



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103298043 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201310125301. 2

CN 1348316 A, 2002. 05. 08,

(22) 申请日 2007. 08. 21

审查员 吴云倩

(30) 优先权数据

0616682. 1 2006. 08. 22 GB

0619524. 2 2006. 10. 03 GB

(62) 分案原申请数据

200780031217. 7 2007. 08. 21

(73) 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 贾格迪普·辛格·阿卢瓦利亚

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬

(51) Int. Cl.

H04W 36/02(2009. 01)

H04L 1/18(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5940371 A, 1999. 08. 17,

EP 0851633 A2, 1998. 07. 01,

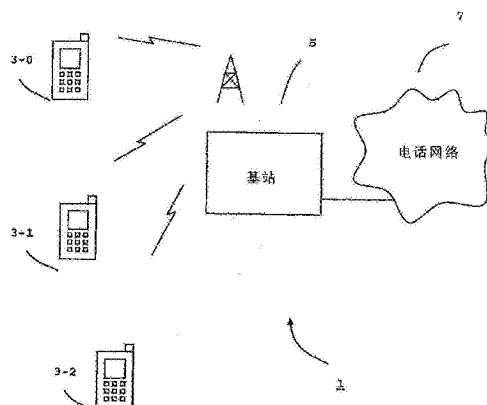
权利要求书1页 说明书22页 附图13页

(54) 发明名称

用于无损越区切换的分组缓冲

(57) 摘要

本发明涉及用于无损越区切换的分组缓冲。在辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法中,该方法包括在将越区切换期间所接收的用户数据分组发送到移动设备之前在目标节点中缓冲所述用户数据分组。



1. 一种由目标LTE基站执行来辅助移动通信设备从源节点到所述目标基站的越区切换的方法,该方法包括:

在所述目标基站中,通过X2接口接收从所述源节点转发的下行链路用户数据分组;

在所述目标基站中,通过S1接口从外部源接收下行链路用户分组;

基于从其接收所述数据分组的所述接口来对所述目标基站中的所述下行链路数据分组进行排序,从而在从所述S1接口接收的所述数据分组被所述目标基站发送到所述移动设备之前,被通过所述X2接口接收的所述数据分组被所述目标基站发送到所述移动设备;以及

在完成从所述源节点到所述目标基站的越区切换之后,从所述目标基站向所述移动通信设备发送经排序的下行链路数据分组。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述通过S1接口从外部源接收下行链路用户分组的步骤从核心网络接收所述数据分组。

3. 一种目标LTE基站,该基站包括:

X2接口,其用于在移动通信设备从源节点到目标基站的越区切换期间从所述源节点接收下行链路用户数据分组;

S1接口,其用于从外部源接收用于所述移动设备的用户数据分组;

控制器,其被配置为基于从其接收所述数据分组的所述接口来对接收的下行链路数据分组进行排序,从而在通过所述S1接口接收的所述数据分组被所述目标基站发送到所述移动设备之前,被通过所述X2接口接收的所述数据分组被所述目标基站发送到所述移动设备;以及

发送器,其被配置为在完成从所述源节点到所述目标基站的越区切换之后,向所述移动通信设备发送经排序的下行链路数据分组。

用于无损越区切换的分组缓冲

[0001] 分案申请说明

[0002] 本申请是申请日为2007年8月21日、题为“用于无损越区切换的分组缓冲”的发明专利申请200780031217.7(国际申请PCT/JP2007/066510)的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及移动通信网络,特别地而非唯一地涉及根据3GPP标准或其等同标准或衍生标准的网络操作。本发明还涉及在移动通信网络中的数据分组管理。

背景技术

[0004] 在移动通信网络中,需要用户设备(UE)从一个基站越区切换(handover)到另一个。在3GPP中,近来已经提出在控制平面(C平面)中定义的用于从源eNodeB越区切换(HO)到目标eNodeB的过程。适用于3G通信的各种首字母缩略词当然将为本领域技术人员所熟悉,但是为了让外行读者明白而添加了术语表。

发明内容

[0005] 虽然为了使本领域技术人员有效地理解,将在3G系统的上下文中详细描述本发明,但是越区切换的原理可被应用于其它系统,例如,在系统的相应元件按需改变的情况下,移动设备或用户设备(UE)与若干其它设备(对应于eNodeB)之一通信的其它CDMA或无线系统。

[0006] 注意到,在当前3GPP越区切换提案(例如,在用于RT服务的下行链路用户平面数据越区切换中陈述的, www.3gpp.org-ftp/tsg_ran/WG31u/TSGR351bis/docs/R3-060454.zip)的情况下,在越区切换执行期间,对于实时服务仅仅一些下行链路(DL)数据分组必需被从源转发到目标eNodeB。在最差情况下,这可能会导致丢失单个数据分组或延迟递送。一般认为这些事件中的任意一个可以是可接受的;自然会希望没有数据丢失,但是在操作限制的前提下认为那是不可避免的。一般认同,在越区切换执行阶段对于实时和非实时服务两者用户数据都应当被从源eNodeB转发到目标eNodeB,而不是通过以服务相关的方式来应用不同机制。

[0007] 根据本发明,已经提出事实上在越区切换期间可以避免数据丢失,而不必使信令复杂化或者进一步增加重大开销或延迟。本发明基于以下理解:通过隐式信令而无需显式控制信号可以避免(或者至少减少)数据丢失。

[0008] 申请人近来已经提出无损HO过程。在http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG31u/TSGR353/docs/R3-061088.zip中陈述了该提案。在所提出的系统中,源eNodeB在发送HO命令之前停止发送数据但是继续接收数据,并且UE在其接收到HO命令之后停止发送数据。在发送HO命令之后,在源eNodeB处从接入网关接收的用于发送给UE的DL数据被缓冲,并且一旦UE已经建立与目标eNodeB的通信链路,该DL数据就被发送到目标eNodeB以用于向前递送。本申请描述了可以在源eNodeB中管理数据缓冲的方式。为了完整起见,还将给出对用于

无损越区切换的原始提案的描述。

[0009] 根据本发明第一方面,提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法,该方法包括在将越区切换期间所接收的用户数据分组发送给移动设备之前对所述用户数据分组进行缓冲。

[0010] 根据本发明第二方面,提供了一种移动通信系统的目标节点,该目标节点包括:

[0011] 用于接收越区切换请求的装置,所述请求是请求移动设备从源节点越区切换到所述目标节点;

[0012] 用于发送越区切换响应的装置;

[0013] 用于在越区切换期间接收用户数据分组的装置,所述用户数据分组用于发送到所述移动设备;

[0014] 用于在越区切换完成之后将用户数据分组发送给所述移动设备的装置;以及

[0015] 用于在越区切换期间将所接收的用户数据分组发送给所述移动设备之前对所述用户数据分组进行缓冲的装置。

[0016] 根据本发明第三方面,提供了一种移动通信系统的目标节点,该目标节点包括:

[0017] 第一接收器,可操作来接收越区切换请求,所述请求是请求移动设备从源节点越区切换到所述目标节点;

[0018] 第一发送器,可操作来发送越区切换响应;

[0019] 第二接收器,可操作来在越区切换期间接收用户数据分组,所述用户数据分组用于发送到所述移动设备;

[0020] 第二发送器,可操作来在越区切换完成之后将用户数据分组发送给所述移动设备;以及

[0021] 缓冲器,可操作来在将越区切换期间所接收的用户数据分组发送给所述移动设备之前对所述用户数据分组进行缓冲。

[0022] 根据本发明第四方面,提供了一种辅助移动通信设备从源节点到目标节点的越区切换的方法,该方法包括:响应于在所述源节点处接收到越区切换响应,停止向所述移动通信设备转发下行链路用户数据分组,同时继续接收来自用户设备的上行链路用户数据分组并向移动设备发送越区切换命令。

[0023] 根据本发明第五方面,提供了一种移动通信系统的源节点,该源节点包括:

[0024] 用于将下行链路数据分组转发给移动通信设备的装置;

[0025] 用于从所述移动通信设备接收上行链路用户数据分组的装置;

[0026] 用于接收越区切换响应的装置,所述越区切换响应指示了所述移动通信设备从所述源节点到目标节点的越区切换;

[0027] 用于响应于接收到所述越区切换响应而控制所述转发装置,以使得所述转发装置停止向所述移动通信设备转发所述下行链路用户数据分组,同时所述接收装置继续接收来自用户设备的上行链路用户数据分组的装置;以及

[0028] 用于在所述转发装置停止转发所述下行链路用户数据分组之后向所述移动设备发送越区切换命令的装置。

[0029] 根据本发明第六方面,提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法,在越区切换期间越区切换用户数据分组被从所述源节点转发给所述目标节

点,所述方法包括:在所述目标节点处经由第一接口接收从所述源节点所转发的数据分组,以及经由第二接口接收来自外部源的数据分组,并基于从其接收数据分组的接口对用于发送给所述移动通信设备的数据分组进行排序。

[0030] 根据本发明的第七方面,提供了一种通信网络的目标节点,该目标节点包括:

[0031] 第一接口,用于在移动设备从源节点向所述目标节点越区切换期间,接收来自所述源节点的下行链路用户数据分组;

[0032] 第二接口,用于接收来自外部源用于所述移动设备的用户数据分组;以及

[0033] 用于基于从其接收数据分组的接口对用于发送到所述移动通信设备的所述数据分组进行排序。

[0034] 根据本发明第八方面,提供了一种在电信系统的源节点中执行的通信方法,该方法包括:

[0035] 接收用于发送到移动通信设备的服务数据单元SDU;

[0036] 将所述SDU的备份存储在SDU管理缓冲器中;

[0037] 将所述SDU传递到串接和分段单元以生成协议数据单元PDU;

[0038] 将所述PDU存储在发送缓冲器中以用于发送给所述移动通信设备;

[0039] 向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息,该反馈消息标识了一SDU,当对于非确认模式UM数据,与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时,或者当对于确认模式AM数据,与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述移动通信设备确认时,该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除;

[0040] 响应于接收到所述反馈消息,从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU;以及

[0041] 在所述移动通信设备从所述源节点向目标节点越区切换期间,取决于存储在所述SDU管理缓冲器中的SDU而将用于所述移动通信设备的所述SDU转发给所述目标节点。

[0042] 根据本发明第九方面,提供了一种电信系统的源节点,该源节点包括:

[0043] 用于接收将发送到移动通信设备的服务数据单元SDU的装置;

[0044] 用于存储所述SDU的备份的SDU管理缓冲器;

[0045] 用于从所述SDU生成协议数据单元PDU的串接和分段单元;

[0046] 用于在将所述PDU发送到所述移动通信设备之前对所述PDU进行存储的发送缓冲器;

[0047] 用于向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息的装置,所述反馈消息标识了一SDU,当对于非确认模式UM数据,与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时,或者当对于确认模式AM数据,与该SDU相对应的PDU的接收已被所述移动通信设备确认时,该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除;

[0048] 用于响应于接收到所述反馈消息,从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU的装置;以及

[0049] 用于在所述移动通信设备从所述源节点向目标节点越区切换期间,取决于存储在所述SDU管理缓冲器中的SDU而将用于所述移动通信设备的所述SDU转发给所述目标节点的装置。

[0050] 根据本发明第十方面,提供了一种在电信系统的移动通信设备中执行的通信方法,该方法包括:

- [0051] 接收用于发送到所述电信系统的源节点的服务数据单元SDU；
- [0052] 将所述SDU的备份存储在SDU管理缓冲器中；
- [0053] 将所述SDU传递到串接和分段单元以生成协议数据单元PDU；
- [0054] 将所述PDU存储在发送缓冲器中以用于发送给所述源节点；
- [0055] 向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息，该反馈消息标识了一SDU，当对于非确认模式UM数据，与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时，或者当对于确认模式AM数据，与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述源节点确认时，该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除；
- [0056] 响应于接收到所述反馈消息，从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU；
- [0057] 从所述源节点接收状态报告；
- [0058] 在接收到所述状态报告之后从所述源节点接收越区切换命令；以及
- [0059] 在完成向目标节点的越区切换之后，使用所接收的状态报告来控制将哪些SDU传递给串接和分段单元以形成用于发送给所述目标节点的PDU。
- [0060] 根据本发明第十一方面，提供了一种移动通信设备，其包括：
- [0061] 用于接收用于发送到电信系统的源节点的服务数据单元SDU的装置；
- [0062] 用于存储所述SDU的备份的SDU管理缓冲器；
- [0063] 用于从所述SDU生成协议数据单元PDU的串接和分段单元；
- [0064] 用于在将所述PDU发送给所述源节点之前存储所述源节点的发送缓冲器；
- [0065] 用于向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息的装置，该反馈消息标识了一SDU，当对于非确认模式UM数据，与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时，或者当对于确认模式AM数据，与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述源节点确认时，该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除；
- [0066] 用于响应于接收到所述反馈消息，从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU的装置；
- [0067] 用于从所述源节点接收状态报告的装置；
- [0068] 用于在接收到所述状态报告之后从所述源节点接收越区切换命令的装置；以及
- [0069] 用于在完成向目标节点的越区切换之后，使用所接收的状态报告来控制将哪些SDU传递给所述串接和分段单元以形成用于发送给所述目标节点的PDU的装置。
- [0070] 根据本发明第十二方面，提供了一种由电信节点的源节点执行的方法，该方法包括：
- [0071] 在缓冲器中缓冲用于发送到移动通信设备的下行链路用户数据分组；
- [0072] 将下行链路用户数据分组发送到所述移动通信设备；
- [0073] 接收越区切换响应，该越区切换响应指示了所述移动通信设备向目标节点的越区切换；以及
- [0074] 取决于RLC状态报告或HARQ反馈信息，选择性地从所述缓冲器向所述目标节点转发用户数据分组。
- [0075] 根据本发明第十三方面，提供了一种在电信系统的源节点中执行的通信方法，该方法包括：
- [0076] 接收用于发送到移动通信设备的服务数据单元SDU；

- [0077] 将所述SDU的备份存储在SDU管理缓冲器中；
- [0078] 将所述SDU传递到串接和分段单元以生成协议数据单元PDU；
- [0079] 将所述PDU存储在发送缓冲器中以用于发送给所述移动通信设备；
- [0080] 向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息，该反馈消息标识了一SDU，当对于非确认模式UM数据，与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时，或者当对于确认模式AM数据，与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述移动通信设备确认时，该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除；
- [0081] 响应于接收到所述反馈消息，从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU；以及
- [0082] 在所述移动通信设备从所述源节点向目标节点越区切换期间，取决于RLC状态报告或HARQ反馈信息，选择性地将用于所述移动通信设备的所述SDU转发给所述目标节点。
- [0083] 根据本发明第十四方面，提供了一种电信节点的源节点，该源节点包括：
- [0084] 用于缓冲用于发送给移动通信设备的下行链路用户数据分组的缓冲器；
- [0085] 用于向所述移动通信设备发送下行链路用户数据分组的装置；
- [0086] 用于接收越区切换响应的装置，所述越区切换响应指示了所述移动通信设备向目标节点的越区切换；以及
- [0087] 用于取决于RLC状态报告或HARQ反馈信息选择性地从所述缓冲器向所述目标节点转发用户数据分组的装置。
- [0088] 根据本发明第十五方面，提供了一种电信系统的源节点，该源节点包括：
- [0089] 用于接收用于发送到移动通信设备的服务数据单元SDU的装置；
- [0090] 用于存储所述SDU的备份的SDU管理缓冲器；
- [0091] 用于生成协议数据单元PDU的串接和分段单元；
- [0092] 用于存储用于发送给所述移动通信设备的PDU的发送缓冲器；
- [0093] 用于向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息的装置，该反馈消息标识了一SDU，当对于非确认模式UM数据，与该SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时，或者当对于确认模式AM数据，与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述移动通信设备确认时，该SDU可以被从所述SDU管理缓冲器中移除；
- [0094] 用于响应于接收到所述反馈消息，从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU的装置；以及
- [0095] 用于在所述移动通信设备从所述源节点向目标节点越区切换期间，取决于RLC状态报告或HARQ反馈信息，选择性地将用于所述移动通信设备的所述SDU转发给所述目标节点的装置。
- [0096] 根据本发明第十六方面，提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法，该方法包括：
- [0097] 在所述源节点处，响应于接收到来自所述目标节点的越区切换响应：向所述移动通信设备发送状态分组，并且在发送所述状态分组之后停止从所述源节点向所述移动通信设备发送下行链路用户数据；以及
- [0098] 在所述移动通信设备处，响应于接收到来自所述源节点的越区切换命令：向所述源节点发送状态分组，并且在发送所述状态分组之后停止从所述移动通信设备向所述源节点发送上行链路用户数据。

- [0099] 根据本发明第十七方面,提供了一种电信系统的源节点,该源节点包括:
- [0100] 用于从移动通信设备接收上行链路用户数据分组的装置;
- [0101] 用于向所述移动通信设备发送下行链路用户数据分组的装置;
- [0102] 用于接收越区切换响应的装置,所述越区切换响应指示了所述移动通信设备从所述源节点向目标节点的越区切换;
- [0103] 用于响应于接收到所述越区切换响应而生成状态报告的装置,所述状态报告指示了从所述移动通信设备接收的上行链路数据分组;
- [0104] 用于将所生成的状态报告发送给所述移动通信设备的装置;以及
- [0105] 用于在发送所述状态报告之后停止从所述源节点向所述移动通信设备发送下行链路用户数据的装置。
- [0106] 根据本发明第十八方面,提供了一种移动通信设备,其包括:
- [0107] 用于从电信系统的源节点接收下行链路用户数据分组的装置;
- [0108] 用于向所述源节点发送上行链路用户数据分组的装置;
- [0109] 用于从所述源节点接收越区切换命令的装置,所述越区切换命令指示了向所述电信系统的目标节点的越区切换;
- [0110] 用于响应于接收到所述越区切换命令而生成状态分组的装置,所述状态分组指示了已被接收的下行链路用户数据分组;
- [0111] 用于向所述源节点发送所述状态报告的装置;以及
- [0112] 用于在发送所述状态报告之后停止从所述移动通信设备向所述源节点发送上行链路用户数据分组的装置。
- [0113] 根据本发明第十九方面,提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法,该方法在所述源节点中被执行并包括:
- [0114] 从所述移动通信设备接收状态分组;以及
- [0115] 取决于所接收的状态分组中所包含的信息而向所述目标节点转发用户数据分组。
- [0116] 根据本发明第二十方面,提供了一种电信系统的源节点,该源节点包括:
- [0117] 用于从目标节点接收越区切换响应的装置,所述越区切换响应指示了移动通信设备从所述源节点向所述目标节点的越区切换;
- [0118] 用于响应于接收到所述越区切换响应而停止从所述源节点向所述移动通信设备发送下行链路用户数据的装置;
- [0119] 用于在停止发送所述下行链路用户数据之后向所述移动通信设备发送越区切换命令的装置;
- [0120] 用于从所述移动通信设备接收状态分组的装置;以及
- [0121] 用于取决于在所接收的状态分组中包含的信息来向所述目标节点转发用户数据分组的装置。
- [0122] 根据本发明第二十一方面,当节点“意识到”越区切换正在进行中时,用户数据分组被隐式地停止,而无需进一步的信令开销。这个解决方案脱离了要执行信令动作的传统观点,并且需要对传统节点进行修改以将控制平面(C平面)和用户平面(U平面)活动相关联,但是具有所述优点。
- [0123] 优选地,在越区切换期间从源向目标节点转发数据分组,这避免了从外部源向目

标节点的重传。

[0124] 优选地,在发送之前在目标节点处对分组进行排序。已经了解,通过基于目标节点通过其接收分组的接口,进一步相关使用隐式信令,可以使排序更加有效且高级。这可在第二十二方面单独提供。

[0125] 优选地,在目标节点处缓冲下行链路分组。这似乎会与以最小延迟转发分组的传统原理相反,但是已经了解,该延迟是很小,并且即使对于诸如IP上的语音之类的时间关键服务,净效应也会是有益的。这个特征可在第二十三方面中单独提供。

[0126] 优选地,除了延缓下行链路活动之外,上下链路活动也被隐式地延缓,并且这在第二十四方面被单独提供。

[0127] 优选地,在移动设备中缓冲上行链路分组。与第二十三方面一样,这似乎会与以最小延迟转发分组的传统原理相反,但是已经了解,该延迟是很小,并且即使对于诸如IP上的语音之类的时间关键服务,净效应也会是有益的。这个特征可在第二十五方面中单独提供。

[0128] 上述方面的特别有利的特征在于它们辅助了对上行链路和下行链路数据发送的分别延缓。因此,与传统提案相反,源节点可以延缓发送但是继续接收用户数据,因而分组发送不被丢失。这可在第二十六方面独立提供。

[0129] 可以独立地提供各个特征以提供优点,例如,可以延缓下行链路分组而不延缓上行链路分组或者通过使用不同机制来延缓上行链路分组,反之亦然(在仅修改用户设备或基站之一更容易的情况下,这会是有利的),同时,提供上行链路和下行链路数据两者的隐式延缓存在特别的优点。类似地,虽然在越区切换期间缓冲数据分组本质上会改善空中接口的使用,并且对分组的隐式排序可以简化处理,但是,上述完整的一套紧密相关却独立的特征(包括缓冲和隐式排序)给出了一种用于以可忽略的开销来避免数据丢失的高度有效机制。

[0130] 根据第二十七方面,本发明提供了一种在电信系统中执行的通信方法,该方法包括:接收用于发送到移动通信设备的服务数据单元SDU;将所述SDU的备份存储在SDU管理缓冲器中;将所述SDU传递到串接和分段单元以生成协议数据单元PDU;将所述PDU存储在发送缓冲器中以用于发送给所述移动通信设备;向所述SDU管理缓冲器发送反馈消息,该反馈消息标识了当对于非确认模式UM数据、与SDU相对应的PDU已被从所述发送缓冲器转发时或者当对于确认模式AM数据、与该SDU相对应的PDU的接收已经被所述移动通信设备确认时可以从所述SDU管理缓冲器移除的该SDU;以及响应于接收到所述反馈消息,从所述SDU管理缓冲器移除所标识的SDU。

[0131] 该方法可在电信网络的节点中或者在用户设备(例如,移动电话)中执行。当在节点中执行并且该节点接收到来自目标节点的越区切换响应时,源节点停止向移动通信设备转发用户数据分组并将存储在SDU管理缓冲器中的SDU转发给目标节点。

[0132] 优选地,源节点在停止向移动通信设备转发用户数据分组之后,继续从移动通信设备接收用户数据分组。如果那些所接收的数据分组包括对任何AM PDU的确认,并且如果适当,则另一个反馈消息被发送给SDU管理缓冲器以在SDU被转发给目标节点之前从SDU管理缓冲器移除该SDU。

[0133] 在完成从源节点向目标节点的越区切换之后,在目标节点处从源节点接收的所转发SDU被发送给移动通信设备。

[0134] 在AM模式数据的情况下,在PDU重传缓冲器和管理实体已经接收到对与SDU相对应的所有PDU的确认收到时,反馈消息被从PDU重传缓冲器和管理实体发送给SDU管理缓冲器。

[0135] 在UM模式数据的情况下,在与SDU相对应的所有PDU已被从发送缓冲器转发时,反馈消息被发送缓冲器发送给SDU管理缓冲器。

[0136] 根据第二十八方面,本发明提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法,该方法包括:

[0137] 在所述源节点处,响应于接收到来自所述目标节点的越区切换响应,向所述移动通信设备发送状态分组,并且在发送所述状态分组之后停止从所述源节点向所述移动通信设备发送下行链路用户数据;以及

[0138] 在所述移动通信设备处,响应于接收到来自所述源节点的越区切换命令,向所述源节点发送状态分组,并且在发送所述状态分组之后停止从所述移动通信设备向所述源节点发送上行链路用户数据。

[0139] 该方法可以与上述第二十七方面相加或与其分离地被执行。

[0140] 在一个实施例中,由源节点从移动通信设备接收的状态分组中包含的信息被用于选择由源节点保存的要从源节点转发到目标节点的用户数据分组。

[0141] 根据第二十九方面,本发明提供了一种辅助移动通信设备从源节点向目标节点的越区切换的方法,该方法在源节点中被执行并且包括,响应于接收到来自目标节点的越区切换响应:

[0142] 停止从源节点向移动通信设备发送下行链路用户数据;

[0143] 在停止发送所述下行链路用户数据之后,向所述移动通信设备发送越区切换命令;

[0144] 从移动通信设备接收状态分组;以及

[0145] 取决于所接收的状态分组中所包含的信息而向目标节点转发用户数据分组。

[0146] 该方法也可以与上述第二十七和第二十八方面相加或与其分离地被执行。

[0147] 虽然为了便于理解在从一个3G eNodeB向另一个越区切换的上下文中描述了本发明,但是这些原理可扩展到不同网络(例如,3G网络和另一网络)的节点之间的越区切换。

[0148] 针对所公开的所有方法,本发明提供了用于在相应设备上执行的相应计算机程序或计算机程序产品、设备自身(用户设备、节点或其组件)和更新设备的方法。

附图说明

[0149] 现在将参考附图举例描述本发明的示例性实施例,在附图中:

[0150] 图1示意性地图示了本发明第一示例性实施例所适用的一种类型的移动通信系统;

[0151] 图2示意性地图示了根据第一示例性实施例的基站;

[0152] 图3示意性地图示了根据第一示例性实施例的移动通信设备;

[0153] 图4示出了相关越区切换处理;

[0154] 图5示出了根据第一示例性实施例的经修改越区切换处理;

[0155] 图6示意性地图示了本发明第二示例性实施例所适用的一种类型的移动通信系统;

- [0156] 图7示意性地图示了图6所示的系统的基站构成部分；
- [0157] 图8示意性地图示了图6所示的系统的移动通信设备构成部分；
- [0158] 图9图示了用于控制移动通信设备和基站之间的通信的通信软件的协议栈构成部分；
- [0159] 图10示出了相关越区切换处理；
- [0160] 图11示出了经修改越区切换处理；
- [0161] 图12图示了用于在越区切换处理期间管理对确认模式数据分组的缓冲的外部ARQ实体的操作；
- [0162] 图13图示了用于在越区切换处理期间管理对非确认模式数据分组的缓冲的外部ARQ实体的操作。

具体实施方式

[0163] 参考图1-5,现在将描述本发明的第一示例性实施例。

[0164] 图1示意性地图示了移动(蜂窝式)电信系统1,其中,移动电话(MT)3-0、3-1和3-2的用户可以经由基站5和电话网络7而与其它用户(未示出)通信。在本实施例(即,本发明的第一示例性实施例)中,基站5使用将待发送到移动电话3的数据调制到多个子载波上的正交频分多址(OFDMA)技术。取决于移动电话3的所支持带宽和待发送给移动电话3的数据量,将不同的子载波分配给各个移动电话3。在本实施例中,基站5还分配用于将数据承载到相应移动电话3的子载波,以试图维持在基站的带宽上操作的移动电话3的均一分布。

[0165] 基站

[0166] 图2是图示出在本实施例中使用的基站5的主要组件的框图。如图所示,基站5包括收发器电路21,该收发器电路21可操作于经由一个或多个天线23(使用上述子载波)来向移动电话3发送和从移动电话3接收信号,并且可操作于经由网络接口25向电话网络7发送和从电话网络7接收信号。

[0167] 收发器电路21的操作由控制器27根据存储在存储器29中的软件来控制。软件包括操作系统31和下行链路调度器33及其它。下行链路调度器33可操作于调度将由收发器电路21在其与移动电话3通信时发送的用户数据分组。软件还包括越区切换模块35,以下将描述该越区切换模块的操作。

[0168] 移动电话

[0169] 图3示意性地图示了图1所示的各个移动电话3的主要组件。如图所示,移动电话3包括收发器电路71,该收发器电路71可操作于经由一个或多个天线73向基站5发送信号和从基站5接收信号。如图所示,移动电话3还包括控制器75,该控制器75控制移动电话3的操作,并连接到收发器电路71以及扬声器77、麦克风79、显示器81和键盘83。控制器75根据存储在存储器85中的软件指令来操作。如图所示,这些软件指令包括操作系统87及其它。在本实施例中,存储器还提供上行链路数据缓冲器89。用于控制越区切换处理的软件由越区切换模块91提供,以下将描述该越区切换模块91的操作。

[0170] 在以上描述中,为了便于理解而将基站和移动设备两者都描述为具有各自的分离越区切换模块,这些越区切换模块实现了某些发明特征。在针对某些应用(例如,在将现有系统修改为实现本发明的情况下)以这种方式来提供这些特征的同时,在其它应用中,例如

在从一开始就打算设计有这些发明特征的系统，越区切换特征可被内置到整个操作系统或代码中，因而可能无法将越区切换模块辨别为分离实体。

[0171] 相关越区切换协议的描述

[0172] 在更加详细地描述这些发明特征之前，参考图4对相关越区切换协议进行总结可能是有益的。以控制平面的相关信令流作为进一步论述的基础。根据用于信令序列的TR25.912的描述也被包括。

[0173] 1)在源eNodeB内的UE上下文包含有关在连接建立时或者在最后的TA更新时被提供的漫游限制的信息。

[0174] 2)源eNodeB实体根据区域限制信息来配置UE测量过程。源eNodeB实体所提供的测量可以辅助控制UE的连接移动性的功能。

[0175] 3)基于来自UE和源eNodeB的测量结果，或许由附加RRM具体信息辅助，源eNodeB决定将UE越区切换到由目标eNodeB控制的小区。

[0176] 4)源eNodeB向目标eNodeB实体发出越区切换请求，传递必要信息以准备在目标侧的越区切换。目标eNodeB配置所需资源。

[0177] 5)如果目标eNodeB可以准予这些资源，则由目标eNodeB执行接纳控制(Admission Control)以增加成功越区切换的可能性。

[0178] 6)在目标侧完成越区切换准备，用于UE重新配置去往目标侧的无线电路径的信息被传递给源eNodeB。

[0179] A)从步骤7)一直到12)提供了用于避免越区切换期间的数据丢失的手段。

[0180] 7)UE接受源eNodeB实体的命令以执行越区切换，目标侧无线电资源信息被包含。

[0181] 8)UE获得目标侧的同步。

[0182] 9)一旦UE已成功接入小区，其向目标eNodeB发送越区切换已完成的指示。

[0183] 10)MME/UE被通知：UE已改变小区。UE切换到目标侧的数据路径，并且可以释放去往源eNodeB的任何U平面/TNL资源。

[0184] 11)MME/UE利用越区切换完成ACK消息来确认越区切换完成消息。

[0185] 12)目标eNodeB触发表侧的资源释放。目标eNodeB可以在接收到消息9之后直接发送此消息。

[0186] 13)在接收到释放资源消息之后，源eNodeB可以释放与UE上下文相关的无线电和C平面相关资源。源eNodeB应当继续执行数据转发直到依赖于实现方式的机制决定可以停止数据转发并且可以释放U平面/TNL资源为止。

[0187] 14)如果新小区是新跟踪区域的成员，则UE需要向MME/UE登记，而MME/UE又会更新在目标侧的区域限制信息。

[0188] 以下的描述主要应用于确认模式RLC，尽管用于LTE的外部ARQ(Outer ARQ)可能在各个方面都与RLC不相同。无论在什么情况下应用相比于确认模式实体的不同处置(handling)，也都给出针对诸如VoIP和流媒体之类的实时应用而采用的非确认模式RLC实体的细节。

[0189] 为了传输上下文并转发数据以支持无损eNodeB间越区切换，已经了解希望源eNodeB能够在越区切换期间同步在其自身和目标数据eNodeB之间的数据发送状态。由此可断定：在考虑用户平面数据的中断时间为最小的情况下，应当希望在越区切换执行阶段期

间及时地在适当的时刻停止数据流。但是,满足此所要求并非是直接了当的,这是因为通过额外的信令来停止数据发送将成问题,因为其将增加整体越区切换时间。已经了解,通过将传统布局修改为在用户数据传输处理中插入某种“实在化”(realisation)的越区切换处理,可以在越区切换执行时隐式地停止源eNodeB和UE(两者或两者之一,优选为两者)中的数据发送。又一个所需特征在于,采用基于RLC SDU或RLC PDU的转发,最小化由目标ENB或由UE经由空气发送的复制分组(duplicated packets)的数目。

[0190] 我们已经提出对图4中的信令序列进行修改,如图5所示,图5示出了当提出在DL和UL中的数据发送停止时的定时,其中,详细描述了修改后的序列。以下我们将说明这种停止数据流的方法是如何辅助实现用于LTE的快速无损越区切换的。

[0191] 参考图5,描述了用于Intra-LTE-Access Mobility Support(LTE内接入移动性支持)的信息流。

[0192] 1)源eNodeB内的UE上下文包含有关在连接建立时或者在最后的TA更新时被提供的漫游限制的信息。

[0193] 2)源eNodeB实体根据区域限制信息来配置UE测量过程。源eNodeB实体所提供的测量可以辅助控制UE的连接移动性的功能。

[0194] 3)基于来自UE和源eNodeB的测量结果,或许由附加RRM具体信息辅助,源eNodeB决定将UE越区切换到由目标eNodeB控制的小区。

[0195] 4)源eNodeB向目标eNodeB实体发出越区切换请求,传递必要信息以准备在目标侧的越区切换。目标eNodeB配置所需资源。

[0196] 5)如果目标eNodeB可以准予这些资源,则由目标eNodeB执行接纳控制以增加成功越区切换的可能性。

[0197] 6)在目标侧完成越区切换准备,用于UE重新配置去往目标侧的无线电路径的信息被传递给源eNodeB。

[0198] 7)这个步骤包括以下子步骤。

[0199] a.在向低层递交H0命令之前,eNB中的RRC实体命令RLC UP实体停止DL发送,以使得RLC实体不会向低层递交任何RLC PDU。UL接收可以继续。在接收实体为UM RLC实体的情况下,其将重新召集SDU并且一旦包含SDU的所有PDU都被接收就将它们传输到上层。至于AM RLC实体,如果在AMD PDU中发现Piggybacked ACK/NACK反馈,则其被递送到在AM RLC实体的发送侧的重传缓冲器&管理单元,以清除缓冲器中的被肯定确认的AMD PDU。

[0200] b.源eNB实体命令UE执行H0,目标侧无线电资源信息被包含。

[0201] c.在接收到H0命令之后,UE中的RRC实体将命令RLC UP实体停止UL发送。UE应当在此之后立即发起在目标eNodeB中的L1/L2信令。

[0202] d.因为在两个方向上都停止用户平面数据发送,所以源eNodeB将能够精确地同步源和目标eNB之间的数据发送状态,DL SDU转发可以在此之后的任何时间点开始。

[0203] 8)UE获得目标侧的同步。

[0204] 9)一旦UE已成功接入小区,其就向目标eNodeB发送越区切换已完成的指示。

[0205] 10a)在向低层递交越区切换完成之后,UE中的RRC实体将命令RLC UP实体重新开始UL UP业务。

[0206] 10b)在接收到越区切换完成之后,eNodeB中的RRC实体应当命令RLC实体重新开始

DL业务。ENodeB应当开始对从源eNodeB接收的所转发DL分组的发送。

[0207] 11)MME/UPE被通知:UE已改变小区。UPE切换到目标侧的数据路径,并且可以释放去往源eNodeB的任何U平面/TNL资源。

[0208] 12)MME/UPE利用越区切换完成ACK消息来确认越区切换完成消息。

[0209] 13)目标eNodeB触发表侧的资源释放。目标eNodeB可以在接收到消息9之后直接发送此消息。

[0210] 14)在接收到释放资源消息之后,源eNodeB可以释放与UE上下文相关的无线电和C平面相关资源。源eNodeB应当继续执行数据转发直到依赖于实现方式的机制决定可以停止数据转发并且可以释放U平面/TNL资源为止。

[0211] 15)如果新小区是新跟踪区域的成员,则UE需要向MME/UPE登记,而MME/UPE又会更新在目标侧的区域限制信息。

[0212] 以上指示出的用于停止数据流的精确定时帮助满足我们已经系统阐述的以下(分立的)需求。

[0213] I.用于实时和非实时服务两者的统一无损越区切换机制。

[0214] II.用户平面数据的最小中断时间。

[0215] III.最小化由eNodeB和UE进行的对复制分组的发送。

[0216] 需求I通过具有能够缓冲和转发从源到目标eNodeB的DL数据分组的RLC实体而得以满足。在UE中,RLC实体可以缓冲在UL发送被停止之后直到UE被切换到目标eNodeB为止由应用生成的数据分组,这需要UE提供在传统UE中不存在的缓冲,但是实现这个可能并非过度地成问题。通过隐式地停止数据流,源eNodeB可以同步源和目标eNodeB之间的数据发送状态。这是因为源eNodeB可以基于在AM RB的发送和重传缓存器中和在UM RB的发送缓存器中的数据(因为这在数据流被停止之后保持静态),精确地知道哪些是需要被传输到目标eNodeB的DL SDU。

[0217] 有关需求II,因为在UL和DL方向上没有用于停止数据流所涉及的显式(附加)信令,所以将不会增加用户平面数据的中断时间。

[0218] 此外,DL数据停止时的时刻根据我们的考虑而被选择为最佳,从而具有最小中断时间。如果eNodeB继续调度DL数据,则UE将无法成功接收或确认这些数据分组,因为在接收到越区切换命令之后其将立即尝试与目标小区同步。最终,这些分组将不得被转发给目标eNodeB,并且将不得被通过目标eNodeB来再次发送,从而导致对空中接口带宽的无效使用。根据传统思想可能会争辩,对于诸如VoIP之类的实时服务,停止数据将有害于服务;同时我们已经了解,如果eNodeB继续发送DL分组,则没有在UE正尝试与目标小区同步时没能接收到那些DL分组的情况下可以恢复这些DL分组的机制,并且这在实践中至少会成问题。但是,我们已经了解,如果停止数据流并且采用分组转发机制,则可能消除DL中的分组丢失,尽管可能延迟向UE的数据分组递送,而这可能使得在最差情况下仅仅丢弃单个分组。但是,这些可以通过播放缓冲器(play-out buffer)来补偿。

[0219] 类似地,如果UE继续在UL中发送,同时尝试获取与目标小区的同步,则可能无法从源eNodeB接收确认,并且UE将不得不再次在UL方向上向目标eNodeB发送这些AM RLC分组,从而导致对空中接口带宽的无效使用。对于实时服务,在UE正尝试获取目标小区中的同步时由其在UL方向上发送的分组可能由于UL中的不良无线电条件而丢失,并且在数据流不被

停止的情况下无法被恢复。因此,通过在越区切换执行期间停止UL数据流,在UL中即使对于实时服务也避免任何分组丢失将是有益的,而延迟可以在接收端通过播放缓冲器来补偿。

[0220] 此外,如果在由eNodeB发送越区切换命令之后,数据发送在UL和DL两个方向上都继续,则同步源和目标数据eNodeB之间的数据发送状态将很复杂(这是由于源eNodeB处的发送和重传缓冲器中的分组的动态本质),并且将导致由目标eNodeB在DL中以及由UE在UL中再次发送复制分组以确保针对NRT服务的无损越区切换,从而导致对空中接口带宽的无效使用。虽然将存在无效空中接口带宽使用,但是目标eNB和UE可以确保无损HO。但是,对于诸如VoIP等使用UM模式的实时服务,由源发送并且未在目标处被正确接收的数据分组将丢失,并且无法被恢复。因此,针对RT和NRT服务两者以统一方式停止数据流将有助于在NRT载体的空中接口上的更好的资源利用,并避免了RT服务的数据丢失。

[0221] 具有用于停止数据流的限定时间实例的另一个优点在于:如果在X2接口上来自源eNodeB的所转发DL数据分组首先被发送给UE,随后数据在S1接口上被从AGW接收,则可实现在目标eNodeB中的简化隐式重新排序(reordering)。

[0222] 根据以上论述,似乎希望停止在针对RT和NRT服务两者的越区切换执行期间的UL和DL数据发送以支持无损eNodeB间越区切换,同时旨在将中断时间和复制分组的发送保持在最小。

[0223] 我们已经详细地公开以下机制:支持无损eNodeB间越区切换,同时旨在将中断时间和复制分组的发送保持为最小,并简化上下文传输和在目标eNodeB处的重新排序。

[0224] 3GPP术语表

[0225] LTE-(UTRAN的)长期演进

[0226] eNB-E-UTRANNodeB

[0227] UE-用户设备-移动通信设备

[0228] DL-下行链路-从基站到移动设备的链路

[0229] UL上行链路-从移动设备到基站的链路

[0230] MME-移动管理实体

[0231] UPE-用户平面实体

[0232] HO-越区切换

[0233] RLC-无线链路控制

[0234] RRC-无线资源控制

[0235] SDU-服务数据单元

[0236] PDU-协议数据单元

[0237] TA-跟踪区域

[0238] UP-用户平面

[0239] TNL-传输网络层

[0240] S1接口-aGW和eNB之间的接口

[0241] X2接口-两个eNB之间的接口

[0242] 参考图6-13,以下将描述本发明的第二示例性实施例。

[0243] 概况

[0244] 图6示意性地图示了移动(蜂窝式)电信系统1,其中,移动电话(MT)3-0、3-1和3-2

的用户可以经由基站5-1或502之一和电话网络7与其它用户(未示出)通信。在本实施例(即,本发明的第二示例性实施例)中,基站5使用将待发送到移动电话3的数据调制到多个子载波上的正交频分多址(OFDMA)技术。取决于移动电话3的所支持带宽和待发送给移动电话3的数据量,将不同的子载波分配给各个移动电话3。在本实施例中,基站5还分配用于将数据承载到相应移动电话3的子载波,以试图维持在基站的带宽上操作的移动电话3的均一分布。当移动电话3从源基站(例如,基站5-1)的小区移动到目标基站(例如,基站5-2)时,在源和目标基站5中并且在移动电话3中执行越区切换(HO)过程(协议),以控制越区切换处理。

[0245] 基站

[0246] 图7是图示出在本实施例中使用的基站5的主要组件的框图。如图所示,每个基站5包括收发器电路21,该收发器电路21可操作于经由一个或多个天线23(使用上述子载波)来向移动电话3发送信号和从移动电话3接收信号,并且可操作于经由网络接口25向电话网络7发送信号和从电话网络7接收信号。控制器27根据存储在存储器29中的软件来控制收发器电路21的操作。软件包括操作系统31和下行链路调度器33及其它。下行链路调度器33可操作于调度将由收发器电路21在其与移动电话3通信时发送的用户数据分组。软件还包括越区切换模块35,该越区切换模块的操作将在以下被描述。

[0247] 移动电话

[0248] 图8示意性地图示了图6所示的各个移动电话3的主要组件。如图所示,移动电话3包括收发器电路71,该收发器电路71可操作于经由一个或多个天线73向基站5发送信号和从基站5接收信号。如图所示,移动电话3还包括控制器75,该控制器75控制移动电话3的操作,并连接到收发器电路71以及扬声器77、麦克风79、显示器81和键盘83。控制器75根据存储在存储器85中的软件指令来操作。如图所示,这些软件指令包括操作系统87及其它。在本实施例中,存储器还提供上行链路数据缓冲器89。用于控制越区切换处理的软件由越区切换模块91提供,以下将描述该越区切换模块91的操作。

[0249] 在以上描述中,为了便于理解而将基站和移动设备两者都描述为具有各自的分离越区切换模块,这些越区切换模块在移动电话3从源基站移动到目标基站时控制越区切换过程。在针对某些应用(例如,在将现有系统修改为实现本发明的情况下)以这种方式来提供这些特征的同时,在其它应用中,例如在从一开始就打算设计有这些发明特征的系统,越区切换特征可被内置到整个操作系统或代码中,因而可能无法将越区切换模块辨别为分离实体。

[0250] 相关越区切换协议的描述

[0251] 以下描述将使用在UTRAN的长期演进(LTE)中使用的术语。因此,正改变基站的移动电话3将称为UE,源基站5-1将称为源eNodeB,而目标基站5-2将称为目标eNodeB。除了无线电链路控制(RLC)实体之外,在LTE中使用的协议实体与UMTS中使用的那些具有相同名称,在LTE下,RLC实体被称为外部ARQ实体。LTE的外部ARQ实体具有与UMTS的RLC实体基本相同(虽然并不完全相同)的功能性。

[0252] 图9图示了在UE和eNodeB中使用的协议栈(低三层)。第一层是物理层(L1),物理层负责经由无线电通信信道的实际数据发送。其上为第二层(L2),第二层被划分为两个子层——介质访问控制层(L2/MAC)和外部ARQ层(L2/OARQ),介质访问控制层负责控制对空中

接口的访问,而外部ARQ层负责数据分组的串接和分段、分组的确认、以及在必要时对数据分组的重传。在第二层之上是无线电资源控制(RRC)层(L3/RRC),RRC层负责控制在eNodeB和UE之间的空中接口中使用的无线电资源。如图所示,L2/外部ARQ层包括许多用于管理C平面数据的发送的外部ARQ实体95和许多用于管理U平面数据的发送的外部ARQ实体97。

[0253] 图10图示了如TR25.912所定义的用于控制越区切换的相关控制平面(C平面)信令序列。如图所示,该序列如下所示:

[0254] 1)在源eNodeB内的UE上下文包含有关在连接建立时或者在最后的TA(跟踪区域)更新时被提供的漫游限制的信息。

[0255] 2)源eNodeB实体根据区域限制信息来配置UE测量过程。源eNodeB实体所提供的测量可以辅助控制UE的连接移动性的功能。

[0256] 3)基于来自UE和源eNodeB的测量结果,或许由附加无线电资源管理(RRM)具体信息辅助,源eNodeB决定将UE越区切换到由目标eNodeB控制的小区。

[0257] 4)源eNodeB向目标eNodeB实体发出越区切换请求,传递必要信息以准备在目标侧的越区切换。目标eNodeB配置所需资源。

[0258] 5)如果目标eNodeB可以准予这些资源,则由目标eNodeB执行接纳控制以增加成功越区切换的可能性。

[0259] 6)在目标侧完成越区切换准备,用于UE重新配置去往目标侧的无线电路径的信息被传递给源eNodeB。

[0260] 7)UE接受源eNodeB实体的命令以执行越区切换,目标侧无线电资源信息被包含在该命令中。

[0261] 8)UE获得目标侧的同步。

[0262] 9)一旦UE已成功接入小区,其就向目标eNodeB发送越区切换已完成的指示。

[0263] 10)移动管理实体(MME)/用户平面实体(UPE)(AGW中的两个逻辑实体,MME用于C平面管理,而UPE用于U平面管理)。假设它们两者可以在一个节点中,AGW被通知:UE已改变小区。UPE切换到目标侧的数据路径,并且可以释放去往源eNodeB的任何U平面(U平面)或传输网络层(TNL)资源。

[0264] 11)MME/UPE利用越区切换完成ACK消息来确认越区切换完成消息。

[0265] 12)目标eNodeB向源eNodeB发送释放资源消息,该释放资源消息触发源侧的资源释放。目标eNodeB可以在接收到消息9之后直接发送此消息。

[0266] 13)在接收到释放资源消息之后,源eNodeB可以释放与UE上下文相关的无线电和控制平面(C平面)相关资源。源eNodeB应当继续执行向目标eNodeB的数据转发直到依赖于实现方式的机制决定可以停止数据转发并且可以释放U平面/TNL资源为止。

[0267] 14)如果新小区是新跟踪区域的成员,则UE需要向MME/UPE登记,而MME/UPE又会更新在目标侧的区域限制信息。

[0268] 尽管外部ARQ实体(用于LTE的RLC的等同物)可能在各个方面都与RLC不完全相同,但是以下描述主要应用于确认模式(AM)无线电链路控制(RLC),其中,数据分组的接收由接收者确认。无论在什么情况下应用相比于确认模式实体的不同处置,也都给出针对诸如VoIP和流媒体之类的实时应用所采用的非确认模式(UM)外部ARQ实体的细节。

[0269] 为了传输上下文并转发数据以支持无损eNodeB间越区切换,已经了解希望源

eNodeB能够在越区切换期间同步在其自身和目标数据eNodeB之间的数据发送状态。由此可断定：在考虑用户平面数据的中断时间为最小的情况下，应当希望在越区切换执行阶段期间及时地在适当的时刻停止数据流。但是，满足此所要求并非是直接了当的，这是因为通过额外的信令来停止数据发送将成问题，因为其将增加整体越区切换时间。已经了解，通过将（仅仅在C平面中执行的）相关方法修改为在用户平面数据传输处理中插入某种“实在化”的越区切换处理，可以在越区切换执行时隐式地停止源eNodeB和UE中（两者或两者之一，优选为两者）的数据发送。又一个所需特征在于，采用基于外部ARQ服务数据单元(SDU)或外部ARQ协议数据单元(PDU)的转发，最小化由目标eNodeB或由UE经由空气发送的复制分组的数目。

[0270] 发明人已经提出对图10中的信令序列进行修改，如图11所示，图11示出了当提出停止在下行链路(DL)和上行链路(UL)中的U平面数据发送停止时的定时，以及所描述的经修改序列的细节。以下描述说明了这种停止数据流的方法是如何辅助实现用于LTE的快速无损越区切换的。

[0271] 参考图11，描述了用于Intra-LTE-Access Mobility Support的信息流。

[0272] 1)源eNodeB内的UE上下文包含有关在连接建立时或者在最后的TA更新时被提供的漫游限制的信息。

[0273] 2)源eNodeB实体根据区域限制信息来配置UE测量过程。源eNodeB实体所提供的测量可以辅助控制UE的连接移动性的功能。

[0274] 3)基于来自UE和源eNodeB的测量结果，或许由附加RRM具体信息辅助，源eNodeB决定将UE越区切换到由目标eNodeB控制的小区。

[0275] 4)源eNodeB向目标eNodeB实体发出越区切换请求，传递必要信息以准备在目标侧的越区切换。目标eNodeB配置所需资源。

[0276] 5)如果目标eNodeB可以准予这些资源，则由目标eNodeB执行接纳控制以增加成功越区切换的可能性。

[0277] 6)在目标侧完成越区切换准备，用于UE重新配置去往目标侧的无线电路径的信息被传递给源eNodeB。

[0278] 7)这个步骤包括以下子步骤。

[0279] a.在向低协议层递交H0命令之前，在源eNodeB中的无线电资源控制(RRC)实体96命令外部ARQ用户平面(UP)实体97停止DL发送，以使得这些外部ARQ实体97不会向低协议层递交任何外部ARQ PDU。UL接收可以继续。在接收分组为UM外部ARQ PDU的情况下，外部ARQ实体将重新召集SDU并且一旦包含SDU的所有PDU都已被接收就将它们传输到上层。至于AM外部ARQ PDU，如果在AMD PDU中发现Piggybacked ACK/NACK反馈，则其被递送到在AM外部ARQ实体的发送侧的重传缓冲器&管理单元，以清除缓冲器中的被肯定确认的AMD PDU。

[0280] b.源eNodeB RRC实体96命令UE执行H0，目标侧无线电资源信息被包含在该命令中。

[0281] c.在接收到H0命令之后，UE中的RRC实体96将命令外部ARQ U平面实体停止UL发送。UE应当在此之后立即发起在目标eNodeB中的L1/L2信令。

[0282] d.因为在两个方向上都停止用户平面数据发送，所以源eNodeB将能够精确地同步源和目标eNodeB之间的数据发送状态，并且(从源eNodeB到目标eNodeB的)DL SDU转发可以

在此之后的任何时间点开始。

[0283] 8)UE获得目标侧的同步。

[0284] 9)一旦UE已成功接入小区,其就向目标eNodeB发送越区切换已完成的指示。

[0285] 10a)在向低层递交越区切换完成之后,UE中的RRC实体96命令外部ARQ U平面实体97重新开始UL U平面业务。

[0286] 10b)在接收到越区切换完成之后,目标eNodeB中的RRC实体96命令外部ARQ U平面实体97重新开始DL业务。目标ENodeB开始对从源eNodeB接收的所转发DL分组的发送。

[0287] 11)MME/UPE被通知:UE已改变小区。UPE切换到目标eNodeB的数据路径,并且可以释放去往源eNodeB的任何U平面/TNL资源。

[0288] 12)MME/UPE利用越区切换完成ACK消息来确认到目标eNodeB的越区切换完成消息。

[0289] 13)目标eNodeB触发表侧的资源释放。目标eNodeB可以在接收到消息9之后直接发送此消息。

[0290] 14)在接收到释放资源消息之后,源eNodeB释放与UE上下文相关的无线电和C平面相关资源。源eNodeB继续执行数据转发直到依赖于实现方式的机制决定可以停止数据转发并且可以释放U平面/TNL资源为止。

[0291] 15)如果新小区是新跟踪区域的成员,则UE需要向MME/UPE登记,而MME/UPE又会更新在目标eNodeB上的区域限制信息。

[0292] 以上指示出的用于停止数据流的精确定时帮助满足我们已经系统阐述的以下(分立的)需求。

[0293] I.用于实时和非实时服务两者的统一无损越区切换机制。

[0294] II.用户平面数据的最小中断时间。

[0295] III.最小化由eNodeB和UE进行的对复制分组的发送。

[0296] 需求I通过具有能够缓冲和转发从源到目标eNodeB的DL数据分组的外部ARQ实体97而得以满足。在UE中,外部ARQ实体97可以缓冲在UL发送被停止之后直到UE被切换到目标eNodeB为止由应用生成的数据分组,这需要UE提供在传统UE中不存在的缓冲,但是实现这个可能并非过度地成问题。通过隐式地停止数据流,源eNodeB可以同步源和目标eNodeB之间的数据发送状态。这是因为源eNodeB可以基于在AM无线电载体(RB)的发送和重传缓存器中和在UM RB的发送缓存器中的数据(因为这在数据流被停止之后保持静态),精确地知道哪些是需要被传输到目标eNodeB的DL SDU。

[0297] 有关需求II,因为在UL和DL方向上没有用于停止数据流所涉及的显式(附加)信令,所以将不会增加用户平面数据的中断时间。

[0298] 此外,DL数据停止时的时刻根据我们的考虑而被选择为最佳,从而具有最小中断时间。如果源eNodeB继续调度DL数据,则UE将无法成功接收或确认这些数据分组,因为在接收到越区切换命令之后其将立即尝试与目标小区同步。最终,这些分组将不得被转发给目标eNodeB,并且将不得被通过目标eNodeB来再次发送,从而导致对空中接口带宽的无效使用。根据传统思想可能会争辩,对于诸如VoIP之类的实时服务,停止数据将有害于服务;同时,我们已经了解,如果源eNodeB继续发送DL分组,则没有在UE正尝试与目标小区同步时没能接收到那些DL分组的情况下可以恢复这些DL分组的机制,并且这在实践中至少会

成问题。但是,我们已经了解,如果停止数据流并且采用分组转发机制,则可能消除DL中的分组丢失,尽管可能延迟向UE的数据分组递送,而这可能使得在最差情况下仅仅丢弃单个分组。但是,这可以通过播放缓冲器来补偿。

[0299] 类似地,如果UE继续在UL中发送,同时尝试获取与目标小区的同步,则可能无法从源eNodeB接收确认,并且UE将不得不再次在UL方向上向目标eNodeB发送这些AM分组,从而导致对空中接口带宽的无效使用。对于实时(RT)服务,在UE正尝试获取目标小区中的同步时由其在UL方向上发送的分组可能由于UL中的不良无线电条件而丢失,并且在数据流不被停止的情况下无法被恢复。因此,通过在越区切换执行期间停止UL数据流,在UL中即使对于实时服务也避免任何分组丢失将是有益的,而延迟可以在接收端通过播放缓冲器来补偿。

[0300] 此外,如果在由源eNodeB发送越区切换命令之后,数据发送在UL和DL两个方向上都继续,则同步源和目标数据eNodeB之间的数据发送状态将很复杂(这是由于源eNodeB处的发送和重传缓冲器中的分组的动态本质),并且将导致由目标eNodeB在DL中以及由UE在UL中再次发送复制分组以确保针对非实时(NRT)服务的无损越区切换,从而导致对空中接口带宽的无效使用。但是,对于诸如VoIP等使用UM模式的实时服务,由源eNodeB发送并且未在目标eNodeB处被正确接收的数据分组将丢失,并且无法被恢复。因此,针对RT和NRT服务两者以统一方式停止数据流将有助于在NRT载体的空中接口上的更好的资源利用,并避免了RT服务的数据丢失。

[0301] 具有用于停止数据流的限定时间时刻的另一个优点在于:如果在X2接口上来自源eNodeB的所转发DL数据分组首先被发送给UE,随后数据在S1接口上被从接入网关(AGW)接收,则可实现在目标eNodeB中的对数据分组的简化隐式重新排序。

[0302] 根据以上论述,似乎希望停止在针对RT和NRT服务两者的越区切换执行期间的UL和DL数据发送以支持无损eNodeB间越区切换,同时旨在将中断时间和复制分组的发送保持在最小。

[0303] 外部ARQ要求

[0304] 为了支持上述无损/无缝越区切换,外部ARQ实体应当具有以下要求。

[0305] SDU级别缓冲器管理

[0306] 在eNodeB间越区切换期间重新建立与目标eNodeB的新链路层(L2)连接使得源eNodeB和UE的外部ARQ实体从重要的发送和重传缓冲器排出外部ARQ PDU。重要无线电帧的排出对端到端应用的性能产生了显著影响。

[0307] 在本实施例中,为了最小化或消除LTE内eNodeB间越区切换期间的分组丢失,外部ARQ实体97为AM和UM模式数据分组两者维护新的SDU缓冲器管理实体。图12图示了用于AM模式数据分组的这种新SDU缓冲器管理实体101,图13图示了用于UM模式数据分组的这种新SDU缓冲器管理实体103。如图12所示,SDU缓冲器管理实体101在将各个进入AM SDU发送给外部ARQ层内的串接和分段实体105之前对其进行缓冲(存储其备份)。经分段的分组(PDU)随后被输出到复用器107,与此同时被复制到PDU重传缓冲器和管理实体109中。从串接和分段实体105接收的PDU或者需要重传的PDU随后通过复用器107被传递到发送缓冲器111以用于递交给低层(L2/MAC)。从接收终端回收到的确认被PDU重传缓冲器和管理实体109接收并被用于控制对未被确认的PDU的重传。一旦PDU重传缓冲器和管理实体109可以推断属于SDU的所有分段都已被成功递送到对等设备的ARQ层,其就通过新的接口113向SDU缓冲器管理

实体101提供反馈触发(标识该SDU)。例如,eNodeB中的PDU重传缓冲器和管理实体109在其能够判定属于一SDU的所有分段都已被接收UE中的ARQ层所成功接收时将发送该反馈触发。在接收到该反馈触发时,SDU缓冲器管理实体101使用包含在该反馈触发中的信息来排出(移除)存储在其缓冲器中的相应SDU。

[0308] 类似地,如图13所示,进入UM模式数据分组被SDU缓冲器管理实体103复制并缓冲,随后被传递到串接和分段实体105以用于串接和分段成PDU。这些PDU随后被输出到发送缓冲器111以用于递交给低层(L2/MAC)。一旦属于一SDU的所有PDU都已被递交给MAC用于发送,发送缓冲器111就(经由新的接口115)向SDU缓冲器管理实体103发送标识该SDU的反馈触发。作为响应,SDU缓冲器管理实体103从其缓冲器排出该SDU。

[0309] 当在H0期间停止ARQ实体时,如果刚好在DL发送被停止之前发送了一SDU,则用于AM数据的PDU重传缓冲器和管理实体109和用于UM数据的发送缓冲器实体111也将向SDU缓冲器管理实体101/103发送反馈。这样,SDU缓冲器管理实体101/103可以更新其SDU缓冲器,以使得它们仅仅包含尚未被完整地发送给UE的那些SDU。

[0310] 在网络侧,源eNodeB中的SDU缓冲器管理实体101/103仅仅将(存储在SDU缓冲器管理实体101/103中的)未被递送的DL SDU转发给目标eNodeB,以确保零下行链路分组丢失并最小化复制分组的发送。源eNodeB中的SDU缓冲器管理实体101/103在其从RRC层(L3)接收到将所缓冲的分组转发到目标eNodeB的命令时,(通过经由X215接口建立的隧道)进行该转发。

[0311] 在UE处,SDU缓冲器管理实体101/103在H0完成之后(即,在发送H0完成消息之后)在重新开始UL中的数据流时将所缓冲的分组发送给目标eNodeB,以确保零上行链路分组丢失并最小化复制分组的发送。

[0312] 外部ARQ实体的单向停止

[0313] 因为在越区切换执行时在源eNodeB和UE中停止数据发送,所以需要强调的是,在两个方向上延缓用户平面数据发送(像在传统REL6RLC实体中一样)将导致数据丢失,这是因为空中数据分组将被已经停止的RLC实体丢弃。因此,对于将有硬越区切换的LTE系统,外部ARQ实体(RLC)应当停止发送,但是继续接收分组以避免任何数据丢失。

[0314] 在向低层递交H0命令之前,源eNodeB中的RRC实体96命令外部ARQ U平面实体停止DL发送。UL接收应当继续。在接收PDU为UM外部ARQ PDU的情况下,一旦包含SDU的所有PDU都已被接收,外部ARQ实体就将重新召集SDU并将它们传输给上层。至于AM外部ARQ PDU,如果在AMD PDU中发现Piggybacked ACK/NACK反馈,则该反馈被递送给在AM外部ARQ实体的发送侧的PDU重传缓冲器和管理实体109,以清除缓冲器中的被肯定确认的AMD PDU。类似地,在接收到H0命令时,UE中的RRC实体96命令外部ARQ U平面实体停止UL发送。因此,这在功能上需要来自RRC实体96的基元(命令),该基元将指示需要停止数据流的方向。

[0315] 在停止外部ARQ实体之前发送STATUS PDU

[0316] 为了传输上下文并转发数据以支持无损的eNodeB间H0,源eNodeB对H0期间在其自身和目标数据eNodeB之间的数据发送状态进行同步。这在考虑到用户平面数据的中断时间为最小的情况下,通过在H0执行阶段期间及时地在适当的时刻停止数据流来促进。在一个实施例中,源eNodeB和UE中的外部ARQ实体在适当的方向上停止数据流之前向另一个发送状态报告(指示该设备已成功接收到什么)。该状态消息可以是仅指示该设备已接收到什么

的简化报告。这使得源eNodeB和UE可以在HO执行期间在停止发送之前知道确切的数据发送状态(即,另一方接收到了什么,以及因而仍然必需发送什么)。因此,在HO之后可以重新开始数据发送而无需经由空中接口发送任何复制分组。

[0317] 这在功能上需要来自RRC实体96的基元(命令),该基元指示外部ARQ实体97在停止数据发送之前发送状态PDU。

[0318] 3GPP术语表

[0319] LTE-(UTRAN的)长期演进

[0320] eNodeB-E-UTRAN Node B

[0321] AGW-接入网关

[0322] UE-用户设备-移动通信设备

[0323] DL-下行链路-从基站到移动设备的链路

[0324] UL-上行链路-从移动设备到基站的链路

[0325] AM-确认模式

[0326] UM-非确认模式

[0327] MME-移动管理实体

[0328] UPE-用户平面实体

[0329] HO-越区切换

[0330] RLC-无线电链路控制

[0331] RRC-无线电资源控制

[0332] RRM-无线电资源管理

[0333] SDU-服务数据单元

[0334] PDU-协议数据单元

[0335] TA-跟踪区域

[0336] U平面-用户平面

[0337] TNL-传输网络层

[0338] S1接口-接入网关和eNodeB之间的接口

[0339] X2接口-两个eNodeB之间的接口

[0340] 以下是对可在当前所提议的3GPP LTE标准中实现本发明的方式的详细描述。在各种特征被描述为基本或必需的同时,这可能仅仅是用于所提议3GPP LTE标准的情况,例如,由于该标准所施加的其它要求。因此,这些陈述不应当被理解为以任何方式限制本发明。

[0341] 1. 绪论

[0342] 在[1]中论述了用于利用RRC信令和U平面数据的暂停/重新开始之间的协调的控制平面信令以实现无损/无缝LTE内越区切换的信令流。为了实现该无损/无缝越区切换,存在需要由外部ARQ实体满足的某些要求。

[0343] 为了这个目的,我们论述了这些外部ARQ要求以支持LTE内越区切换的无损/无缝HO。

[0344] 2. 论述

[0345] 为了支持支持无损/无缝越区切换,需要由外部ARQ实体支持以下要求。

[0346] 2.1SDU级别缓冲器管理

[0347] 在eNB间越区切换期间重新建立与目标eNB的新链路层连接使得源eNB和UE的外部ARQ层可以从重要的发送和重传缓冲器排出RLCPDU。重要无线电帧的排出对端到端应用的性能产生了显著影响。

[0348] 为了最小化或消除在LTE内eNB间越区切换期间的分组丢失,必要的是外部ARQ实体为AM和UM模式两者维护新的SDU缓冲器管理实体,如图6所示。SDU缓冲器管理实体在将进入PDCP分组发送给外部ARQ层内的分段实体之前对该分组进行缓冲。

[0349] 一旦可以推断属于一SDU的所有分段都已被成功递送到对等设备的ARQ层,就将发送在AM模式中从PDU重传和缓冲器管理实体通过图12中的新接口113到SDU缓冲器管理实体的反馈。例如,当eNB PDU重传和缓冲器管理实体能够判定属于一SDU的所有分段都已被UE ARQ层成功接收时,其将发送该触发。当得到PDU重传和缓冲器管理实体的触发指示时,SDU缓冲器管理实体使用该信息来排出存储在其缓冲器中的SDU。

[0350] 类似地,对于UM模式外部ARQ实体,一旦属于一SDU的所有PDU都已被递交给MAC用于发送,发送缓冲器实体将通过图13所示的新接口115向SDU缓冲器管理实体发送反馈。SDU缓冲器管理实体应当相应地排出缓冲器。

[0351] 当在HO期间停止ARQ实体时,用于AM的PDU重传和缓冲器管理实体和用于UM的发送缓冲器实体也将向SDU缓冲器管理实体发送反馈,以使得其能够更新其SDU缓冲器。

[0352] 在网络侧,SDU缓冲器管理实体应当仅将未被递送的DL SDU从源eNB转发到目标eNB,以确保零下行链路分组丢失并最小化复制分组的发送。来自RRC层的新基元需要被定义为指示SDU缓冲器管理实体开始通过经由X2接口建立的隧道从源eNB向目标eNB转发所缓冲的分组。

[0353] 在UE处,SDU缓冲器管理实体在HO完成之后(即,在发送HO完成之后)在重新开始UL中的数据流时,将通过目标eNB来发送所缓冲的分组,以确保零上行链路分组丢失并最小化复制分组的发送。

[0354] 2.2外部ARQ实体的单向停止

[0355] 因为在越区切换执行时需要在源eNB和UE中停止数据发送,所以需要强调的是,在两个方向上延缓用户平面数据发送(像在传统REL6RLC实体中一样)将导致数据丢失,这是因为空中数据分组将被已经停止的RLC实体丢弃。因此,对于将有硬越区切换的LTE系统,必要的是外部ARQ实体停止发送,但继续接收分组以避免任何数据丢失。

[0356] 在向低层递交HO命令之前,eNB中的RRC实体将命令外部ARQ ENTITY UP实体停止DL发送。UL接收可以继续。在接收实体为UM外部ARQ ENTITY实体的情况下,一旦包含SDU的所有PDU都已被接收,其就将重新召集SDU并将它们传输给上层。至于AM外部ARQ ENTITY实体,如果在AMD PDU中发现Piggybacked ACK/NACK反馈,则该反馈被递送给在AM外部ARQ ENTITY实体的发送侧的重传缓冲器和管理单元,以清除缓冲器中的被肯定确认的AMD PDU。类似地,在接收到HO命令时,UE中的RRC实体将命令外部ARQ ENTITY UP实体停止UL发送。

[0357] 因此,这在功能上需要来自RRC的基元,该基元将指示需要停止数据流的方向。

[0358] 2.2在停止外部ARQ实体之前发送STATUS PDU

[0359] 为了传输上下文并转发数据以支持无论eNB间HO,必要的是,源eNB能够在HO期间对其自身和目标数据eNB之间的数据发送状态进行同步。这又将需要:在考虑到用户平面数据的中断时间为最小的情况下,应当在HO执行阶段及时地在适当时刻停止数据流。如果外

部ARQ实体在停止特定方向上的数据流之前发送状态报告,则将辅助源eNB和UE知道HO执行期间在停止发送之前的确切的数据发送状态。在HO之后,数据发送可以重新开始,而无需经由空中接口发送任何复制分组。

[0360] 这在功能上将需要下述基元,该基元将指示外部ARQ实体在停止数据之前发送状态PDU。

[0361] 3. 结论

[0362] 在本论文中,详细论述了用于支持无损/无缝eNB间越区切换同时旨在将复制分组的发送保持在最小所需的外部ARQ功能性。所提议的是,从论述中获取外部ARQ功能性要求并将其包括在来自本论文的Stage2TS中。

[0363] 4. 参考文献

[0364] [1]R2-060XXX Intra LTE Lossless/Seamless Handover

[0365] [2]R2-062725,E-UTRAN Stage2v004

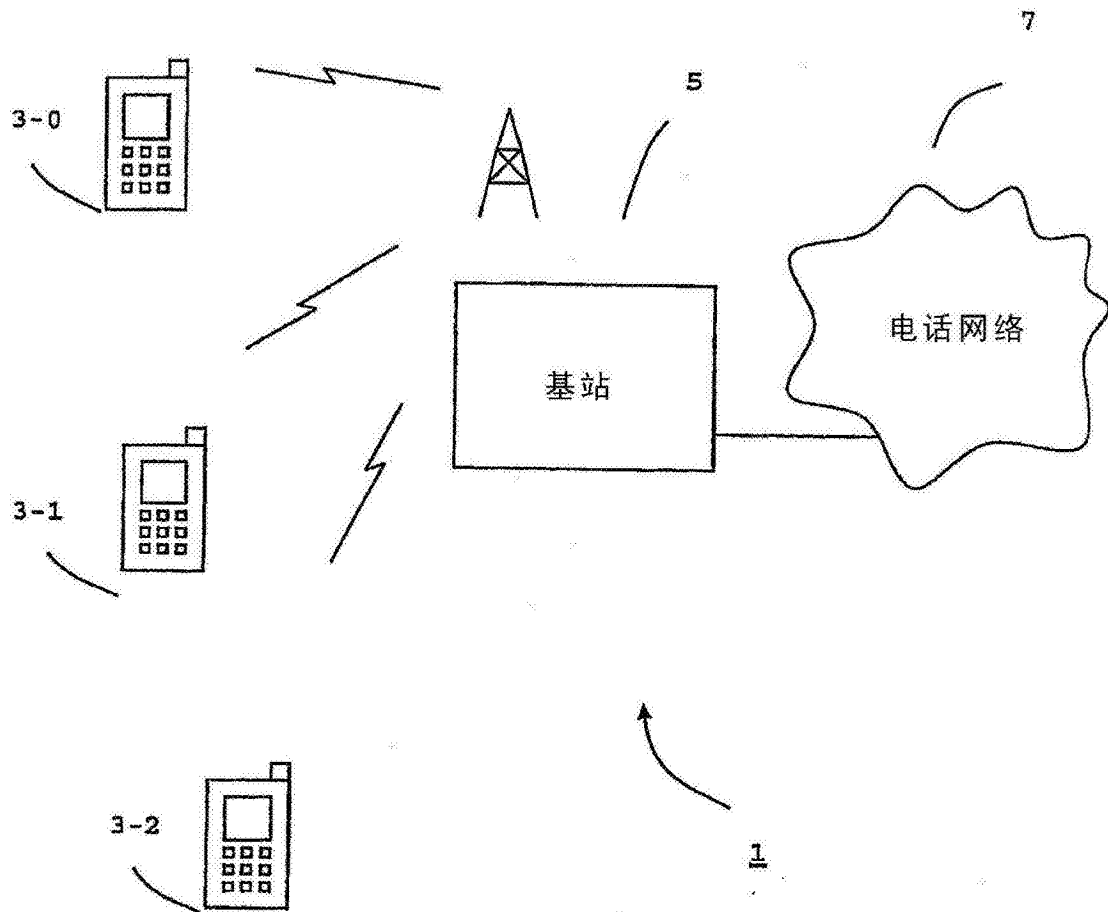


图1

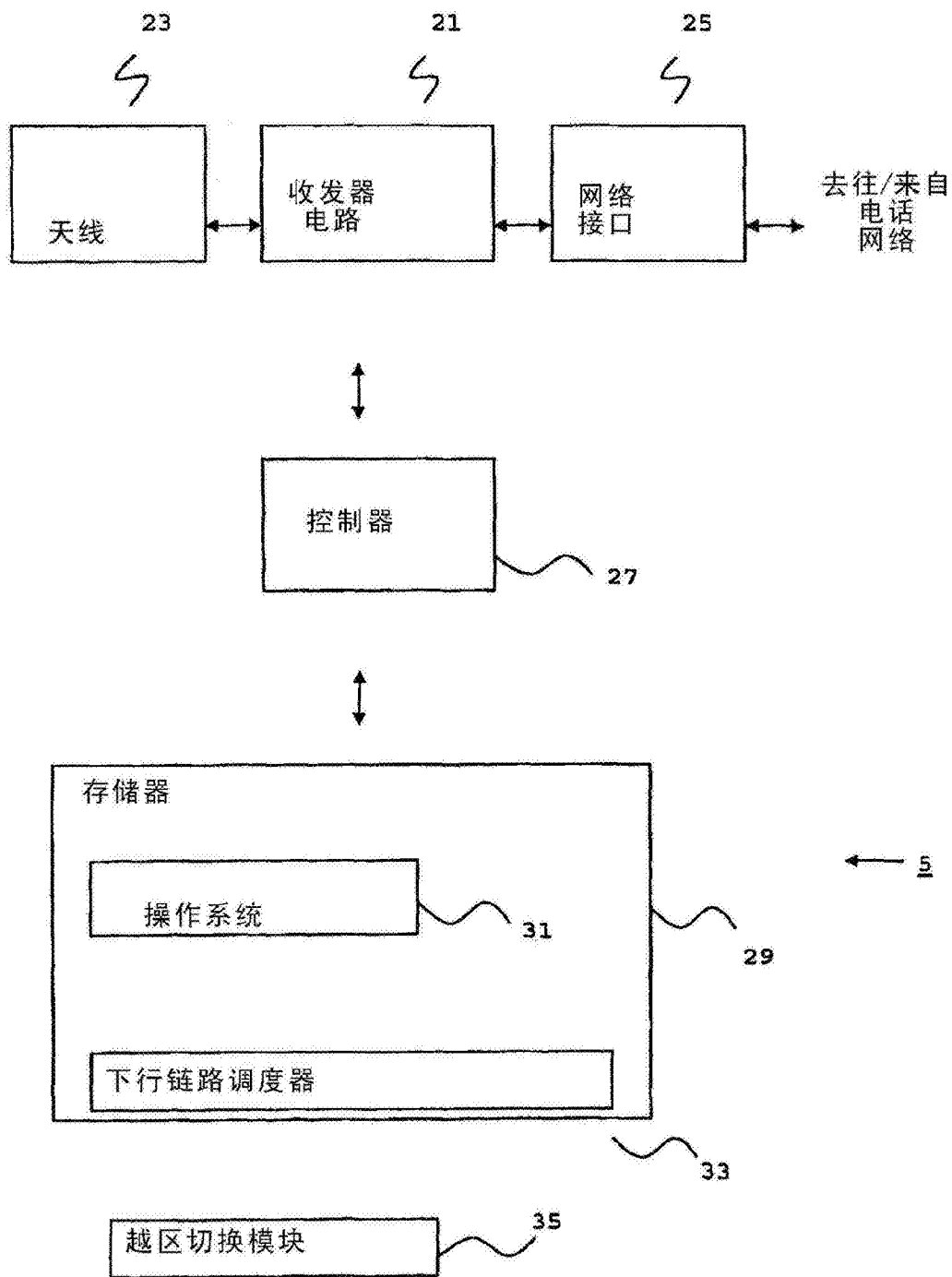


图2

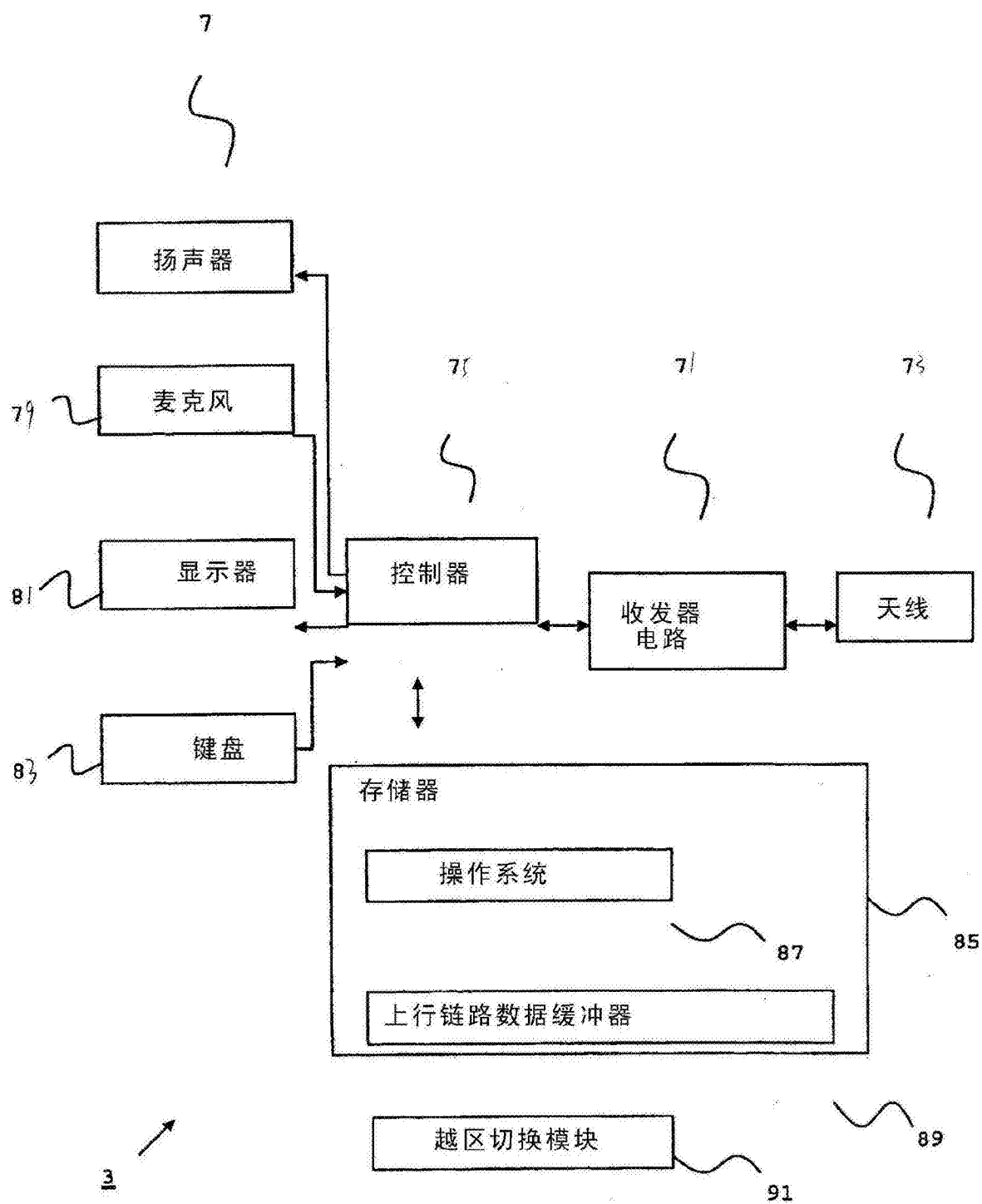


图3

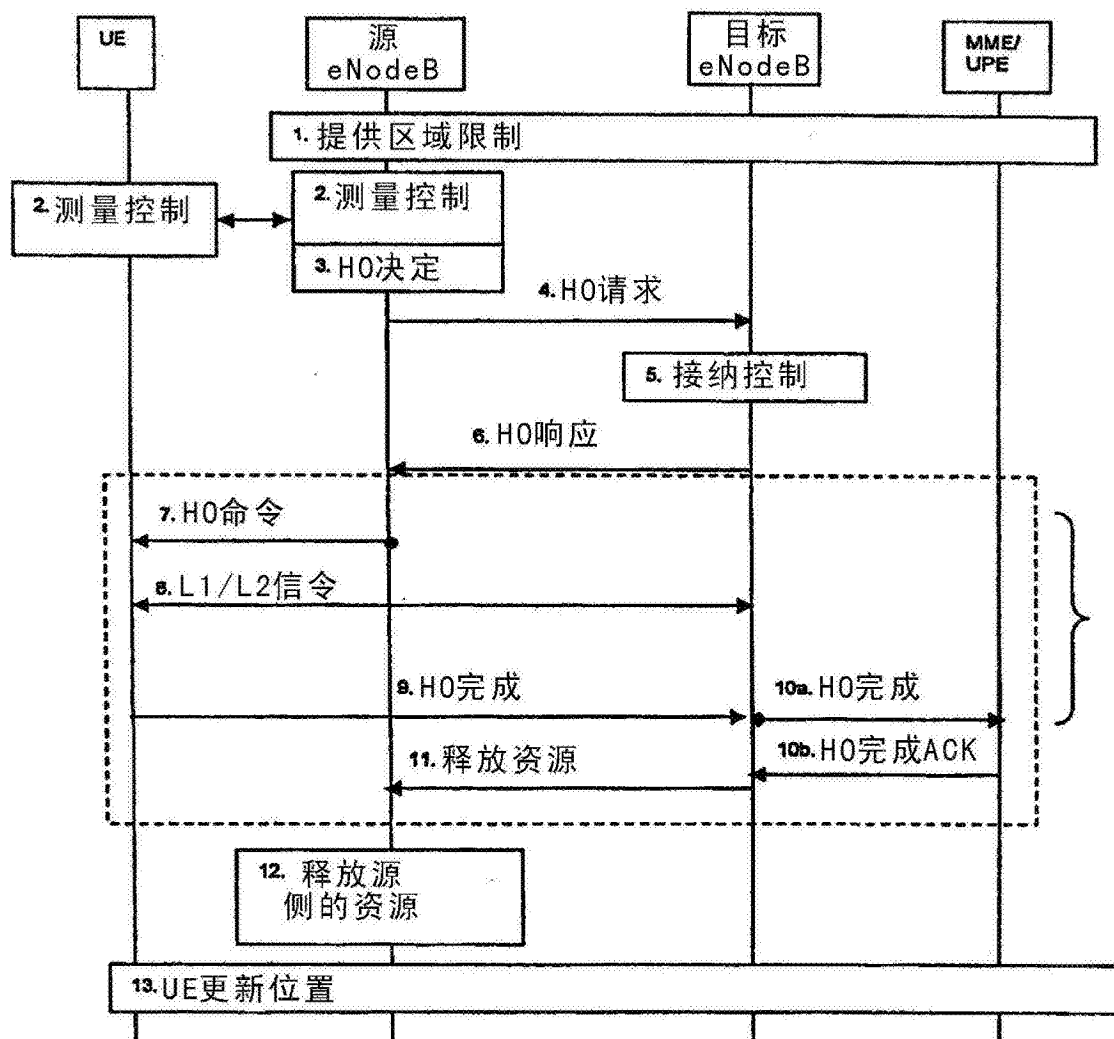


图4

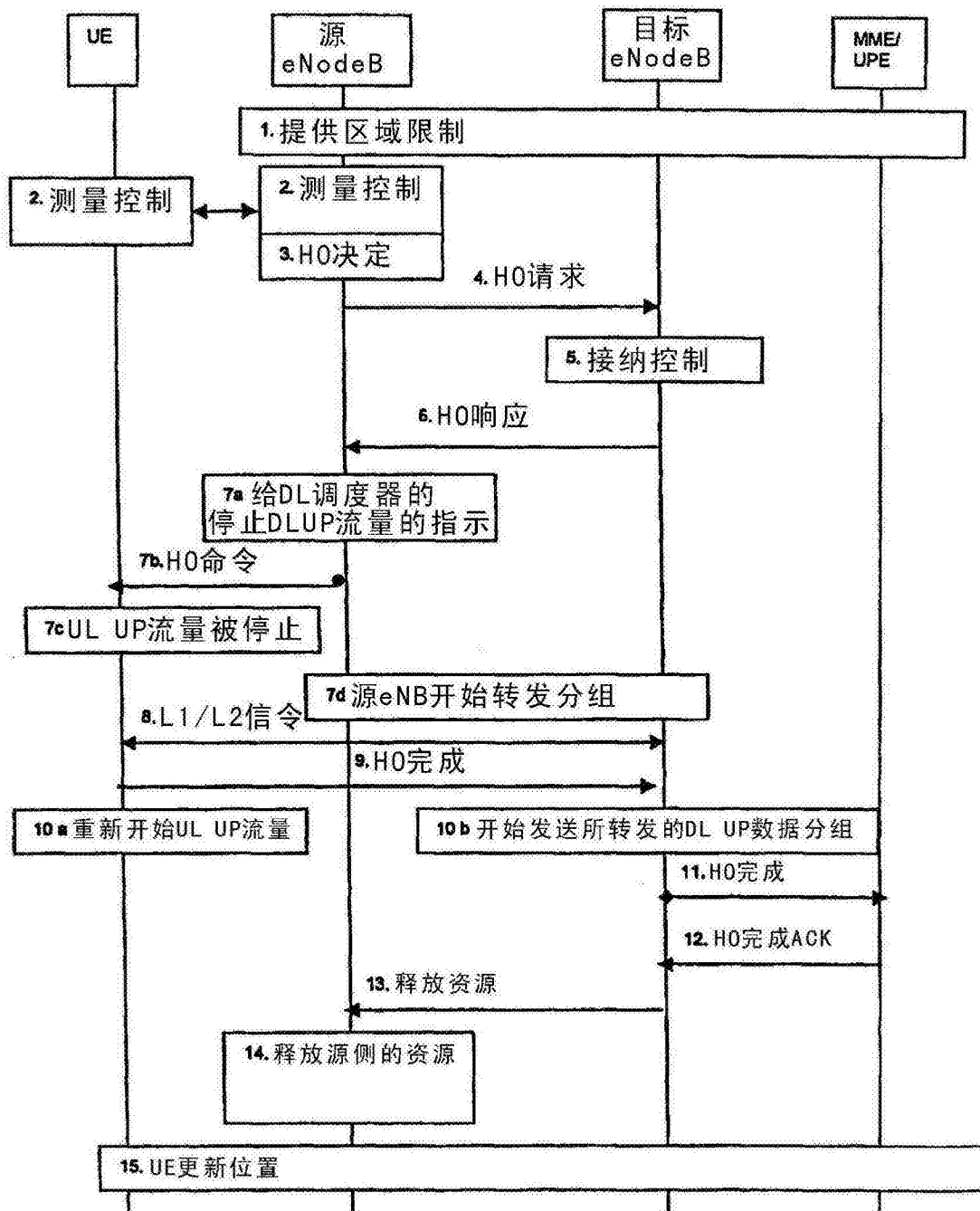


图5

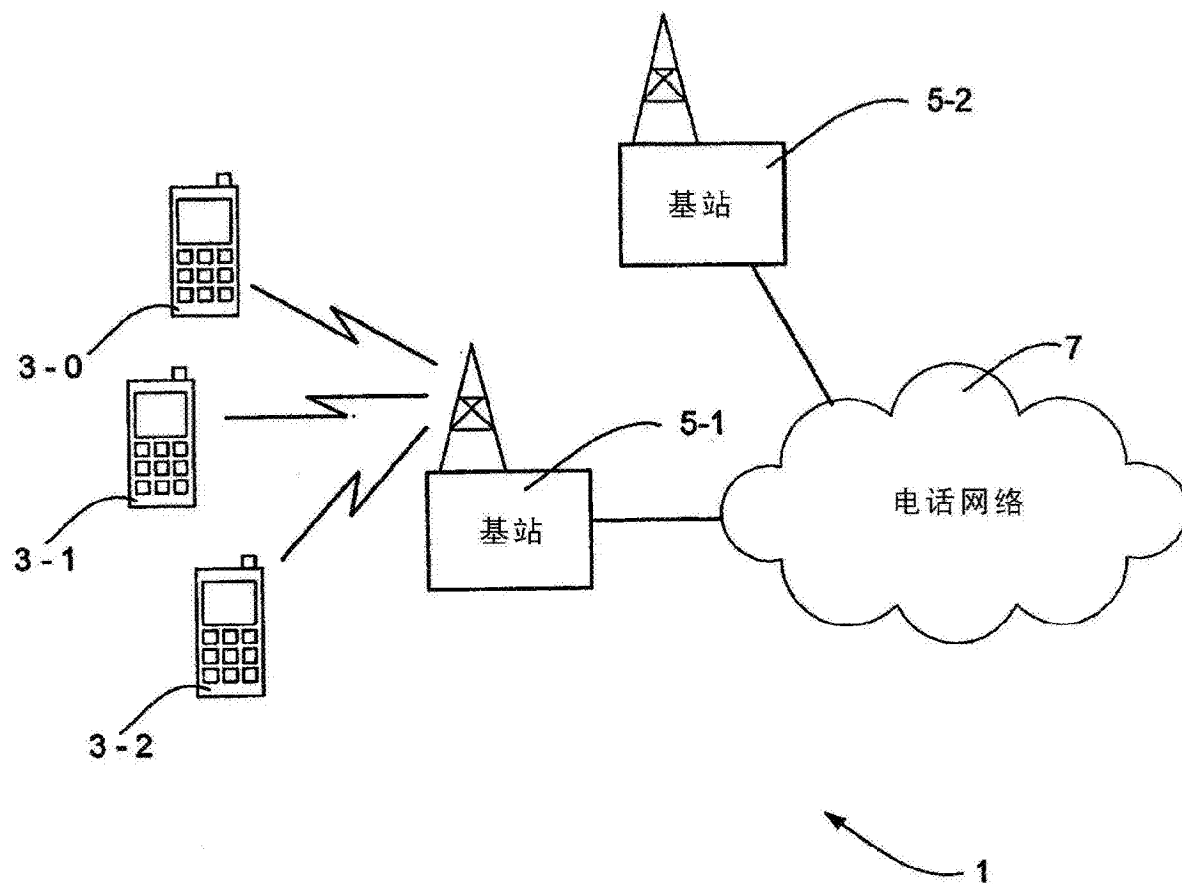


图6

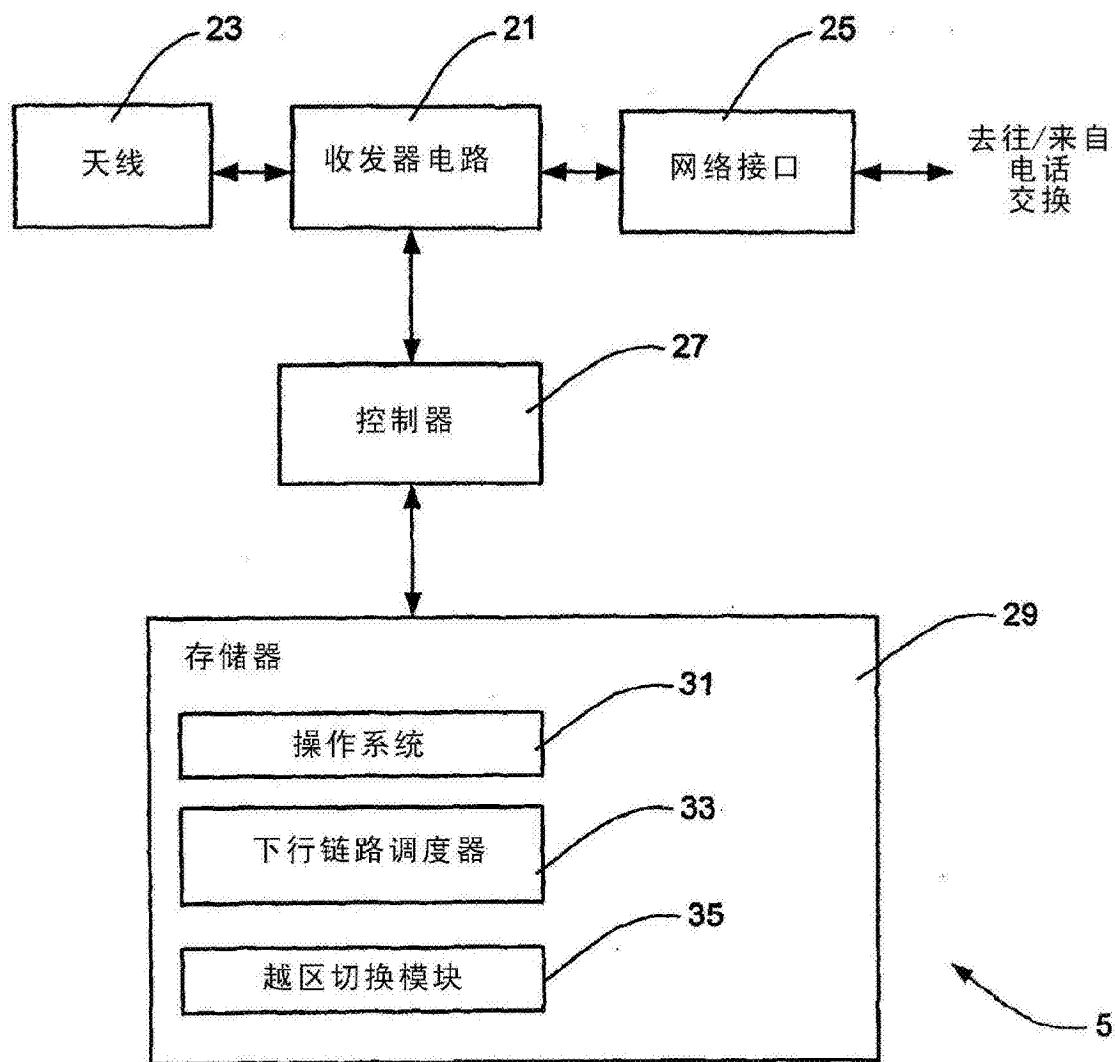


图7

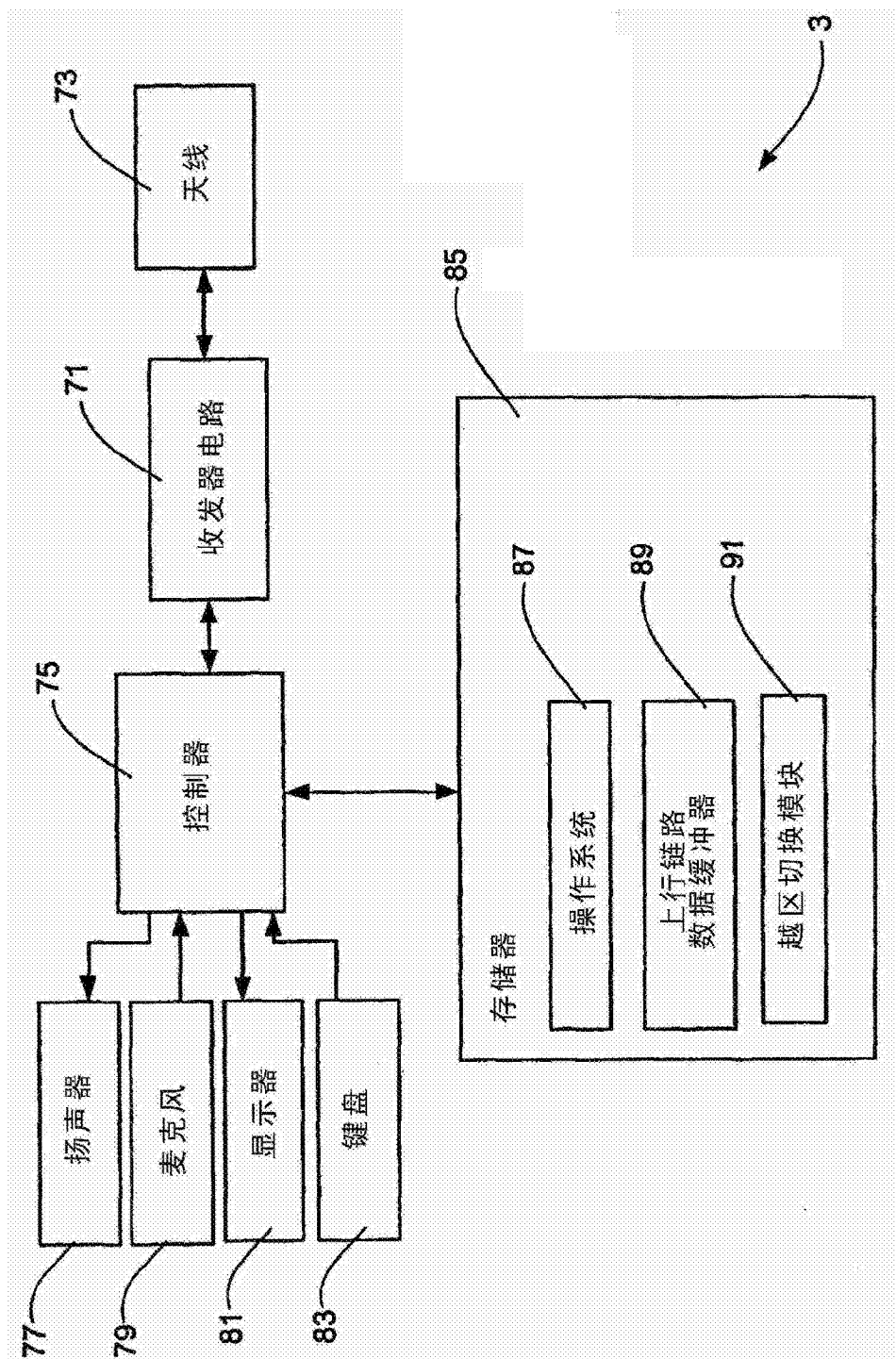


图8

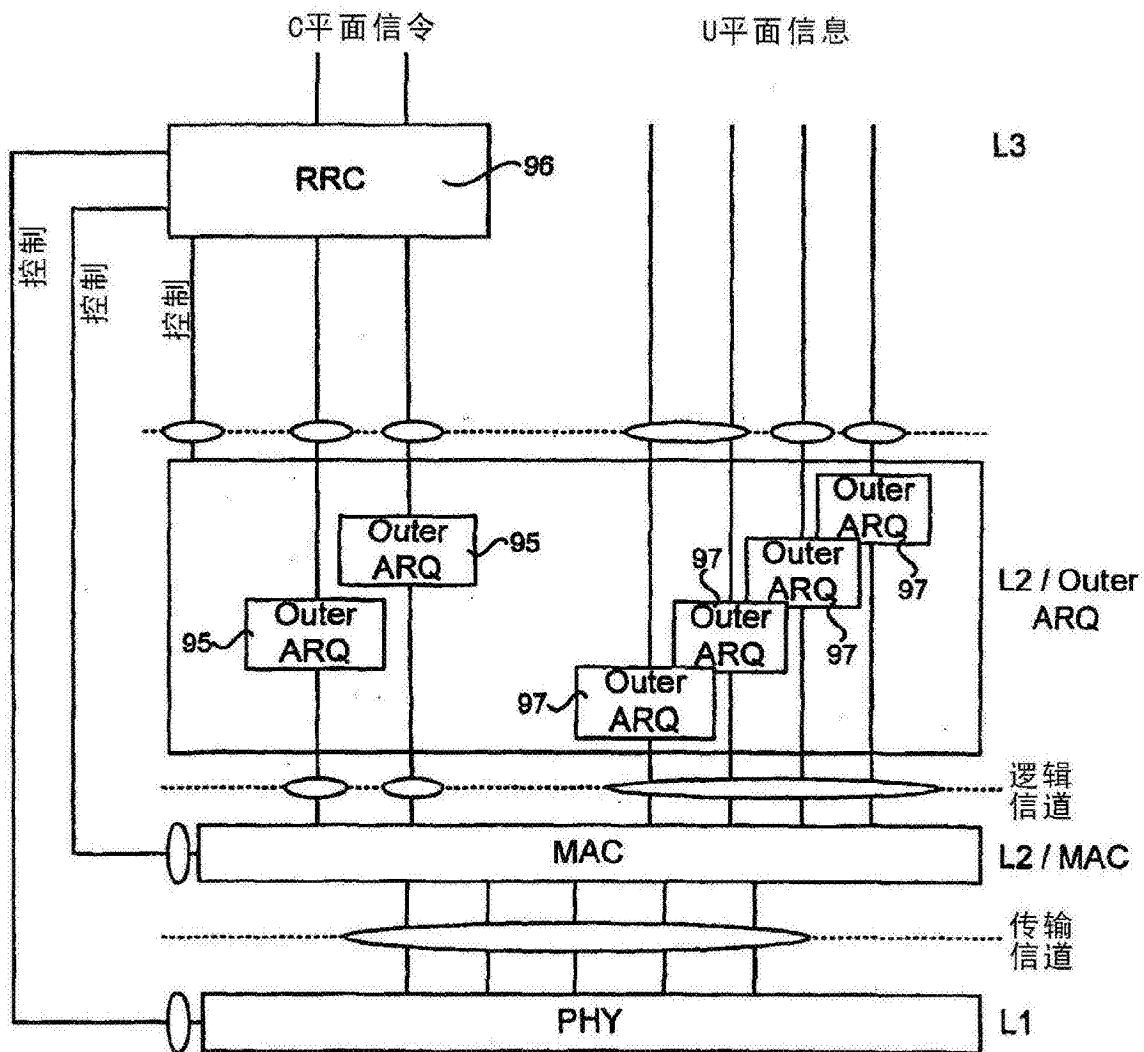


图9

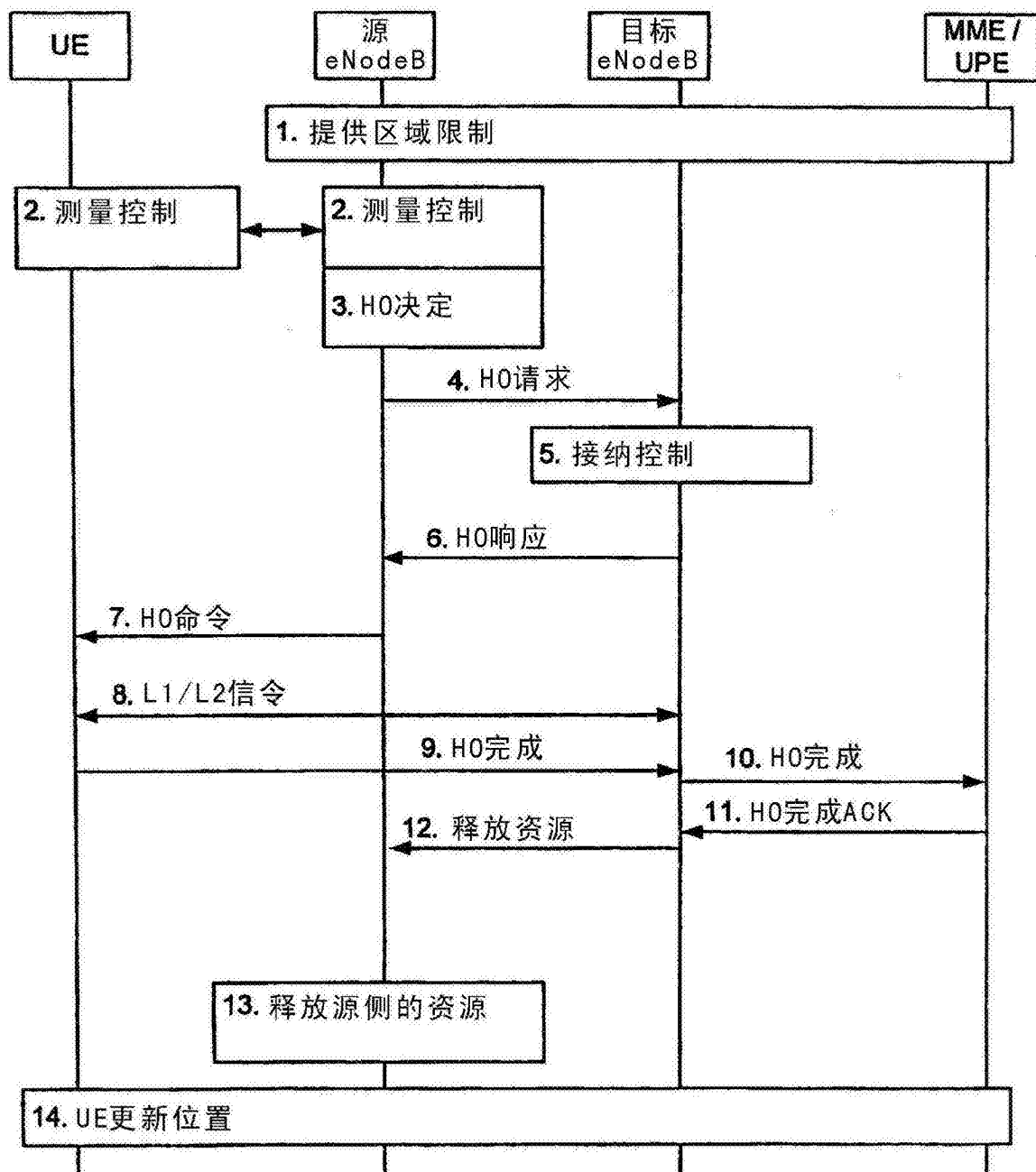


图10

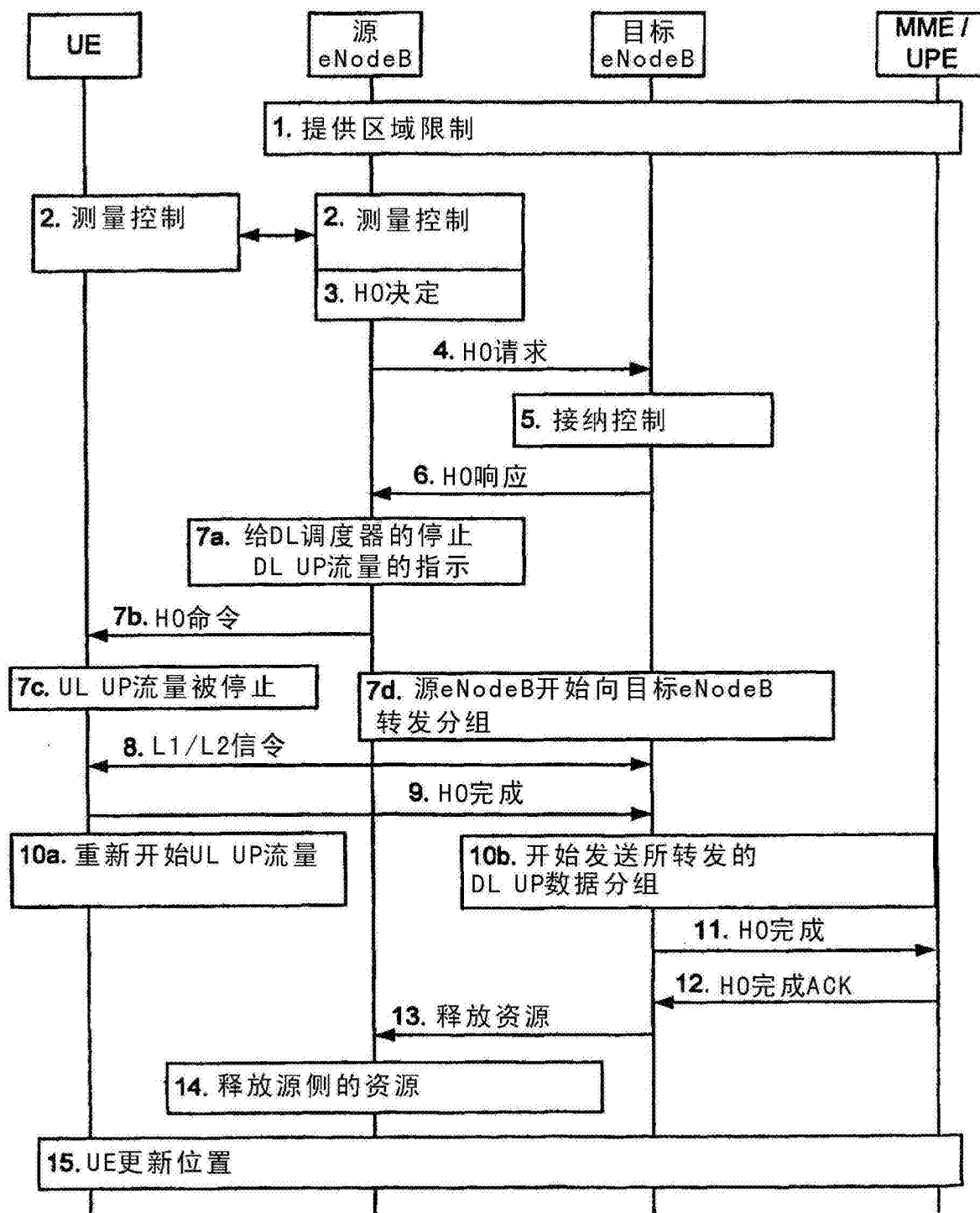


图11

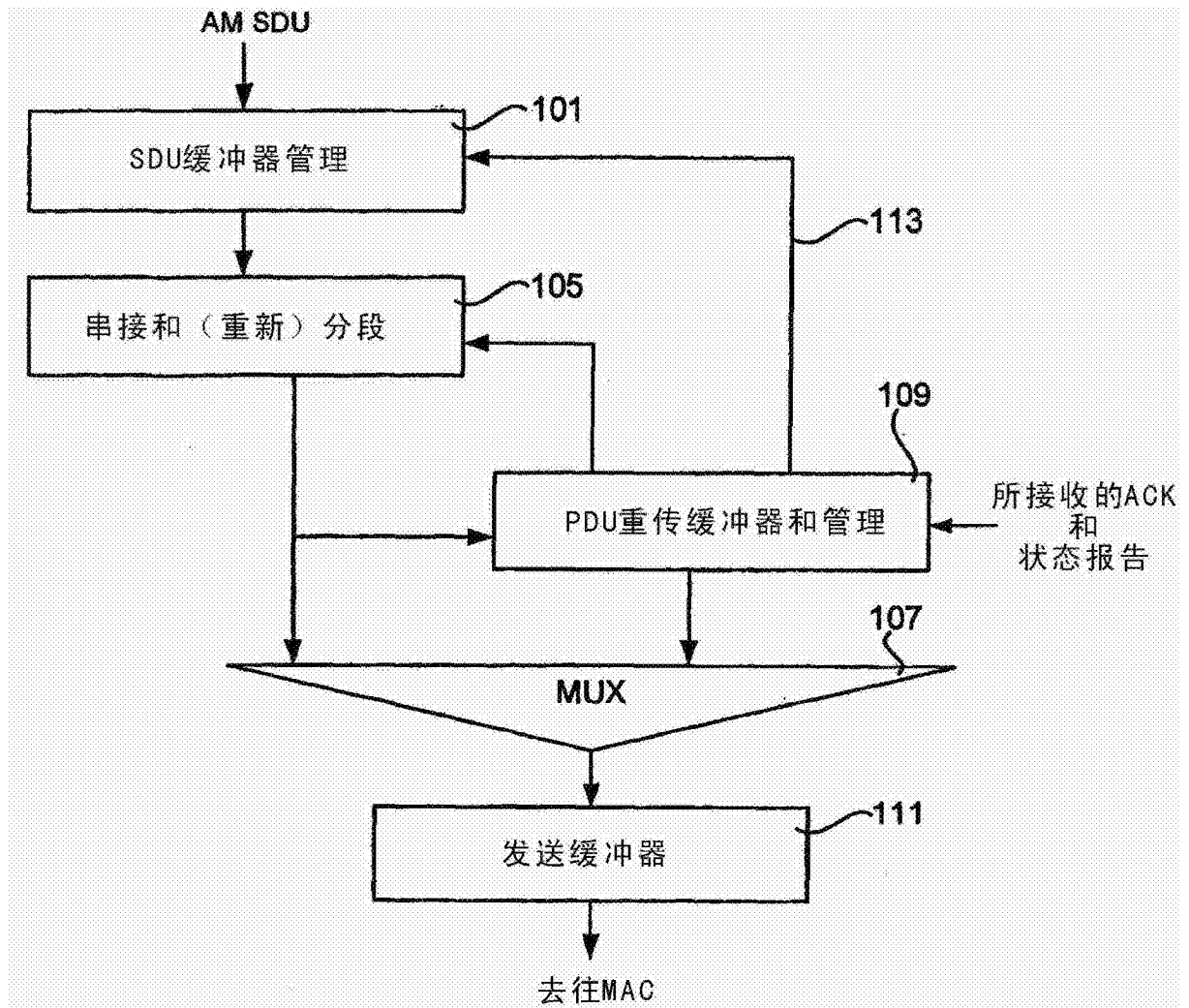


图12

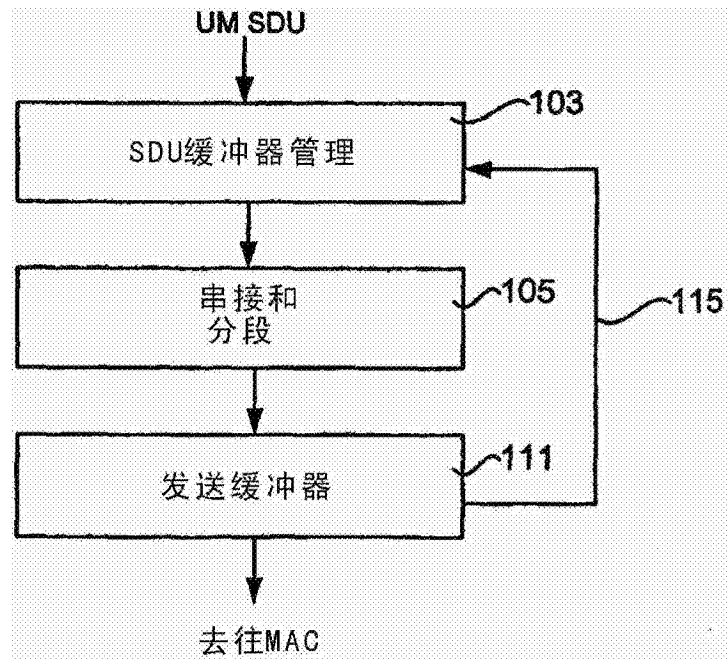


图13