还包括：
- [0050] 终端设备接收来自网络设备的寻呼指示消息；其中，寻呼指示消息中终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值；和/或
- [0051] 终端设备接收来自网络设备的随机接入配置信息，随机接入配置信息用于配置各个寻呼用户分组对应的随机接入前导；和/或配置终端设备所在的寻呼用户分组；和/或
- [0052] 终端设备接收来自网络设备的与所述随机接入前导关联的寻呼标识。
- [0053] 在一种可能的设计中，与寻呼用户分组对应的随机接入前导为预定义或者预存储的随机接入前导。
- [0054] 第三方面，本申请提供了一种寻呼的方法，包括：
- [0055] 网络设备接收来自终端设备的随机接入前导；随机接入前导和终端设备所在的寻呼用户分组关联，随机接入前导用于请求寻呼消息；网络设备向终端发送随机接入响应；其中，随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识，寻呼调度信息包括频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和下行控制信息(downlink control information, DCI)中至少一种；网络设备根据寻呼调度信息向终端设备发送寻呼消息。寻呼标识可以为RNTI。
- [0056] 在一种可能的设计中，网络设备向终端设备发送随机接入响应之前，还包括：
- [0057] 网络设备向终端设备发送寻呼指示消息，寻呼指示消息中终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值；和/或网络设备向终端设备发送随机接入配置信息，随机接入配置信息用于配置各个寻呼用户分组对应的随机接入前导。
- [0058] 第四方面，本申请提供了一种寻呼的方法，包括：终端设备向网络设备发送随机接

入前导;随机接入前导与终端设备所在的寻呼用户分组关联;终端设备接收来自网络设备的随机接入响应,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔信息和DCI中的至少一种;终端设备根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。

[0059] 在一种可能的设计中,终端设备向网络设备发送随机接入前导之前,还包括:

[0060] 终端设备接收来自网络设备的寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值;和/或

[0061] 终端设备接收来自网络设备的随机接入配置信息,随机接入配置信息用于配置各个寻呼用户分组对应的随机接入前导。

[0062] 在一种可能的设计中,还包括:

[0063] 在随机接入前导需要重传时,若重传次数达到随机接入前导关联的最大重传次数(maximum number of preamble transmission)或寻呼消息关联的最大重传次数,停止重传;或

[0064] 若终端设备达到下一DRX周期,停止重传;或

[0065] 若终端设备接收到的寻呼消息中未携带所述终端设备的标识,停止重传。

[0066] 第五方面,本申请提供了一种通信定时的方法,包括:网络设备接收来自终端设备的随机接入前导;网络设备根据随机接入前导的格式确定定时提前命令TAC的格式和/或TA定时提前量的倍数因子;网络设备向终端设备发送携带TAC和/或倍数因子的随机接入响应。

[0067] 其中,倍数因子也可以称为步长(step size or scale factor),倍数因子也可以由网络设备通过无线资源控制(radio resource control,RRC)信令、媒体接入控制-控制元素(Medium access control-control element,MAC CE)信令、系统信息(system information,SI)和下行控制信息(downlink control information,DCI)等进行发送,或者根据以上任意一种中携带的指示信息确定。

[0068] 在一种可能的设计中,在初始上行同步过程中,倍数因子和TAC长度与如下信息中的一种或多种有关:子载波间隔(sub-carrier space,SCS)、载波频率(carrier frequency/frequency band)、随机接入前导格式(preamble format)、帧结构(frame structure)、带宽(bandwidth)、业务类型(service type)、随机接入前导的总数量number of preambles(or ROs/total number of ROs/preambles)。

[0069] 在上行同步更新过程中,倍数因子和TAC长度与如下信息中的一种或多种有关:子载波间隔、载波频率、随机接入前导的格式、帧结构、带宽、业务类型、随机接入前导的总数量。

[0070] 在一种可能的设计中,TAC的长度随着随机接入前导的长度增加而增加。例如:随机接入前导的序列长度为839时,TAC的长度为11比特;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,TAC的长度小于11比特,TAC的长度可以为1比特至11比特中任意长度。

[0071] 在一种可能的设计中,倍数因子的大小随着随机接入前导的长度的增加而增加。例如:随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小为16;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,倍数因子的值小于16,倍数因子可以为0.25、0.5、1、2、4或8。

[0072] 第六方面,本申请提供了一种通信定时的方法,包括:终端设备接收来自网络设备



的TAC,终端设备获取倍数因子;终端设备根据来自网络设备的TAC、获取的倍数因子、当前使用的随机接入前导的格式、帧结构、随机接入前导的总数量、当前使用的基本时间单位、当前使用的采样点数、当前使用的载波频率、当前的业务类型、当前使用的子载波间隔、当前使用的子载波索引、最大子载波间隔、最大采样点数、当前使用的偏移因子中的至少一种确定定时提前量和/或确定定时提前量偏移;终端设备根据定时提前量和定时提前量偏移发送上行数据。

[0073] 实施本发明的实施例,根据随机接入前导的序列长度调整TAC的长度,可以降低传输随机接入响应的开销,同时通过不同场景下改变时间提前量的表示方式,可以提高UE传输时间提前量的精度。

[0074] 在一种可能的设计中,终端设备接收来自网络设备的TAC包括:终端设备向网络设备接收随机接入前导,终端设备接收来自终端设备发送的携带TAC的随机接入响应。

[0075] 在一种可能的设计中,终端设备接收网络设备通过信令的方式发送的TAC,例如:终端设备通过RRC信令、MAC-CE信令、SI或DCI等信令发送TAC。

[0076] 在一种可能的设计中,终端设备获取倍数因子包括:终端设备接收来自网络设备的倍数因子;或终端设备获取预存储或预配置的倍数因子;或终端设备根据随机接入前导的长度确定倍数因子。其中,倍数因子的大小随着随机接入前导的增加而增加。例如:随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小为16;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,倍数因子的值小于16,倍数因子可以为0.25、0.5、1、2、4或8。

[0077] 第七方面,本申请提供了一种寻呼的装置,该装置具有实现上述方法中网络设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0078] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收单元、处理单元和发送单元。接收单元,用于接收来自终端设备的随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求寻呼消息;处理单元,用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识;发送单元,用于根据所述寻呼标识发送寻呼消息给所述终端设备。

[0079] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;存储器用于存储一段程序代码;

[0080] 接收器,用于接收来自终端设备的随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求寻呼消息;处理器用于调用存储器存储的程序代码执行:获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识;发射器,用于根据所述寻呼标识发送寻呼消息给所述终端设备。

[0081] 在一种可能的实现方式中,所述装置可以为芯片,该芯片中可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0082] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的网络设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0083] 第八方面,本申请提供了一种寻呼的装置,该装置具有实现上述方法中终端设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0084] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:发送单元、处理单元和接收单元。

[0085] 发送单元,用于向网络设备发送随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求所述装置所在的寻呼用户分组对应的寻呼消息;处理单元,用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识;接收单元,用于根据所述寻呼标识接收来自所述网络设备的寻呼消息。

[0086] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;其中,所述存储器中存储一组程序代码;

[0087] 发射器,用于向网络设备发送随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求所述装置所在的寻呼用户分组对应的寻呼消息;

[0088] 处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码,执行以下操作:获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识;

[0089] 接收器,用于根据所述寻呼标识接收来自所述网络设备的寻呼消息。

[0090] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的终端设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0091] 第九方面,本申请提供了一种寻呼的装置,该装置具有实现上述方法中网络设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0092] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收单元和发送单元。接收单元,用于接收来自终端设备的随机接入前导;随机接入前导和终端设备所在的寻呼用户分组关联,随机接入前导用于请求寻呼消息;发送单元,用于向终端发送随机接入响应;其中,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和下行控制信息中至少一种;发送单元,还用于根据寻呼调度信息向终端设备发送寻呼消息。

[0093] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;存储器用于存储一段程序代码;

[0094] 接收器,用于接收来自终端设备的随机接入前导;随机接入前导和终端设备所在的寻呼用户分组关联,随机接入前导用于请求寻呼消息;发射器,用于向终端发送随机接入响应;其中,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和下行控制信息(downlink control information,DCI)中至少一种;发射器,还用于根据寻呼调度信息向终端设备发送寻呼消息。

[0095] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的网络设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0096] 第十方面,本申请提供了一种寻呼的装置,该装置具有实现上述方法中终端设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0097] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:发送单元和接收单元。

[0098] 发送单元,用于向网络设备发送随机接入前导;随机接入前导与终端设备所在的寻呼用户分组关联;接收单元,用于接收来自网络设备的随机接入响应,随机接入响应携带

寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔信息和DCI中的至少一种;接收单元,还用于根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。

[0099] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;其中,所述存储器中存储一组程序代码;

[0100] 发射器,用于向网络设备发送随机接入前导;随机接入前导与终端设备所在的寻呼用户分组关联;接收器,用于接收来自网络设备的随机接入响应,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔信息和DCI中的至少一种;接收器,还用于根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。

[0101] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的终端设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0102] 第十一方面,本申请提供了一种通信定时的装置,该装置具有实现上述方法中网络设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0103] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收单元、处理单元和发送单元。接收单元,用于接收来自终端设备的随机接入前导;处理单元,用于根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或时间提前量的倍数因子;发送单元,用于向终端设备发送携带TAC和/或倍数因子的随机接入响应。

[0104] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;存储器用于存储一段程序代码;

[0105] 接收器,用于接收来自终端设备的随机接入前导;处理器用于调用存储器中存储的程序代码执行:根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或时间提前量的倍数因子;发射器,用于向终端设备发送携带TAC和/或倍数因子的随机接入响应。

[0106] 在一种可能的实现方式中,所述装置可以为芯片,该芯片中可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0107] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的网络设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0108] 第十二方面,本申请提供了一种通信定时的装置,该装置具有实现上述方法中终端设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0109] 一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收单元、处理单元和发送单元。

[0110] 接收单元,用于接收来自网络设备的TAC定时提前命令;处理单元,用于获取倍数因子,根据来自网络设备的TAC、获取的倍数因子、当前使用的基本时间单位、当前使用的采样点数、当前使用的载波频率、当前的业务类型、当前使用的子载波间隔、当前使用的子载波索引、最大子载波间隔、最大采样点数、当前使用的偏移因子中的至少一种确定定时提前量和/或确定定时提前量偏移;发送单元,用于根据定时提前量和定时提前量偏移发送上行

数据。

[0111] 另一种可能的实现方式中,所述装置包括:接收器、发射器、存储器和处理器;其中,所述存储器中存储一组程序代码;

[0112] 接收器,用于接收来自网络设备的TAC定时提前命令;处理单元用于调用存储器中存储的程序代码执行:获取倍数因子,根据来自网络设备的TAC、获取的倍数因子、当前使用的基本时间单位、当前使用的采样点数、当前使用的载波频率、当前的业务类型、当前使用的子载波间隔、当前使用的子载波索引、最大子载波间隔、最大采样点数、当前使用的偏移因子中的至少一种确定定时提前量和/或确定定时提前量偏移;发射器,用于根据定时提前量和定时提前量偏移发送上行数据。

[0113] 基于同一发明构思,由于该装置解决问题的原理以及有益效果可以参见上述各可能的终端设备的方法实施方式以及所带来的有益效果,因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0114] 本申请十三方面提供了一种通信定时的方法,包括:

[0115] 终端设备接收来自网络设备的信令消息;其中,所述信令消息包括指示信息和TAC定时提前命令,所述指示信息为 $N1$ 个比特,所述TAC为 $N2$ 个比特,所述指示信息不同的值对应不同的倍数因子; $N1$ 和 $N2$ 为大于或等于1的整数;

[0116] 所述终端设备根据所述指示信息的值对应的倍数因子和所述TAC的值确定发送定时调整。

[0117] 在一种可能的设计中, $N1=1、2$ 或 $3$ , $N2=3、4、5、6、7$ 或 $8$ 。

[0118] 在一种可能的设计中, $N1=1、2$ 或 $3$ , $N1+N2=6$ 。

[0119] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0120] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;

[0121] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0122] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0123] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0124] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0125] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0126] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0127] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0128] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0129] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的固定值;

[0130] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的

TAG中最大子载波间隔有关。

[0131] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0132] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的固定值;

[0133] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0134] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0135] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的第一固定值;

[0136] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的第二固定值。

[0137] 在一种可能的设计中,所述信令消息包括MAC CE,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。

[0138] 本申请第十四方面提供了一种数据发送方法,包括:

[0139] 网络设备确定指示信息的值和TAC的值;其中,所述指示信息为 $N1$ 个比特,所述TAC为 $N2$ 个比特,所述指示信息不同的值对应不同的倍数因子; $N1$ 和 $N2$ 为大于或等于1的整数;

[0140] 所述网络设备向终端设备发送携带所述指示信息和所述TAC的信令消息。

[0141] 在一种可能的设计中, $N1=1、2$ 或 $3$ , $N2=3、4、5、6、7$ 或 $8$ 。

[0142] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0143] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;

[0144] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0145] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0146] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0147] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0148] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0149] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0150] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0151] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0152] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的固定值;

[0153] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0154] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

- [0155] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的固定值;
- [0156] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。
- [0157] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0158] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的第一固定值;
- [0159] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值为预存储或预配置的第二固定值。
- [0160] 在一种可能的设计中,所述信令消息包括MAC CE,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。
- [0161] 本申请第十五方面提供了一种数据接收装置,包括:
- [0162] 在一种可能的设计中, $N1=1$ 、2或3, $N2=3$ 、4、5、6、7或8。
- [0163] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0164] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;
- [0165] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。
- [0166] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0167] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;
- [0168] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。
- [0169] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0170] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;
- [0171] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。
- [0172] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0173] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;
- [0174] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。
- [0175] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;
- [0176] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;
- [0177] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。
- [0178] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0179] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第一固定值;

[0180] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第二固定值。

[0181] 在一种可能的设计中,所述信令消息包括MAC CE或DCI,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。

[0182] 本申请第十六方面提供了一种数据发送装置,包括:

[0183] 确定单元,用于确定指示信息的值和TAC的值;其中,所述指示信息为N1个比特,所述TAC为N2个比特,所述指示信息不同的值对应不同的倍数因子;N1和N2为大于或等于1的整数;

[0184] 发送单元,用于向终端设备发送携带所述指示信息和所述TAC的信令消息。

[0185] 在一种可能的设计中,N1=1、2或3,N2=3、4、5、6、7或8。

[0186] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0187] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;

[0188] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0189] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0190] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0191] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0192] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0193] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0194] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0195] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0196] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0197] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0198] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0199] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0200] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0201] 在一种可能的设计中,N1=1;

[0202] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存

储或预配置的第一固定值；

[0203] 在所述指示信息的值等于1的情况下，所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第二固定值。

[0204] 在一种可能的设计中，所述信令消息包括MAC CE或DCI，所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。

[0205] 本申请的又一方面提供了一种装置，所述装置包括：接收器、发射器、存储器和处理器；其中，所述存储器中存储一组程序代码，处理器调用该程序代码用于执行第十三方面和第十四方面各个方法。

[0206] 本申请的又一方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

[0207] 本申请的又一方面提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

## 附图说明

[0208] 为了更清楚地说明本发明实施例或背景技术中的技术方案，下面将对本发明实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0209] 图1a是本发明实施例提供的网络架构图；

[0210] 图1b是LTE中随机接入过程的流程示意图；

[0211] 图1c是LTE中随机接入响应的消息结构示意图；

[0212] 图1d是LTE中寻呼过程的流程示意图；

[0213] 图2a是本发明实施例提供了一种寻呼的方法的流程示意图；

[0214] 图2b是本发明实施例中寻呼用户分组、随机接入前导和寻呼消息的映射关系示意图；

[0215] 图3a是本发明实施例提供了一种寻呼的方法的另一流程示意图；

[0216] 图3b是本发明实施例中随机接入响应的消息结构示意图；

[0217] 图3c是本发明实施例提供了一种寻呼的方法的又一流程示意图；

[0218] 图4是本发明实施例提供了一种通信定时的方法的流程示意图；

[0219] 图5是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的结构示意图；

[0220] 图6是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0221] 图7是本本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0222] 图8是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0223] 图9是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0224] 图10是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0225] 图11是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0226] 图12是本发明实施例提供了一种寻呼的装置的又一结构示意图；

[0227] 图13是本发明实施例提供了一种通信定时的装置的又一结构示意图；

[0228] 图14是本发明实施例提供了一种通信定时的装置的又一结构示意图；

[0229] 图15是本发明实施例提供了一种通信定时的装置的又一结构示意图；

[0230] 图16是本发明实施例提供了一种通信定时的装置的又一结构示意图；



- [0231] 图17是本发明实施例提供的一种通信定时方法的流程示意图；
- [0232] 图18是本发明实施例提供的一种信令消息的格式示意图；
- [0233] 图19是本发明实施例提供的一种通信定时装置的又一结构示意图；
- [0234] 图20是本发明实施例提供的一种通信定时装置的又一结构示意图。

### 具体实施方式

[0235] 下面结合本发明实施例中的附图对本发明实施例进行描述。

[0236] 图1a为本发明实施例涉及的一种通信系统架构示意图,所述通信系统包括多个基站和多个终端设备。图1a示出了1a个网络设备与2个终端设备通信。该通信系统可以是全球移动通信系统(global system for mobile communication,GSM),码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统,全球微波互联接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)系统、长期演进(long term evolution,LTE)系统,5G通信系统(例如新空口(new radio,NR))系统、多种通信技术融合的通信系统(例如:LTE技术和NR技术融合的通信系统),或者后续演进通信系统。需要说明的是,图1a中网络设备和基站设备的数量和形态仅为示例性的说明,并不对本发明实施例构成限定。

[0237] 参见图1b,为LTE中随机接入过程的流程示意图,随机接入过程包括如下步骤:

[0238] S101、网络设备向终端设备发送系统信息,终端设备接收网络设备发送的系统信息,系统消息中可携带最大重传次数等参数。S102、终端设备向网络设备发送随机接入前导(msg1,消息1),网络设备接收终端设备发送的随机接入前导。S103、网络设备向终端设备发送随机接入响应(msg2),终端设备接收网络设备发送的随机接入响应;随机接入响应中包括随机前导索引和上行调度授权(UL grant)。S104、终端设备向网络设备发送第一次调度传输的消息3(msg3),网络设备接收终端设备发送的第一次调度传输的消息3;终端设备根据上行调度授权中指示的时域位置和频域位置发送调度传输消息3(msg3);若网络设备正确接收消息3,则向终端设备发送消息4(msg4)用于解决冲突,冲突使指多个用户使用相同的上行资源发起随机接入过程,而网络设备认为只有1个用户发起随机接入。S105、网络设备向终端设备发送调度重传,通过DCI(downlink control information,DCI)发送调度重传。S106、终端设备向网络设备调度传输重传。S107、网络设备向终端设备发送竞争解决(msg4,消息4)。

[0239] 在LTE的随机接入过程中,用户设备(user equipment)向基站发送随机接入前导(消息1),基站根据随机接入前导估计定时提前量(timing advance,TA)。UE在发送随机接入前导后,在一定的时间区间内使用RA-RNTI监听PDCCH并接受基站发送的随机接入响应(消息2),该时间区间为随机接入响应窗,随机接入响应窗的起始时间为发送随机接入前导的时间T延后3个毫秒,即起始时间为T+3毫秒,随机接入响应窗的窗长可由SI配置,由基站通知给UE。

[0240] 随机接入响应的MAC PDU(Protocol data unit,协议数据单元)的结构如图1c所示。MAC PDU包括MAC头和MAC负载两部分,MAC头由多个子头构成,每个子头的长度为1个字节,多个子头中1个子头携带公共信息,其他子头为RAR子头,RAR子头携带MAC RAR(random access response,RAR,随机接入响应)的配置信息。MAC负载包括多个MAC RAR(MAC RAR1~

MAC RARn),MAC头中的RAR子头和MAC负载中的MAC RAR一一对应。RAR子头由3个字段组成,前两个字段用于指示RAR子头的类型和保留字段,后一个字段的长度为6比特,用于指示随机接入前导索引(random access preamble index,RAPID)。MAC RAR包括4个字段:1个预留比特位(R)、定时提前量(Timing Advance Command,TAC)、上行调度授权(uplink grant,UL grant)、临时小区无线网络临时标识(temporary cell radio network temporary identifier,TC-RNTI)。

[0241] 其中,随机接入响应在物理下行共享信道(physical downlink shared channel,PDSCH)中发送,PDSCH相关的DCI由物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)发送中发送。随机接入响应对应的PDCCH由RA-RNTI加扰。

[0242] 需要说明的是,为了便于描述,本申请中的随机接入前导、前导码和前导均表示同一个概念。

[0243] 参见1d,为LTE系统中的寻呼过程,基站(eNodeB)采用广播的方式方寻呼消息,一个寻呼消息用来寻呼一组用户设备(user equipment,UE),寻呼消息中包括一个或多个被寻呼的UE的信息,例如:UE ID。基站根据UE ID、PO的数量等信息确定寻呼消息的发送时间,UE确定寻呼消息的PO。寻呼消息在PDSCH中发送,PDSCH相关的DCI在PDCCH中发送,寻呼消息对应的PDCCH由寻呼无线网络临时标识(paging radio network temporary identifier,P-RNTI)。在LTE系统中P-RNTI为固定值FFFE(16进制),长度为16比特。

[0244] 在NR系统中,由于多波束的存在以及波束的方向性,寻呼消息的发送需要利用波束来发送,如果每个波束发送所有的寻呼消息会导致开销过大,如何在NR中进行寻呼是目前研究的热点。

[0245] 本申请中的终端设备是一种具有无限通信功能的设备,可以是具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。在不同的网络中终端设备可以叫做不同的名称,例如:用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(Session Initiation Protocol,SIP)电话、无线本地环路(Wireless Local Loop,WLL)站、个人数字处理(Personal Digital Assistant,PDA)、5G网络或未来演进网络中的终端设备等。

[0246] 本申请中的基站也可以称为基站设备,是一种部署在无线接入网用以提供无线通信功能的设备,包括但不限于:基站(例如:BTS(Base Transceiver Station,BTS),节点B(NodeB,NB),演进型基站B(Evolutional Node B,eNB或eNodeB),NR系统中的传输节点或收发点(transmission reception point,TRP或者TP)或者下一代节点B(generation nodeB,gNB),未来通信网络中的基站或网络设备)、中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备,无线保真(Wireless-Fidelity,Wi-Fi)的站点、无线回传节点、小站、微站等等。

[0247] 请参见图2a,图2a是本发明实施例提供的一种寻呼的方法的流程示意图,该方法包括但不限于如下步骤:

[0248] S201、终端设备向网络设备发送随机接入前导,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导。

[0249] 具体地,如图2b所示,相同PO内的终端设备预先划分为n个寻呼用户分组,n为大于0的整数,每个寻呼用户分组包括至少一个终端设备,分组的规则本实施例不作限制。例如:

根据UE ID将相同PO内的终端设备进行分组,其中,终端设备和网络设备均可存储N个寻呼用户分组的分组信息。N个寻呼分组中每个寻呼用户分组对应1个寻呼指示比特和1个随机接入前导(随机接入前导索引)和寻呼消息,寻呼指示比特不同的值表示寻呼用户分组中是否有终端设备被寻呼。例如:寻呼指示比特等于1时,表示寻呼用户分组内至少一个终端设备需要被寻呼,寻呼指示比特等于0时,表示寻呼用户分组内没有任何终端设备需要被寻呼。不同的寻呼用户分组对应不同的随机接入前导,寻呼用户分组对应的随机接入前导用于触发寻呼流程。

[0250] 终端设备确定所在的寻呼用户分组,以及寻呼用户分组对应的随机接入前导,终端设备向网络设备发送随机接入前导,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导。

[0251] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前,还包括:

[0252] 网络设备向终端设备发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值。

[0253] 具体的,网络设备需要对终端设备进行寻呼时,确定终端设备所在的寻呼用户分组,向终端设备发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值。终端设备接收来自网络设备的寻呼指示消息,终端设备确定所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值时,终端设备向网络设备发送寻呼用户分组对应的随机接入前导。

[0254] 其中,寻呼指示比特为预设值时,终端设备或关联寻呼用户分组内的终端设备向网络设备发送随机接入前导。寻呼指示消息可以由DCI、RMSI、NR-SIB1、NR-SIB2、系统消息或寻呼指示消息的PDSCH等信息中携带。当使用DCI携带寻呼指示消息或者DCI指示寻呼指示消息的PDSCH时,需要使用一个无线网络临时标识(RNTI)对寻呼指示消息的DCI进行加扰,该RNTI可以是专门用来加扰所述DCI的无线网络临时标识,用于区分其它消息对应的无线网络临时标识。在一种实现方式中,寻呼指示信息对应的RNTI与寻呼消息对应的RNTI不相同。在另外的实现方式中,寻呼指示信息对应的RNTI与寻呼消息对应的RNTI相同,例如寻呼指示信息与寻呼消息在不同的时间和/或频率发送;再例如在DCI中通过1比特指示信息,指示该DCI为上述两种类型中的一种;再例如,通过DCI对应的PDCCH中的信息或者参考信号指示该DCI为上述两种类型中的一种。

[0255] 例如:预先划分为3个寻呼用户分组:寻呼用户分组1、寻呼用户分组2和寻呼用户分组3,寻呼用户分组1包括UE11和UE12,寻呼用户分组2包括UE21和UE22,寻呼用户分组3包括UE31和UE32。网络设备需要对UE11进行寻呼时,网络设备向3个寻呼用户分组发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带3个寻呼用户分组的寻呼指示比特,假设预设值为0,寻呼用户分组1的寻呼指示比特的值为1,寻呼用户分组2的寻呼指示比特的值为0,寻呼用户分组3的寻呼指示比特的值为0。再例如寻呼指示消息携带3比特分别表示3个寻呼用户分组的寻呼指示比特,例如寻呼指示消息第一个比特预设值为1,表示第一个组的用户被呼叫,第一个组的用户向网络设备发送随机接入前导;寻呼指示消息第二个比特预设值为1,表示第二个组的用户被呼叫,第二个组的用户向网络设备发送随机接入前导;寻呼指示消息第三个比特预设值为1,表示第三个组的用户被呼叫,第三个组的用户向网络设备发送随机接入前导。再例如寻呼指示消息携带3比特分别表示3个寻呼用户分组的寻呼指示比特,例如寻呼指示消息第一个比特预设值为0,表示第一个组的用户被呼叫,第一个组的用户向网络设备

发送随机接入前导；寻呼指示消息第二个比特预设值为0，表示第二个组的用户被呼叫，第二个组的用户向网络设备发送随机接入前导；寻呼指示消息第三个比特预设值为0，表示第三个组的用户被呼叫，第三个组的用户向网络设备发送随机接入前导。再例如所有用户分组的寻呼指示可以使用相同的预设值。

[0256] 在一种可能的设计中，网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前，还包括：网络设备向终端发送寻呼消息的配置信息。

[0257] 具体的，配置信息可以包含寻呼时机的长度、寻呼时机的数量、非连续接收周期时间长度(discontinuous reception, DRX)、PO的位置等信息。当一个或多个PO内的寻呼消息或者寻呼消息的控制资源或者寻呼指示的控制资源与同步信号块(Synchronism signal block, SS block)时分复用或者频分复用的时候，配置信息可以配置一个值或者多个值，该值用于指示所述寻呼时机的索引、或DCI与PDSCH不一起传输的PO的索引或数目(例如，一部分寻呼指示信息的DCI与同步信号块频分复用，寻呼指示信息的PDSCH在其它预定义或基站配置的时频位置发送，另外一部分寻呼指示信息的DCI与同步信号块分别在不同的时间和频率发送)。具体的配置方法为 $\text{mod}(\text{index}, K) = m$ ，其中，K表示一个同步信号段集合(SS burst set)的周期内的PO的数量，index表示PO的索引，网络设备可以配置m进行指示所述的PO与SS block复用。寻呼时机为一段时间区间，表示网络设备发送寻呼指示消息的位置，以及终端设备接收寻呼指示消息的位置。也可以预定义或者预存储，或者网络设备与终端设备进行约定，约定的内容是当PO的帧号与SS block的帧号相同的时候，寻呼消息的DCI和/或寻呼消息的PDSCH可以与SS block频分复用或时分复用。一种可能的设计，网络设备通过PBCH、RMSI、NR-SIB1、RRC信令、MAC-CE、DCI或PDCCH-order发送所述寻呼消息的配置信息。网络设备通过RMSI发送所述的寻呼消息的配置信息的时候，首先终端设备要首先获取到PBCH信息，再根据PBCH信息获取RMSI相关信息的位置。当网络设备通过PBCH发送所述寻呼消息的配置信息的时候，终端设备需要获取PBCH的信息。获取PBCH的信息需要配置PBCH或SS block或SS burst set的帧位置，所述的帧位置与PBCH或者SS burst set的周期相关，例如 $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = k$ ，其中N为PBCH或SS block或SS burst set帧的周期内帧的数目，k为0~15的整数。

[0258] 对于 $T=5\text{ms}$ 或者 $10\text{ms}$ 的时候，可以将N设为1，而且 $k=0$ ，表示每一个帧上都有SS block或PBCH。

[0259] 当 $T=20\text{ms}$ 的时候， $N=2$ ， $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$ 表示SS burst set帧的周期内，第一个帧上有SS block或PBCH， $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 1$ 表示SS burst set帧的周期内，第二个帧上有SS block或PBCH。

[0260] 当 $T=40\text{ms}$ 的时候， $N=4$ ， $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$ 表示SS burst set帧的周期内，第一个帧上有SS block或PBCH， $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$ 表示SS burst set帧的周期内，第一个帧上有SS block或PBCH； $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 1$ 表示SS burst set帧的周期内，第二个帧上有SS block或PBCH； $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 2$ 表示SS burst set帧的周期内，第三个帧上有SS block或PBCH； $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 3$ 表示SS burst set帧的周期内，第四个帧上有SS block或PBCH。

[0261] 当 $T=80\text{ms}$ 的时候， $N=8$ ， $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$ 表示SS burst set帧的周期内，第一个帧上有SS block或PBCH； $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$ 表示SS burst set帧的周期内，第一个帧上有SS block或PBCH； $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 1$ 表示SS burst set帧的周期内，第二个帧上有SS block或

PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 2$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第三个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 3$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第四个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 4$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第五个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 5$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第六个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 6$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第七个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 7$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第八个帧上有 SS block 或 PBCH。

[0262] 当  $T=160\text{ms}$  的时候,  $N=16$ ,  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 0$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第一个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 1$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第二个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 2$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第三个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 3$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第四个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 4$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第五个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 5$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第六个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 6$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第七个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 7$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第八个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 8$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第九个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 9$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第十个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 10$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第十一个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 11$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第十二个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 12$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第十三个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 13$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第十四个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 14$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第五个帧上有 SS block 或 PBCH;  $\text{Mod}(\text{SFN}, N) = 15$  表示 SS burst set 帧的周期内, 第六个帧上有 SS block 或 PBCH。

[0263] 该所述 PBCH 或 SS block 或 SS burst set 的帧位置也可以由网络设备确定。

[0264] 一种可能的设计, 网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前, 还可能发送寻呼消息和寻呼指示信息。不同  $P_0$  的寻呼消息或者不同与 SS block 关联或者 QCL 的寻呼消息可以在采用频分复用的方式发送。网络设备可以通过 RMSI, MIB, RRC, MAC-CE, DCI, SI, NR-SIB1, NR-SIB2 中的至少一项配置频分复用的  $P_0$  数目或者寻呼消息数目。例如网络设备配置频分复用的  $P_0$  数目为 2, 则表示 2 个  $P_0$  进行了频分复用。终端设备在计算  $P_0$  的时间位置的时候, 可以考虑两个频分复用的  $P_0$  具有相同的时间位置。一种可能的实现方式, 网络设备通过配置信息配置  $P_0$  中的寻呼消息的 DCI 或者 PDCCH 的频率信息的时候, 可以参考 RMSI 或 NR-SIB1 或 NR-SIB2 的频率信息作为参考。例如配置  $P_0$  寻呼消息的 DCI 或者 PDCCH 的频率偏移, 该频率偏移可以相对与 RMSI 或 NR-SIB1 或 NR-SIB2 的 PDCCH 或者 PDSCH 的频率起始位置或末尾位置, 或者中间的一个位置的偏移; 例如配置  $P_0$  寻呼消息的 DCI 或者 PDCCH 的带宽的时候, 可以采用所述的寻呼消息的 DCI 或者 PDCCH 的带宽与 RMSI 或 NR-SIB1 或 NR-SIB2 的 PDCCH 带宽相同或者是 RMSI 或 NR-SIB1 或 NR-SIB2 带宽的倍数, 可以是整数倍, 也可以是分数倍或者预先定义为相同。所述的配置信息为 RMSI, MIB, RRC, MAC-CE, DCI, SI, NR-SIB1, NR-SIB2 中的至少一项。所述的 QCL 为准共址 (quasi-colocated), 表示两个信号或者两个参考信号的波束信息, 或者多普勒信息, 时延扩展信息相同。

[0265] S202、终端设备获取随机接入前导关联的寻呼标识和寻呼消息窗的配置信息。

[0266] 其中, 网络设备获取随机接入前导关联的寻呼标识, 或网络设备获取随机接入前

导关联的寻呼用户分组,以及获取寻呼用户分组关联的寻呼标识。网络设备根据寻呼标识对PDCCH进行加扰,寻呼标识用于终端设备监听PDCCH,以便根据PDCCH中的DCI的指示从PDSCH中接收寻呼消息。寻呼消息窗表示寻呼消息发送或接收的时间区间。

[0267] 在一种可能的设计中,终端设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识包括:

[0268] 终端设备接收来自网络设备的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0269] 终端设备获取预存储或预配置的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0270] 终端设备根据如下信息中的至少一种确定与随机接入前导关联的寻呼标识:

[0271] 寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、子载波间隔、业务类型、载波频率、随机接入前导的总数量、所述随机接入前导对应的随机接入时机的索引、所述随机接入前导的索引、所述寻呼消息的索引、所述随机接入前导对应的寻呼用户分组的索引、所述随机接入前导对应的时频资源索引、所述随机接入前导对应的同步信号块索引、所述随机接入前导对应的信道状态信息参考信号CSI-RS端口索引和所述随机接入前导对应的随机接入无线网络临时标识RA-RNTI。

[0272] 其中,寻呼时机的总数量、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、随机接入前导的总数量表示当前的DRX周期内的数量,DRX周期的长度包括但不限于子帧、时隙(slot)和SS block。随机接入前导的索引为终端设备发送的随机接入前导的序号,终端设备可采用步长为1的方式对发送的随机接入前导进行编号。寻呼消息的索引为终端设备发送的寻呼消息的序号,终端设备可采用步长为1的方式对发送的寻呼消息进行编号。寻呼用户分组的索引表示寻呼用户分组的序号,不同的寻呼用户分组具有不同的索引。随机接入前导对应的时频资源索引表示随机接入前导占用的时频资源的序号。随机接入前导对应的同步信号块索引表示随机接入前导所在的同步信号块(SS block)的序号。随机接入前导对应的CSI-RS端口索引表示随机接入前导所在的同步信号块内的CSI-RS的端口序号。终端设备可以根据随机接入前导的索引、寻呼消息的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导对应的同步信号块索引、随机接入前导对应的CSI-RS端口索引和随机接入前导对应的RA-RNTI确定寻呼标识,也可以根据预存储或预配置的映射表进行查询得到随机接入前导关联的寻呼标识。

[0273] 需要说明的是,本实施例中的一个同步信号块(synchronization signal block, SS block)可以对应一个或多个OFDM符号。SS block中包含以下至少一项:主同步信号(primary synchronization signal,PSS)、辅同步信号(secondary synchronization signal,SSS)、物理广播信号(physical broadcast channel block,PBCH)、解调参考信号(demodulation reference signal,DMRS)。SS block也可以称为SS/PBCH block。

[0274] 例如:终端设备根据如下任意一个公式确定寻呼标识:

[0275] 1)  $RNTI(i) = I \times RA-RNTI + i$ ;

[0276] 2)  $RNTI(i) = K \times i + RA-RNTI$ ;

[0277] 3)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{mod}(i, I)$ ;

[0278] 4)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{mod}(i, I) + I \times \text{mod}(bst_{id}, N)$ ;

[0279] 5)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{mod}(i, I) + I \times \text{mod}(bst_{id}, N) + I \times N \times \text{mod}(t_{id}, T)$ ;

[0280] 6)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{mod}(i, I) + I \times \text{mod}(bst_{id}, N) + I \times N \times \text{mod}(t_{id}, T) + I \times N \times T \times \text{mod}(f_{id}, F)$ ;

[0281] 7)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{mod}(i, I)$  ;

[0282] 8)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{mod}(i, I) - I \times \text{mod}(bst_{id}, N)$  ;

[0283] 9)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{mod}(i, I) - I \times \text{mod}(bst_{id}, N) - I \times N \times \text{mod}(t_{id}, T)$  ;

[0284] 10)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{mod}(i, I) - I \times \text{mod}(bst_{id}, N) - I \times N \times \text{mod}(t_{id}, T) - I \times N \times T \times \text{mod}(f_{id}, F)$  。

[0285] 再例如:终端设备根据如下任意一个公式确定寻呼标识:

[0286] 11)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{floor}(i/I_0)$  ;

[0287] 12)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{floor}(i/I_0) + I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0)$  ;

[0288] 13)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{floor}(i/I_0) + I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0) + I \times N \times \text{floor}(t_{id}/T_0)$  ;

[0289] 14)  $RNTI(i) = RNTI_0 + \text{floor}(i/I_0) + I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0) + I \times N \times \text{floor}(t_{id}/T_0) + I \times N \times T \times \text{floor}(f_{id}/F_0)$  ;

[0290] 15)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{floor}(i/I_0)$  ;

[0291] 16)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{floor}(i/I_0) - I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0)$  ;

[0292] 17)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{floor}(i/I_0) - I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0) - I \times N \times \text{floor}(t_{id}/T_0)$  ;

[0293] 18)  $RNTI(i) = RNTI_0 - \text{floor}(i/I_0) - I \times \text{floor}(bst_{id}/N_0) - I \times N \times \text{floor}(t_{id}/T_0) - I \times N \times T \times \text{floor}(f_{id}/F_0)$  。

[0294] 具体地,  $bst_{id}$  可以是随机接入资源索引,  $N_0$  表示关联到一个下行信号的随机接入资源数量即随机接入资源组,  $N_0$  可以由基站配置, 也可以为默认值;  $T_0$  表示随机接入资源的时间长度, 时间的单位可以是时隙、小时隙 mini-slot、OFDM 符号、随机接入前导格式时间长度。

[0295] 在另外的实施例中, 以上所有实施例中  $RNTI$  的计算中,  $i, bst_{id}, t_{id}, f_{id}$  中任意两个可以交换位置, 对应地需要交换  $I, N, T, F$  的位置, 对应地需要交换  $I_0, N_0, T_0, F_0$  的位置。

[0296]  $\text{floor}(x/y)$  表示  $x$  除以  $y$  后向下取整。在另外的实施例中,  $\text{floor}$  可以用  $\text{ceil}$  或者其它函数替换, 例如  $\text{round}$ , 对应四舍五入。

[0297] 以上实施例中,  $RNTI(i)$  表示随机接入前导对应的寻呼标识,  $i$  表示随机接入前导的索引、寻呼消息的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导对应的同步信号块索引或随机接入前导对应的 CSI-RS 端口索引中任意一个,  $K$  表示大于 0 的常数, 例如:  $K=60$ 。RA- $RNTI$  表示随机接入前导  $i$  对应的随机接入无线网络临时标识。 $RNTI_0$  表示初始的寻呼标识,  $RNTI_0$  为一个大于 0 的常数。例如:  $RNTI_0=60$ 。再例如:  $RNTI_0=65535$ 。

[0298]  $bst_{id}$  为下行信号索引、下行信号组索引、下行信号组中下行信号的索引、随机接入时机 (RACH occasion) 索引、随机接入发送时机 (RACH transmission occasion) 索引、随机接入前导格式 (RACH preamble format) 索引、随机接入资源索引、随机接入前导分组索引、随机接入时机分组索引中至少一种。其中, 下行信号可以是同步信号块 SS block 或物理广播信道块 (PBCH block), SS block/PBCH block 由多个 OFDM 符号组成的信号块, 包括主同步信号 (primary synchronization signal, PSS)、辅同步信号 (secondary synchronization signal, SSS)、物理广播信道 (physical broadcast channel, PBCH)、解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 和 CSI-RS 中至少一种。在一种实现方式中,  $bst_{id}$  是指所述信号或者资源位于当前时间  $t_{id}$  和/或频率  $f_{id}$  中的索引。

[0299]  $t_{id}$ 为下行信号时间索引和随机接入前导所在的资源的时间索引中至少一个。其中,时间索引中的时间索引可以是子帧号、时隙号、迷你时隙(mini slot,又称小时隙)和OFDM符号中的一种或多种的组合。

[0300]  $f_{id}$ 为下行信号频率索引、下行信号载波索引、下行信号频率索引、随机接入前导所在的资源的频率索引中的至少一个。

[0301] I为第一设定常数,N为第二设定常数,T为第三设定常数,F为第四设定常数,K为第八常数。

[0302] 例如:I为1至64中的任意整数,N为1至128中的任意整数,T为1至80中的任意整数,F为1值50中的任意整数,K为1到65535之间任意常数。在另外的实施例中,K表示所有RA-RNTI的个数;I为寻呼分组、和/或寻呼消息、和/或寻呼时机的个数,N为下行信号或者随机接入周期内的随机接入时机个数。

[0303] 上述公式中的 $\text{mod}(x,y)$ 表示取模运算,也可以写成 $x\%y$ ,还可以写成 $x \bmod y$ 。如果y取1时,对应的项不参与计算(即可以省去)。

[0304] 再例如:终端设备通过预存储或预配置的映射表进行查表确定随机接入前导关联的寻呼标识,如表1所示的映射表,随机接入前导(随机接入前导索引)和寻呼标识(RNTI)一一对应,不同的随机接入前导关联不同的寻呼标识。

[0305]

随机接入前导索引	无线网络临时标识
RAPID1	RNTI1
RAPID2	RNTI2
.....	.....
RAPIDN	RNTIN

[0306] 表1

[0307] 再例如,如表2所示的映射表,多个随机接入前导可对应相同的寻呼标识(RNTI)。

[0308]

随机接入前导索引	无线网络临时标识
RAPID1,RAPID2	RNTI1
RAPID3,RAPID4	RNTI2
.....	.....

[0309] 表2

[0310] 再例如,如表3所示的映射表,一个寻呼用户分组和一个寻呼标识(RNTI)一一对应,不同的寻呼用户分组对应不同的寻呼标识。

寻呼用户分组索引	无线网络临时标识
UEID_GRP1	RNTI1
UEID_GRP 2	RNTI2
.....	.....
UEID_GRP N	RNTIN

[0313] 表3



[0314] 再例如,如表4所示的映射表,多个寻呼用户分组对应相同的寻呼标识(RNTI)。

	寻呼用户分组索引	无线网络临时标识
[0315]	UEID_GRP1, UEID_GRP2	RNTI1
	UEID_GRP3, UEID_GRP4	RNTI2
	.....	.....

[0316] 表4

[0317] 需要说明的是,上述的表1~表4仅为举例说明,并非对本发明实施例构成限定。在一种实现方式中,RNTI1~RNTIN为0~65535之间的任意整数。在另外的实施例中,RNTI1~RNTIN依次递增或者依次递减,和/或为连续的N个整数,例如有N=10,RNTI1=1,RNTI10=10。再例如,N与以下至少一个参数有关:DRX周期内P0(paging occasion,寻呼时机)的数量、TA(tracking area)内最大寻呼UE的数量、P0内最大寻呼UE的数量、频段、同步信号块集合的周期、帧结构、寻呼消息或者RMSI子载波间隔、实际传输的同步信号块的数量。

[0318] 在一种可能的设计中,终端设备和/或网络设备可同时配置多种类型的映射表,通过状态标识字段的值来选择相应的映射表进行查表确定寻呼标识。例如:根据上述的例子,终端设备同时配置表1至表4的四个映射表,选表的状态标志字段为Flag,Flag=0时采用表1的映射表,Flag=1时采用表2的映射表,Flag=2时采用表3的映射表,Flag=3时采用表4的映射表。在另外一种可能的设计中,终端设备和/或网络设备可以根据载波频率范围选取表格和/或表格中的参数值(包括N)。例如在载波频率小于3GHz,则选择表1;载波频率大于3GHz且小于6GHz,则选择表2;载波频率大于6GHz且小于40GHz,则选择表3;载波频率大于40GHz,则选择表4。

[0319] 在另外的实施例中,RA-RNTI与以下至少一个参数有关:随机接入前导的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导所在的资源的时间索引、随机接入前导所在的资源的频率索引、随机接入前导对应的下行信号索引、随机接入前导对应的下行信号组索引、随机接入资源组、随机接入前导分组、随机接入前导格式、随机接入前导序列长度、频段、带宽、帧结构、一个时隙中的随机接入资源的数量(或者关联一个时隙内的随机接入资源的下行信号的数量,或者一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量)、一个随机接入资源中随机接入前导的数量、下行信号关联的随机接入资源的数量、下行信号关联的随机接入前导的总数量、随机接入资源的时间长度、子载波间隔、业务类型。其中子载波间隔可以为以下至少一个信号或信道的子载波间隔:PBCH(Physical broadcast channel,物理广播信道)、RMSI(remaining minimum system information,剩余系统信息)、其它系统消息OSI(Other system information)、随机接入前导、随机接入响应、寻呼消息、消息3。其中下行信号可以指同步信号块和/或者CSI-RS。

[0320] 例如:终端设备和网络设备根据如下任意一个种方式确定RA-RNTI:

[0321] 1)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(bst_{id}, N)$ ;

[0322] 2)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(bst_{id}, N) + N \times \text{mod}(t_{id}, T)$ ;

[0323] 3)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{mod}(bst_{id}, N) + N \times \text{mod}(t_{id}, T) + N \times T \times \text{mod}(f_{id}, F)$ ;

[0324] 4)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{mod}(bst_{id}, N)$ ;

[0325] 5)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{mod}(bst_{id}, N) - N \times \text{mod}(t_{id}, T)$ ;

[0326] 6)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{mod}(bst_{id}, N) - N \times \text{mod}(t_{id}, T) - N \times T \times \text{mod}(f_{id}, F)$ 。

[0327] 再例如，

[0328] 1)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{floor}(bst_{id}/N_0)$ ;

[0329] 2)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{floor}(bst_{id}/N_0) + N \times \text{floor}(t_{id}/T_0)$ ;

[0330] 3)  $RA-RNTI = RNTI_0 + \text{floor}(bst_{id}/N_0) + N \times \text{floor}(t_{id}/T_0) + N \times T \times \text{floor}(f_{id}/F_0)$ ;

[0331] 4)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{floor}(bst_{id}/N_0)$ ;

[0332] 5)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{floor}(bst_{id}/N_0) - N \times \text{floor}(t_{id}/T_0)$ ;

[0333] 6)  $RA-RNTI = RNTI_0 - \text{floor}(bst_{id}/N_0) - N \times \text{floor}(t_{id}/T_0) - N \times T \times \text{floor}(f_{id}/F_0)$ 。

[0334] 具体地， $bst_{id}$ 可以是随机接入资源索引， $N_0$ 表示关联到一个下行信号的随机接入资源数量即随机接入资源组， $N_0$ 可以由基站配置，也可以为默认值； $T_0$ 表示随机接入资源的时间长度，时间的单位可以是时隙、小时隙mini-slot、OFDM符号、随机接入前导格式时间长度。 $\text{floor}(x/y)$ 表示 $x$ 除以 $y$ 后向下取整。在另外的实施例中， $\text{floor}$ 可以用 $\text{ceil}$ 或者其它函数替换，例如 $\text{round}$ ，对应四舍五入。

[0335] 在另外的实施例中， $RA-RNTI$ 和/或的计算可以在各个不同参数之间分别采用 $\text{mod}$ 和/或 $\text{floor}$ ，这里不作限定。

[0336] 在另外的实施例中，网络设备将确定 $RA-RNTI$ 的方式通知终端。例如网络设备指示信息 $\text{Flag}=0$ 时，指示第一种方式； $\text{Flag}=1$ 时，指示第二种方式。

[0337]  $N$ 为第二设定常数， $T$ 为第三设定常数， $F$ 为第四设定常数； $N_0$ 为第五常数， $T_0$ 为第六常数， $F_0$ 为第七常数。例如： $N$ 为1至128中的任意整数， $T$ 为1至80中的任意整数， $F$ 为1值50中的任意整数。再例如， $N_0$ 和 $F_0$ 由基站配置。再例如， $T_0$ 根据随机接入前导格式和随机接入前导的子载波确定。

[0338] 在另外的实施例中，寻呼标识 $RNTI(i)$ 和/或 $RA-RNTI$ 的计算方式与以下至少一个参数有关：随机接入前导的索引、寻呼消息的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导所在的资源的时间索引、随机接入前导所在的资源的频率索引、随机接入前导对应的下行信号索引、随机接入前导对应的下行信号组索引、随机接入资源组、随机接入前导分组、随机接入前导格式、随机接入前导序列长度、频段、带宽、帧结构、一个时隙中的随机接入资源的数量(或者关联一个时隙内的随机接入资源的下行信号的数量，或者一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量)、一个随机接入资源中随机接入前导的数量、下行信号关联的随机接入资源的数量、下行信号关联的随机接入前导的总数量、随机接入资源的时间长度、子载波间隔、业务类型。例如与载波频率有关：随机接入资源所在频率小于3GHz时，采用第一种计算方式获取 $RNTI(i)$ 和/或 $RA-RNTI$ ；随机接入资源所在频率大于3GHz且小于6GHz时，采用第二种计算方式获取 $RNTI(i)$ 和/或 $RA-RNTI$ ；随机接入资源所在频率大于6GHz时，采用第三种计算方式获取 $RNTI(i)$ 和或 $RA-RNTI$ 。换言之， $RNTI(i)$ 和/或 $RA-RNTI$ 的计算方式，在不同的应用场景、不同的参数下不同，具体方式可以预定义、预存储、或者由基站配置信息指示。

[0339] 在另外的实施例中，以上所有实施例中 $RA-RNTI$ 的计算中， $bst_{id}$ 、 $t_{id}$ 、 $f_{id}$ 中任意两个可以交换位置，对应地需要交换 $N$ 、 $T$ 、 $F$ 的位置，对应地需要交换 $N_0$ 、 $T_0$ 、 $F_0$ 的位置。在一种

实现方式中,  $bst_{id}$ 是指所述信号或者资源位于当前时间 $t_{id}$ 和/或频率 $f_{id}$ 中的索引。

[0340] 在一种可能的设计中,终端设备可通过信令的方式接收来自网络设备的与随机接入前导关联的寻呼标识,信令可以是RRC消息、MAC-CE消息、SI或DCI中的至少一种。

[0341] 在一种可能的设计中,终端设备获取寻呼消息的寻呼消息窗的配置信息包括:

[0342] 终端设备接收来自网络设备的寻呼消息窗的配置信息;或

[0343] 终端设备获取预存储或预配置的寻呼消息窗的配置信息;或

[0344] 终端设备根据如下信息中的至少一种获取寻呼消息窗的配置信息:

[0345] 随机接入前导的起始时间、随机接入前导的持续时间、随机接入前导的结束时间、随机接入前导对应的随机接入响应窗的时域位置信息/频域位置信息、寻呼用户分组的总数量。

[0346] 其中,寻呼消息窗表示寻呼消息或者寻呼消息对应的寻呼调度信息(寻呼消息调度信息包括但不限于寻呼消息的DCI、寻呼消息的PDCCH、寻呼消息的控制资源集(control resource set, CORESET)对应的时间/频率位置)的可能发送/接收的时间区间。网络设备在寻呼消息窗内根据预存储或预配置的规则发送寻呼消息,终端设备在相同的寻呼消息窗内按照预配置或预存储的规则接收寻呼消息。

[0347] 下面就几个具体的实施例对本发明实施例中确定寻呼消息窗的配置信息的过程进行详细说明:

[0348] 在一种可能的实施方式中,网络设备通过SI、RRC或DCI等信令给终端设备发送寻呼消息窗的配置信息,终端设备接收来自网络设备的SI、RRC、MAC CE或DCI等信令,获取信令中包括的寻呼消息窗的配置信息。当然,寻呼消息窗的配置信息也可以是终端设备预先定义或预先存储的,寻呼消息窗的配置信息也可以有其它名称,本实施例不作限制。

[0349] 例如:网络设备通过RRC信令发送寻呼消息窗的配置信息的格式如下:

SupervisionInfo	SEQUENCE {
PagingMessageWindowStart	ENUMERATED {
	ts2, ts3, ts4, ts5, ts6, ts7,
	ts8, ts10, ...},
PagingMessageWindowSize	ENUMERATED {
	ts2, ts3, ts4, ts5, ts6, ts7,
	ts8, ts10, ...},
PagingMessageWindowOffset	ENUMERATED {
	ts2, ts3, ts4, ts5, ts6, ts7,
	ts8, ts10, ...},
...	
},	

[0351] 上述RRC信令中的ts表示时间单位,例如:子帧、时隙、小时隙、OFDM符号或绝对时间等。

[0352] 上述RRC信令中,寻呼消息窗的配置信息包括以下至少一个:初始寻呼消息窗起始时间(PagingMessageWindowStart)、初始寻呼消息窗窗长(PagingMessageWindowSize)和初始寻呼消息窗偏移时间(PagingMessageWindowOffset)。在网络设备通过系统消息

(system information, SI) 发送寻呼消息窗的指示配置信息, 寻呼消息窗的配置信息可以从剩余系统信息 (remaining minimum system information, RMSI)、RRC, MAC-CE、MIB (Main Information Block, 主信息块)、DCI、SI (system information, 系统信息) 中的至少一项中获取。其中, 初始寻呼消息窗偏移时间 (PagingMessageWindowOffset) 用来确定两个不同的下行信号对应的寻呼消息窗之间的偏移时间, 或者寻呼消息窗与随机接入前导发送时间之间的偏移。

[0353] 在另一种可能的实施方式中, 寻呼消息窗的配置信息与随机接入响应窗的配置信息完全相同, 此时网络设备只需要发送随机接入响应窗的配置信息, 并且终端根据随机接入响应窗的配置信息确定寻呼消息窗的配置信息。

[0354] LTE系统中, 随机接入响应窗的窗长由网络设备配置且长度较大, 通常为毫秒级, 随机接入响应窗的起始时间通常是固定不变的, 不能适应未来5G NR系统中多样化业务需求及多载波的应用场景, 因此需要设计一种灵活的寻呼消息窗的窗长及起始时间。

[0355] 本发明实施例还公开了一种确定寻呼消息窗的方法, 网络设备及终端设备分别根据子载波间隔确定寻呼消息窗的窗长和/或起始时间, 并且根据寻呼消息窗的窗长和/或起始时间进行寻呼消息的发送或接收。另外, 寻呼消息窗的窗长可以和参考初始寻呼消息窗长有关。

[0356] 在另一种可能的实施方式中, 初始寻呼消息窗起始时间、初始寻呼消息窗窗长和初始寻呼消息窗的偏移时间分别就是实际寻呼消息窗起始时间、实际寻呼消息窗窗长和实际寻呼消息窗偏移时间。

[0357] 在另一种可能的实施方式中, 实际寻呼消息窗起始时间、寻呼消息窗的窗长和寻呼消息窗的偏移时间, 分别根据初始寻呼消息窗起始时间、初始寻呼消息窗窗长和初始寻呼消息窗偏移时间以及其它参数确定, 其它参数包括但不限于以下至少一种: 随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段、一个时隙中的随机接入时机 (RACH occasion, RO) 的数量、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、寻呼时机在DRX周期内的数量、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、RO的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型、随机接入前导的起始时间、所述随机接入前导的持续时间、所述随机接入前导的结束时间、所述随机接入前导对应的随机接入响应窗的时域位置信息、所述随机接入前导对应的随机接入响应窗的频域位置信息、所述随机接入前导的索引、所述寻呼消息的索引、所述随机接入前导对应的寻呼用户分组的索引、所述随机接入前导对应的时频资源索引、所述随机接入前导对应的同步信号块索引、寻呼消息的总数量、随机接入时机的总数量、寻呼用户分组数量、寻呼消息的数量、与寻呼消息关联的随机接入前导的数量、PO的数量和DRX周期的长度。其中, 寻呼消息窗的起始时间、寻呼消息窗的窗长和寻呼消息窗的偏移时间可以为固定值, 例如: 寻呼消息窗的偏移时间固定为0。

[0358] 其中, 子载波间隔可为PBCH、RMSI、随机接入响应、寻呼消息、其它系统消息 (other system information)、随机接入前导, NR-SIB1 (系统信息块1, system information block 1) 和消息3中至少一个的子载波间隔。

[0359] 其中, 子载波间隔可以在随机接入配置信息或者寻呼消息窗的配置信息中指定,

这样可以为不同子载波间隔下提供统一的寻呼消息窗的确定方式,从而减少信令开销。

[0360] 在另一种可能的实施方式中,与LTE的随机接入响应类似,寻呼消息窗的窗长不变。

[0361] 在一种可能的实施方式中,寻呼消息窗的窗长可变,例如窗长根据子载波间隔确定。

[0362] 在另一种可能的实施方式中,寻呼消息窗的窗长不仅与子载波间隔有关,还需要进一步参考网络设备预先配置的初始寻呼消息窗窗长,网络设备可通过系统消息将初始寻呼消息窗窗长通知终端设备。

[0363] 在另一种可能的实施方式中,网络设备及终端设备均可以根据初始寻呼消息窗窗长及子载波间隔确定寻呼消息窗的窗长。

[0364] 例如:寻呼消息窗的窗长为 $\text{PagingMessageWindowSize} \times \text{Scale}$ ,其中, $\text{PagingMessageWindowSize}$ 为初始寻呼消息窗窗长, $\text{Scale}$ 与寻呼消息子载波间隔或者子载波间隔的索引 $u$ 有关,例如: $\text{Scale} = 2^u$ 。作为另一个实施方式, $\text{Scale}$ 的取值如表5所示,表5随机接入前导的子载波间隔与 $\text{Scale}$ 的对应关系。

[0365]

随机接入响应的子载波间隔	Scale (时隙)
15kHz	S0
30kHz	S1
60kHz	S2
120kHz	S3
240kHz	S4
480kHz	S5

[0366] 表5

[0367] 又例如: $\text{Scale}$ 的取值如表6所示,表6随机接入前导的子载波间隔与 $\text{Scale}$ 的对应关系。

[0368]

随机接入前导的子载波间隔	Scale (时隙)
1.25kHz	S0
5kHz	S0
15kHz	S1
30kHz	S2
60kHz	S3
120kHz	S4
240kHz	S5
480kHz	S6

[0369] 表6

[0370] 需要说明的是,表5和表6中 $S0 \sim S6$ 可以为 $0 \sim 128$ 之间的任意非负整数。可选地,对于任意两个子载波间隔 $i$ 和 $j$ ,如果子载波间隔 $i < j$ ,则 $S_i \leq S_j$ 。可选地,对于任意两个子载波间隔 $i$ 和 $j$ ,如果子载波间隔 $i < j$ ,则 $S_i \geq S_j$ 。

[0371] 在另一种可能的实施方式中, PagingMessageWindowStart 可以用发送随机接入前导的最后时间位置到寻呼消息窗的起始时间之间的偏移来表示。发送随机接入前导的最后时间以及寻呼消息窗的起始时间可以用子帧、时隙、迷你时隙 mini-slot 或 OFDM 符号来表示。

[0372] 例如, 随机接入前导长度为  $L=839$  时, 寻呼消息窗的起始时间固定为  $3\text{ms}$ ;  $L=127$  或者  $139$  时, 寻呼消息窗的起始时间固定为  $0\text{ms}$ , 其中, 随机接入前导长度由信令指示 (例如表示随机接入前导长度的指示信息占 1 比特)。又例如, 当载波频率小于  $6\text{GHz}$  时, 寻呼消息窗起始时间固定为  $3\text{ms}$ ; 当载波频率不小于  $6\text{GHz}$  时, 寻呼消息窗起始时间固定为  $1\text{ms}$  (或时隙、迷你时隙、OFDM 符号)。又例如: 当寻呼消息或者寻呼用户分组的数量为  $N$  个时, 寻呼消息窗的窗长为  $N \times \text{PagingMessageWindowSize}$ , PagingMessageWindowSize 表示寻呼消息窗的窗长。

[0373] 上述方案中, 寻呼消息窗的起始时间 (PagingMessageWindowStart) 也可以根据子载波间隔确定, 例如:  $\text{PagingMessageWindowStart} = W \times 2^u$  个时隙,  $W$  可以为任意预存储或者预配置的非负整数。又例如: 在载波频率小于  $3\text{GHz}$  时,  $\text{PagingMessageWindowStart} = 3 \times 2^u$  个时隙; 在载波频率大于  $3\text{GHz}$  且小于  $6\text{GHz}$  时,  $\text{PagingMessageWindowStart} = 2 \times 2^u$  个时隙; 在载波频率大于  $6\text{GHz}$  时,  $\text{PagingMessageWindowStart} = 2^u$  个时隙。 $u$  为子载波间隔的索引。

[0374] 在另一种可能的实施方式中, 寻呼消息窗的配置信息中的初始寻呼消息窗起始时间 PagingMessageWindowStart 为可选的参数。在另外的实施例中, 寻呼消息窗的起始时间为固定值, 不需要由网络设备发送。在另外的实施例中, 寻呼消息窗的起始时间可以根据随机接入过程使用的载波频率、带宽、帧结构、子载波间隔和业务类型等参数查表获得。例如: 寻呼消息窗的起始时间  $= W \times 2^u$  个时隙,  $W$  可以为任意预存储或者预配置的非负整数。又例如: 在载波频率小于  $3\text{GHz}$  时, 寻呼消息窗的起始时间  $= 3 \times 2^u$  个时隙; 在载波频率大于  $3\text{GHz}$  且小于  $6\text{GHz}$  时, 寻呼消息窗的起始时间  $= 2 \times 2^u$  个时隙; 在载波频率大于  $6\text{GHz}$  时, 寻呼消息窗的起始时间  $= 2^u$  个时隙。 $u$  为子载波间隔的索引。

[0375] 在另一种可能的实施方式中, 随机接入资源 (与下行信号关联) 与寻呼消息窗有对应关系, 偏移时间从寻呼消息窗的起始位置计算。终端设备获取随机接入资源 (和/或组) 的索引和/或下行信号 (和/或组) 索引; 所述终端设备根据所述初始寻呼消息接收偏移时间信息和所述随机接入资源 (和/或组) 的索引和/或下行信号 (和/或组) 索引, 确定寻呼消息窗的起始时间。例如: 假设一个 RACH 子帧/时隙内包含 4 个随机接入资源 (随机接入资源组可以是时频资源上的一个随机接入资源, 也可以是对应同一个时域资源上多个不同频域资源的随机接入资源的集合, 一个随机接入资源可以包括一个或多个随机接入前导, 用于请求寻呼消息的随机接入前导位于随机接入资源之内) 的编号分别为 0、1、2 和 3 (分别关联下行信号 0、1、2 和 3)。对于随机接入资源所在子帧/时隙内的第一个随机接入资源/随机接入资源组 (编号为 0), 其对应的寻呼消息窗的起始时间为从发送随机接入前导所在的最后一个子帧/时隙后的随机接入资源的起始时间; 第  $i$  个随机接入资源 (或者, 与随机接入资源相关联的下行信号的索引, 编号为  $i-1$ ) 对应的寻呼消息窗为第一个随机接入资源对应的窗往时间轴平移  $(i-1) \times \text{PagingMessageWindowOffset}$  个子帧/时隙/迷你时隙后得到时间窗。在另外的实施例中, 一个子帧、时隙、迷你时隙、OFDM 符号上的一个或者多个随机接入资源对应的寻呼消息窗完全相同, 即  $\text{PagingMessageWindowOffset} = 0$ 。其中, 偏移的时间单位可以根据

以上所述的其它参数确定,例如:根据寻呼消息窗的确定方式来确定,这里不再赘述。

[0376] 在LTE系统中,终端设备需要在随机接入响应窗内进行随机接入响应(RAR)的接收,但实际上,网络设备可能只在随机接入响应窗内的某个时间进行RAR的发送,而终端设备需要监听整个随机接入响应窗,造成了终端设备电量浪费。

[0377] 本发明实施例提供了一种随机接入触发寻呼消息的传输方法,终端设备在寻呼消息窗内每间隔一段时间进行寻呼消息的接收,不需要监听整个寻呼消息窗。同样的,网络设备也只在寻呼消息窗内每间隔一段时间进行寻呼消息的发送,即在寻呼消息窗内,每间隔一段时间出现一次寻呼消息,间隔的时间可以是固定的,也可以是不固定的。在另一种可能的实施方式中,各个寻呼消息窗以及偏移时间在时间上以相同间隔StepSize出现,例如:寻呼消息窗内可能出现寻呼消息的时间段( $T+2, T+4, \dots, T+2n$ ),即表示网络设备可能发送寻呼消息的时间,和/或者终端设备可能需要监听寻呼消息的时间;RACH子帧/时隙内第*i*个随机接入资源(或者与该随机接入资源相关联的下行信号,编号为*i-1*)对应的寻呼消息*i*的窗为第一个随机接入资源对应的窗往时间轴平移 $(i-1) * StepSize * PagingMessageWindowOffset$ 个子帧/时隙/迷你时隙后得到时间窗,终端设备仅接收RAR窗内时间为:

[0378]  $(i-1) * StepSize * PagingMessageWindowOffset + (k-1) * StepSize,$

[0379] 其中, $k=1, 2, \dots, PagingMessageWindowSize$ ,*i*和*k*从1开始编号。

[0380] 可以理解为,寻呼消息*i*出现的时间,以StepSize时间间隔,等间隔出现。

[0381] 寻呼消息窗时间间隔可以由网络设备确定,并下发给终端设备。

[0382] 例如: $StepSize = 2, i = 1, PagingMessageWindowSize = n, PagingMessageWindowStart = 1$ 。

[0383] 又例如:StepSize由信令配置,信令可以是无线资源控制信令、MAC CE、系统信息和下行控制信息等至少一种,由网络设备发送给终端设备。可选地,StepSize也可以根据子载波间隔信息或者子载波间隔的索引*u*确定,例如可以采取Scale类似的实现方式,这里不再赘述。

[0384] 在一种可能的实施方式中,寻呼消息可能发送的时间以周期出现:一个周期的时间长度、一个周期内出现的时间位置、和/或周期的个数;以上三个参数中的任意一个或者多个,可以按照预定义或者预存储或者基站指定的格式出现。例如,一个周期的时间长度为4个时隙,周期内出现的时间位置为0110(表示第二和第4个时间出现),周期的个数为2;即总的窗长为8个时隙,在本配置中,寻呼消息可能发送/接收的时间位置仅为4个时隙。注意类似方法也可以用于随机接入响应窗。

[0385] 可选地,PagingMessageWindowSize和/或PagingMessageWindowOffset还与载波频率范围、带宽、帧结构和业务类型等参数有关。

[0386] 通过上述方法,终端设备不需要在整个寻呼消息窗内所有时间持续监听寻呼消息,而是在寻呼消息窗内各个间隔的时间段进行监听,从而节省了终端设备的电量。

[0387] 在另一种可能的实施方式中,随机接入前导的时间单位为时隙,而寻呼消息的时间单位为迷你时隙(mini-slot);不同随机接入资源触发由不同波束发送的寻呼消息;寻呼消息窗内,一个时隙内有4个迷你时隙,第*i*个随机接入前导(位于第*i*个随机接入资源,相应地,关联下行信号*i*)触发的寻呼消息在第*i*个迷你时隙发送( $i=0, 1, 2$ 或 $3$ ),一个时隙总共

能发送4个寻呼消息;4个寻呼消息对应的寻呼消息窗起始时间为时隙T+3中相应的迷你时隙,即时隙T中的第i个随机接入前导的寻呼消息窗起始时间为时隙T+3中的第i个迷你时隙,也即:多个寻呼消息的寻呼消息窗之间的偏移时间为0个时隙(但是有迷你时隙上的偏移),随机接入窗起始时间(PagingMessageWindowStart)为至少3个时隙,例如,随机接入前导/资源组3的起始时间,其实是3个时隙+3个迷你时隙。

[0388] 在另一种可能的实施方式中,寻呼消息窗的起始时间

(PagingMessageWindowStart)、寻呼消息窗偏移时间(PagingMessageWindowOffset)、寻呼消息窗的窗长或者初始寻呼消息窗窗长(PagingMessageWindowSize)由两个部分组成,各个部分对应不同时间单位。例如第一部分的时间单位为时隙,第二部分的时间单位为迷你时隙mini-slot,其中第一部分的时间可以由信令(例如系统信息、PBCH、RMSI、RRC信令、DCI、MAC CE指定)指定,第二部分时间可以由信令指定,也可以采取隐含的方式确定。例如,寻呼消息所在的具体迷你时隙的时间位置可以由信令指定,或者根据随机接入前导/资源索引、寻呼消息索引、寻呼用户分组索引隐式获取。具体实现方式,可以参考寻呼消息长度的指示方式,这里不再赘述。

[0389] 另外,网络设备可以向终端设备发送配置信息指示寻呼消息窗的起始时间和长度;终端根据网络设备的配置信息,确定寻呼消息窗的起始时间和长度的时间单位。例如:网络设备发送的配置信息为FlagWin,FlagWin=0时,寻呼消息窗的起始时间和长度的时间单位为时隙;FlagWin=1时,寻呼消息窗的起始时间和长度同时包含时隙和迷你时隙两部分时间单位;FlagWin=3时,寻呼消息窗的起始时间和长度的时间单位为小时隙;FlagWin=4时,寻呼消息窗的窗长的时间单位为时隙,并且以预设置或者网络设备配置的间隔StepSize出现;当然还可以采用其它指示方式,本实施例不限定。

[0390] 一种可能的设计,网络设备可以通过主信息块(Main information Block,MIB),RMSI,RRC,MAC-CE,系统信息,NR-SIB1,DCI中的至少一项配置寻呼消息的PDCCH监督时间间隔或者PDSCH持续符号数目,可以利用指示信息寻呼消息的PDSCH持续符号数目,所述的持续符号数目也可以指时隙类型,也可以指调度消息的持续符号数目,也可以指持续符号数目,即PDSCH调度的符号数目。例如利用2比特指示寻呼消息的持续符号数目2,4,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,4,7个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为4,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,4和14个OFDM-符号的哪一种,或者利用1比特指示是否与RMSI的持续符号数目相同,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为14个OFDM-符号或者为RMSI的持续符号数目,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为14个OFDM-符号或者为7个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为14个OFDM-符号或者为4个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为14个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为7个OFDM-符号或者为4个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目为7个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的持续符号数目型为4个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者利用1比特指示基于时隙调度或者基于非时隙调度。协议预先定义为寻呼消息的持续符



号数目类型与系统信息,或者NR-SIB1或者RMSI的PDSCH的持续符号数目相同。也可以预先定义寻呼消息的持续符号数目类型;所述时隙持续符号数目类型为持续为2,4,7,14个OFDM符号的时隙类型。所述的持续符号数目不限定为2,4,7,14,也可以是1~14中的任意一种,还可以是几种数目的组合。

[0391] 还可以在通过主信息块(Main information Block,MIB),RMSI,RRC,MAC-CE,系统信息,NR-SIB1,DCI中的至少一项配置寻呼消息的PDCCH监督时间间隔,该时间间隔为2,4,7和14个OFDM-符号的至少一种。可以采用例如利用2比特指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为2,4,7和14个OFDM-符号的哪一种,或者利用1比特指示是否与RMSI的PDCCH的监督时间间隔类型相同,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为14个OFDM-符号或者为RMSI的类型,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为14个OFDM-符号或者为7个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为14个OFDM-符号或者为4个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为14个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为7个OFDM-符号或者为4个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为7个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者该1比特信息指示寻呼消息的PDCCH的时间间隔类型为4个OFDM-符号或者为2个OFDM-符号,或者利用1比特指示基于时隙调度或者基于非时隙调度。所述的监督周期或者监督时间间隔不限定为2、4、7、14个符号,也可以是1~14个符号中的任意一种,还可以是几种数目的组合。

[0392] 一种可能的设计中,网络设备通过PBCH配置RMSI的调度信息,可以在PBCH或者MIB消息中配置RMSI的时隙类型或者持续符号数目,也可以在DCI中配置传输RMSI的时隙类型或持续符号数目。例如利用2比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,4,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,4,7个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为4,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,7和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用2比特指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目可以为2,4和14个OFDM-符号的哪一种,也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目为14个OFDM-符号或者7个OFDM符号中的哪一个;也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的时隙类型为14个OFDM-符号或者4个OFDM符号中的哪一个;也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目为14个OFDM-符号或者2个OFDM符号中的哪一个;也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目为7个OFDM-符号或者4个OFDM符号中的哪一个;也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目为7个OFDM-符号或者2个OFDM符号中的哪一个;也可以利用1比特信息指示传输RMSI的PDSCH的持续符号数目为4个OFDM-符号或者2个OFDM符号中的哪一个,或者利用1比特指示基于slot调度或者基于非时隙调度。所述的持续符号数目不限定为2,4,7,14,也可以是1~14中的任意一种,还可以是几种数目的组合。在另一种可能的实施方式中,本发明中寻呼消息的触发和发送/接收方法也可以用于按需请求的其它系统消息(On demand other system information),即一个随机接入前导关联一个系统消息。终端需要某个系统消息i时,在所同步到的下行信号所关联的随机接入资源中,使用与该系统消息对应的随机接入前导,请求系统消息i。在终端发送完随机接入前导请求系统消息i后,采用RNTI(i)在系统

消息窗内接收系统消息*i*。RNTI (*i*) 的生成方式、系统消息*i*的窗以及基站发送/终端接收系统消息*i*方法,与寻呼消息的终端请求和基站发送/终端接收时使用的RNTI (*i*) 和寻呼消息的窗以及基站发送/终端接收系统消息*i*的方法完全类似,此处不再赘述。

[0393] 在另一种可能的实施方式中,同一个终端设备可以同时发送多个随机接入前导,请求多个或者同一个寻呼消息/系统消息。终端发送多个随机接入前导后,再接收相应的多个或者一个寻呼消息和/或系统消息,则该终端设备的寻呼消息/系统消息长度可以为这多个随机接入前导所在的随机接入资源分别对应的多个或者一个寻呼消息/系统消息窗的合集。即:终端设备在多个随机接入资源/前导组内向网络设备发送多个随机接入前导,该终端设备在该多个随机接入前导对应的寻呼消息/系统消息窗的合集内,分别接收所述多个随机接入前导对应的多个或者一个寻呼消息/系统消息。即,该多个随机接入前导对应的多个寻呼消息/系统消息窗在时间上有重叠,则该多个随机接入前导对应的多个寻呼消息/系统消息窗的合集作为终端设备整体的寻呼消息/系统消息窗。

[0394] 根据本发明的实施例,对于同一个时隙中发送的随机接入前导请求的多个寻呼消息进行响应,通过配置一个终端设备的各个寻呼消息的接收时间上的偏移时间,可以对多个寻呼消息窗进行联合配置,节省了信令开销,且窗之间可以交叉或不交叉,减少了终端设备的接收复杂度。

[0395] 在另一种可能的实施方式中,寻呼消息窗根据随机接入响应窗确定。例如:寻呼消息窗与随机接入响应窗完全相同。又例如,根据以上所述任意一个寻呼消息窗的起始时间和长度的确定方法,将寻呼消息窗中采用的配置/预设/预存储参数的初始值或者实际值,直接替换成随机接入响应窗的配置/预设/预存储参数的初始值或实际值。例如把初始寻呼消息窗起始时间替换成初始随机接入响应窗的起始时间,和/或把初始寻呼消息的长度替换成初始随机接入响应窗的窗长,和/或把初始寻呼消息窗的偏移时间替换成初始随机接入响应窗的偏移时间。再例如,同一个下行信号对应的多个寻呼消息窗完全相同,且寻呼消息窗根据随机接入响应窗和/或寻呼用户分组个数 $N_1$ 或者寻呼消息个数 $N_2$ 确定,例如:寻呼消息窗的窗长= $N_1 \times$ 随机接入响应窗的长度,或寻呼消息窗的窗长= $N_2 \times$ 随机接入响应窗的长度,寻呼消息窗的起始时间与随机接入响应窗的起始时间相同。

[0396] 在一种可能的设计中,终端设备不需要生成随机接入前导的寻呼消息窗的配置信息,而是接收来自网络设备发送的随机接入前导的寻呼消息窗的配置信息,网络设备根据如下信息中的至少一种生成寻呼消息窗的配置信息:

[0397] 随机接入前导的起始时间、随机接入前导的持续时间、随机接入前导的结束时间、随机接入前导对应的随机接入响应窗的时域位置信息、随机接入前导对应的随机接入响应窗的频率位置信息、寻呼用户分组的总数量;

[0398] 网络设备将寻呼消息窗的配置信息发送给终端设备。

[0399] 其中,网络设备生成寻呼消息窗的配置信息可参照终端设备生成寻呼消息窗的配置信息的过程,此处不再赘述。

[0400] S203、网络设备获取随机接入前导关联的寻呼标识和/或寻呼用户分组。

[0401] 具体地,网络设备判断随机接入前导的类型用于触发寻呼流程,网络设备获取随机接入前导关联的寻呼标识和/或寻呼用户分组。寻呼标识用于对物理下行控制信道进行加扰,物理下行控制信道用于指示发送寻呼消息的物理下行共享信道。

[0402] 在一种可能的设计中,网络设备获取与随机接入前导关联的寻呼标识包括:

[0403] 网络设备获取预存储或预配置的与随机接入前导关联的寻呼标识;或

[0404] 网络设备跟如下信息中的一种或多种确定与随机接入前导关联的寻呼标识:

[0405] 随机接入前导的索引、寻呼消息的索引、终端设备所在的寻呼用户分组的索引、随机接入前导对应的时频资源索引、随机接入前导对应的同步信号块索引、随机接入前导对应的信道状态信息参考信号CSI-RS端口索引和所述随机接入前导对应的随机接入无线网络临时标识RA-RNTI。

[0406] 其中,网络设备根据预存储或预配置的方式获取随机接入前导关联的寻呼标识的方式可参照S202中终端设备根据预存储或预配置的方式获取寻呼方式的过程,此处不再赘述。

[0407] 网络设备确定随机接入前导关联的寻呼标识的过程可参照S202中终端设备生成寻呼标识的过程,此处不再赘述。

[0408] 在一种可能的设计中,网络设备将随机接入前导关联的寻呼标识发送给终端设备。其中,网络设备可通过信令的方式发送寻呼标识给终端设备,信令可以是RRC消息、MAC-CE消息、SI或DCI中的至少一种。

[0409] S203、网络设备向终端设备发送寻呼消息,终端设备接收来自网络设备的寻呼消息。

[0410] 其中,网络设备在寻呼消息窗内向终端设备发送寻呼消息,以及向终端设备发送随机接入响应,随机接入响应中随机接入前导对应RAR子头没有对应的MAC RAR,即终端设备不会根据随机接入响应进行随机接入和上行同步。网络设备在寻呼消息窗内根据寻呼标识对物理下行控制信道进行加扰,物理下行控制信道和传输寻呼消息的物理下行共享信道对应,物理下行控制信道传输寻呼消息的DCI。

[0411] 在一种可能的设计中,网络设备在寻呼消息窗内发送寻呼消息,网络设备获取寻呼消息窗的配置信息的方法可参照S202中终端设备获取寻呼消息窗的过程,此处不再赘述。其中,网络设备可以将寻呼消息窗的配置信息发送给终端设备。

[0412] 在一种可能的设计中,还包括:

[0413] 网络设备向终端设备发送寻呼消息,寻呼消息的内容可以包含用户设备标识列表(UE ID list或UE ID record list)、系统修改信息、地震海啸等自然灾害发生预警信息、消息3的上行调度授权(UL grant)、C-RNTI(或TC-RNTI,temporary cell-radio network temporary identifier)、基于非竞争的随机接入前导(例如:随机接入前导索引和/或随机接入资源索引)、时间提前量(TA)中的至少一项。

[0414] 例如,当所述寻呼消息同时包含UE ID和基于非竞争的随机接入前导的时候,可以为寻呼消息当中的每一个UE ID关联一个非竞争的随机接入前导;也可以为寻呼消息当中的部分UE ID关联一个非竞争的随机接入前导,而其它的UE ID不关联非竞争的随机接入前导。在另外的实施例中,不同UE ID对应的非竞争随机接入前导完全相同,或者完全不相同,或者部分UE ID关联同一个非竞争随机接入前导;再例如,基站设备可以指示当前使用的方式是以上3中的哪一种。

[0415] 再例如,当所述的寻呼消息同时包含UE ID和消息3的上行调度授权(UL grant)的时候,可以为寻呼消息当中的每一个UE ID关联一个消息3的上行调度授权(UL grant);也

可以为寻呼消息当中的部分UE ID中的每一个关联一个消息3的上行调度授权(UL grant),其它UE ID不关联上行调度授权。在另外的实施例中,不同UE ID关联的消息3的上行调度授权(UL grant)完全相同,或者完全不相同,或者部分UE ID关联同一个上行调度授权;再例如,基站设备可以指示当前使用的方式是以上3中的哪一种。

[0416] 再例如,当所述的寻呼消息同时包含UE ID、消息3的上行调度授权(UL grant)、TA的时候,所述TA可以是针对所述寻呼消息中的所有终端的共同的一个TA;或者是针对多个终端的多个TA;寻呼消息当中的每一个UE ID关联一个消息3的上行调度授权(UL grant)和TA;或者寻呼消息当中的部分UE ID中的每一个关联一个消息3的上行调度授权(UL grant)和TA,其它UE ID不关联上行调度授权和TA。在另外的实施例中,不同UE ID关联的消息3的上行调度授权(UL grant)和/或TA分别完全相同,或者分别完全不相同,或者部分UE ID关联同一个上行调度授权和/或TA;再例如,基站设备可以指示当前使用的方式是以上3中的哪一种。

[0417] 再例如,当所述的寻呼消息同时包含UE ID和C-RNTI (或TC-RNTI) 的时候,可以为寻呼消息当中的每一个UE ID关联一个C-RNTI (或TC-RNTI);也可以在寻呼消息当中的部分UE ID,每一个关联一个C-RNTI (或TC-RNTI),其它UE ID不关联C-RNTI (或TC-RNTI)。在另外的实施例中,不同UE ID关联的C-RNTI (或TC-RNTI) 完全相同,或者完全不相同,或者部分UE ID关联同一个C-RNTI (或TC-RNTI);再例如,基站设备可以指示当前使用的方式是以上3中的哪一种。

[0418] 再例如,其中所述的寻呼消息也可以不包含随机接入前导,只有寻呼终端的UE ID信息。

[0419] 在一种实现方式中,基站在发送寻呼消息之前或者在寻呼消息对应的DCI,指示寻呼消息的格式或者内容,例如是所述寻呼消息格式或者内容是以上实施例中一种。

[0420] 在另外的实现方式中,相同小区的不同同步信号块对应的寻呼消息的具体格式或者内容不一样,即或者用于请求寻呼消息的随机接入前导所对应的同步信号块不相同,寻呼消息的格式或者内容就不相同。例如一些下行信号块对应的寻呼信息可以包含被寻呼终端的UE ID信息、上行调度授权、TA (例如距离网络设备比较近或者TA值比较小的区域,此时所有用户可以共用同一个TA);另外一些同步信号块对应的寻呼信息包含被寻呼终端的UE ID和非竞争随机接入前导 (例如距离基站比较远的区域,此时TA不准确)。再例如一些同步信号块对应的寻呼信息可以包含被寻呼终端的UE ID和非竞争随机接入前导 (例如同步信号块覆盖的区域有较少的终端或者较多的非竞争随机接入资源的时候);另外一些同步信号块对应的寻呼信息包含被寻呼终端的UE ID (例如同步信号块覆盖区域内的终端比较多或者非竞争随机接入资源比较少)。

[0421] 在另外的实现方式中,相同小区的不同同步信号块对应的寻呼消息的具体格式或者内容完全相同。可选地,寻呼消息的格式或者内容由网络设备通过信令指定。信令可以是无线资源控制(radio resource control,RRC)信令、系统信息(system information,SI)、媒体接入控制-控制元素(Medium access control-control element,MAC CE)信令、下行控制信息(downlink control information,DCI)、或物理下行控制信道指令(physical downlink control channel,PDCCH order)等。

[0422] 在另外的实现方式中,寻呼消息同时包含非竞争随机接入前导、消息3的上行调度

授权、C-RNTI (或TC-RNTI)、TA,所述的寻呼消息可以应用在Inactive状态的终端寻呼。

[0423] 在以上实施例中,通过在寻呼消息中包括消息3的上行调度授权(UL grant)、C-RNTI (或TC-RNTI)、非竞争的随机接入前导、或者时间提前量(TA),有利于充分利用触发寻呼消息的随机接入前导,避免寻呼到终端后重新进行基于竞争的随机接入,从而降低时延。

[0424] 在一种可能的设计中,终端设备在发送随机接入前导后,在寻呼消息窗内成功接收到一个寻呼消息后,就停止接收寻呼消息。在一种可能的设计中,终端设备在发送随机接入前导后,在对应的寻呼消息窗内没有接收到相应的寻呼消息后,就认为随机接入前导发送出现问题,可以由上层决定是否重新发送随机接入前导,重新请求寻呼消息。在另外一种可能的设计中,终端设备在发送随机接入前导后,在寻呼消息窗内成功接收到一个寻呼消息后,如果在所述寻呼消息中没有寻呼该终端设备,则:终端继续接收寻呼消息,或者终端可以自行选择是否继续接收寻呼消息,又或者终端根据网络设备配置的指示信息确定继续接收寻呼消息的个数(例如网络设备在已经发送的寻呼消息内指示后续寻呼消息的个数、或者网络设备在其它信令中指示寻呼消息的个数),又或者终端设备停止接收寻呼消息,并且认为网络没有寻呼该终端设备,又或者终端设备停止接收寻呼消息,并且认为网络已经寻呼到所有终端设备。

[0425] 在一种可能的设计中,还包括:

[0426] 在随机接入前导需要重传时,若重传次数达到随机接入前导关联的最大重传次数(maximum number of preamble transmission)或寻呼消息关联的最大重传次数,停止重传;或

[0427] 若终端设备达到下一DRX周期,停止重传;或

[0428] 若终端设备接收到的寻呼消息中未携带所述终端设备的标识,停止重传。

[0429] 具体的,随机接入前导关联的最大重传次数和寻呼消息关联的最大重传次数可以是网络设备配置的,由网络设备通知给终端设备,通知的方式包括但不限于以下信令:SI、RRC消息、MAC-CE消息、PDCCH order中的至少一种。最大重传次数也可以是终端设备根据预先存储的映射表查询得到的,终端设备预先存储有表示随机接入前导和最大重传次数的映射关系的映射表,映射表中不同的随机接入前导可对应不同的最大重传次数,或者多个随机接入前导对应同一个最大重传次数,本实施例不作限制。

[0430] 在图2a所描述的方法中,网络设备根据随机接入前导的触发向终端设备发送寻呼消息,能重用现有的随机接入流程,减少信令的开销。

[0431] 参见图3a,为本发明实施例提供的一种寻呼的方法的流程示意图,在本发明实施例中,所述方法包括:

[0432] S301、终端设备向网络设备发送随机接入前导,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导。

[0433] 其中,相同的寻呼时机内的终端设备划分为n个寻呼用户分组,n为大于0的整数,每个寻呼用户分组关联1个随机接入前导和1个寻呼消息。终端设备确定所在的寻呼用户分组,获取该寻呼用户分组关联的随机接入前导,每个寻呼用户分组关联的随机接入前导用于请求寻呼消息,终端设备向网络设备发送随机接入前导,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导。

[0434] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前,还包括:

[0435] 网络设备向终端设备发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值。

[0436] 具体的,每个寻呼用户分组配置有寻呼指示比特,网络设备需要对终端设备进行寻呼时,确定终端设备所在的寻呼用户分组,向终端设备发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值。终端设备接收来自网络设备的寻呼指示消息,终端设备确定所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特的值为预设值时,终端设备向网络设备发送寻呼用户分组对应的随机接入前导。

[0437] 其中,寻呼指示比特为预设值时,终端设备或关联寻呼用户分组内的终端设备向网络设备发送随机接入前导。寻呼指示消息可以由DCI、RMSI、NR-SIB1、NR-SIB2、系统消息或寻呼指示消息的PDSCH等信息中携带。当使用DCI携带寻呼指示消息或者DCI指示寻呼指示消息的PDSCH时,需要使用一个无线网络临时标识(RNTI)对寻呼指示消息的DCI进行加扰,该RNTI可以是专门用来加扰所述DCI的无线网络临时标识,用于区分其它消息对应的无线网络临时标识。在一种实现方式中,寻呼指示信息对应的RNTI与寻呼消息对应的RNTI不相同。在另外的实现方式中,寻呼指示信息对应的RNTI与寻呼消息对应的RNTI相同,例如寻呼指示信息与寻呼消息在不同的时间和/或频率发送;再例如在DCI中通过1比特指示信息,指示该DCI为上述两种类型中的一种;再例如通过隐含的方式携带该DCI为上述两种类型中的一种,所述的隐含方式包含解调参考信号,CRC掩码,循环移位和加扰等方式。

[0438] 例如:预先划分为3个寻呼用户分组:寻呼用户分组1、寻呼用户分组2和寻呼用户分组3,寻呼用户分组1包括UE11和UE12,寻呼用户分组2包括UE21和UE22,寻呼用户分组3包括UE31和UE32。网络设备需要对UE11进行寻呼时,网络设备向3个寻呼用户分组发送寻呼指示消息,寻呼指示消息中携带3个寻呼用户分组的寻呼指示比特,假设预设值为0,寻呼用户分组1的寻呼指示比特的值为1,寻呼用户分组2的寻呼指示比特的值为0,寻呼用户分组3的寻呼指示比特的值为0。

[0439] 在一种可能的设计中,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导之前,还包括:网络设备向终端发送寻呼消息的配置信息。

[0440] 具体的,配置信息可以包含寻P0的长度、P0的数量、DRX周期时间长度、P0的(时间和/或频率)位置等信息。当一个或多个P0内的寻呼消息或者寻呼消息的控制资源或者寻呼指示的控制资源与同步信号块(Synchronism signal block,SS block)复用的时候,配置信息可以配置所述寻呼时机的索引。具体的配置方法为 $\text{mod}(\text{index}, K) = m$ ,其中K表示一个同步信号段集合(SS burst set)的周期内的P0的数量,index表示P0的索引,网络设备可以配置m进行指示所述的P0与SS block复用。

[0441] S302、网络设备向终端设备发送随机接入响应,终端设备接收来自网络设备的随机接入响应。

[0442] 其中,网络设备判断随机接入前导的类型用于请求寻呼消息,网络设备确定寻呼调度信息和/随机接入前导对应的寻呼标识,寻呼调度信息包括但不限于RNTI、频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和DCI中的至少一种,寻呼调度信息携带在随机接入前导对应的MAC RAR中。例如:随机接入响应中的MAC RAR中包括的信息如图3b所述。终端设备从接收到的随机接入响应中获取寻呼调度信息。其中,寻呼标识可以是RNTI,其中,网络设备确定RNTI的方式可参照图2的实施例的描述,此处不再赘述。

[0443] S303、网络设备向终端设备发送寻呼消息,终端设备接收来自网络设备的寻呼消息。

[0444] 其中,网络设备根据寻呼调度信息发送寻呼消息,终端设备根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。

[0445] 图3a描述的实施例中,网络设备根据随机接入前导的触发向终端设备发送寻呼消息,能重用现有的随机接入流程,减少信令的开销。

[0446] 在另外的实施例中,网络设备向终端设备发送寻呼指示信息之后,向终端设备发送寻呼消息。终端设备接收到寻呼指示信息,如果寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值,继续接收所在寻呼分组对应的寻呼消息;否则,终端设备所在分组没有被寻呼。参见图3c,为本发明实施例提供的一种寻呼的方法的流程示意图,在本发明实施例中,所述方法包括:

[0447] S311、网络设备向终端设备发送寻呼指示信息,终端设备接收来自网络设备的寻呼指示消息。

[0448] 其中,寻呼指示消息中携带的终端设备所在的寻呼用户分组的寻呼指示比特为预设值。寻呼指示信息的发送方法可以与图2、图3a中的实施例方法相同,这里不再赘述。

[0449] S312、网络设备向终端设备发送寻呼消息,终端设备接收来自网络设备的寻呼消息。

[0450] 其中,网络设备根据寻呼调度信息发送寻呼消息,终端设备根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。所述的调度信息为寻呼消息的PDCCH或者为PDCCH的DCI。寻呼消息的调度信息可以随寻呼消息一起发送,也可以不随寻呼消息一起发送。

[0451] 在一种可能的设计中,网络设备首先发送寻呼指示信息,然后发送多个寻呼消息以及对应的DCI(或者PDCCH)。可选地,所述多个寻呼消息的DCI(或者PDCCH)分别用不同的RNTI加扰,所述RNTI与寻呼分组或者寻呼消息根据预定义或者预存储或者网络设备指定的规则相对应;或者所述多个寻呼消息的DCI(或者PDCCH)用相同的RNTI加扰,所述寻呼指示信息中指示所述DCI对应的寻呼消息(以及该寻呼消息对应的一个或者多个寻呼分组);或者所述多个寻呼消息的DCI(或者PDCCH)用相同的RNTI加扰,多个寻呼消息的DCI(或者PDCCH)中指示该DCI对应的寻呼消息(以及该寻呼消息对应的一个或者多个寻呼分组)。在一种实现方式中,不同寻呼消息采用不同RNTI加扰,方式与图3a对应的实施例一样,例如与表3或者表4、或者RNTI计算公式一样,这里不再赘述。在一种实现方式中,寻呼消息的发送时间与图3a方法的实施例一样,例如终端设备在寻呼消息接收窗中接收,所述寻呼消息接收窗与图3a方法的实施例相同,这里不再赘述;再例如寻呼消息的接收窗信息由基站信令指示。

[0452] 本发明实施例和图3a的方法实施例构思类似,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图3a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0453] 一种可能的设计中,本发明中寻呼指示消息的时隙类型与所对应的一个或多个寻呼消息的时隙类型相同,一种可能的设计,寻呼指示消息的子载波间隔与所对应的一个或多个寻呼消息的子载波间隔相同。一种可能的设计寻呼指示消息的发送时间和所对应的一个或多个寻呼消息的发送时间间隔是可以配置的,可以通过MIB,RMSI,SI,NR-SIB1,NR-SIB2,RRC,MAC-CE,DCI等配置。一种可能的设计寻呼指示消息的发送是基于时间窗发送的,

一个或多个寻呼消息也是基于时间窗发送的,时间窗的窗长和时间窗的起始时间可以通过MIB,RMSI,SI,NR-SIB1,NR-SIB2,RRC,MAC-CE,DCI等配置。

[0454] 一种可能的设计,网络设备可以根据终端设备的先验信息,确定是否在部分与同步信号块相关联的或者QCL的时频资源上发送寻呼消息。

[0455] 在一种可能的设计中,基站指示寻呼消息的发送方式。例如通过信令FlagPaging指示,FlagPaging=0时表示图3a的方式,FlagPaging=1时表示图3c的方式,FlagPaging=2时表示其它方式(例如LTE的寻呼机制),这里仅举例说明,实际中不作限定。所述信令可以指MIB,RMSI,SI,NR-SIB1,NR-SIB2,RRC,MAC-CE,DCI中的至少一种。

[0456] 以下实施例中用到参数如下:

[0457]  $T_s$ 表示所述终端设备和/或网络设备的基本时间单位(即采样时间间隔,可以是预定义或预存储,也可以是网络设备配置具体值,或者 $T_s$ 和子载波间隔、采样点数有关)。

[0458] 采样点数为预定义或者预配置的一个常数,或者网络设备配置的值。例如当子载波间隔为15KHz和带宽为20MHz时,采样点数为2048;再例如采样点数为逆傅里叶变换(Inverse Fast Fourier Transform,IFFT)大小或者最大子载波数量。

[0459]  $u$ 表示子载波索引。例如: $u=0$ 时,子载波间隔为15KHz; $u=1$ 时,子载波间隔为30KHz; $u=2$ 时,子载波间隔为60KHz; $u=3$ 时,子载波间隔为120KHz; $u=4$ 时,子载波间隔为240KHz; $u=5$ 时,子载波间隔为480KHz。

[0460]  $\kappa = \Delta f_{\max} \times N_{f,\max} / (\Delta f_{\text{ref}} \times N_{f,\text{ref}})$ ,其中

[0461]  $\Delta f_{\max}$ 表示所述终端设备支持的最大子载波间隔

[0462]  $N_{f,\max}$ 表示一个常数,可以与所述终端设备支持的最大采样点数和/或子载波间隔相关;

[0463]  $\Delta f_{\text{ref}}$ 表示所述终端设备当前使用的子载波间隔;

[0464]  $N_{f,\text{ref}}$ 表示一个常数,可以与所述终端设备当前使用的采样点数或子载波间隔相关。

[0465] 例如:子载波间隔 $\Delta f_{\max}$ 为480KHz, $N_{f,\max}=4096$ , $\Delta f_{\text{ref}}=15\text{kHz}$ , $N_{f,\text{ref}}=2048$ ,则: $T_s=1/(480000 \times 4096)$ , $\kappa=64$ 。

[0466] 参见图4,为本发明实施例提供的一种通信定时的方法的流程示意图,在本发明实施例中,所述方法包括:

[0467] S401、终端设备向网络设备发送随机接入前导,网络设备接收来自终端设备的随机接入前导。

[0468] 其中,终端设备需要进行上行同步时发起随机接入流程,终端设备向网络设备发送随机接入前导,随机接入前导的格式不作限制,例如:随机接入前导的序列长度为31、63、71、127、139或839。

[0469] S402、网络设备根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或倍数因子。

[0470] 其中,随机接入前导的格式包括类型和/或长度,TAC的格式包括TAC的长度,网络设备根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或时间提前量的倍数因子。网络设备可预存储或预配置1个映射表,映射表表示随机接入前导索引与TAC的长度和/或倍数因子的映射关系,网络设备根据终端设备发送的随机接入前导的索引查表得到TAC的长度和/或倍数因子。



[0471] 在一种可能的设计中,TAC的长度随着随机接入前导的长度的增加而增加,例如:随机接入前导的序列长度为839时,TAC的长度为11比特;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,TAC的长度小于11比特,TAC的长度可以为1比特至11比特中任意长度。再例如:随机接入前导的序列长度为127或139时,TAC的长度为8比特。

[0472] 在一种可能的设计中,倍数因子的大小随着随机接入前导的长度的增加而增加。例如:随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小为16;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,倍数因子的值小于16,例如:倍数因子可以为0.25、0.5、1、2、4或8。再例如,随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小大于16。

[0473] 在一种可能的设计中,倍数因子的大小随着随机接入前导的长度的增加而增加。例如:随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小为 $\alpha = 16 \times \kappa$ ;随机接入前导的序列长度为31、63、71、127或139时,倍数因子的值小于 $16 \times \kappa$ ;例如:倍数因子 $\alpha = 0.125 \times \kappa$ 、 $0.25 \times \kappa$ 、 $0.5 \times \kappa$ 、 $1 \times \kappa$ 、 $2 \times \kappa$ 、 $4 \times \kappa$ 或 $16 \times \kappa$ 例如,随机接入前导的序列长度为839时,倍数因子的大小大于 $16 \times \kappa$ 。

[0474] S403、网络设备向终端设备发送随机接入响应,终端设备接收来自网络设备的随机接入响应。

[0475] 其中,随机接入响应中携带TAC,或者随机接入响应中携带TAC和S402中确定的倍数因子,终端设备接收来自网络设备的随机接入响应,确定TAC和随机接入响应中的其他字段。

[0476] S404、终端设备确定定时提前量和定时提前量偏移。

[0477] S405、终端设备向网络设备发送上行数据,网络设备接收来自终端设备的上行数据。

[0478] 其中,终端设备根据S404确定的时间调整量(定时提前量和/或定时提前量偏移)向网络设备发送上行数据(例如:msg3),网络设备接收来自终端设备的上行数据。

[0479] 具体地,时间调整量(即timing adjustment/timing/timing advance/time advance)也可以指发送时间调整(transmission timing adjustment),具体包括上行和下行之间定时提前量T1(例如记为 $T1 = N_{TA} \times T_s$ , $N_{TA}$ 表示调整的采样点数)和定时提前量偏移(fixed timing advance offset)T2(例如记为 $T2 = N_{\Delta} \times T_s$ , $N_{\Delta}$ 表示调整的采样点数)。例如,T1可以指由于空间传输信道引起的上行与下行通信链路之间时间的偏移,T2可以指由于上行到下行切换所需要的时间偏移。更进一步地,T1是与实际传输信道相关的,因此在传输过程中会发生变化,初始值由随机接入结果中估计并获取,在数据通信过程中会根据上行参考信号重新调整。

[0480] 在一种可能的设计中,定时提前量T1的初始值是从随机接入过程中获取,并且在上行传输过程进行更新。

[0481] 在一种可能的设计中,在初始上行同步(即借助于随机接入)过程中,终端设备根据TAC值、子载波间隔索引、倍数因子、随机接入前导序列长度、基本事件单位中的至少一项确定初始定时提前量。例如根据下公式获取定时提前量T1的初始值:

[0482]  $N_{TA} = T_A \times \alpha \times T_s \times \kappa \times 2^{-u}$ ;

[0483] 其中, $N_{TA}$ 表示所述定时提前量, $T_A$ 表示所述TAC的值,由网络设备通知随机接入响应通知给终端设备, $\alpha$ 表示所述倍数因子, $u$ 为子载波间隔索引。

[0484] 又例如:根据如下公式获取定时提前量 $T_1$ 的初始值:

$$[0485] \quad N_{TA} = T_A \times \alpha,$$

[0486] 其中,公式的单位为 $T_s$ ;其中, $N_{TA}$ 表示所述定时提前量, $T_A$ 表示所述TAC的值,由网络设备通知随机接入响应通知给终端设备, $\alpha$ 表示所述倍数因子, $\alpha = 16 \times \kappa \times 2^{-u}$ , $u$ 为子载波间隔索引。具体的,随机接入前导序列长度为139时, $u$ 可以是随机接入前导的子载波间隔索引。再具体的, $u$ 可以是初始接入带宽的子载波间隔对应的索引(对应的子载波间隔为 $15 \times 2^u$  kHz, $u$ 为整数,例如: $u=0,1,2,\dots,8$ ;再例如: $u$ 表示随机接入消息3的子载波间隔对应的索引)。

[0487] TAC格式和/或倍数因子与随机接入前导序列长度有关。例如,随机接入前导的序列长度为839时,TAC的长度为11比特;再例如,随机接入前导的序列长度为127或139时,TAC的长度不大于8比特(例如8比特);再例如,在随机接入前导序列长度为839时, $\alpha=16$ ;再例如,在随机接入前导序列长度为127或者139时, $\alpha=8$ 。

[0488] TAC格式和/或倍数因子与随机接入前导序列长度有关。例如,随机接入前导的序列长度为839时,TAC的长度为11比特;再例如,随机接入前导的序列长度为127或139时,TAC的长度不大于8比特(例如8比特);再例如,在随机接入前导序列长度为839时, $\alpha=16 \times \kappa$ ;再例如,在随机接入前导序列长度为127或者139时, $\alpha=8 \times \kappa$ 。

[0489] 再例如, $u$ 表示消息3和/或的其它上行数据传输时所采用的子载波间隔对应的子载波索引。

[0490] 在一种可能的设计中,TAC的格式和/或倍数因子可以根据网络设备的信令信息获取,信令可以是RRC消息、MAC-CE消息、SI、RMSI、或DCI中的至少一种。例如网络设备在SI中携带指示信息FlagTAC,FlagTAC=0时对应11比特TAC格式以及倍数因子=16,FlagTAC=1时对应11比特TAC格式以及倍数因子=8。

[0491] 在一种可能的设计中,TAC的格式和/或倍数因子可以根据网络设备的信令信息获取,信令可以是RRC消息、MAC-CE消息、SI、RMSI、或DCI中的至少一种。例如网络设备在SI中携带指示信息FlagTAC,FlagTAC=0时对应11比特TAC格式以及倍数因子=16 $\times \kappa$ ,FlagTAC=1时对应11比特TAC格式以及倍数因子=8 $\times \kappa$ 。

[0492] 在另外一种可能的设计中,定时提前量更新中,终端设备可根据TAC值、子载波间隔索引、倍数因子、随机接入前导序列长度、基本事件单位中的至少一项确定初始定时提前量。例如如下公式计算定时提前量:

[0493]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - N_U) \times \alpha \times \kappa \times 2^u$ ;其中, $N_{TA,old}$ 表示上次更新的TAC的值, $N_U$ 为常数,例如 $N_U$ 可以为31、15、7等数值。

[0494] 又例如:根据如下公式计算定时提前量:

$$[0495] \quad N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - N_U) \times \alpha$$

[0496] 在另外的实施例中, $N_U$ 可以根据子载波间隔、随机接入前导的序列长度、TAC格式中的至少一项确定。例如:TAC长度为6比特, $N_U$ 为31,再例如,TAC长度为5比特, $N_U$ 为15;再例如,TAC长度为4比特, $N_U$ 为7。其他参数的选取参照初始同步更新过程中的公式中的方法,此处不再赘述。

[0497] 在另外的实施例中, $N_U$ 的取值、TAC格式和/或倍数因子与随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段(指随机接入前导对应的随

机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机 (RACH occasion, RO) 的数量、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、RO的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型。具体方法与上文寻呼消息窗的类似,这里不再赘述。

[0498] 在另外的实施例中,上行定时提前量更新时采用的的倍数因子与随机接入过程中获取的取一样的值。在另外的实施例中,上行定时提前量更新时采用的的倍数因子与随机接入过程中获取的取不一样的值,例如随机接入时采取的倍数因子为16,但是在上行定时提前量更新时采取的倍数因子为8;再例如,随机接入时消息3采取的子载波间隔为15kHz,采取的倍数因子为16;上行数据通信采取的子载波间隔为30kHz,在定时提前量更新时采取的倍数因子为8。

[0499] 当随机接入前导的长度减小时,网络设备支持的覆盖范围小,相应的TAC的值会减小,此时网络设备可减少TAC的长度和/或减小倍数因子的值。

[0500] 例如:当随机接入前导的长度 $L=127/139$ 时,TAC的长度为1-10中的任意一个数值,例如TAC的长度为8比特。

[0501] 又例如:当随机接入前导的长度 $L=127/139$ 时,倍数因子为0~16之间的任意一个数值,再具体地,可以为0.25、0.5、1、2、4、8、16、32、64中的任意一个数值。

[0502] 又例如:当随机接入前导的长度 $L=127/139$ 时,TAC的长度为1-10中任意一个数字,且倍数因子为0.25、0.5、1、2、4、8、16、32、64中的任意一个数值。

[0503] 在一种可能的设计中,所述确定所述固定定时提前量偏移包括:根据随机接入前导格式、随机接入前导的序列长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段(指随机接入前导对应的随机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机 (RACH occasion, RO) 的数量、上行数据子载波间隔(或者上行数据子载波间隔索引 $u$ )、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、实际传输下行信号数量、RO的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型中的至少一个参数确定。例如:所述的定时提前量偏移可以应用在终端设备向网络设备发送数据的时候,提前  $(N_{TA} + N_{TA\ offset}) \times T_s$  时刻发送数据,其中 $N_{TA\ offset}$ 为固定的时间提前偏移量,也可以称为时间提前量偏移;再例如定时提前量偏移用于上行与下行数据传输之间之间的切换。

[0504] 例如,根据如下公式确定定时提前量偏移:

$$[0505] \quad N_{\Delta} = \beta_u \times T_s \times 2^u$$

[0506] 其中, $N_{\Delta}$ 为定时提前量偏移,定时提前量偏移用于上行与下行数据传输之间之间的切换。 $\beta_u$ 表示所述终端设备的子载波对应的偏移因子, $T_s$ 表示终端设备的基本时间单位, $u$ 表示子载波索引。

[0507] 又例如,根据如下公式确定定时提前量偏移: $N_{\Delta} = \beta_u \times \alpha$ 个基本时间单位。其中 $\alpha$ 为倍数因子,例如 $\alpha = c \times k$ , $c$ 为0.125、0.25、0.5、1、2、4、8、16、32、64中的任意一个数值。

[0508] 再例如,根据如下公式确定定时提前量偏移:

$$[0509] \quad N_{\Delta} = \alpha_u \times N_{TA,offset}^{ref} \times T_s \times 2^u$$

[0510] 其中,  $\alpha_u$  表示所述终端设备的子载波对应的倍数因子,  $N_{TA,offset}^{ref}$  表示参考的定时提前量偏移,  $T_s$  表示终端设备的基本时间单位,  $u$  表示当前的子载波索引。

[0511] 再例如, 根据如下公式确定定时提前量偏移:  $N_\Delta = N_{TA,offset}^{ref} \times \alpha_u$  个基本时间单位。 $\alpha_u$  表示所述终端设备的子载波对应的倍数因子,  $u$  表示当前的子载波索引。

[0512] 具体的, NR系统支持多种numerology, 例如: 15KHz、30KHz、120KHz、240KHz和480KHz等子载波间隔。对于不同的子载波间隔有不同的采样频率, 例如: 15KHz的子载波间隔, 其采样频率为30.72MHz, 对应地  $T_{s,0} = 1/30.72e6$ ; 30KHz的子载波间隔, 其采样频率为61.44MHz, 对应地  $T_{s,1} = 1/61.44e6$ ; 60KHz的子载波间隔, 其采样频率为122.88MHz, 对应地  $T_{s,2} = 1/122.88e6$ ; 120KHz的子载波间隔, 其采样频率为245.76MHz, 对应地  $T_{s,3} = 1/245.76e6$ ; 240KHz的子载波间隔, 其采样频率为491.52MHz, 对应地  $T_{s,4} = 1/491.52e6$ 。不同的采样频率下有不同的采样时间间隔 (即基本时间单位), 对于比较大的子载波间隔, 其采样时间间隔比较小, 对于比较小的子载波间隔, 其采样时间间隔比较大, 采样间隔也可以为时间单位或基本的时间单位。

[0513] 根据不同的子载波间隔, 终端设备或网络设备可根据上述公式计算定时提前量偏移。例如: 子载波间隔为15KHz时, 偏移因子为  $N_\Delta = 156 \times T_{s,0}$ ; 当子载波间隔为30KHz时, 偏移因子为  $312 \times T_{s,1}$ ; 当子载波间隔为60KHz时, 偏移因子为  $N_\Delta = 624 \times T_{s,2}$ ; 当子载波间隔为120KHz时, 偏移因子为  $N_\Delta = 1248 \times T_{s,3}$ ; 当子载波间隔为240KHz时, 偏移因子为  $N_\Delta = 1248 \times T_{s,4}$ 。

[0514] 在一种可能的设计中, 根据不同的子载波间隔, 终端设备或网络设备可根据上述公式计算定时提前量偏移。例如: 子载波间隔为15KHz时, 定时提前量偏移为  $N_\Delta = 156 \times T_{s,0}$ ; 当子载波间隔为30KHz时, 定时提前量偏移为  $312 \times T_{s,1}$ ; 当子载波间隔为60KHz时, 定时提前量偏移为  $N_\Delta = 624 \times T_{s,2}$ ; 当子载波间隔为120KHz时, 定时提前量偏移为  $N_\Delta = 1248 \times T_{s,3}$ ; 当子载波间隔为240KHz时, 定时提前量偏移为  $N_\Delta = 1248 \times T_{s,4}$ 。

[0515] 在一种可能的设计中, 所述确定所述定时提前量偏移包括:

[0516]  $N_\Delta = \beta_u \times T_s \times \kappa \times 2^{-u}$ ;

[0517] 其中,  $\beta_u$  表示终端设备的子载波的偏移因子, 为常数。偏移因子  $\beta_u$  与随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段 (指随机接入前导对应的随机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机 (RACH occasion, RO) 的数量、上行数据子载波间隔 (或者上行数据子载波间隔索引  $u$ )、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、实际传输下行信号数量、RO的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型。

[0518] 再例如, 所述确定所述定时提前量偏移包括:  $N_\Delta = \beta_u \times \alpha$  个基本时间单位。

[0519] 在一种可能的设计中, 所述确定所述定时提前量偏移包括

[0520]  $N_\Delta = \alpha_u \times N_{TA,offset}^{ref} \times T_s \times \kappa \times 2^{-u}$

[0521] 其中,  $\alpha_u$  表示所述终端设备的子载波对应的倍数因子,  $N_{TA,offset}^{ref}$  表示参考的定时提

前量偏移。

[0522] 再例如,所述确定所述定时提前量偏移包括 $N_{\Delta} = N_{TA,offset}^{ref} \times \alpha_u$ 个基本时间单位。

[0523] 偏移因子 $\beta_u$ 与随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段(指随机接入前导对应的随机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机(RACH occasion,R0)的数量、上行数据子载波间隔(或者上行数据子载波间隔索引u)、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个R0中随机接入前导的数量、下行信号关联的R0的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、实际传输下行信号数量、R0的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型。

[0524] 再例如,定时提前量偏移与随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段(指随机接入前导对应的随机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机(RACH occasion,R0)的数量、上行数据子载波间隔(或者上行数据子载波间隔索引u)、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个R0中随机接入前导的数量、下行信号关联的R0的数量、下行信号关联的随机接入前导或者资源的总数量、实际发送的下行信号数量、实际传输下行信号数量、R0的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型。

[0525] 在一种可能的设计中,在子载波间隔相同的情况下,不同的采样频率对应不同的定时提前量偏移。例如:在子载波间隔为480KHz时,对于采样频率为 $480 \times 2048$ KHz和采样频率为 $480 \times 4096$ KHz两个终端设备,可以有不同的定时提前量偏移

[0526] 在一种可能的设计中,不同的频段对应不同的偏移因子。

[0527] 例如:频率小于6GHz时,偏移因子为K1(例如K1=624);频率大于6GHz时,偏移因子为K2(例如K2=312)。可选地,K1 $\geq$ K2,而且K1和K2的取值可以分别为1~624之间的任意值。

[0528] 在一种可能的设计中,不同的频段对应不同的定时提前量偏移。例如:频率小于6GHz时,定时提前量偏移为K1 $\times$  $\kappa$ (例如K1=624);频率大于6GHz时,定时提前量偏移为K2 $\times$  $\kappa$ (例如K2=312)。可选地,K1 $\geq$ K2,而且K1和K2的取值可以分别为1~624之间的任意值。

[0529] 在一种可能的设计中,所述定时提前量偏移为固定值。例如:对于不同的子载波间隔以及不同的采样频率下定时提前量偏移均为20us、10us、5us或2.5us中任意一个值。

[0530] 例如:对于不同的子载波间隔以及不同的采样频率下定时提前量偏移K3个参考时间单位,所述参考时间单位可以为最小的基本时间单位,所述的最小的基本时间单位计算方法为:子载波间隔 $\Delta f_{max}$ 为480KHz, $N_{f,max}=4096$ ,则最小的基本时间单位为: $T_s=1/(480000 \times 4096)$ ;所述参考时间单位也可以是最大的时间单位,所述的最小的基本时间单位计算方法为:子载波间隔 $\Delta f_{max}$ 为15KHz, $N_{f,max}=2048$ ,则:最大的基本时间单位 $T_s=1/(15000 \times 2048)$ ;所述参考时间单位也可以为最小的基本时间单位和最大的基本时间单位的中间值。所述的K3可以为624、312、156、78、39、32、16、8、4、2中的任意一个值,或者为1~624之间的任意一个值。

[0531] 再例如,固定定时提前量偏移还与其他参数相关,其它参数包括但不限于以下至少一种:随机接入前导格式、随机接入前导序列长度、载波频率、频段、一个时隙中的R0的数量(或者关联一个时隙内的随机接入资源的下行信号的数量,或者一个时隙内对应的随

机接入响应消息的数量)、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导的总数量、RO的时间长度、子载波间隔、业务类型、寻呼分组数量、寻呼消息的数量、与寻呼消息关联的随机接入前导的数量。

[0532] 固定提前时间偏移因子还与其他参数相关,其它参数包括但不限于以下至少一种:随机接入前导格式、随机接入前导序列长度、载波频率、频段、一个时隙中的RO的数量(或者关联一个时隙内的随机接入资源的下行信号的数量,或者一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量)、一个RO中随机接入前导的数量、下行信号关联的RO的数量、下行信号关联的随机接入前导的总数量、RO的时间长度、子载波间隔、业务类型、寻呼分组数量、寻呼消息的数量、与寻呼消息关联的随机接入前导的数量。

[0533] 在一种可能的设计中,在随机接入流程中,各步骤的时间单位与所述终端设备使用的子载波间隔有关,例如:随机接入过程中的各步骤包括:消息1(msg1,又称为随机接入前导)、消息2(msg2,又称随机接入响应)、消息3(msg3)和消息4(msg4)的传输步骤。

[0534] 在一种实现方式中:终端设备在随机接入前导(消息1)发送后,需要在随机接入响应窗内监听消息2对应的PDCCH,其中,随机接入响应窗的起始时间是根据消息1最后的发送时间、预定义或者预存储或者网络设备配置指示的常数 $k_0$ 、消息2的子载波间隔中的至少一种确定;或随机接入响应窗长是消息2的子载波间隔和/或网络设备配置指示的初始随机接入响应窗长确定;

[0535] 终端设备接收到随机接入前导对应的随机接入响应以后,发送消息3的起始时间根据消息2的最后接收时间、消息3的子载波间隔、预定义的常数 $k_1$ 、网络设备配置指示的时延 $k_2$ 中的至少一项确定,其中,所述 $k_2$ 的值可以由随机接入响应、MAC CE、DCI、SI、RRC信令中的至少一项配置指示。

[0536] 终端设备发送消息3以后,需要在消息4(或者消息4的PDCCH所在的CORESET)对应的的时间和频率位置监听消息4,监听消息4的时间位置可以根据预定义或者预存储或者网络设备配置的时间 $k_4$ 、消息4的子载波间隔中的至少一项确定,所述监听消息4的频率位置为预定义或者预存储或者网络设备配置。

[0537] 其中,在随机接入过程终端设备或网络设备根据子载波间隔的不同,其计时的时间单位的大小也不同。针对不同的子载波间隔,时间单位为slot或子帧。例如:上行信号(消息1和/或消息3)为15KHz的子载波间隔,其时间单位slot为1ms;下行信号(消息2和/或消息4)为120KHz的子载波间隔,其时间单位slot为125us。因此,消息1、消息2、消息3、消息4相关的时间。

[0538] 实施例A1:消息1的时间单位(记为 $S_1$ )以及具体时间由随机接入资源配置指定。消息2的时间单位(记为 $S_2$ )根据消息2的子载波间隔确定;消息3的时间单位(记为 $S_3$ )根据消息3的子载波间隔确定;消息4的时间单位(记为 $S_4$ )根据消息4的子载波间隔确定。但是由于消息1、消息2、消息3、消息4的子载波间隔可能不同,并且时间上的先后关系,需要考虑在时间上将它们对齐。具体地,消息2的发送时间根据消息1发送完的时间确定,并且消息2的时间是有随机接入响应窗确定,包括随机接入响应窗的起始时间和窗长;消息3的发送时间根据消息2中的上行调度授权确定;消息4的发送时间由基站实现决定,其CORESET(指消息4对应的PDCCH所在的时间、频率资源位置)由协议预定义或者基站通过信令配置。

[0539] 实施例A2:在一种实现方式中,消息2的时间单位 $S_2$ 是根据消息2的子载波间隔和/

或基站指示信息确定。随机接入响应窗和窗长的起始时间可以是基于消息2的时间单位S2、消息1的时间单位S1、随机接入响应窗起始时间长度为k0、随机接入响应窗长L中的至少一项确定。例如,消息1发送完成的时间为T(基于消息1的时间单位S1),如果随机接入响应窗的起始时间基于时间单位S1且起始时间长度为k0,则随机接入响应窗的起始时间在消息2的时间单位为 $\text{ceil}((T+k0)*S1/S2)$ ;如果响应窗的起始时间基于时间单位S1且起始时间长度为k0,则随机接入响应窗的起始时间在消息2的时间单位为 $\text{ceil}(T*S1/S2)+k0$ 。再例如,如果随机接入响应窗长基于时间单位S1且长度为L,则随机接入响应窗的起始时间在消息2的时间单位为 $\text{ceil}(L*S1/S2)$ 。

[0540] 实施例A3:在一种实现方式中,消息3的时间单位S3是根据消息3的子载波间隔和/或基站指示信息确定。消息3的发送时间根据消息2的接收时间n、消息2的处理时延和上下行切换时延k1(协议预定义或者预存储、或者基站通过信令配置指示)、消息2中指定的偏移时间k2确定、消息2的时间单位S2、消息3的时间单位S3中的至少一个确定。例如,消息2的接收时间n(基于消息2的时间单位S2),如果时间k1基于时间单位S2,时间k2基于时间单位S2,消息3的发送时间(在消息3的时间单位S3)为 $\text{ceil}((n+k1+k2)*S2/S3)$ ;如果时间k1基于时间单位S2,时间k2基于时间单位S3,消息3的发送时间(在消息3的时间单位S3)为 $\text{ceil}(((n+k1)*S2+k2*S3)/S3)$ ;如果时间k1基于时间单位S3,时间k2基于时间单位S2,消息3的发送时间(在消息3的时间单位S3)为 $\text{ceil}(((n+k2)*S2+k1*S3)/S3)$ 或者 $\text{ceil}(((n+k2)*S2)/S3)+k1$ ;如果时间k1基于时间单位S3,时间k2基于时间单位S3,消息3的发送时间(在消息3的时间单位S3)为 $\text{ceil}((n*S2+(k1+k2)*S3)/S3)$ 或者 $\text{ceil}((n*S2)/S3)+(k1+k2)$ 。

[0541] 实施例A4:在一种实现方式中,消息4的时间单位S4是根据消息4的子载波间隔确定和/或基站指示信息确定。消息4的CORESET的时间位置可以是基于系统消息指定为k4(可以是一个,也可以是一个时间位置的集合),消息3的时间单位S3、消息3发送的时间T3(基于消息3的时间单位S3)、同步信号和/或系统消息的时间单位S0中的至少一个确定。例如,如果消息4的CORESET时间位置k4基于系统消息的时间单位S0,则CORESET的可能时间位置为 $\text{ceil}((T3*S3+k4*S0)/S4)$ ;如果消息4的CORESET时间位置k4基于消息4的时间单位S4,则CORESET的可能时间位置为 $\text{ceil}((T3*S3+k4*S4)/S4)$ 或者 $\text{ceil}(T3*S3/S4)+k4$ 。

[0542] 在以上实施例中,S0~S4中间任意两个基于不同的时间粒度、子载波间隔。例如,S0基于15kHz的时隙(例如1~13个OFDM符号,具体地,2/4/7个OFDM符号),S1基于15kHz的时隙,S2基于15kHz的时隙(例如1~13个OFDM符号,具体地,2/4/7个OFDM符号),S3基于15kHz的时隙,S4基于15kHz的时隙,其它更多的例子如下表7所示,表格中,同一行中的第2~4、第6~8列分别对应不同载波频率下的一种可能子载波间隔组合。在每一种子载波间隔下,时间粒度可以是基于时隙、或者不同OFDM符号数目的小时隙,这里不作限定,即可以以任意方式组合。

[0543]

前导格式	S0/S2/S4	S1	S3	前导格式	S0/S2/S4	S1	S3
载波频率 ＜ 6 GHz 时的子载 波间隔组 合	15 kHz	15 kHz	15 kHz	载波频率 ＞ 6 GHz 时的子载 波间隔组 合	120 kHz	60 kHz	60 kHz
	15 kHz	15 kHz	30 kHz		120 kHz	60 kHz	120 kHz
	15 kHz	15 kHz	60 kHz		120 kHz	60 kHz	240 kHz
	15 kHz	30 kHz	15 kHz		120 kHz	120 kHz	60 kHz
	15 kHz	30 kHz	30 kHz		120 kHz	120 kHz	120 kHz
	15 kHz	30 kHz	60 kHz		120 kHz	120 kHz	240 kHz
	30 kHz	15 kHz	15 kHz		240 kHz	60 kHz	60 kHz
	30 kHz	15 kHz	30 kHz		240 kHz	60 kHz	120 kHz
	30 kHz	15 kHz	60 kHz		240 kHz	60 kHz	240 kHz
	30 kHz	30 kHz	15 kHz		240 kHz	120 kHz	60 kHz
	30 kHz	30 kHz	30 kHz		240 kHz	120 kHz	120 kHz
	30 kHz	30 kHz	60 kHz		240 kHz	120 kHz	240 kHz
	60 kHz	15 kHz	15 kHz		60 kHz	60 kHz	60 kHz
	60 kHz	15 kHz	30 kHz		60 kHz	60 kHz	120 kHz
	60 kHz	15 kHz	60 kHz		60 kHz	60 kHz	240 kHz
	60 kHz	30 kHz	15 kHz		60 kHz	120 kHz	60 kHz
	60 kHz	30 kHz	30 kHz		60 kHz	120 kHz	120 kHz
	60 kHz	30 kHz	60 kHz		60 kHz	120 kHz	240 kHz

注：以上所有子载波下，尺度可以进一步分成时隙和小时隙。其中小时隙可以为相应子载波间隔下的 1~13 个 OFDM 符号，例如 2 个、4 个、7 个 OFDM 符号长度。时间单位和/或小时隙的长度可以由基站配置信息指示，也可以预定义。

[0544] 表7

[0545] 在以上所有实施例A1~A6中，时间尺度和时间单位等同意思，可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号、绝对时间。其中时隙、小时隙、OFDM符号是在相应消息（例如同步信号、系统消息、随机接入前导、消息2、消息3、消息4）的子载波下，对应的时间长度。在另外的实现方式中，以上各个时间尺度（或者时间单位）之间可以相互转换，或者转换成绝对时间（如毫秒、秒等），或者转换成多种时间尺度的组合（例如18个OFDM符号可以转换为1个时隙和4个OFDM符号）。

[0546] 在另外一种实现方式中，随机接入可能发生失败，例如随机接入前导发送失败、随机接入响应发送失败、消息3发送失败、发生冲突等。在随机接入发送失败后，需要进行重传，重传的时间可以根据回退时间、随机接入响应接收的时间、随机接入响应窗的最后时间、消息1子载波间隔、载波频率、业务类型中的至少一项确定。

[0547] 实施例1：如果随机接入响应在第n个时间（此处所述时间是指在消息2时间单位上，可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号）接收，而且相应的下行共享信道没有包含已发送随机接入前导的响应，并且上层指示继续进行重传消息1，则终端设备应该在不迟于n所在时间的k1个时间（此处所述时间是指在消息1时间单位上，可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM



符号)后发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位 $S_2$ ,消息1的时间单位为 $S_1$ , $k_1$ 的时间单位为 $S_1$ (即与消息1相同的时间单位),则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}(n*S_2/S_1)+k_1$ ,所述 $k_1$ 为非负整数,例如 $k_1=0, k_1=1, k_1=2$ ,或 $k_1=3$ ,或 $k_1=4$ ,或 $k_1=5$ 。再例如, $S_1=1\text{ms}, S_2=125\text{us}$ ,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}(n/8)+k_1$ 。

[0548] 实施例2:如果随机接入响应在第 $n$ 个时间(此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)接收,而且相应的下行共享信道没有包含已发送随机接入前导的响应,并且上层指示继续进行重传消息1,则终端设备应该在不迟于 $n$ 所在时间的 $k_1$ 个时间(此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)上发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位 $S_2$ ,消息1的时间单位为 $S_1$ , $k_1$ 的时间单位为 $S_2$ (即与消息2相同的时间单位),则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+k_1)*S_2/S_1)$ ,所述 $k_1$ 为非负整数,例如 $k_1=0\sim 40$ 。再例如, $S_1=1\text{ms}, S_2=125\text{us}$ ,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+k_1)/8)$ 。

[0549] 实施例3:如果随机接入响应在第 $n$ 个时间(此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)接收,而且相应的下行共享信道没有包含已发送随机接入前导的响应,并且上层指示继续进行重传消息1,则终端设备应该在不迟于 $n$ 所在时间的 $k_1$ 个时间(此处所述时间是指在与消息2或者消息1不同的时间单位 $S_3$ 上)上发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位 $S_2$ ,消息1的时间单位为 $S_1$ , $k_1$ 的时间单位为 $S_3$ ,则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n*S_2+k_1*S_3)/S_1)$ ,所述 $k_1$ 为非负整数,例如 $k_1=0\sim 40$ 。再例如, $S_1=1\text{ms}, S_2=125\text{us}, S_3=0.5\text{ms}$ ,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+4*k_1)/8)$ 。

[0550] 实施例4:如果在随机接入响应窗的最后一个时间 $n$ (此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)没有接收到随机接入响应(即消息2),并且上层指示继续进行重传消息1,则终端设备应该在不迟于 $n$ 所在时间的 $k_2$ 个时间(此处所述时间是指在消息1时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)后发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位 $S_2$ ,消息1的时间单位为 $S_1$ , $k_2$ 的时间单位为 $S_1$ (即与消息1相同的时间单位),则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}(n*S_2/S_1)+k_2$ ,所述 $k_2$ 为非负整数,例如 $k_2=0, k_2=1, k_2=2$ ,或 $k_2=3$ ,或 $k_2=4$ 。再例如, $S_1=1\text{ms}, S_2=125\text{us}$ ,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}(n/8)+k_2$ 。

[0551] 实施例5:如果在随机接入响应窗的最后一个时间 $n$ (此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)没有接收到随机接入响应(即消息2),并且上层指示继续进行重传消息1,则终端设备应该在不迟于 $n$ 所在时间的 $k_2$ 个时间(此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)上发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位 $S_2$ ,消息1的时间单位为 $S_1$ , $k_2$ 的时间单位为 $S_2$ (即与消息2相同的时间单位),则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+k_2)*S_2/S_1)$ ,所述 $k_2$ 为非负整数,例如 $k_2=0\sim 40$ 。再例如, $S_1=1\text{ms}, S_2=125\text{us}$ ,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+k_2)/8)$ 。

[0552] 实施例6:如果在随机接入响应窗的最后一个时间 $n$ (此处所述时间是指在消息2时间单位上,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号)没有接收到随机接入响应(即消息2),并且上层指示继续进行重传消息1,则终端设备应该在不迟于 $n$ 所在时间的 $k_2$ 个时间(此处所述

时间是指在与消息2或者消息1不同的时间单位S3上)上发送一个新的随机接入前导。具体地,例如消息2的时间单位S2,消息1的时间单位为S1,k2的时间单位为S3,则发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n*S2+k2*S3)/S1)$ ,所述k2为非负整数,例如k2=0~40。再例如,S1=1ms,S2=125us,S3=0.5ms,即发送新的随机接入前导的时间为 $\text{ceil}((n+4*k2)/8)$ 。

[0553] 在另外的实施例中,实施例1~实施例3中的k1和实施例4~实施例6中的k2的时间单位分别完全相同,只是重新发送随机接入前导的条件不同;实施例1~实施例3中的消息1和实施例4~实施例6中的消息1的时间单位分别完全相同,只是重新发送随机接入前导的条件不同;实施例1~实施例3中的消息2和实施例4~实施例6中的消息2的时间单位分别完全相同,只是重新发送随机接入前导的条件不同。

[0554] 在另外的实施例中,k1和k2的值与触发随机接入的原因、事件、业务类型、随机接入所在的载波频率中的至少一项有关。例如触发随机接入前导的业务类型为低时延业务,则k1=2和k2=2,否则k1=5和k2=4;再例如载波频率小于6GHz时,k1=5和k2=4,载波频率大于6GHz时,k1=10和k2=8。本实施例中k1和k2的值仅为举例说明,在实际中可以为其他值或者根据其它方式确定。

[0555] 在以上所有实施例中, $\text{ceil}(x/y)$ 表示对x除以y的除数进行向上取整,如果x是y的整数倍,则ceil操作可以不需要。在另外的实施例中,ceil函数还可以是其它,例如round或者floor,分别对应四舍五入和向下取整。

[0556] 在以上所有实施例1~6中,时间尺度和时间单位等同意思,可以为子帧、时隙、小时隙、OFDM符号。其中时隙、小时隙、OFDM符号是在相应消息(例如同步信号、系统消息、随机接入前导、消息2、消息3、消息4)的子载波下,对应的时间长度。在另外的实现方式中,以上各个时间尺度(或者时间单位)之间可以相互转换,或者转换成绝对时间(如毫秒、秒等),或者转换成多种时间尺度的组合(例如18个OFDM符号可以转换为1个时隙和4个OFDM符号)。

[0557] 在另外的实施例中,消息2中包含回退值指示信息BI(backoff indicator),该字段指定的UE重发随机接入前导序列的等待时间的尺度与随机接入前导格式、随机接入前导长度、随机接入前导的载波频率、随机接入前导的频段(指随机接入前导对应的随机接入资源所在的载波频率、频段)、一个时隙中的随机接入时机(RACH occasion,R0)的数量、上行数据子载波间隔(或者上行数据子载波间隔索引u)、一个时隙内的随机接入资源中下行信号的数量、一个时隙内对应的随机接入响应消息的数量、一个R0中随机接入前导的数量、下行信号关联的R0的数量、下行信号关联的随机接入前导的总数量、实际传输下行信号数量、R0的时间长度、子载波间隔、带宽、帧结构、业务类型、随机接入资源的周期(或者与一个下行信号集合中的下行关联的随机接入资源的数量或者这些随机接入资源所占的时间长度),下行信号同步信号块数量、实际发送的下行信号数量、业务类型、载波频率、帧结构、频段、带宽相关。其中子载波间隔可以是指SS/PBCH、RMSI、msg1、msg2、msg3等的子载波间隔。具体相关的方式与以上实施例类似,这里不再赘述。

[0558] 根据图4实施例的描述,网络设备根据不同随机接入前导的长度确定不同的TAC格式和不同的TA精度,降低RAR的信令开销,提高UE侧TA的精度。不同numerology的上下行切换的时间偏移是不同的,不同的numerology下定义不同的上下行切换的时间偏移,提升应用的灵活性。不同numerology下的随机接入的过程需要不同的时间单位,提高时间定时的精度。

[0559] 在下一代通信系统(例如:NR通信系统中),同一个TAG(timing advance group,时间提前分组)中可能有多个不同波形参数的带宽,各个带宽的子载波间隔、CP(cyclic prefix,循环前缀)不一样,因此对发送定时调整(transmission timing adjustments)的倍数因子和发送定时调整范围有不同的需求。例如:同一个TAG中多个不同的子载波间隔和/或CP,可以是所有半静态(semi-static)配置的上行传输数据所用的信道/频带的子载波间隔和/或CP,上行传输数据所用的信道/频带包括:初始接入上行部分带宽(initial access uplink bandwidth part)、补充性上行接入带宽(supplementary uplink,SUL)、分量载波(component carrier)、上行部分带宽(uplink bandwidth part,UL BWP)、激活态的上行部分带宽(activated UL BWP),也可以是所有准共址(quasi co-located,QCL)的上行传输信号所用的子载波间隔,这些用于上行传输的频率资源具有相同或者相似的发送定时调整和/或发送定时调整范围。

[0560] 在目前的方案中,发送定时调整的倍数因子为固定值。例如:倍数因子固定为TAG中的最小子载波间隔对应的倍数因子;再例如:倍数因子固定为TAG中的最大子载波间隔对应的倍数因子。再例如:倍数因子与载波频率有关,在载波频率大于 $C_1$ GHz且小于 $C_2$ GHz(例如 $C_1=0$ GHz且 $C_2=3$ GHz,再例如 $C_1=0$ GHz且 $C_2=6$ GHz,再例如 $C_1=0$ GHz且 $C_2=30$ GHz,再例如 $C_1=0$ GHz且 $C_2=40$ GHz,再例如 $C_1=3$ GHz且 $C_2=6$ GHz,再例如 $C_1=6$ GHz且 $C_2=30$ GHz,再例如 $C_1=6$ GHz且 $C_2=40$ GHz,再例如 $C_1=40$ GHz且 $C_2=100$ GHz,再例如 $C_1=100$ GHz且 $C_2=$ 无穷大GHz)时,倍数因子固定为 $\alpha=16 \times \kappa \times 2^{-u}$ 个基本时间单位,其中,u为子载波间隔为 $15 \times 2^u$ kHz对应的索引,例如:u=0至7中任意一个整数。又例如:在载波频率大于0GHz且小于6GHz时,倍数因子固定为 $\alpha=16 \times \kappa$ 或 $\alpha=8 \times \kappa$ 或 $\alpha=4 \times \kappa$ 。再例如:载波频率大于6GHz且小于40GHz时,倍数因子固定为 $\alpha=4 \times \kappa$ 或 $\alpha=2 \times \kappa$ 或 $\alpha=1 \times \kappa$ ;再例如:载波频率大于40GHz且小于100GHz时,倍数因子固定为 $\alpha=1 \times \kappa$ 或 $\alpha=0.5 \times \kappa$ 或 $\alpha=0.125 \times \kappa$ 。

[0561] 在同一个TAG中,如果采用相同的倍数因子(或称为粒度)和发送定时调整范围,将会导致倍数因子过于大或者发送定时调整范围过小的问题,因此需要一种灵活的配置倍数因子因此的解决方案。

[0562] 本申请针对上述技术问题提出一种新的随机接入方法,该方法还可以对应于未来的5G提案,例如:

[0563] The TAC format in the MAC CE should be able to provide both timing adjustment range and granularity for multiple uplink bandwidth parts(UL BWP), which are possibly with different numerologies. In one example with two UL BWPs, the SCS of UL BWP1 is 60kHz and the SCS of UL BWP2 is 15kHz. If the 60kHz and 15kHz share the same TAC format and granularity of 60kHz, the maximum timing adjustment value for 15kHz will be reduced by 1/4, i.e., reduced from  $\pm 5\mu\text{s}$  ( $\pm 16.67\mu\text{s}$ ) to  $\pm 1.25\mu\text{s}$  ( $\pm 4.17\mu\text{s}$ ). In TS 25.104, the path changes will be up to 10us, e.g., Path1 changes from -5us to 5us (copy and paste here for the easy reference). If 1bit in the 6bits TA command is used to indicate the TA granularity, actually the range can be up to  $\pm ((16.67+4.17))/2 = \pm 10.42\mu\text{s}$ . Although it is slightly smaller than the LTE value, it could satisfy the following TS 25.104 test requirement.

[0564] 1. Two paths, Path1 and Path2 are randomly selected from the group  $[-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]$  us. The paths have equal magnitudes and equal phases.

[0565] 2. After 191ms, Path1 vanishes and reappears immediately at a new location randomly selected from the group  $[-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]$  us but excludes the point Path2. The magnitudes and the phases of the tap coefficients of Path 1 and Path 2 shall remain unaltered.

[0566] 3. After an additional 191ms, Path2 vanishes and reappears immediately at a new location randomly selected from the group  $[-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5]$  us but excludes the point Path1. The magnitudes and the phases of the tap coefficients of Path 1 and Path 2 shall remain unaltered.

[0567] 4. The sequence in 2) and 3) is repeated.

[0568] Furthermore, for a NR cell with both normal and supplementary uplink carrier in a same TAG, the problem of sharing one common and fixed granularity will be deteriorated due to larger difference between the subcarrier spacing. For example, the SCS of UL BWP in normal uplink is 120kHz and the SCS of UL BWP in supplementary uplink is 15kHz. If the 120kHz and 15kHz share the same TAC format and granularity of 120kHz, the maximum timing adjustment value for 15kHz will be reduced by 1/8, i.e., reduced from  $\pm 5\text{km}$  to  $\pm 0.625\text{km}$ . If the 120kHz and 15kHz share the same TAC format and granularity of 15kHz, the minimum timing adjustment value  $\pm 16 \times 64\text{Ts}$ , which is almost the same with the 120kHz normal cyclic prefix ( $18 \times 64\text{Ts}$ ). Similarly, the system performance of uplink transmission over the normal UL will be degraded due to unaligned uplink timing.

[0569] To avoid the insufficient or inaccurate timing adjustment, the timing granularity should be adaptive such as to satisfy the multiple numerology. A bit in the 6bits TA command should be used to indicate the TA granularity and timing, for example as shown in Figure 3. Note that, if the maximum and minimum SCS is the same, i.e., only one SCS, the TA adjustment value is the same as the agreement for single numerology case.

[0570] Proposal 7: One bit in the 6bits TAC indicates the granularity for multiple UL BWPs with possible different numerology, where 0/1 means that granularity follows the maximum/minimum SCS of all activated UL BWPs within the TAG. Specifically, the TA adjustment value is given by:

[0571] Bit=0: granularity X follows the maximum SCS:

[0572]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (TA_{5bit} - 15) \times X$

[0573] Bit=1: granularity Y follows the minimum SCS:

[0574] 
$$N_{TA,new} = \begin{cases} N_{TA,old} + (TA_{5bit} - 15) \times Y - 16 \times X, & TA_{5bit} < 16 \\ N_{TA,old} + (TA_{5bit} - 15) \times Y + 16 \times X, & TA_{5bit} \geq 16 \end{cases}$$

[0575] below table granularity of TA Command for different SCS

[0576]

Subcarrier Spacing (kHz)	Unit	note
15	16*64Ts	Ts=1/(64*30.72*10 <sup>6</sup> ) seconds
30	8*64Ts	
60	4*64Ts	
120	2*64Ts	

[0577] 参见图17,为本发明实施例提供的一种数据传输方法的流程示意图,在本发明实施例中,所述方法包括:

[0578] S1701、网络设备确定指示信息的值和TAC的值。

[0579] 具体的,指示信息为N1个比特,TAC为N2个比特,N1和N2为大于或等于1的整数,指示信息不同的值对应不同的倍数因子和发送定时调整的时间调整范围。N1=1至3任意一个整数,N2为3至8中的任意一个整数。例如:N1=1,N2=5。可选的,N1+N2=6。

[0580] 例如:N1=1,指示信息的值等于0时对应的倍数因子为 $\alpha_0$ ,发送定时调整的时间调整范围表示为:

[0581]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_0$

[0582] 在指示信息的值等于1时对应的倍数因子为 $\alpha_1$ ,发送定时调整的时间调整范围表示为:

[0583] 
$$N_{TA,new} = \begin{cases} N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_1 - 16 \times \alpha_0, & T_A < 16 \\ N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_1 + 16 \times \alpha_0, & T_A \geq 16 \end{cases}$$

[0584] 其中,发送定时调整的时间调整范围如图18所示。

[0585] 再例如:子载波间隔和倍数因子的对应关系如下表所示:

[0586]

子载波间隔 (kHz)	倍数因子 (Ts)
15	$16 \times \kappa$
30	$8 \times \kappa$
60	$4 \times \kappa$
120	$2 \times \kappa$
240	$1 \times \kappa$
480	$0.5 \times \kappa$
960	$0.25 \times \kappa$
1920	$0.125 \times \kappa$

[0587] 又例如,G=0时对应30kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 8 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应60kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 4 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应120kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 2 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应240kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 1 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应480kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 0.5 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应960kHz且G=1时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0 = 0.25 \times \kappa$ , $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ;再例如,G=0时对应

1920kHz且 $G=1$ 时对应15kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=16 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应60kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=4 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应120kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=2 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应240kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=1 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应480kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.5 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应960kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.25 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应1920kHz且 $G=1$ 时对应30kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应120kHz且 $G=1$ 时对应60kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=2 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=4 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应240kHz且 $G=1$ 时对应60kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=1 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=4 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应480kHz且 $G=1$ 时对应60kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.5 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=4 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应960kHz且 $G=1$ 时对应60kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.25 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=4 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应1920kHz且 $G=1$ 时对应60kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=4 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应240kHz且 $G=1$ 时对应120kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=1 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=2 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应480kHz且 $G=1$ 时对应120kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.5 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=2 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应960kHz且 $G=1$ 时对应120kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.25 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=2 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应1920kHz且 $G=1$ 时对应120kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=2 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应480kHz且 $G=1$ 时对应240kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.5 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=1 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应960kHz且 $G=1$ 时对应240kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.25 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=1 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应1920kHz且 $G=1$ 时对应240kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=1 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应960kHz且 $G=1$ 时对应480kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.25 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ ;再例如, $G=0$ 时对应1920kHz且 $G=1$ 时对应480kHz的倍数因子,则 $\alpha_0=0.125 \times \kappa$ ,  $\alpha_1=8 \times \kappa$ 。其中, $G$ 表示指示信息。

[0588] 在一种可能的实施方式中, $N1=1$ 。一个TAG中包括多个不同子载波间隔的上行部分带宽,指示信息 $G=0$ 时,指示信息指示的是终端设备关联的TAG中最大子载波间隔的倍数因子,指示信息 $G=1$ 时,指示信息指示的是终端设备关联的TAG中最小子载波间隔的倍数因子。在上述所有的实施例中,指示信息 $G=0$ 和指示信息 $G=1$ 对应的倍数因子和时间调整范围可以互换,例如:指示信息的值为0时,指示的是终端设备关联的TAG中最大子载波对应的倍数因子和较小的时间调整范围;指示信息的值为1时,指示的是终端设备关联的TAG中最小子载波对应的倍数因子和较大的时间调整范围。

[0589] S1702、网络设备向终端设备发送携带指示信息和TAC的信令消息,终端设备接收来自网络设备的信令消息。

[0590] 具体的,信令消息可以是MAC CE或DCI。可选的,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index,时间提前分组用于表示终端设备关联的TAG的索引。例如:信令消息如图18所示。

[0591] S1703、终端设备根据指示信息的值对应的倍数因子和TAC的值确定发送定时调整。

[0592] 具体的,终端设备根据指示信息的值确定关联的倍数因子,根据倍数因子和TAC的值确定发送定时调整,根据确定的发送定时调整发送上行信号。

[0593] 在一种可能的实施方式中, $N1=1$ ;

[0594] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储

或预配置的固定值；

[0595] 在所述指示信息的值等于0的情况下，所述指示信息的值和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0596] 在一种可能的实施方式中， $N_1=1$ ；

[0597] 在所述指示信息的值等于0的情况下，所述指示信息指示的倍数因子为预存储或预配置的固定值；

[0598] 在所述指示信息的值等于1的情况下，所述指示信息指示所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔的倍数因子。

[0599] 在一种可能的实施方式中， $N_1=1$ ；

[0600] 在所述指示信息的值等于0的情况下，所述指示信息指示的倍数因子为预存储或预配置的固定值；

[0601] 在所述指示信息的值等于1的情况下，所述指示信息指示所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔对应的倍数因子。

[0602] 其中，固定值和载波频率有关，例如：在载波频率大于0GHz且小于6GHz时，固定的倍数因子为 $16 \times \kappa$ 或 $8 \times \kappa$ ，另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最大子载波间隔对应的倍数因子；或另一个倍数因子为固定值，例如： $8 \times \kappa$ 或 $4 \times \kappa$ ；或另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最小子载波间隔对应的倍数因子。又例如：在载波频率大于6GHz且小于40GHz时，固定的倍数因子为 $4 \times \kappa$ 或 $2 \times \kappa$ ，另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最大子载波间隔对应的倍数因子；或另一个倍数因子为固定值，例如： $2 \times \kappa$ 或 $1 \times \kappa$ ；或另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最小子载波间隔对应的倍数因子。在载波频率大于40GHz且小于100GHz时，固定的倍数因子为 $1 \times \kappa$ 或 $0.5 \times \kappa$ ，另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最大子载波间隔对应的倍数因子；或另一个倍数因子为固定值，例如： $0.5 \times \kappa$ 或 $0.25 \times \kappa$ ；或另一个倍数因子为终端设备关联的TAG中最小子载波间隔对应的倍数因子。

[0603] 在一种可能的实施方式中， $N_1=1$ ；

[0604] 在所述指示信息的值等于0的情况下，所述指示信息的值为预存储或预配置的第一固定值；

[0605] 在所述指示信息的值等于1的情况下，所述指示信息的值为预存储或预配置的第二固定值。

[0606] 例如：第一固定值为 $\alpha_0 = 16 \times \kappa \times 2^{-u_0}$ ，第二固定值为 $\alpha_1 = 16 \times \kappa \times 2^{-u_1}$ ， $u_0$ 和 $u_1$ 为不同的非负整数，例如：取0至7中任意两个不同的整数。对应的时间调整范围分别为：

[0607]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_0$ ,

[0608] 
$$N_{TA,new} = \begin{cases} N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_1 - 16 \times \alpha_0, & T_A < 16, \\ N_{TA,old} + (T_A - 15) \times \alpha_1 + 16 \times \alpha_0, & T_A \geq 16. \end{cases}$$

[0609] 其中，第一固定值和第二固定值与载波频率范围有关。例如：载波频率大于0GHz且小于6GHz时，第一固定值和第二固定值分别为： $\alpha_0 = 4 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ；或 $\alpha_0 = 8 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 16 \times \kappa$ ；或 $\alpha_0 = 4 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 8 \times \kappa$ 。例如：载波频率大于6GHz且小于40GHz时，第一固定值和第二固定值分别为： $\alpha_0 = 1 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 4 \times \kappa$ ；或 $\alpha_0 = 2 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 4 \times \kappa$ ；或 $\alpha_0 = 1 \times \kappa$ 和 $\alpha_1 = 2 \times \kappa$ 。

[0610] 在一种可能的实施方式中， $N_1=2$ ， $N_2=4$ ，指示信息的值包括00、01、10、11，指示信

息不同的值分别对应不同的倍数因子和时间调整范围。例如：

[0611] 指示信息 $G=00$ 是对应的倍数因子为 $\alpha_0$ ，对应的时间调整范围为：

[0612]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_0$ 。

[0613] 指示信息 $G=01$ 时对应的倍数因子为 $\alpha_1$ ，对应的时间调整范围为：

[0614] 在 $T_A < 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_1 - 8 \times \alpha_0$ ；

[0615] 在 $T_A \geq 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_1 + 8 \times \alpha_0$ 。

[0616] 指示信息 $G=10$ 时对应的倍数因子为 $\alpha_2$ ，对应的时间调整范围为：

[0617] 在 $T_A < 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_2 - 8 \times (\alpha_0 + \alpha_1)$ ；

[0618] 在 $T_A \geq 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_2 + 8 \times (\alpha_0 + \alpha_1)$ 。

[0619] 指示信息 $G=11$ 时对应的倍数因子为 $\alpha_3$ ，对应的时间调整范围为：

[0620] 在 $T_A < 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_3 - 8 \times (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2)$ ；

[0621] 在 $T_A \geq 8$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 7) \times \alpha_3 + 8 \times (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2)$ 。

[0622] 在一种可能的实施方式中，以上所有TAG倍数因子与载波频率有关的实施例，TAG中所有上行信道所在的载波频率范围相同。例如：载波频率范围大于0GHz且小于6GHz，又例如：载波频率范围大于6GHz且小于40GHz，又例如：载波频率范围大于40GHz且小于100GHz。

[0623] 在一种可能的实施方式中，一个TAG中共有 $N_1$ 个不同的倍数因子，TAC有 $N_2$ 个可能的值，则第0个倍数因子 $\alpha_0$ 对应的时间调整范围为：

[0624]  $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - \frac{N_2}{2} + 1) \times \alpha_0$

[0625] 第 $i$ 个倍数因子 $\alpha_i$ 对应的时间调整范围为：

[0626] 在 $T_A < \frac{N_2}{2}$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - \frac{N_2}{2} + 1) \times \alpha_i - \frac{N_2}{2} \times \sum_{j=0}^{i-1} \alpha_j$ ；

[0627] 在 $T_A \geq \frac{N_2}{2}$ 的情况下， $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - \frac{N_2}{2} + 1) \times \alpha_i + \frac{N_2}{2} \times \sum_{j=0}^{i-1} \alpha_j$ 。

[0628] 其中，对以上实施例中的参数进行解释说明：

[0629] 在一种可能的实施方式中，TAC的倍数因子还可以由DCI来指示。

[0630] 在一种可能的实施方式中，TAC的倍数因子、TAG索引还可以通过MAC CE的其他字段来发送。例如：通过MAC字头中的LCID(logical channel identity, 逻辑信道索引)所在字段发送TAC的倍数因子、调整范围和/或TAG索引，和/或者MAC子头中的其它字段来联合指示。具体的，可以通过LCID来指示TAC的倍数因子，不同的LCID的值指示不同的倍数因子，例如：LCID的值分别为11、12、13、14分别指示的倍数因子为： $16 \times K$ 、 $8 \times K$ 、 $4 \times K$ 、 $2 \times K$ 。

[0631] 在本发明实施例中，终端设备根据信令消息中携带的指示信息指示的不同的倍数因子和TAC确定发送定时调整，能灵活的根据不同的粒度调整发送时间，适应不同的场景。

[0632] 上述图17详细阐述了本发明实施例的一种数据传输方法，下面提供了本发明实施例的一种数据接收装置19(以下简称装置19)。

[0633] 需要说明的是，图19所示的装置19可以实现图17所示实施例的终端设备侧，装置19包括接收单元1901和确定单元1902。接收单元1901，用于接收来自网络设备的信令消息；其中，所述信令消息包括指示信息和TAC定时提前命令，所述指示信息为 $N_1$ 个比特，所述TAC为 $N_2$ 个比特，所述指示信息不同的值对应不同的倍数因子； $N_1$ 和 $N_2$ 为大于或等于1的整数；



[0634] 确定单元1902,用于根据所述指示信息的值对应的倍数因子和所述TAC的值确定发送定时调整。

[0635] 在一种可能的设计中, $N1=1、2$ 或 $3$ , $N2=3、4、5、6、7$ 或 $8$ 。

[0636] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0637] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;

[0638] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0639] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0640] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0641] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0642] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0643] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0644] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0645] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0646] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0647] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0648] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0649] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0650] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0651] 在一种可能的设计中, $N1=1$ ;

[0652] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第一固定值;

[0653] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第二固定值。

[0654] 在一种可能的设计中,所述信令消息包括MAC CE或DCI,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。

[0655] 所述装置19可以为终端设备,所述装置19也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用

可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片。

[0656] 本发明实施例和图17的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图17的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0657] 需要说明的是,图20所示的一种数据发送装置20(以下简称装置20)可以实现图17所示实施例的网络侧,装置20包括:确定单元2001和发送单元2002。其中,确定单元2001,用于确定指示信息的值和TAC的值;其中,所述指示信息为 $N_1$ 个比特,所述TAC为 $N_2$ 个比特,所述指示信息不同的值对应不同的倍数因子; $N_1$ 和 $N_2$ 为大于或等于1的整数;

[0658] 发送单元2002,用于向终端设备发送携带所述指示信息和所述TAC的信令消息。

[0659] 在一种可能的设计中, $N_1=1、2$ 或 $3$ , $N_2=3、4、5、6、7$ 或 $8$ 。

[0660] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0661] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的时间提前分组TAG中最大子载波间隔有关;

[0662] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0663] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0664] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0665] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0666] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0667] 在所述指示信息的值等于1的情况,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0668] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0669] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0670] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0671] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最大子载波间隔有关。

[0672] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0673] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的固定值;

[0674] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子和所述终端设备关联的TAG中最小子载波间隔有关。

[0675] 在一种可能的设计中, $N_1=1$ ;

[0676] 在所述指示信息的值等于0的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第一固定值;

[0677] 在所述指示信息的值等于1的情况下,所述指示信息的值对应的倍数因子为预存储或预配置的第二固定值。

[0678] 在一种可能的设计中,所述信令消息包括MAC CE或DCI,所述信令消息还包括时间提前分组索引TAG index。

[0679] 所述装置20可以为网络设备,所述装置6也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0680] 本发明实施例和图17的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图17的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0681] 上述图2a详细阐述了本发明实施例的一种寻呼的方法,下面提供了本发明实施例的一种寻呼的装置5(以下简称装置5)。

[0682] 需要说明的是,图5所示的装置5可以实现图2a所示实施例的网络设备侧,装置5包括接收单元501、处理单元502和发送单元503。接收单元501,用于接收来自终端设备的随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求寻呼消息,例如接收单元501执行S201。处理单元502,用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识。例如处理单元502执行S203。发送单元503,用于根据所述寻呼标识发送寻呼消息给所述终端设备,例如:发送单元503执行S204。

[0683] 所述装置5可以为网络设备,所述装置5也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0684] 本发明实施例和图2a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图2a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0685] 需要说明的是,图6所示的寻呼的装置6(以下简称装置6)可以实现图2a所示实施例的终端设备侧,装置6包括:发送单元601、处理单元602和接收单元603。其中,发送单元601,用于向网络设备发送随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求所述装置所在的寻呼用户分组对应的寻呼消息,例如:发送单元601执行S201。处理单元602,用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识,例如:处理单元602执行S202。接收单元603,用于根据所述寻呼标识接收来自所述网络设备的寻呼消息,例如接收单元603处理S204。

[0686] 所述装置6可以为网络设备,所述装置6也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0687] 本发明实施例和图2a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图2a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0688] 如图7所示,本发明实施例还提供了一种寻呼的装置7(以下简称装置7)。

[0689] 在一种可能的设计中,装置7为网络设备,该网络设备包括:

[0690] 存储器702,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器702可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器701的内部。

[0691] 接收器703,用于接收信号。接收器703可以作为单独的芯片,也可以为处理器701内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器703还可以包括接收天线。接收器703,用于接收来自终端设备的随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求寻呼消息,例如:接收器703执行S201。

[0692] 处理器701,用于执行存储器702存储的所述程序代码,当所述程序代码被执行时,处理器701用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识,例如处理器701执行S203。

[0693] 发射器704,用于发射信号。发射器704可以作为单独的芯片,也可以为处理器701内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器704还可以包括发射天线。其中,发射器704包括的发射天线和接收器703包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器704,用于根据所述寻呼标识发送寻呼消息给所述终端设备。例如发射器704执行S204。

[0694] 接收器703、发射器704、存储器702、处理器701之间通过内部连接通路互相通信,例如:通过总线连接。

[0695] 在一种可能的设计中,装置7可以为芯片,例如:可以为网络设备中的通信芯片,用于实现网络设备中处理器701的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0696] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0697] 本发明实施例和图2a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图2a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0698] 如图8所示,本发明实施例还提供了一种寻呼的装置8(以下简称装置8)。

[0699] 在一种可能的设计中,装置8为终端设备,该终端设备包括:处理器801、存储器802、接收器803和发射器804。

[0700] 存储器802,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器802可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器801的内部。

[0701] 发射器804,用于发射信号。发射器804可以作为单独的芯片,也可以为处理器801内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器804还可以包括发射天线。其中,发射器804包括的发射天线和接收器803包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器804,用于向网络设备发送随机接入前导;其中,所述随机接入前导用于请求所述装置所在的寻呼用户分组对应的寻呼消息。例如:发射器804执行S201。

[0702] 处理器801,用于执行存储器802存储的所述程序代码,当所述程序代码被执行时,处理器801用于获取与所述随机接入前导关联的寻呼标识。例如处理器801执行S202。

[0703] 接收器803,用于接收信号。接收器803可以作为单独的芯片,也可以为处理器801内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器803还可以包括接收天线。接收器803用于根据所述寻呼标识接收来自所述网络设备的寻呼消息。例如接收器803执行S204。

[0704] 接收器803、发射器804、存储器802、处理器801之间通过内部连接通路互相通信,例如:通过总线连接。

[0705] 在一种可能的设计中,装置8可以为芯片,例如:可以为终端设备中的通信芯片,用于实现终端设备中处理器801的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0706] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0707] 本实施例和图2a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图2a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0708] 上述图3a详细阐述了本实施例的一种寻呼方法,下面提供了本实施例的一种寻呼的装置9(以下简称装置9)。

[0709] 需要说明的是,图9所示的装置9可以实现图3a所示实施例的网络设备侧,装置9包括:接收单元901和发送单元902。其中,接收单元901,用于接收来自终端设备的随机接入前

导;随机接入前导和终端设备所在的寻呼用户分组关联,随机接入前导用于请求寻呼消息;例如执行S301。发送单元902,用于向终端发送随机接入响应;其中,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和下行控制信息中至少一种,例如执行S302。发送单元902,还用于根据寻呼调度信息向终端设备发送寻呼消息,例如执行S303。

[0710] 所述装置9可以为网络设备,所述装置9也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0711] 本发明实施例和图3a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图3a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0712] 需要说明的是,图10所示的一种寻呼的装置10(以下简称装置10)可以实现图3b所示实施例的终端设备侧,装置10包括发送单元1001和接收单元1002。发送单元1001,用于向网络设备发送随机接入前导;随机接入前导与终端设备所在的寻呼用户分组关联,例如执行S301。接收单元1002,用于接收来自网络设备的随机接入响应,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔信息和DCI中的至少一种,例如执行S302。接收单元1002,还用于根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息,例如执行S303。

[0713] 所述装置10可以为终端设备,所述装置10也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0714] 本发明实施例和图3a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图3a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0715] 如图11所示,本发明实施例还提供了一种寻呼的装置11(以下简称装置11)。

[0716] 在一种可能的设计中,装置11为网络设备,该网络设备包括:

[0717] 存储器1102,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器1102可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器1101的内部。

[0718] 接收器1103,用于接收信号。接收器1103可以作为单独的芯片,也可以为处理器1101内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器1103还可以包括接收天线。接收器1103,用于接收来自终端设备的随机接入前导;随机接入前导和终端设备所在的寻呼用户分组关联,随机接入前导用于请求寻呼消息。例如执行S301。

[0719] 处理器1101,用于执行存储器1102存储的所述程序代码对应的指令。

[0720] 发射器1104,用于发射信号。发射器1104可以作为单独的芯片,也可以为处理器1101内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器1104还可以包括发射天线。其中,发

射器1104包括的发射天线和接收器1103包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器1104,用于将所述上行端口上测量的媒体信号质量值、所述下行端口上测量到的媒体信号质量值,所述网络设备的标识和各个媒体信号质量值对应端口类型发送给数据服务器。例如:发射器1104用于向终端发送随机接入响应;其中,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、时间信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔和下行控制信息(downlink control information,DCI)中至少一种。例如执行S302。

[0721] 发射器1104,还用于根据寻呼调度信息向终端设备发送寻呼消息。例如执行S303。

[0722] 接收器1103、发射器1104、存储器1102、处理器1101之间通过内部连接通路互相通信,例如:通过总线连接。

[0723] 在一种可能的设计中,装置11可以为芯片,例如:可以为网络设备中的通信芯片,用于实现网络设备中处理器1101的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0724] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0725] 本实施例和图3a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图3a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0726] 如图12所示,本实施例还提供了一种寻呼的装置12(以下简称装置12)。

[0727] 在一种可能的设计中,装置12为终端设备,该终端设备包括:处理器1201、存储器1202、接收器1203和发射器1204。

[0728] 存储器1202,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器1202可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器1201的内部。

[0729] 处理器1201,用于执行存储器1202存储的所述程序代码。

[0730] 发射器1204,用于发射信号。发射器1204可以作为单独的芯片,也可以为处理器1201内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器1204还可以包括发射天线。其中,发

射器1204包括的发射天线和接收器1203包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器1204,用于向网络设备发送随机接入前导;随机接入前导与终端设备所在的寻呼用户分组关联。例如执行S301。

[0731] 接收器1203,用于接收信号。接收器1203可以作为单独的芯片,也可以为处理器1201内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器1203还可以包括接收天线。接收器1203用于接收来自网络设备的随机接入响应,随机接入响应携带寻呼调度信息和/或随机接入前导关联的寻呼标识,寻呼调度信息包括频率信息、调制编码模式、参考信号、子载波间隔信息和DCI中的至少一种。例如执行S302。

[0732] 接收器1203,还用于根据寻呼调度信息接收来自网络设备的寻呼消息。例如执行S303。

[0733] 接收器1203、发射器1204、存储器1202、处理器1201之间通过内部连接通路互相通信,例如:通过总线连接。

[0734] 在一种可能的设计中,装置12可以为芯片,例如:可以为终端设备中的通信芯片,用于实现终端设备中处理器1201的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0735] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可以用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0736] 本实施例和图3a的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图3a的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0737] 上述图4详细阐述了本发明实施例的一种通信定时的方法,下面提供了本发明实施例的一种通信定时的装置13(以下简称装置13)。

[0738] 需要说明的是,图13所示的装置13可以实现图4所示网络设备侧,装置13包括:接收单元1301、处理单元1302和发送单元1303。其中,接收单元1301,用于接收来自终端设备的随机接入前导,例如执行S401。处理单元1302,用于根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或时间提前量的倍数因子,例如执行S402。发送单元1303,用于向终端设备发送携带TAC和/或倍数因子的随机接入响应,例如执行S403。

[0739] 所述装置13可以为网络设备,所述装置13也可以为实现相关功能的现场可编程门



阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0740] 本发明实施例和图4的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图4的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0741] 需要说明的是,图14所示的通信定时装置14(以下简称装置14)可以实现图4所示实施例的终端设备侧,装置14包括接收单元1401、处理单元1402和发送单元1403。接收单元1401,用于接收来自网络设备的TAC定时提前命令,例如执行S403。处理单元1402,用于获取倍数因子,根据来自网络设备的TAC、获取的倍数因子、当前使用的基本时间单位、当前使用的采样点数、当前使用的载波频率、当前的业务类型、当前使用的子载波间隔、当前使用的子载波索引、最大子载波间隔、最大采样点数、当前使用的偏移因子中的至少一种确定定时提前量和/或确定定时提前量偏移,例如执行S404。发送单元1403,用于根据定时提前量和定时提前量偏移发送上行数据,例如执行S405。

[0742] 所述装置14可以为终端设备,所述装置14也可以为实现相关功能的现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA),专用集成芯片,系统芯片(system on chip,SoC),中央处理器(central processor unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),数字信号处理电路,微控制器(micro controller unit,MCU),还可以采用可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0743] 本发明实施例和图4的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图4的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0744] 如图15所示,本发明实施例还提供了一种通信定时的装置15(以下简称装置15)。

[0745] 在一种可能的设计中,装置15为网络设备,该网络设备包括:

[0746] 存储器1502,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器1502可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器1501的内部。

[0747] 接收器1503,用于接收信号。接收器1503可以作为单独的芯片,也可以为处理器1501内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器1503还可以包括接收天线。接收器1503,用于接收来自终端设备的随机接入前导。例如执行S401。

[0748] 处理器1501,用于执行存储器1502存储的所述程序代码,当所述程序代码被执行时,处理器1501用于根据随机接入前导的格式确定TAC的格式和/或时间提前量的倍数因子。例如执行S402。

[0749] 发射器1504,用于发射信号。发射器1504可以作为单独的芯片,也可以为处理器1501内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器1504还可以包括发射天线。其中,发射器1504包括的发射天线和接收器1503包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器1504,用于向终端设备发送携带TAC和/或倍数因子的随机接入响应。例如执行S403。

[0750] 接收器1503、发射器1504、存储器1502、处理器1501之间通过内部连接通路互相通

信,例如:通过总线连接。

[0751] 在一种可能的设计中,装置15可以为芯片,例如:可以为网络设备中的通信芯片,用于实现网络设备中处理器1501的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0752] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0753] 本发明实施例和图4的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图4的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0754] 如图16所示,本发明实施例还提供了一种通信定时的装置16(以下简称装置16)。

[0755] 在一种可能的设计中,装置16为终端设备,该网络设备包括:处理器1601、存储器1602、接收器1603和发射器1604。

[0756] 存储器1602,用于存储程序和数据。所述存储器的数量可以是一个或多个,所述存储器的类型可以是任意形式的存储介质。例如:该存储器可以为随机访问内存(英文:random access memory,简称:RAM)或者只读内存(英文:read only memory,简称:ROM)或者闪存,其中存储器1602可以位于单独位于终端设备内,也可以位于处理器1601的内部。

[0757] 接收器1603,用于接收信号。接收器1603可以作为单独的芯片,也可以为处理器1601内的接收电路或作为输入接口。可选的,接收器1603还可以包括接收天线。接收器1603用于网络设备的TAC定时提前命令,例如执行S403。

[0758] 处理器1601,用于执行存储器1602存储的所述程序代码,当所述程序代码被执行时,处理器1601用于获取倍数因子,根据来自网络设备的TAC、获取的倍数因子、当前使用的基本时间单位、当前使用的采样点数、当前使用的载波频率、当前的业务类型、当前使用的子载波间隔、当前使用的子载波索引、最大子载波间隔、最大采样点数、当前使用的偏移因子中的至少一种确定定时提前量和/或确定定时提前量偏移。例如执行S404。

[0759] 发射器1604,用于发射信号。发射器1604可以作为单独的芯片,也可以为处理器1601内的发射电路或者作为输出接口。可选的,发射器1604还可以包括发射天线。其中,发射器1604包括的发射天线和接收器1603包括的接收天线可以为单独设置的两个天线,也可以为一个天线。发射器1604,用于根据定时提前量和定时提前量偏移发送上行数据。例如执

行S405。

[0760] 接收器1603、发射器1604、存储器1602、处理器1601之间通过内部连接通路互相通信,例如:通过总线连接。

[0761] 在一种可能的设计中,装置16可以为芯片,例如:可以为终端设备中的通信芯片,用于实现终端设备中处理器1601的相关功能。该芯片可以为实现相关功能的现场可编程门阵列,专用集成芯片,系统芯片,中央处理器,网络处理器,数字信号处理电路,微控制器,还可以采用可编程控制器或其他集成芯片。该芯片中,可选的可以包括一个或多个存储器,用于存储程序代码,当所述程序代码执行时,使处理器实现相应的功能。

[0762] 这些芯片可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式来实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令(有时也称为代码或程序)。在计算机上加载和执行计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或者数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带),光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0763] 本发明实施例和图4的方法实施例基于同一构思,其带来的技术效果也相同,具体过程可参照图4的方法实施例的描述,此处不再赘述。

[0764] 需要说明的是,发送单元或发射器执行上述各个方法实施例发送的步骤,接收单元或接收器执行上述各个方法实施例接收的步骤,其它步骤由处理单元或处理器执行。发送单元和接收单元可以组成收发单元,接收器及发射器可以组成收发器。

[0765] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0766] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0767] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0768] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显

示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0769] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0770] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘Solid State Disk(SSD))等。

[0771] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:ROM或随机存储记忆体RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

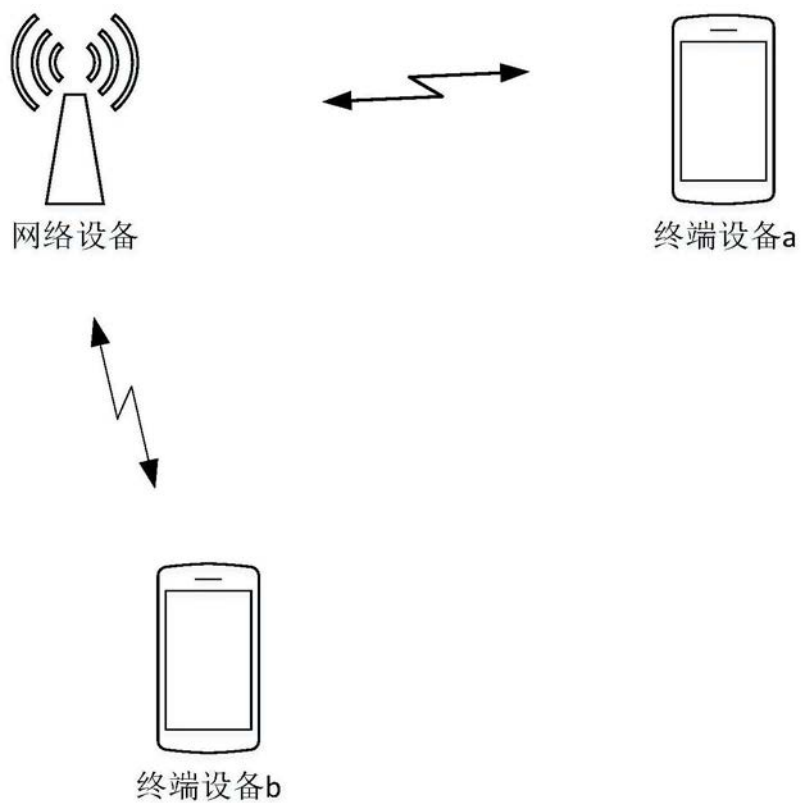


图1a

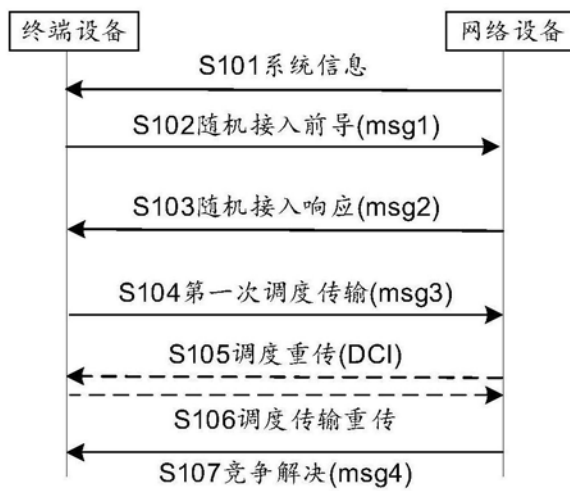


图1b

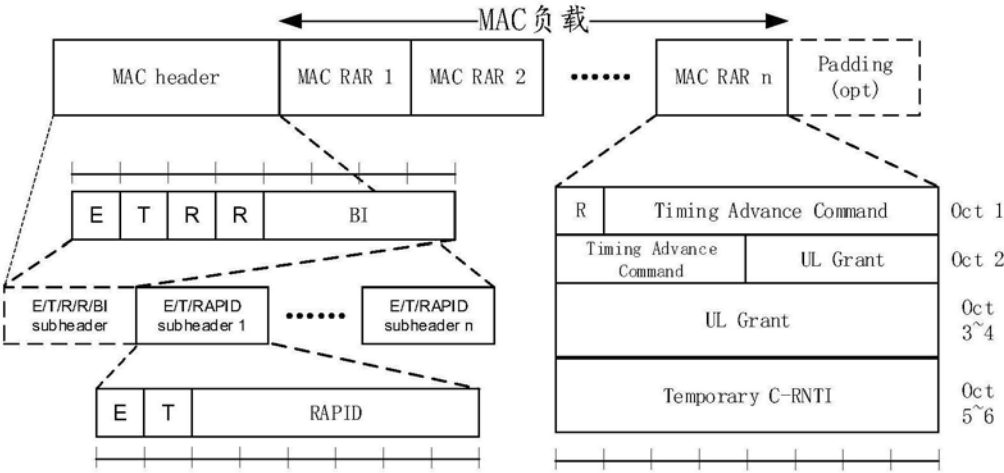


图1c

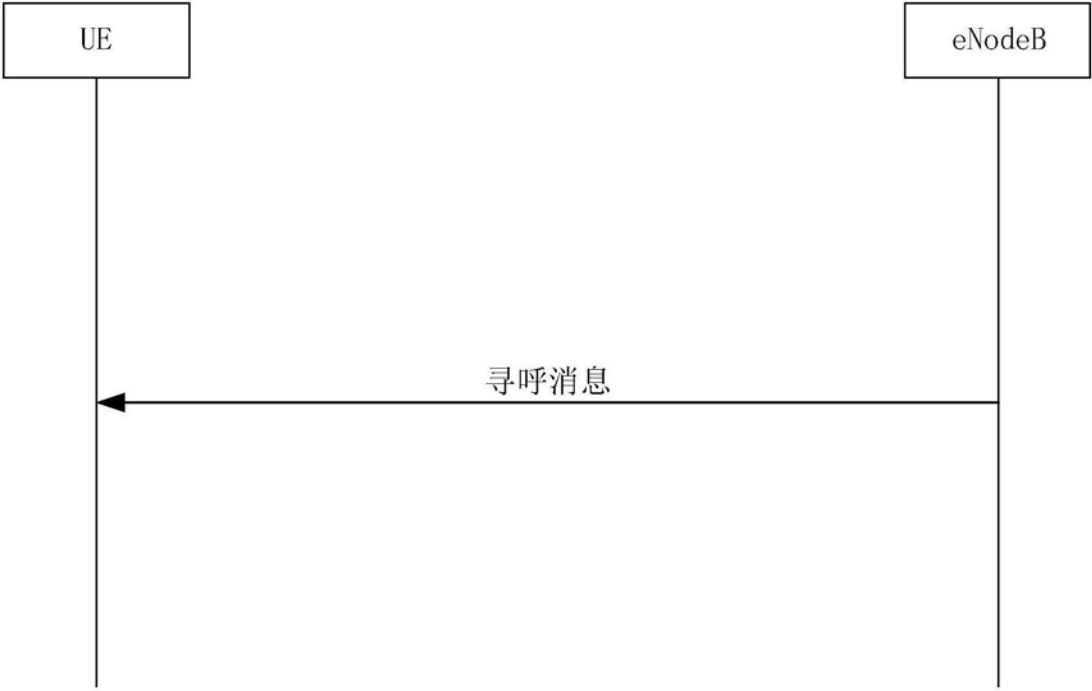


图1d

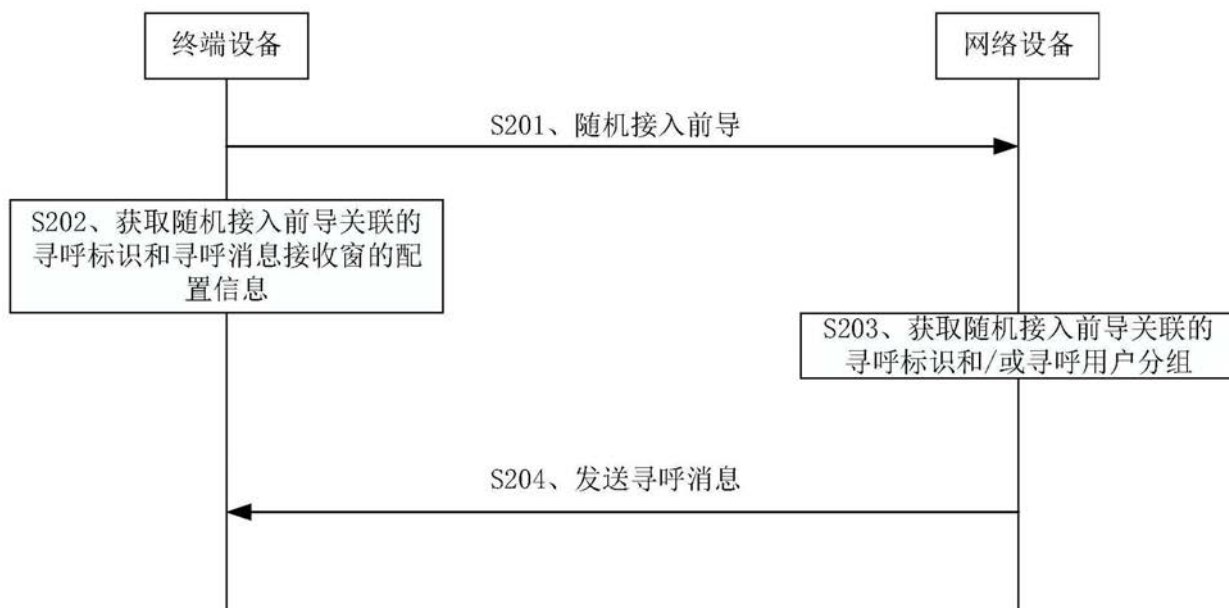


图2a

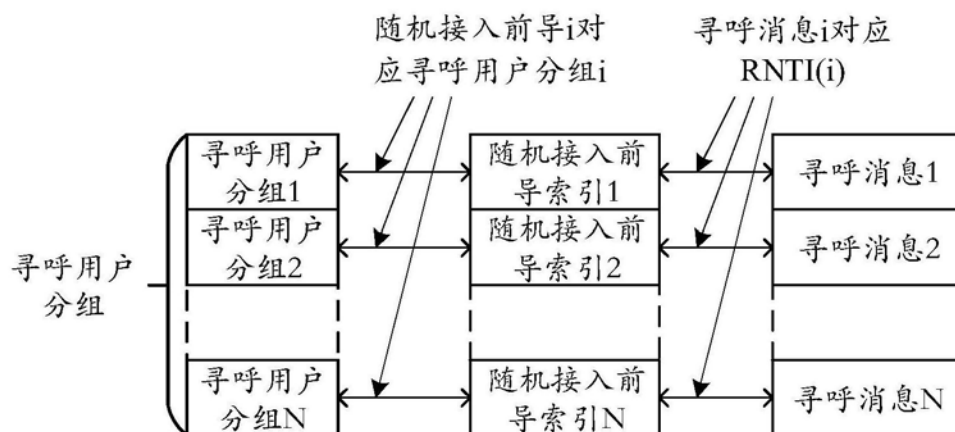


图2b



图3a

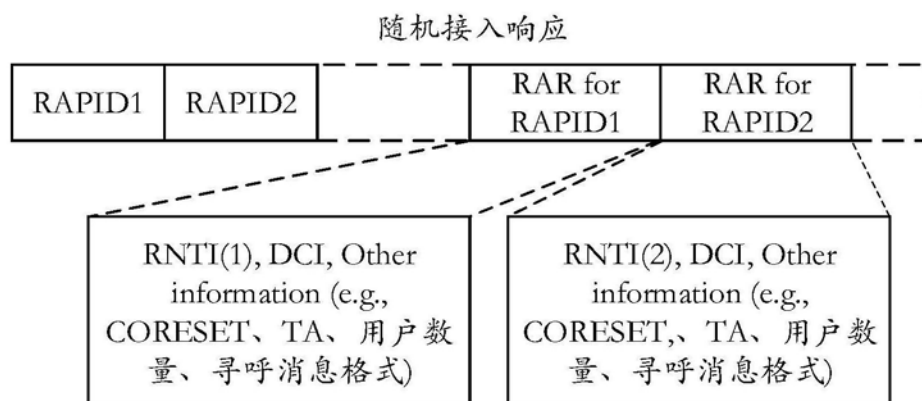


图3b

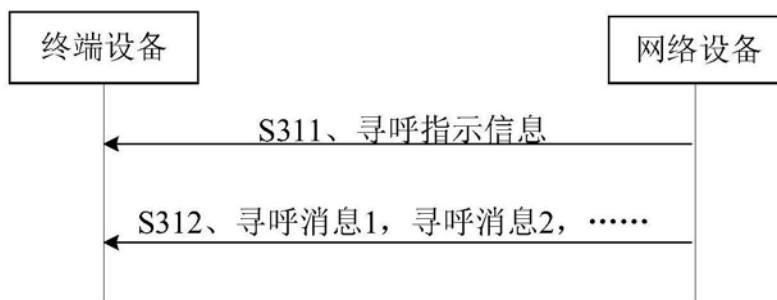


图3c



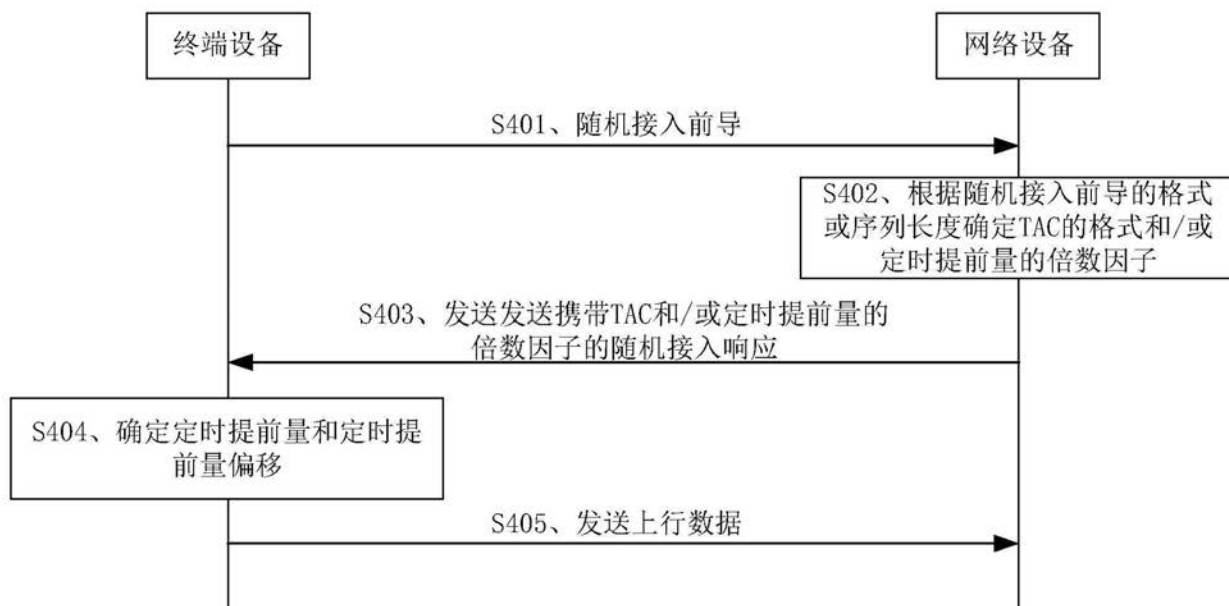


图4

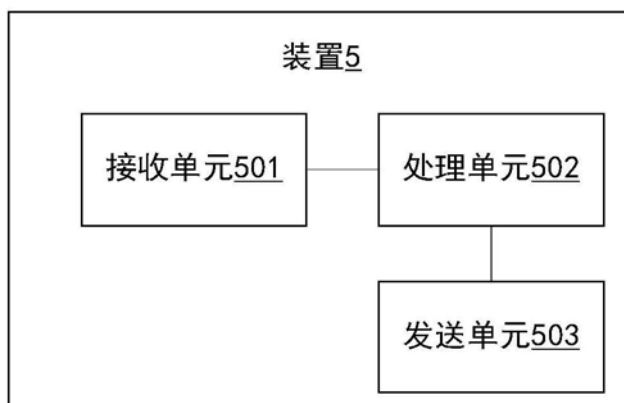


图5

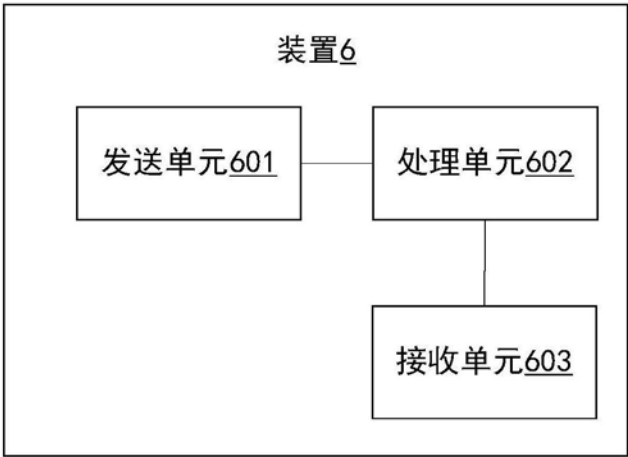


图6

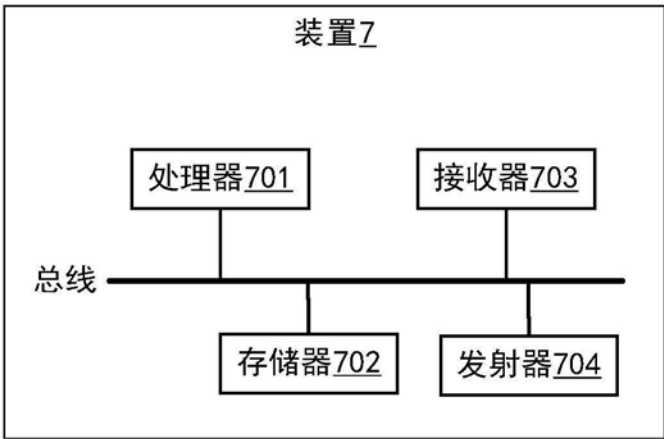


图7

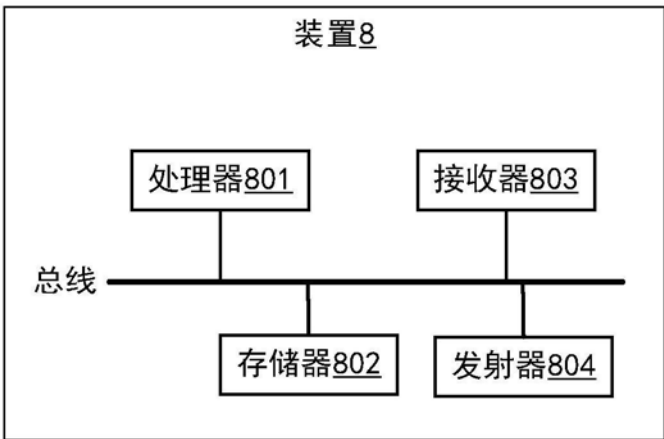


图8

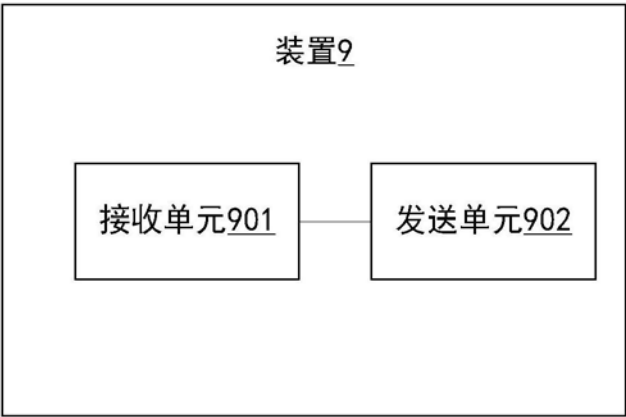


图9

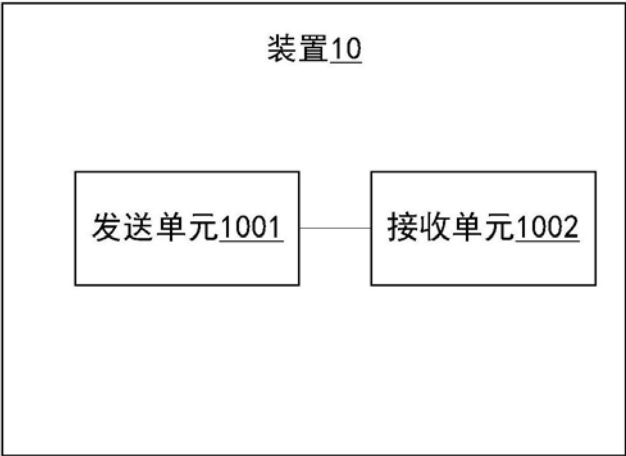


图10

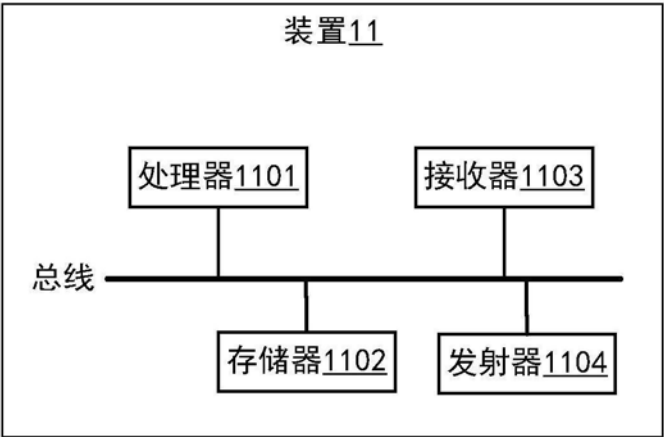


图11

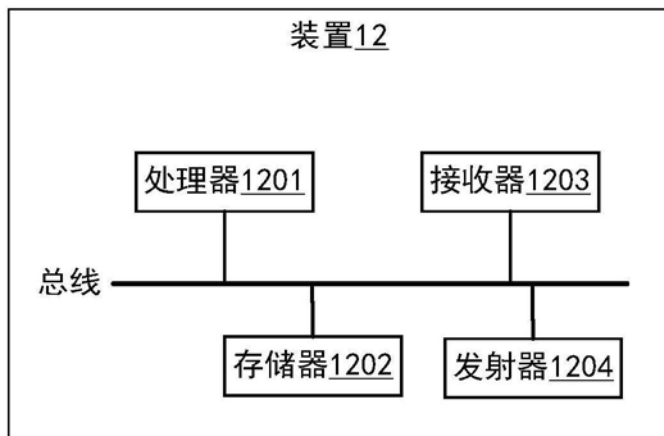


图12

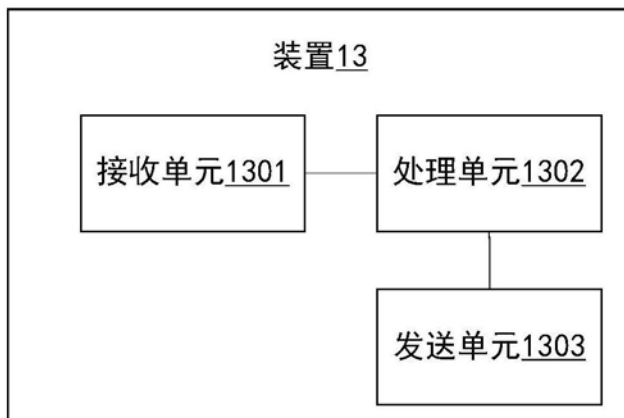


图13

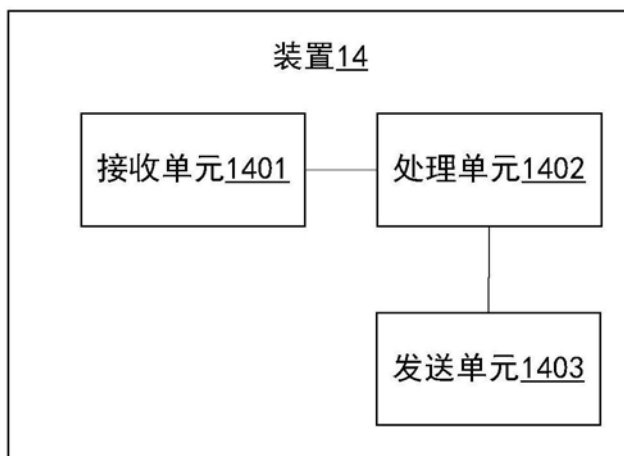


图14

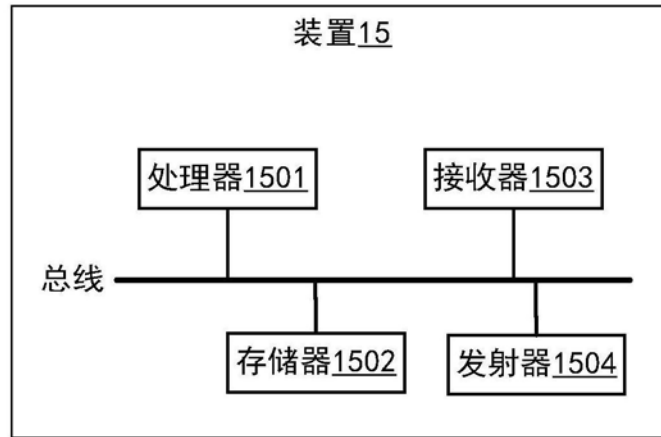


图15

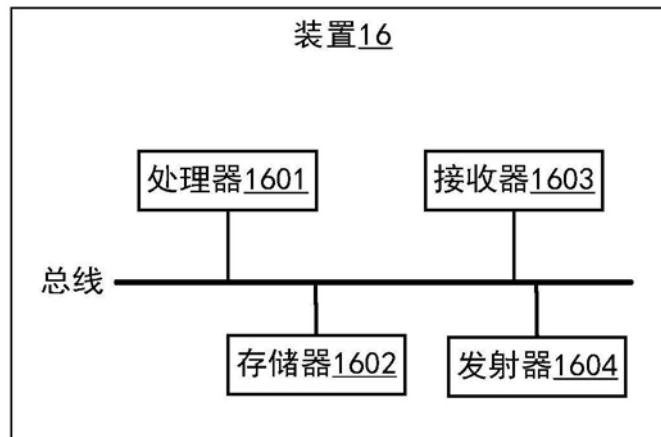


图16

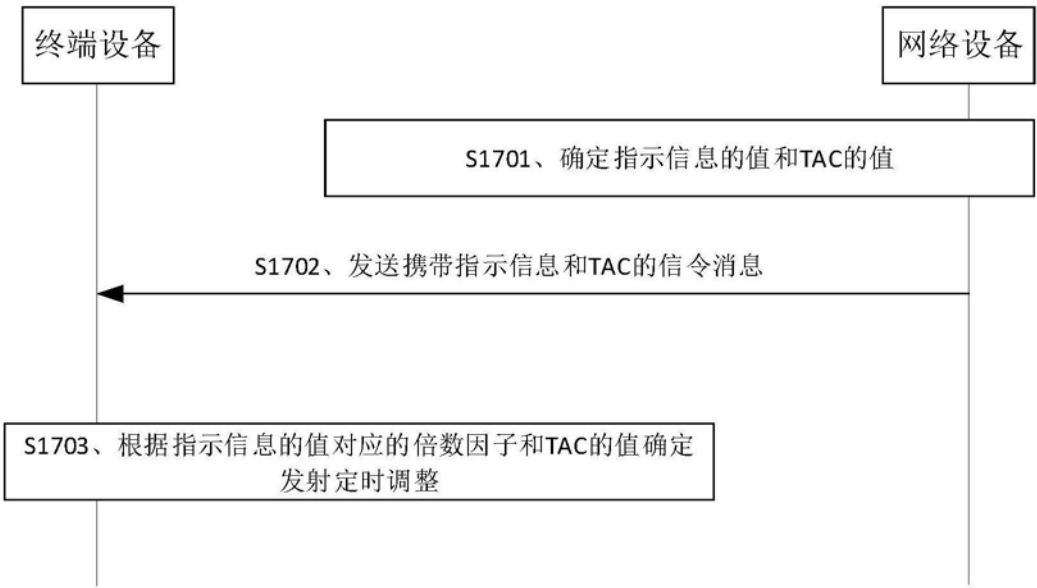
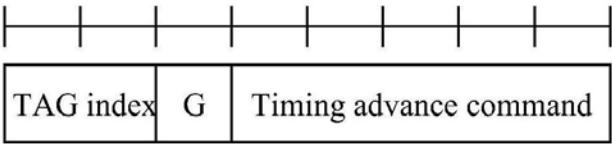


图17



G: 指示信息

图18

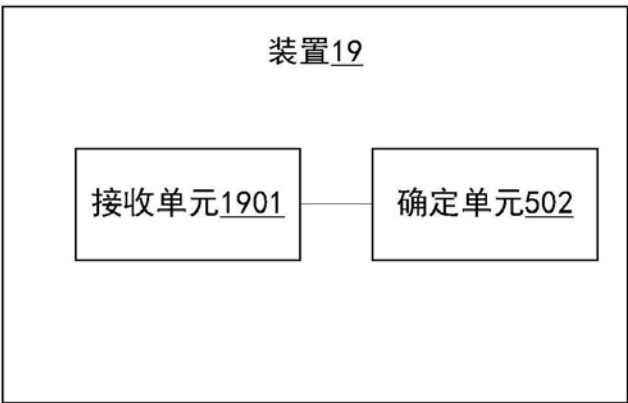


图19

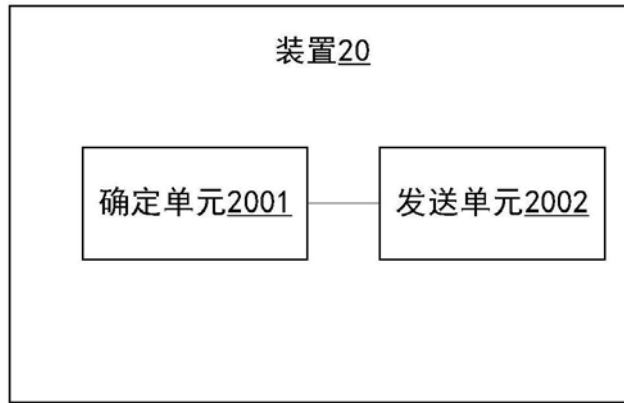


图20