



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106793058 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201611269804.7

H04L 5/00(2006.01)

(22)申请日 2016.12.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106793058 A

CN 105493547 A, 2016.04.13, 全文.
WO 2016064315 A1, 2016.04.28, 全文.
CN 103748801 A, 2014.04.23, 全文.
CN 103891161 A, 2014.06.25, 全文.

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 展讯通信(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区浦东张江高科技园区祖冲之路2288弄展讯中心1号楼

审查员 黄毅灵

(72)发明人 田文强 徐伟杰 黄甦

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 潘彦君 吴敏

(51)Int. Cl.

H04W 56/00(2009.01)

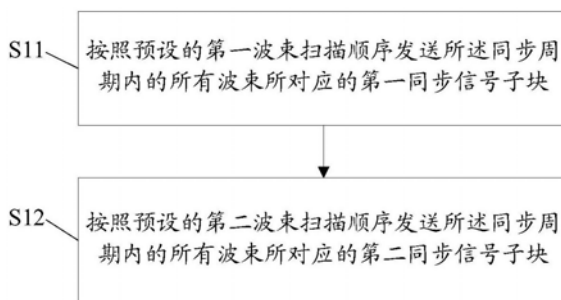
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

处理同步信号块的方法、基站及用户设备

(57)摘要

一种处理同步信号块的方法、基站及用户设备,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,在每个同步周期内,所述方法包括:按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块;按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块;其中:所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同。采用上述方案可以降低同步信号块处理的复杂度。



1. 一种处理同步信号块的方法,其特征在于,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,在每个同步周期内,所述方法包括:

按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块;

按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块;其中:所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同,时域相对偏移大小,与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,所述预设的映射关系对基站和UE均可知。

2. 如权利要求1所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块各包括以下任意一种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

3. 如权利要求1所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

4. 如权利要求1所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序相反。

5. 一种处理同步信号块的方法,其特征在于,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,在每个同步周期内,所述方法包括:

接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列;

根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移;

根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置;其中,时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,所述预设的映射关系对基站和UE均可知;

根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

6. 如权利要求5所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,包括:

根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号;

根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

7. 如权利要求5所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块各包括以下任意一种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

8. 如权利要求5所述的处理同步信号块的方法,其特征在于,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

9. 一种基站,其特征在於,所述基站适于发送同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,所述基站包括:

第一发送单元,适于在每个同步周期内,按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块;

第二发送单元,适于在每个同步周期内,按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块;其中:所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同,时域相对偏移大小,与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,所述预设的映射关系对基站和UE均可知。

10. 如权利要求9所述的基站,其特征在於,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块各包括以下任意一种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

11. 如权利要求9所述的基站,其特征在於,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

12. 如权利要求9所述的基站,其特征在於,所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序相反。

13. 一种用户设备,其特征在於,所述用户设备适于接收同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,所述用户设备包括:序列接收单元,适于在每个同步周期内,接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列;

计算单元,适于在每个同步周期内,根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移;

位置确认单元,适于在每个同步周期内,根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置;其中,时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,所述预设的映射关系对基站和UE均可知;

同步单元,适于在每个同步周期内,根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

14. 如权利要求13所述的用户设备,其特征在於,所述位置确认单元,适于根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号;根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

15. 如权利要求13所述的用户设备,其特征在於,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块各包括以下任意一种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

16. 如权利要求13所述的用户设备,其特征在於,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

处理同步信号块的方法、基站及用户设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及处理同步信号块的方法、基站及用户设备。

背景技术

[0002] 在长期演进(Long Term Evolution,LTE)的通信系统中,用户设备(User Equipment,UE)通过同步信号实现与基站(Base Station,BS)的时间同步。这是由于同步信号至少包括主同步信号(Primary Synchronization Signal,PSS)与辅同步信号(Secundary Synchronization Signal,SSS),在明确的双工模式的前提下,PSS和SSS在系统帧的时域上的位置固定,UE在检测得到PSS和SSS后即可通过得出PSS和SSS在系统时序中的位置,来实现与基站的时域同步。

[0003] 上述的这种主从同步信号的同步方式对于LTE系统有效,而在未来通信系统设计中,同步信号以同步信号块的形式呈现,且同时引入了波束扫描(Beam Sweeping)机制,在上述情况下,基站会针对各个波束(beam)在时域上做波束的扫描,而这种波束扫描会引起对各个波束上同步信号块中PSS和SSS的波束扫描,进而会引起UE对于同步信号块时序的混淆,UE会对同步信号块在系统时序中的位置、序号的判断产生不确定性。

[0004] 为了解决这种时序判断的不确定性,目前,可以增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,来指示不同波束上的同步信号块在系统时序中的位置及序号,但该方法需要增加设计新的同步信号序列或者引入新的同步信号,因此会造成同步信号处理的复杂度高。

发明内容

[0005] 本发明解决的问题是如何降低同步信号块处理的复杂度。

[0006] 为解决上述问题,本发明实施例提供了一种处理同步信号块的方法,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,在每个同步周期内,所述方法包括:按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块;按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块;其中:所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同。

[0007] 可选地,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

[0008] 可选地,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

[0009] 可选地,所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序相反。

[0010] 本发明实施例提供了一种处理同步信号块的方法,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,在每个同步周期内,所述方法包括:接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列;根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时

域相对偏移;根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置;根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

[0011] 可选地,所述根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,包括:根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号;根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

[0012] 可选地,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

[0013] 可选地,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

[0014] 本发明实施例提供了一种基站,所述基站适于发送同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,所述基站包括:第一发送单元,适于在每个同步周期内,按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块;第二发送单元,适于在每个同步周期内,按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块;其中:所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同。

[0015] 可选地,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

[0016] 可选地,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

[0017] 可选地,所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序相反。

[0018] 本发明实施例提供了一种用户设备,所述用户设备适于接收同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,所述用户设备包括:序列接收单元,适于在每个同步周期内,接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列;计算单元,适于在每个同步周期内,根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移;位置确认单元,适于在每个同步周期内,根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置;同步单元,适于在每个同步周期内,根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

[0019] 可选地,所述位置确认单元,适于根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号;根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

[0020] 可选地,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步

信号、辅同步信号及广播信号。

[0021] 可选地,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

[0022] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:

[0023] 上述的方案,在每个同步周期内,基站按照不同的波束扫描顺序发送所有波束所对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块,因此会造成每个波束对应的第一与第二同步信号子块的时域相对偏移不同,由于该时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,故对于用户设备而言,可以在计算得到第一与第二同步信号子块的时域相对偏移之后,即可确认所述第一及第二同步信号子块在系统时序中的位置,并完成与基站的时间同步,无需额外增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,因此可以降低同步信号块处理的复杂度。

[0024] 进一步,由于所述第一同步信号子块及第二同步信号子块可包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号,也即可以适用于多种信号,故可以提高同步信号块处理的灵活性。

[0025] 进一步,设置同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度,可以匹配同步周期与当前的通信协议对时间或周期的定义,无需额外设置信令来指示该同步周期的长度,因此可以降低同步信号块处理的复杂性。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例中的一种处理同步信号块的方法的流程示意图;

[0027] 图2是本发明实施例中的另一种处理同步信号块的方法的流程示意图;

[0028] 图3是本发明实施例中的一种处理同步信号块的交互示意图;

[0029] 图4是本发明实施例中的一种基站的结构示意图;

[0030] 图5是本发明实施例中的一种用户设备的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 在3GPP Rel-14讨论中提出,UE通过同步信号实现与基站的同步,同步信号的构成至少包括主同步信号与辅同步信号。同时,在3GPP Rel-14讨论中考虑以同步信号块的形式呈现同步信号,并考虑了在无线通信系统中引入波束扫描(Beam Sweeping)的方式对各个波束(beam)在时域上做扫描,而这种扫描会引起对各个波束上同步信号块中主同步信号和辅同步信号的波束扫描,进而会造成UE对于同步信号块时序的混淆,即UE会对同步信号块序号及同步信号块在系统时序中的位置判断产生不确定性。

[0032] 换言之,当UE检测到一个主同步信号或者辅同步信号时,并不能判断出该同步信号所属的同步信号块的序号,也并不能判断出该同步信号块在系统时序中的对应位置,这是因为并不能确定不同波束上的同步信号块在时序中的相对位置是相同的。比如,波束a的主同步信号在某个系统帧或者子帧的符号m上,波束b的主同步信号在某个系统帧或者子帧的符号n上,如果m并不等于n时,当UE检测到主同步信号后,UE并不能判断出该主同步信号具体在符号m上或是在符号n上,而符号m和符号n在系统时序中的位置并不相同,从而会带来UE对同步信号块在系统时序中的位置判断的不确定性。

[0033] 针对UE对同步信号块在系统时序中的位置判断的不确定性,目前,通过设计新的同步信号序列或者增加新的同步信号的方法,来指示不同波束上的同步信号块在系统时序中位置及序号,但由于该方法需要设计新的同步信号序列或者引入新的同步信号,因此会带来同步信号设计与检测的复杂性,即会导致同步信号块处理的复杂度较高。

[0034] 为解决上述问题,本发明实施例在每个同步周期内,基站按照不同的波束扫描顺序发送所有波束所对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块,因此会造成每个波束对应的第一与第二同步信号子块的时域相对偏移不同,由于该时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,故对于用户设备而言,可以在计算得到第一与第二同步信号子块的时域相对偏移之后,进而确认所述第一及第二同步信号子块在系统时序中的位置,并完成与基站的时间同步,无需额外增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,因此可以降低同步信号块处理的复杂度。

[0035] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0036] 在介绍同步信号块具体处理步骤之前,需要说明的是,对于每个同步信号块,至少可以包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,并且在每个同步周期内,基站均可以重新执行图1示出同步信号块的具体处理流程。

[0037] 图1示出了本发明实施例中的一种处理同步信号块的方法,如图1所示,下面参考图1对所述方法进行分步骤详细介绍,所述方法可以包括如下步骤:

[0038] 步骤S11:按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块。

[0039] 在具体实施中,同步周期T可以与目前通信系统中的帧相对应,也可以与目前通信系统中的半帧相对应,换言之,所述同步周期的长度可以为一个帧或者半帧的长度。可以理解的是,本领域技术人员根据需要,也可以设置同步周期与其它长度相对应,同步周期的具体长度并不对本发明的保护范围构成限制。

[0040] 步骤S12:按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块。

[0041] 在具体实施中,所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序不同,并且所述第一波束扫描顺序与所述第二波束扫描顺序可以使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同。

[0042] 为了避免出现各个第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移相同的情况,在本发明一实施例中,可以设置所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序完全相反。

[0043] 比如说,基站欲发送2个波束,分别为beam1及beam2,与2个波束对应的同步信号块依次为同步信号块1及同步信号块2,同步信号块1中包括第一同步信号子块1及第二同步信号子块1,同步信号块2中包括第一同步信号子块2及第二同步信号子块2,则基站可以按照在第1个符号发送第一同步信号子块1,在第2个符号发送第一同步信号子块2的顺序来发送第一同步信号子块序列,进而按照在第3个符号先发送第二同步信号子块2,在第4个符号后发送第二同步信号子块1的顺序来发送第二同步信号子块序列,这样一来,第一同步信号子

块1及第二同步信号子块1之间的时序相对偏移为3个符号,第一同步信号子块2及第二同步信号子块2之间的时序相对偏移为1个符号。需要说明的是,在通信中,符号的长度与时间的大小相对应。

[0044] 主同步信号及辅同步信号是组成同步信号块的两个基本组成部分,故在本发明一实施例中,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块可以为主同步信号及辅同步信号。鉴于同步信号块中还可以包括比如广播信号之类的其它控制信号,故在具体实施中,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块可以包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。也就是说,本领域技术人员根据实际需要,可以利用各个同步信号块内其它部分之间形成时域相对偏移来指示属于不同波束的同步信号块在系统时序中的位置及序号的对应关系。

[0045] 为使得本领域技术人员更好地理解 and 实现本发明,图2示出了本发明实施中的另一种处理同步信号块的方法,同样地,所述同步信号块至少包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,并且在每个同步周期内,均可以重新执行图2示出的具体处理流程。所述同步周期的长度可以为一个帧或者半帧的长度。同样地,本领域技术人员根据需要,也可以设置同步周期与其它长度相对应,同步周期的具体长度并不对本发明的保护范围构成限制。

[0046] 下面参考图2,对所述方法进行分步骤详细介绍:

[0047] 步骤S21:接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列。

[0048] 在具体实施中,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块可以包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。也就是说,本领域技术人员根据实际需要,也可以设置第一同步信号子块及第二同步信号子块为同步信号块内各个其它部分。比如可以设置第一同步信号子块为辅同步信号,且同时设置第二同步信号子块为广播信号;也可以设置第一同步信号子块为广播信号,且同时设置第二同步信号子块为主同步信号。

[0049] 步骤S22:根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移。

[0050] 在具体实施中,可以根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移。比如在第5个符号及第6个符号依次接收到包括第一同步信号子块1及第一同步信号子块2的第一同步信号子块序列,在第7个符号及第8个符号依次接收到包括第二同步信号子块2及第二同步信号子块1的第二同步信号子块序列,计算得到接收到的第一同步信号子块1及第二同步信号子块1之间的时域相对偏移为3个符号,计算得到接收到的第一同步信号子块2及第二同步信号子块2之间的时域相对偏移为1个符号。

[0051] 步骤S23:根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置。

[0052] 在具体实施中,关于根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,具体而言,可以首先根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号,然后

根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

[0053] 步骤S24:根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

[0054] 在具体实施中,可以根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,用户设备开始进行与基站的时间同步的流程,并最终实现与基站的时间同步。

[0055] 目前,增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,可用来指示不同波束上的同步信号块在系统时序中位置及序号,但该方法存在同步信号处理的复杂度高的问题。

[0056] 而本发明实施例在每个同步周期内,基站按照不同的波束扫描顺序发送所有波束所对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块,因此会造成每个波束对应的第一与第二同步信号子块的时域相对偏移不同,由于该时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,故对于用户设备而言,可以在计算得到第一与第二同步信号子块的时域相对偏移之后,进而可以确认所述第一及第二同步信号子块在系统时序中的位置,并完成与基站的时间同步,无需额外增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,因此可以降低同步信号块处理的复杂度。

[0057] 为使得本领域技术人员更好地理解 and 实现本发明,下面以传输beam1、beam2及beam3这3个波束,且第一同步信号子块为主同步信号(Primary Synchronization Signal, PSS),第二同步信号子块为辅同步信号(Secondary Synchronization Signal,SSS)为例子,并参考图3,对图1及图2示出的方法的具体过程进行详细介绍。其中:beam1对应同步信号块1,beam2对应同步信号块2,beam3对应同步信号块3,同步信号块1包括PSS1及SSS1,同步信号块2包括PSS2及SSS2,同步信号块3包括PSS3及SSS3。在图3中,左侧波束扫描下所标注的1、2及3表征对于PSS序列的波束扫描按照先同步信号块1、再同步信号块2,最后同步信号块3的顺序。右侧波束扫描下所标注的3、2及1表征对于SSS序列的波束扫描按照先同步信号块3、再同步信号块2,最后同步信号块1的顺序。

[0058] 在一个同步周期T内:

[0059] 对于基站,可以分别对各个波束的主同步信号与辅同步信号做波束扫描,比如对于主同步信号序列的波束扫描的顺序采用顺序1,所谓顺序1即在 t_1 时刻先发送PSS1,然后在 t_2 时刻发送PSS2,最后在 t_3 时刻发送PSS3。辅同步信号序列的波束扫描的顺序采用顺序2,具体即在 t_3' 时刻先发送SSS3,然后在 t_2' 时刻发送SSS2,最后在 t_1' 时刻发送SSS1。

[0060] 而且,主同步信号的波束扫描和辅同步信号的波束扫描顺序的不同能够生成针对不同波束的同步信号块内主同步信号与辅同步信号之间不同的时域相对偏移。需要说明的是,顺序1与顺序2不同,例如可以设置顺序2可以是顺序1的倒序,在具体实施中,顺序1与顺序2也可以为其他的对应关系,只要二者顺序能够生成针对不同波束的不同时域相对偏移即可。

[0061] 参考图3,beam1的主同步信号PSS1与beam1的辅同步信号SSS1之间的时域相对偏移记录为相对偏移 $t_{\text{off}1}$,beam2的主同步信号PSS2与beam2的辅同步信号SSS2之间的时域相对偏移记录为相对偏移 $t_{\text{off}2}$,beam3的主同步信号PSS3与beam3的辅同步信号SSS3之间的时

域相对偏移记录为相对偏移 $t_{\text{off}3}$,主同步信号的波束扫描顺序和辅同步信号的波束扫描顺序的不同能够生成上述时域相对偏移之间的不同,也就是相对偏移 $t_{\text{off}1}$ 、相对偏移 $t_{\text{off}2}$ 与相对偏移 $t_{\text{off}3}$ 彼此之间的不同。

[0062] 在具体实施中,不同波束的主同步信号与辅同步信号之间不同的时域相对偏移与属于不同波束的同步信号块在系统时序中的位置、序号具有预设的对应关系或者映射关系,这种对应关系对基站和UE均可知。

[0063] 对于UE,UE接收所有的主同步信号序列及辅同步信号序列,计算得到PSS及其对应的SSS之间的时域相对偏移,进而基于侦测到的同步信号块以及主同步信号和辅同步信号之间的时域相对偏移,可以判断得出侦测到的同步信号块在系统时序中的位置及序号。

[0064] 参考图3,在3个波束组成的波束扫描中,UE可计算得出主同步信号与其对应的辅同步信号之间的时域相对偏移为 $t_{\text{off}1}$,进而UE根据预设的映射关系可知,时域相对偏移 $t_{\text{off}1}$ 指示对应的波束标识为beam1,对应的同步信号块序号为同步信号块1,指示对应的同步信号块1内的PSS1在系统时序中的时序位置为 t_1 ,以及对应的同步信号块1内的SSS1在系统时序中的时序位置为 t_1' 。

[0065] 在具体实施中,当UE在同步周期T内侦测到基于波束2的同步信号块2时,UE可计算得出主同步信号与辅同步信号之间的时域相对偏移为 $t_{\text{off}2}$, $t_{\text{off}2}$ 指示对应的波束标识为beam2,指示对应的同步信号块序号为同步信号块2,指示对应的同步信号块内的PSS2在系统时序中的时序位置为 t_2 ,以及对应的同步信号块内的SSS2在系统时序中的时序位置为 t_2' 。

[0066] 在具体实施中,当UE在同步周期T内侦测到基于波束3的同步信号块3时,UE可计算得出主同步信号与辅同步信号之间的时域相对偏移为 $t_{\text{off}3}$, $t_{\text{off}3}$ 指示对应的波束标识为beam3,指示对应的同步信号块序号为同步信号块3,指示对应的同步信号块内的PSS3在系统时序中的时序位置为 t_3 ,以及对应的同步信号块内的SSS3在系统时序中的时序位置为 t_3' 。

[0067] 综上,本发明实施例通过在采用波束扫描的通信系统中,设置不同的波束扫描顺序,故可以在同步信号块内部主同步信号与辅同步信号之间产生相对时域偏移值,进而利用所述相对时域偏移值,可以让UE获得侦测到的同步信号块在系统时序中的位置及序号,进而可以避免波束扫描对基站与UE的时间同步带来的不确定性。同时,本发明实施例中提出的方法相比于通过新的同步信号序列设计或者增加新的同步信号来指示不同波束上的同步信号块在系统时序中位置及序号的方法,可以避免设计新的同步信号序列或者引入新的同步信号的要求,故可以减小对新同步信号设计与检测的复杂性。

[0068] 为使得本领域技术人员更好地理解 and 实现本发明,图4示出了本发明实施例中的一种基站的结构示意图,所述基站适于发送同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,如图4所示,所述基站可以包括:第一发送单元41及第二发送单元42,其中:

[0069] 第一发送单元41,适于在每个同步周期内,按照预设的第一波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第一同步信号子块。

[0070] 第二发送单元42,适于在每个同步周期内,按照预设的第二波束扫描顺序发送所述同步周期内的所有波束所对应的第二同步信号子块。其中:所述第一波束扫描顺序与所

述第二波束扫描顺序不同,且使得各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移不同。

[0071] 在具体实施中,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号,无需限定为主同步信号及辅同步信号,故可以提高同步信号块处理的灵活性。

[0072] 在具体实施中,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度,可以匹配同步周期与当前的通信协议对时间或周期的定义,无需额外设置信令来指示该同步周期的长度,因此可以降低同步信号块处理的复杂性。

[0073] 在具体实施中,所述第一波束扫描顺序与第二波束扫描顺序相反。

[0074] 为使得本领域技术人员更好地理解 and 实现本发明,图5示出了本发明实施例中的一种用户设备的结构示意图,所述用户设备适于接收同步信号块,所述同步信号块包括第一同步信号子块及第二同步信号子块,如图5所示,所述用户设备包括:序列接收单元51、计算单元52、位置确认单元53及同步单元54,其中:

[0075] 序列接收单元51,适于在每个同步周期内,接收第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列;

[0076] 计算单元52,适于在每个同步周期内,根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移;

[0077] 位置确认单元53,适于在每个同步周期内,根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,确认接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置;

[0078] 同步单元54,适于在每个同步周期内,根据各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块在系统时序中的位置,实现与基站的时间同步。

[0079] 在具体实施中,所述位置确认单元53,适于根据接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移及所述时域相对偏移与同步信号块序号及波束标识之间预设的映射关系,分别确定所述同步信号块所对应的波束标识及同步信号块序号,根据所述波束标识及同步信号块序号,确定对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块在系统时序中的位置。

[0080] 在具体实施中,所述第一同步信号子块及第二同步信号子块包括以下任意两种:主同步信号、辅同步信号及广播信号。

[0081] 在具体实施中,所述同步周期的长度为一个帧或者半帧的长度。

[0082] 综上,本发明实施例在每个同步周期内,基站的第一及第二发送单元分别按照不同的波束扫描顺序发送所有波束所对应的第一同步信号子块及第二同步信号子块,因此会造成每个波束对应的第一与第二同步信号子块的时域相对偏移不同,由于该时域相对偏移大小与波束标识信息、同步信号块的序号及第一同步信号子块和第二同步信号子块在系统时序中的位置具有预设的映射关系,故用户设备的计算单元,可以根据所述第一同步信号子块序列及第二同步信号子块序列的接收时序,计算得到接收到的各第一同步信号子块及对应的第二同步信号子块之间的时域相对偏移,位置确认单元可以在计算得到第一与第二同步信号子块的时域相对偏移之后,进而确认所述第一及第二同步信号子块在系统时序中

的位置,同步单元完成与基站的时间同步,故无需额外增加设计新的同步信号序列或引入新的同步信号,因此可以降低同步信号块处理的复杂度。

[0083] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于以计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0084] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

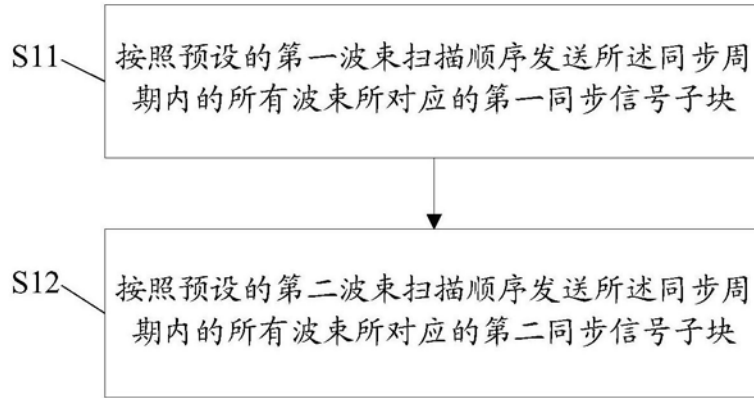


图1

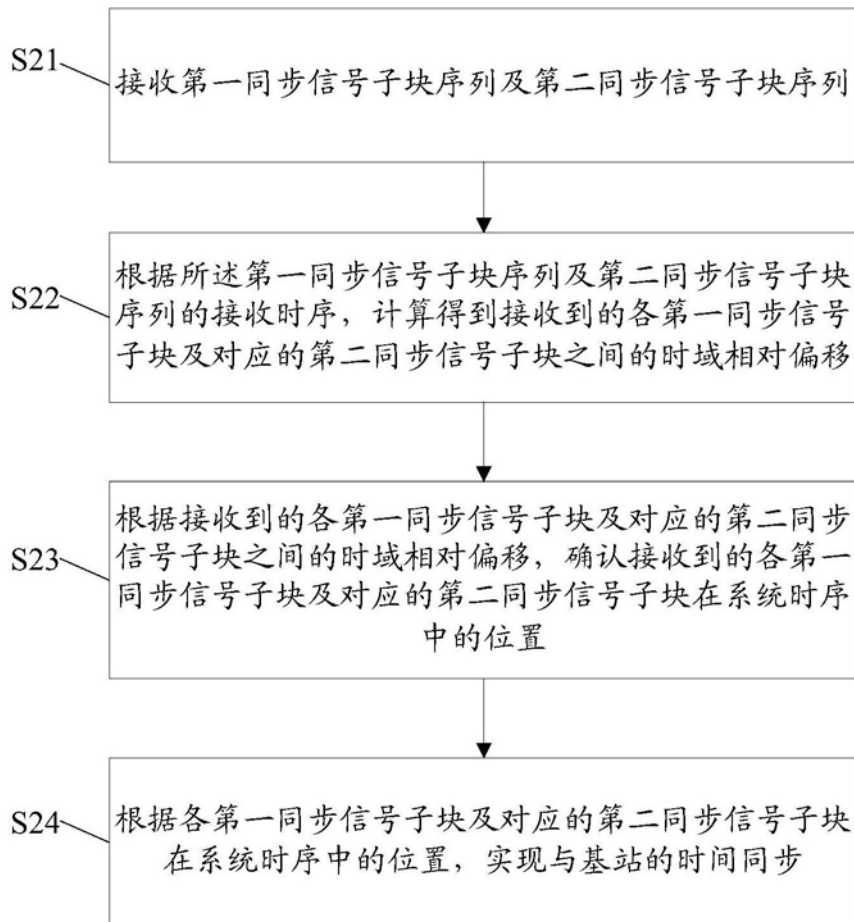


图2

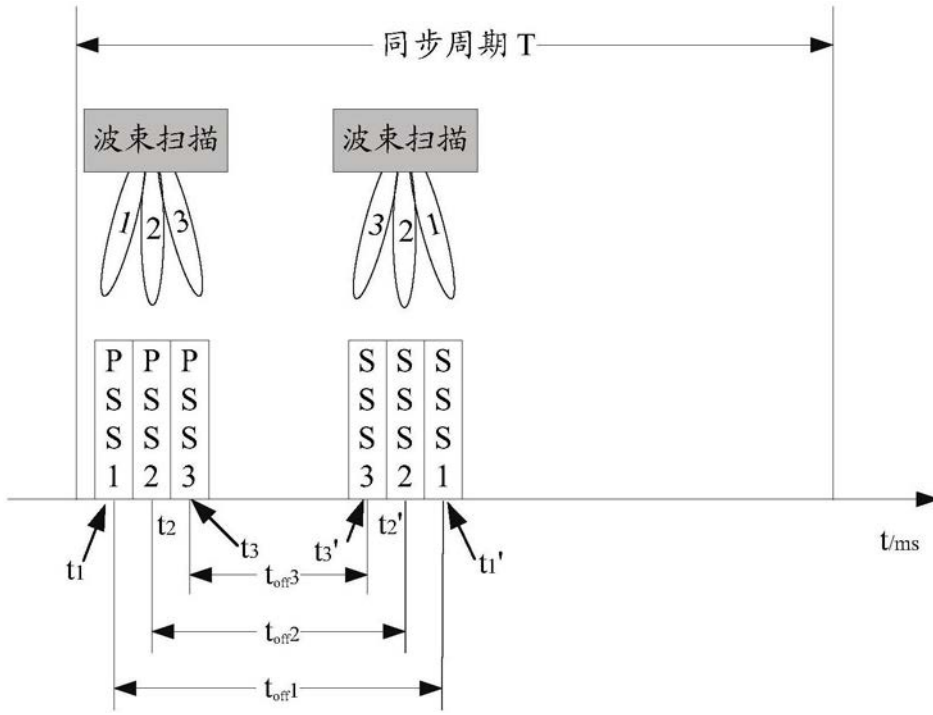


图3



图4

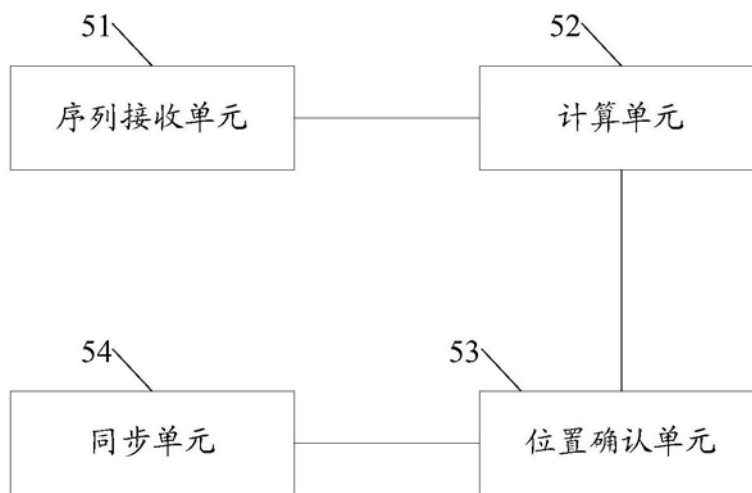


图5