



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104853428 B

(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201410053564.1

(22)申请日 2014.02.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104853428 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 中国移动通信集团公司
地址 100032 北京市西城区金融大街29号

(72)发明人 刘建军 童辉 王飞 柯颀 郑毅
沈晓冬

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 张振伟 王黎延

(51)Int.Cl.

H04W 56/00(2009.01)

(56)对比文件

CN 102577547 A,2012.07.11,
WO 2013185318 A1,2013.12.19,

审查员 李普昕

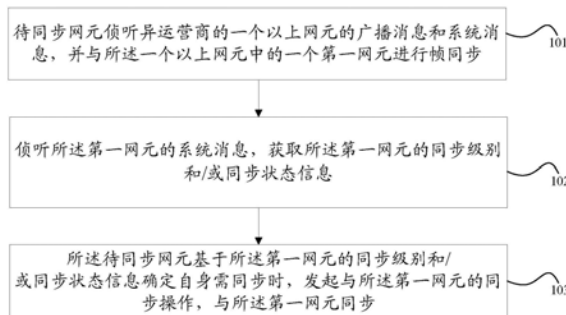
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

空口同步的方法及装置、通信网元

(57)摘要

本发明公开了一种空口同步的方法及装置、通信网元,其中,所述方法包括:待同步网元侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息,并与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;所述待同步网元基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定自身需同步时,发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。有效解决了在异运营商之间缺乏S1等backhaul接口的情况下无法基于现有backhaul信令(S1signaling)完成空口同步的问题,同步精度高。



1. 一种空口同步的方法,其特征在于,所述方法包括:

待同步网元侦听运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息,并与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;

侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;

所述待同步网元基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息,发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步;

其中,所述获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,所述方法还包括:

所述待同步网元获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;

所述发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步;

其中,所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率信息;

对应地,所述基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

所述待同步网元以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块SIB中;

对应地,所述侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息,包括:

所述待同步网元侦听所述第一网元的系统消息中的SIB,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块—SIB1中;

对应地,所述侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息,包括:

所述待同步网元侦听所述第一网元的系统消息中的SIB1,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

所述待同步网元根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定自身的同步级别和/或同步状态信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;

所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。

6. 一种空口同步的装置,其特征在于,所述装置包括第一侦听单元、第一同步单元、第

二侦听单元、获取单元、确定单元和同步发起单元;其中:

第一侦听单元,用于侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息;

第一同步单元,用于基于所述第一侦听单元的侦听结果与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;

第二侦听单元,用于侦听所述第一网元的系统消息;

获取单元,用于基于所述第二侦听单元的侦听结果获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;

确定单元,用于基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定待同步网元需同步时,触发同步发起单元;

同步发起单元,用于发起与所述第一网元的同步操作,使所述待同步网元与所述第一网元同步;

其中,所述获取单元在获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,还获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;

所述同步发起单元,还用于基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步;

其中,所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率信息;

对应地,所述同步发起单元,还用于以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿所述待同步网元与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一承载单元,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块SIB中;

对应地,所述第二侦听单元,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二承载单元,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块一SIB1中;

对应地,所述第二侦听单元,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB1,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

9. 根据权利要求6至8任一项所述的装置,其特征在于,所述同步发起单元,还用于根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定所述待同步网元的同步级别和/或同步状态信息。

10. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;

所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。

11. 一种通信网元,其特征在于,包括权利要求6至10任一项所述的空口同步的装置。

12. 根据权利要求11所述的通信网元,其特征在于,所述通信网元包括基站。

空口同步的方法及装置、通信网元

技术领域

[0001] 本发明涉及异运营商间基站同步技术,尤其涉及一种空口同步的方法及装置、通信网元。

背景技术

[0002] 为了抑制时分双工(TDD,Time Division Duplexing)运营商的基站间干扰,同频部署的TDD基站需要进行站间时频同步。目前存在三种时频同步方案:(1)基于全球卫星导航定位系统(GNSS,Global Navigation Satellite System)卫星同步,如全球定位系统(GPS,Global Positioning System)同步;(2)基于理想backhaul网络同步,如IEEE1588v2同步;(3)空口同步(radio-interface based synchronization mechanism)。在室内、高楼热点覆盖等长期演进(LTE,Long Term Evolution)系统典型应用场景中,GPS信号不易获取,同时IEEE1588v2同步机制的理想backhaul难以保证,因此小小区(Small cell)增强主要考虑空口同步技术。

[0003] 目前,3GPP重点关注网络侦听(network listening)的空口同步技术,其基本原理是:待同步基站(称为目标基站)侦听已同步基站(称为源基站)的参考信号(RS,Reference Signal),据此调整本地时钟,以维持站间时频同步。

[0004] 现有的空口同步技术方案主要是解决运营商之内的TDD上行-下行(UL-DL)时隙干扰问题,没有考虑运营商之间同步的需求。但是到了4G LTE商用阶段,不同的TD-LTE运营商可能在相同的地理区域共同部署各自的TD-LTE网络,不同运营商的TDD频谱分配可能是邻频分配(不排除同频分配的情况),如果运营商之间的TD-LTE网络不同步,将会导致不同TDD运营商之间网络产生的上下行交叉时隙干扰。

[0005] 针对上述问题,目前尚未有有效的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明实施例为解决上述技术问题,提供一种空口同步的方法及装置、通信网元,能实现异运营商的基站之间的精确同步。

[0007] 本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种空口同步的方法,包括:

[0009] 待同步网元侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息,并与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;

[0010] 侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;

[0011] 所述待同步网元基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定自身需同步时,发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。

[0012] 优选地,所述方法还包括:

[0013] 将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块SIB中;

[0014] 对应地,所述侦听所述第一网元的广播消息和系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息,包括:

[0015] 所述待同步网元侦听所述第一网元的系统消息中的SIB,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

[0016] 优选地,所述方法还包括:

[0017] 将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块一SIB1中;

[0018] 对应地,所述侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息,包括:

[0019] 所述待同步网元侦听所述第一网元的系统消息中的SIB1,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

[0020] 优选地,所述发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

[0021] 所述待同步网元根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定自身的同步级别和/或同步状态信息。

[0022] 优选地,所述获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,所述方法还包括:

[0023] 所述待同步网元获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;

[0024] 所述发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

[0025] 基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。

[0026] 优选地,所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及所述随机接入信号的发射功率信息;

[0027] 对应地,所述基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

[0028] 所述待同步网元以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步。

[0029] 优选地,所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;

[0030] 所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。

[0031] 一种空口同步的装置,包括第一侦听单元、第一同步单元、第二侦听单元、获取单元、确定单元和同步发起单元;其中:

[0032] 第一侦听单元,用于侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息;

[0033] 第一同步单元,用于基于所述第一侦听单元的侦听结果与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;

[0034] 第二侦听单元,用于侦听所述第一网元的系统消息;

[0035] 获取单元,用于基于所述第二侦听单元的侦听结果获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;

- [0036] 确定单元,用于基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定待同步网元需同步时,触发同步发起单元;
- [0037] 同步发起单元,用于发起与所述第一网元的同步操作,使所述待同步网元与所述第一网元同步。
- [0038] 优选地,所述装置还包括:
- [0039] 第一承载单元,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块SIB中;
- [0040] 对应地,所述第二侦听单元,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0041] 优选地,所述装置还包括:
- [0042] 第二承载单元,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块一SIB1中;
- [0043] 对应地,所述第二侦听单元,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB1,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0044] 优选地,所述同步发起单元,还用于根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定所述待同步网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0045] 优选地,所述获取单元在获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,还获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;
- [0046] 所述同步发起单元,还用于基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。
- [0047] 优选地,所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及所述随机接入信号的发射功率信息;
- [0048] 对应地,所述同步发起单元,还用于以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿所述待同步网元与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步。
- [0049] 优选地,所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;
- [0050] 所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。
- [0051] 一种通信网元,包括前述的空口同步的装置。
- [0052] 优选地,所述通信网元包括基站。
- [0053] 本发明实施例有效解决了在异运营商之间缺乏S1等backhaul接口的情况下无法基于现有backhaul信令(S1signaling)完成空口同步的问题;本发明实施例的实现复杂度低、对现有通信标准的影响小;本发明实施例无需不同运营商之间配置对方的SIM卡,也可以不必发起异运营商之间的随机接入;本发明实施例还可在粗同步的基础上对定时提前量(TA, Timing Advance)进行补偿,提高了空口同步建立过程中粗同步的精度。

附图说明

- [0054] 图1为本发明实施例的空口同步的方法的流程图;
- [0055] 图2为本发明实施例1的空口同步的方法的流程图;

[0056] 图3为本发明实施例的空口同步的装置的组成结构示意图。

具体实施方式

[0057] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下举实施例并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0058] 图1为本发明实施例的空口同步的方法的流程图,如图1所示,本发明实施例的空口同步的方法包括以下步骤:

[0059] 步骤101,待同步网元侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息,并与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步。

[0060] 跨运营商同步中存在一个同步基准站的确定问题,由于运营商1和运营商2可以互相监听,不易确定是运营商1同步于运营商2,还是运营商2同步于运营商1。因此,跨运营商同步需要知道同步级别(stratum level)信息。

[0061] 此外,如果监听的异运营商的同步基准站本身就是一个异步的基站,将导致当前网络失步,和其他已经同步的运营商之间产生更严重的干扰。因此,跨运营商同步有必要知道同步状态(synchronization status)信息。

[0062] 由于跨运营商的基站之间不存在Backhaul接口,为了支持跨运营商之间的空口同步,可在运营商1的基站中增加1个射频(RF)接收模块,就可以以运营商2的UE的身份空口监听运营商2,可以检测出上行随机接入RACH过程MSG3之前的所有信息(如主同步信号(PSS)/辅同步信号(SSS)、主信息块(MIB)/系统信息块SIB、小区专用参考信号(CRS)等),并获取定时提前量TA完成闭环的同步建立过程,而不需要对方运营商鉴权;特别是可以方便读取其他的运营商的SIB消息。

[0063] 为了支持跨运营商的同步,考虑跨运营商之间的基站在系统消息(SIB消息)中承载并发送同步信息,本发明需要进行如下配置:

[0064] 在SIB消息中承载并发送同步级别(stratum level)信息;

[0065] 和/或,在SIB消息中承载并发送同步状态(synchronization status)信息;

[0066] stratum level信息和/或synchronization status信息承载于SIB-1消息中,并承载于#5号子帧中发送。需要说明的是,将stratum level信息及synchronization status信息承载于#5号子帧的SIB-1中,是一种优选的方式,本发明实施例的stratum level信息和/或synchronization status信息只要承载于SIB消息中发送即可,并不局限于SIB1, SIB1只是一种优选的方式。因为SIB2~SIB13等还需要SIB1指示调度的资源,所以SIB1更便于实现跨运营商的快速检测。

[0067] 失步的运营商的基站通过监听其他运营商基站的SIB消息中承载的同步信息,确定其他运营商基站的同步基准站的同步级别和/或同步状态信息等,并依此确定并更新自身的同步级别、同步状态等同步信息;完成跨运营商之间的空口同步建立过程。

[0068] 本步骤中,帧同步为粗同步。

[0069] 步骤102,侦听所述第一网元的系统消息,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。

[0070] 具体地,通过侦听SIB,获取第一网元的同步级别和/或同步状态信息。上述的SIB尤其指SIB1。

[0071] 步骤103,所述待同步网元基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定自身需同步时,发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。

[0072] 具体地,所述待同步网元根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定自身的同步级别和/或同步状态信息。

[0073] 或者,在步骤102中,所述获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,还获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;

[0074] 所述发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,具体包括:

[0075] 基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。

[0076] 所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及所述随机接入信号的发射功率信息;

[0077] 对应地,所述基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步,包括:

[0078] 所述待同步网元以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步

[0079] 当所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;

[0080] 当所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。

[0081] 以下通过具体示例,进一步阐明本发明技术方案的实质。

[0082] 实施例1

[0083] 图2为本发明实施例1的空口同步的方法的流程图,如图2所示,本示例为闭环空口同步建立方案,运营商1无需配置运营商2的SIM卡,即不需要运营商2的认证鉴权。

[0084] 步骤1:运营商1的待同步基站以运营商2的UE模式工作,进行空口侦听;运营商1的基站无需配置运营商2的SIM卡。具体侦听过程如下:

[0085] 运营商1的待同步基站侦听运营商2若干基站的信息,选择一个信号最强的基站作为同步基准基站;并获取初始帧同步(粗同步);

[0086] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的同步基准基站的SIB消息,获取运营商2的同步基准基站的同步信息,以及PRACH配置信息;

[0087] 运营商1的待同步基站根据侦听到的运营商2的同步基准基站的同步信息更新自身的同步信息,如stratum level,synchronization status等。

[0088] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的同步基准基站的下行参考信号(DLRS)等信息确定preamble发送功率。

[0089] 步骤2:运营商1的待同步基站向运营商2的同步基准基站发起随机接入请求并获取随机接入响应(Msg1+Msg2)。

[0090] 预定义一个特定的preamble支持跨运营商同步,以支持跨运营商基站之间非SIM卡的同步。由于实施例1中运营商1没有配置运营商2的SIM卡,导致只能走完随机接入流程

的MSG1+MSG2,不能执行后续的MSG3+MSG4的用户认证行为;如果采用基于竞争的PRACH接入流程,可能会出现多个运营商1的基站竞争接入时发送相同Preamble的情况,此时,运营商1的某个基站获取随机接入相应的TA后,不能确定这个TA是不是给自身的。为跨运营商同步预留一个特定的preamble可避免竞争接入的Preamble冲突问题。

[0091] 发起随机接入的流程如下:

[0092] 运营商1的待同步基站根据空口侦听运营商2的同步基准基站确定的PRACH配置以及preamble发射功率向运营商2的同步基准基站发Preamble (MSG1);

[0093] 运营商2的同步基准基站确定定时提前量(Timing Advance);

[0094] 运营商2的同步基准基站向运营商1的待同步基站反馈随机接入响应(Random Access Response),其中包含TA定时提前量信息(MSG2);

[0095] 步骤3:运营商1的待同步基站根据运营商2的同步基准基站随机接入响应获取定时提前量,并调整上行定时完成空口同步建立过程。

[0096] 运营商1的待同步基站从运营商2的同步基准基站接收的随机接入响应中获取定时提前量TA;

[0097] 运营商1的待同步基站根据TA调整上行定时并完成空口同步建立(TA补偿,含传播时延等)

[0098] 实施例2

[0099] 闭环空口同步建立方案,本示例中,运营商1需配置运营商2的SIM卡,即需要运营商2的认证鉴权。

[0100] 步骤1:运营商1的待同步基站以运营商2的UE模式工作(配置运营商2的SIM卡),并进行空口侦听;

[0101] 运营商1的待同步基站侦听运营商2若干基站PSS/SSS/PBCH等广播信息,选择一个信号最强的基站作为同步基准基站;并获取初始帧同步(粗同步)。

[0102] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的同步基准基站的SIB消息,获取运营商2的同步基准基站的同步信息,以及物理随机接入信道(PRACH,Physical Random Access Channel)配置信息;

[0103] 运营商1的待同步基站根据侦听到的运营商2的同步基准基站的同步信息更新自身的同步信息,如stratum level,synchronization status等。

[0104] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的同步基准基站的DL RS等信息确定preamble发送功率。

[0105] 步骤2:运营商1的待同步基站按照运营商2的普通UE的行为向同步基准基站发起随机接入请求并完成完整的随机接入过程(MSG1+MSG2+MSG3+MSG4),具体流程如下:

[0106] 运营商1的待同步基站根据空口侦听运营商2的同步基准基站确定的PRACH配置以及preamble发射功率向运营商2的同步基准基站发Preamble(由于运营商1的待同步基站配置了运营商2的SIM卡,运营商1的待同步基站随机发Preamble,因为后续有MSG3+MSG4的用户认证行为,所以即使运营商1的多个基站PRACH竞争接入时发送了相同的preamble,也可以通过后续的SIM卡鉴权认证被区分出来,不会发生Preamble冲突)(MSG1)

[0107] 运营商2的同步基准基站确定定时提前量(Timing Advance);

[0108] 运营商2的同步基准基站向运营商1的待同步基站反馈随机接入响应(Random

Access Response),其中包含TA定时提前量信息(MSG2);

[0109] 运营商1的待同步基站向运营商2发送MSG3,在MSG3中携带用户标识(MSG3);

[0110] 运营商2的同步基准基站向运营商1的待同步基站发送MSG4,在MSG4中确认该用户标识(MSG4)。

[0111] 步骤3:运营商1的待同步基站根据运营商2的同步基准基站随机接入响应中确定的定时提前量TA,调整上行定时完成空口同步建立过程。

[0112] 运营商1的待同步基站根据获取的TA调整上行定时并完成同步建立过程(TA补偿,含传播时延等)。

[0113] 实施例3

[0114] 开环空口同步建立方案,不补偿TA,运营商1的待同步基站无需配置运营商2的SIM卡,即在同步过程中,运营商1的待同步基站不需要运营商2的认证鉴权。

[0115] 步骤1:运营商1的待同步基站以运营商2的UE模式工作,并进行空口侦听,完成空口同步建立过程:

[0116] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的若干基站PSS/SSS/PBCH等广播信息,选择一个信号最强的基站作为同步基准基站;并获取初始帧同步(仅获得粗同步,无TA补偿,同步建立的精度可能差于闭环方案)。

[0117] 运营商1的待同步基站侦听运营商2的同步基准基站的SIB消息,获取运营商2的同步基准基站的同步信息;

[0118] 运营商1的待同步基站根据侦听到的运营商2的同步基准基站的同步信息更新自身的同步信息,如stratum level,synchronization status等。

[0119] 本发明实施例中,空口同步过程实际上分为空口同步建立(粗同步)和空口同步跟踪(精同步)两个大的步骤,本发明实施例的重点是解决第一个步骤,也就是空口同步如何建立并完成粗同步的过程。

[0120] 本发明实施例的技术方案虽然主要是针对异运营商同步的场景和需求提出,但是技术方案本身即可以应用于inter-operator同步,也可以用于intra-operator同步。

[0121] 图3为本发明实施例的空口同步的装置的组成结构示意图,如图3所示,本发明实施例的空口同步的装置包括第一侦听单元30、第一同步单元31、第二侦听单元32、获取单元33、确定单元34和同步发起单元35;其中:

[0122] 第一侦听单元30,用于侦听异运营商的一个以上网元的广播消息和系统消息;

[0123] 第一同步单元31,用于基于所述第一侦听单元的侦听结果与所述一个以上网元中的一个第一网元进行帧同步;

[0124] 第二侦听单元32,用于侦听所述第一网元的系统消息;

[0125] 获取单元33,用于基于所述第二侦听单元的侦听结果获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息;

[0126] 确定单元34,用于基于所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息确定待同步网元需同步时,触发同步发起单元;

[0127] 同步发起单元35,用于发起与所述第一网元的同步操作,使所述待同步网元与所述第一网元同步。

[0128] 在图3所示装置的基础上,本发明实施例的异运营商空口同步的装置还包括:

- [0129] 第一承载单元36,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块SIB中;
- [0130] 对应地,所述第二侦听单元32,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0131] 在图1所示装置的基础上,本发明实施例的异运营商空口同步的装置还包括:
- [0132] 第二承载单元37,用于将同步级别和/或同步状态信息承载于系统信息块一SIB1中;
- [0133] 对应地,所述第二侦听单元32,还用于侦听所述第一网元的系统消息中的SIB1,获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0134] 需要说明的是,图3所示的第一承载单元36及第二承载单元37并非实现本发明实施例异运营商空口同步的装置的必要处理单元,仅是为更佳地实现本发明实施例的异运营商空口同步的装置而额外设置的技术手段。
- [0135] 上述第二承载单元37,还用于将同步级别和/或同步状态信息承载于SIB1的标识号为5的子帧中。
- [0136] 上述同步发起单元35,还用于根据系统信息中获取到的所述第一网元的同步级别和/或同步状态,确定所述待同步网元的同步级别和/或同步状态信息。
- [0137] 上述获取单元33在获取所述第一网元的同步级别和/或同步状态信息时,还获取接入到所述第一网元的随机接入配置信息;
- [0138] 对应地,上述同步发起单元35,还用于基于所述随机接入配置信息发起与所述第一网元的同步操作,与所述第一网元同步。
- [0139] 所述随机接入配置信息包括:第一网元的随机接入扰码序列的配置信息及所述随机接入信号的发射功率信息;
- [0140] 对应地,所述同步发起单元35,还用于以所述随机接入扰码序列的配置信息及随机接入信号的发射功率向所述第一网元发送随机接入请求信号,并接收所述第一网元根据所述随机接入请求信号确定的定时提前量,基于所述定时提前量补偿所述待同步网元与所述第一网元的定时误差,完成与所述第一网元的同步
- [0141] 本发明实施例中,所述待同步网元未配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,配置专用于第一网元同步的扰码序列;
- [0142] 所述待同步网元配置有第一网元所属运营商的客户识别模块SIM卡时,所述随机接入扰码序列从预定的扰码序列集合中随机配置。
- [0143] 本领域技术人员应当理解,图3中所示的空口同步的装置中的各处理单元的实现功能可参照前述空口同步的方法的相关描述而理解。本领域技术人员应当理解,图3所示的空口同步的装置中各处理单元的功能可通过运行于处理器上的程序而实现,也可通过具体的逻辑电路而实现。
- [0144] 本发明实施例还记载了一种通信网元,包括前述图3所示的空口同步的装置。该通信网元尤其为基站。
- [0145] 本发明实施例所记载的技术方案之间,在不冲突的情况下,可以任意组合。
- [0146] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的方法、装置和电子设备,可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备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,如:多个单元或组件可

以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0147] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,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全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0148] 另外,在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中;上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加应用功能单元的形式实现。

[0149] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0150] 或者,本发明实施例上述集成的单元如果以应用功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以应用产品的形式体现出来,该计算机应用产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0151] 本发明的保护范围并不局限于此,熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

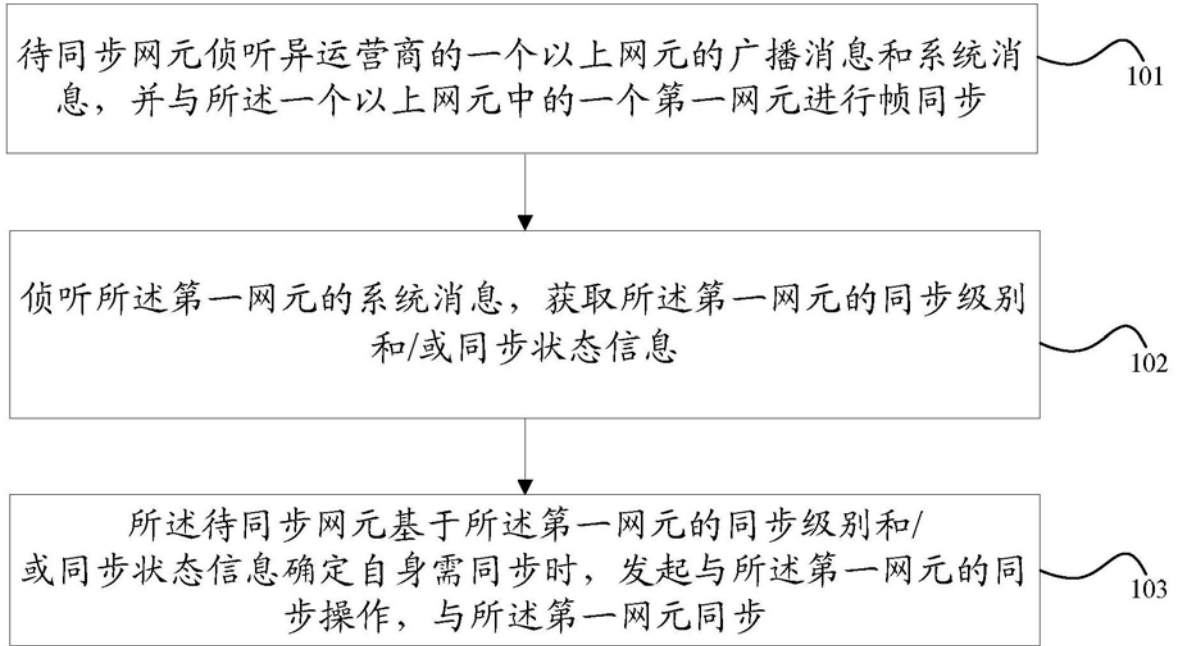


图1

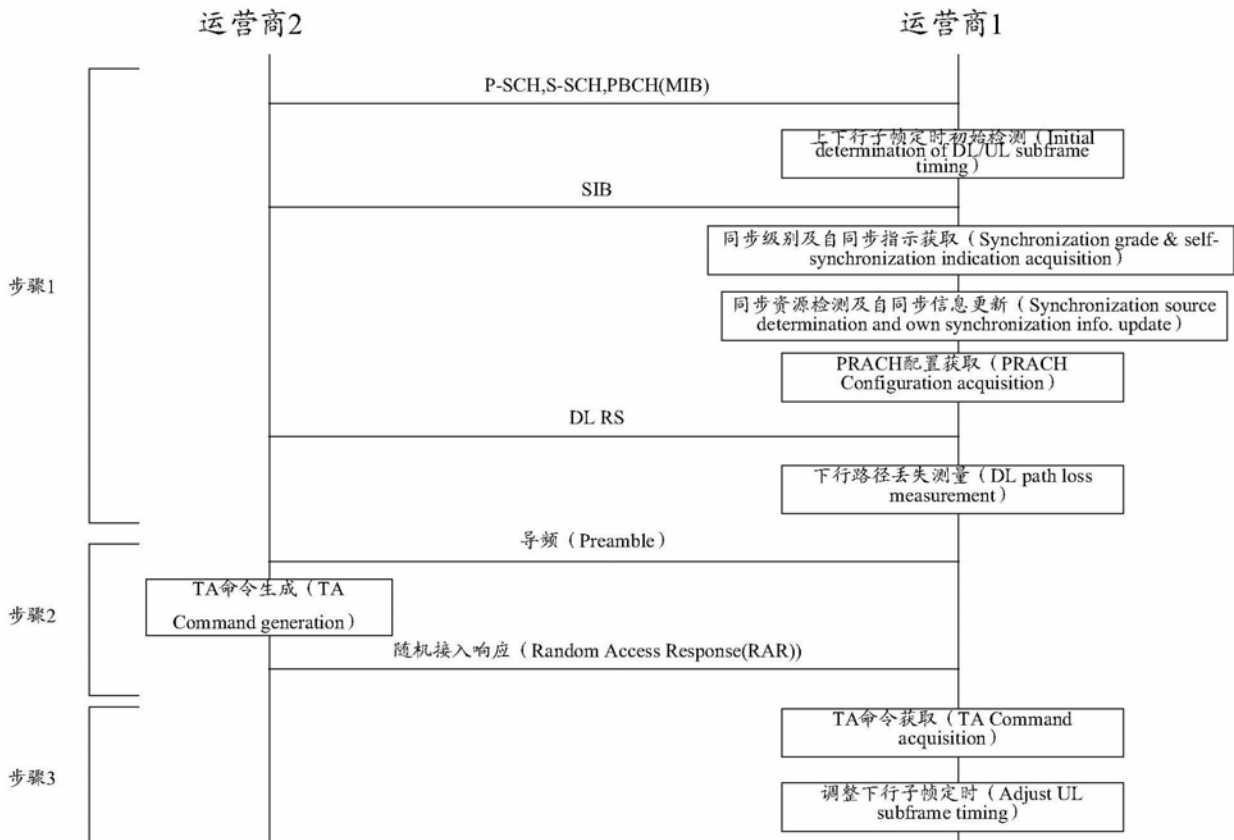


图2

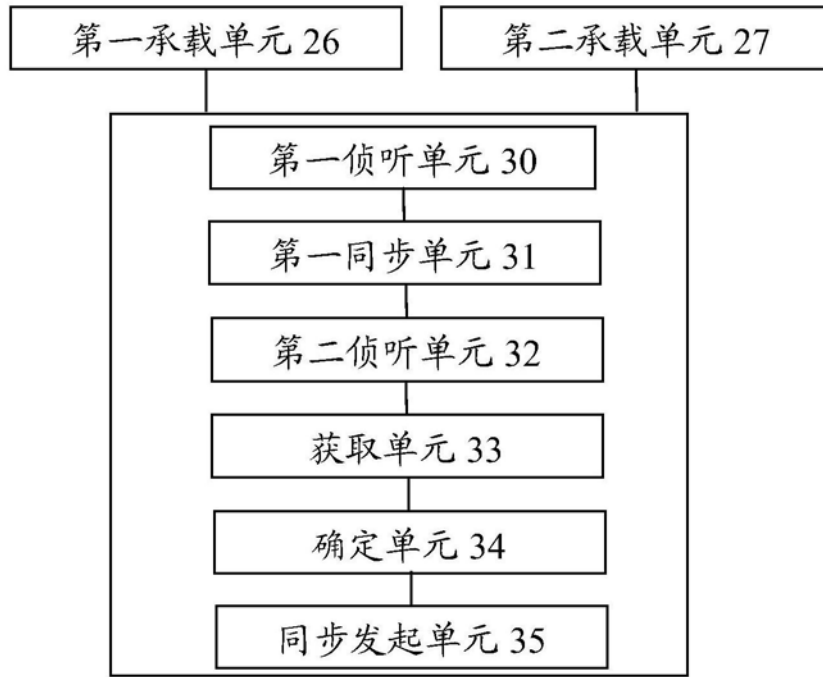


图3