(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103249169 B
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201210024487.8
(22)申请日 2012.02.03
(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 张佳胤 梁永明 刘昆鹏
(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329
代理人 毛威 张亮
(51)Int.Cl.
H04W 74/08(2009.01)

(56)对比文件
CN 101873668 A,2010.10.27,
CN 101098297 A,2008.01.02,
WO 2007078177 A1,2007.07.12,

审查员 杨柳

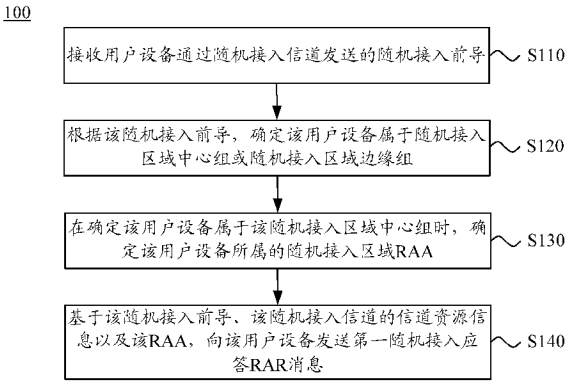
权利要求书6页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备

(57)摘要

本发明公开了一种传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备。该方法包括：接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导；根据该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中相同的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。



CN 103249169 B

1.一种传输随机接入应答消息的方法,其特征在于,包括:

接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导;

根据所述随机接入前导,确定所述用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组,其中,属于所述随机接入区域中心组的用户设备发送的随机接入信道只能被覆盖所述随机接入区域的宏站或射频拉远单元RRH可靠地收到,属于所述随机接入区域边缘组的用户设备发送的随机接入信道被一个以上的随机接入区域中的宏站或RRH可靠地接收;

在确定所述用户设备属于所述随机接入区域中心组时,确定所述用户设备所属的随机接入区域RAA;

基于所述随机接入前导、所述随机接入信道的信道资源信息以及所述RAA,向所述用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

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:

在确定所述用户设备属于所述随机接入区域边缘组时,基于所述随机接入前导以及所述信道资源信息,向所述用户设备发送第二随机接入应答RAR消息。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向所述用户设备发送第一随机接入应答RAR消息,包括:

通过物理层下行共享信道PDSCH向所述用户设备发送针对所述RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU,所述第一MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息;

通过物理层下行控制信道PDCCH向所述用户设备发送由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令,所述第一PDCCH信令用于指示所述第一MAC PDU,所述第一RA-RNTI由所述信道资源信息和所述RAA确定。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式确定:

$M=1+T_ID+10\times F_ID+X$;

其中,T_ID为所述信道资源信息包括的子帧标识的数值,F_ID为所述信道资源信息包括的频带标识的数值,X为与所述RAA相关的偏置量。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述偏置量X由下列等式确定:

$X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$;

其中,RAA_ID为所述RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向所述用户设备发送第一随机接入应答RAR消息,包括:

通过PDSCH向所述用户设备发送第一PDU集合,所述第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU,所述至少一个MAC PDU中与所述RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载所述RAA的随机接入区域标识RAAID,并且所述第二MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息;

通过PDCCH向所述用户设备发送由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令,所述第二PDCCH信令用于指示所述第一PDU集合,所述第二RA-RNTI由所述信道资源信息确定。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向所述用户设备发送第一随机接入应答RAR消息,包括:

通过PDSCH向所述用户设备发送包括多个MAC PDU的第二PDU集合，所述多个MAC PDU依预置规则排列，且所述多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与所述用户设备所属小区的一个随机接入区域相应，并且所述多个MAC PDU包括与所述RAA相应的第三MAC PDU，所述第三MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息；

通过PDCCH向所述用户设备发送由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，所述第三PDCCH信令用于指示所述第二PDU集合，所述第三RA-RNTI由所述信道资源信息确定。

8.一种传输随机接入应答消息的方法，其特征在于，包括：

确定用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组，其中，属于所述随机接入区域中心组的用户设备发送的随机接入信道只能被覆盖所述随机接入区域的宏站或射频拉远单元RRH可靠地收到，属于所述随机接入区域边缘组的用户设备发送的随机接入信道被一个以上的随机接入区域中的宏站或RRH可靠地接收；

在确定所述用户设备属于所述随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与所述随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导；

确定所述用户设备所属的随机接入区域RAA；

基于所述第一随机接入前导、所述随机接入信道的信道资源信息以及所述RAA，检测所述基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定所述用户设备属于所述随机接入区域边缘组时，通过所述随机接入信道向所述基站发送与所述随机接入区域边缘组相应的第二随机接入前导；

基于所述第二随机接入前导以及所述信道资源信息，检测所述基站发送的第二随机接入应答RAR消息。

10.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述检测所述基站发送的第一随机接入应答RAR消息，包括：

接收所述基站通过物理层下行共享信道PDSCH发送的针对所述RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU；

接收所述基站通过物理层下行控制信道PDCCH发送的由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，所述第一PDCCH信令用于指示所述第一MAC PDU；

基于所述信道资源信息和所述RAA，确定所述第一RA-RNTI，并检测所述第一PDCCH信令；

根据所述第一PDCCH信令以及所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第一MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式确定：

$M=1+T_ID+10\times F_ID+X$；

其中，T_ID为所述信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为所述信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与所述RAA相关的偏置量。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述偏置量X由下列等式确定：

$X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$；

其中，RAA_ID为所述RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

13.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述检测所述基站发送的第一随机接入应答RAR消息，包括：

接收所述基站通过PDSCH发送的第一PDU集合，所述第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU；

接收所述基站通过PDCCH发送的由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，所述第二PDCCH信令用于指示所述第一PDU集合；

基于所述信道资源信息，确定所述第二RA-RNTI，并检测所述第二PDCCH信令；

根据所述第二PDCCH信令和所述RAA的随机接入区域标识RAAID，检测所述至少一个MAC PDU中MAC头部承载所述RAAID的第二MAC PDU，并根据所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第二MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

14.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述检测所述基站发送的第一随机接入应答RAR消息，包括：

接收所述基站通过PDSCH发送的包括多个MAC PDU的第二PDU集合，所述多个MAC PDU依预置规则排列，且所述多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与所述用户设备所属小区的一个随机接入区域相应；

接收所述基站通过PDCCH发送的由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，所述第三PDCCH信令用于指示所述第二PDU集合；

基于所述信道资源信息，确定所述第三RA-RNTI，并检测所述第三PDCCH信令；

根据所述第三PDCCH信令、所述RAA以及所述预置规则，检测所述多个MAC PDU中与所述RAA相应的第三MAC PDU，并根据所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第三MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

15.一种基站，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导；

第一确定模块，用于根据所述接收模块接收的所述随机接入前导，确定所述用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组，其中，属于所述随机接入区域中心组的用户设备发送的随机接入信道只能被覆盖所述随机接入区域的宏站或射频拉远单元RRH可靠地收到，属于所述随机接入区域边缘组的用户设备发送的随机接入信道被一个以上的随机接入区域中的宏站或RRH可靠地接收；

第二确定模块，用于在所述第一确定模块确定所述用户设备属于所述随机接入区域中心组时，确定所述用户设备所属的随机接入区域RAA；

第一发送模块，用于基于所述接收模块接收的所述随机接入前导、所述随机接入信道的信道资源信息以及所述第二确定模块确定的所述RAA，向所述用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

16.根据权利要求15所述的基站，其特征在于，所述基站还包括：

第二发送模块，用于在所述第一确定模块确定所述用户设备属于所述随机接入区域边缘组时，基于所述随机接入前导以及所述信道资源信息，向所述用户设备发送第二随机接入应答RAR消息。

17.根据权利要求15所述的基站，其特征在于，所述第一发送模块包括：

第一发送单元，用于通过物理层下行共享信道PDSCH向所述用户设备发送针对所述RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU，所述第一MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息；

第二发送单元，用于通过物理层下行控制信道PDCCH向所述用户设备发送由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，所述第一PDCCH信令用于指示所述第一发送单元发送的所述第一MAC PDU，所述第一RA-RNTI由所述信道资源信息和所述RAA确定。

18.根据权利要求17所述的基站，其特征在于，所述第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式确定：

$M=1+T_ID+10\times F_ID+X$；

其中，T_ID为所述信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为所述信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与所述RAA相关的偏置量。

19.根据权利要求18所述的基站，其特征在于，所述偏置量X由下列等式确定：

$X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$；

其中，RAA_ID为所述RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

20.根据权利要求15所述的基站，其特征在于，所述第一发送模块包括：

第三发送单元，用于通过PDSCH向所述用户设备发送第一PDU集合，所述第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU，所述至少一个MAC PDU中与所述RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载所述RAA的随机接入区域标识RAAID，并且所述第二MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息；

第四发送单元，用于通过PDCCH向所述用户设备发送由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，所述第二PDCCH信令用于指示所述第三发送单元发送的所述第一PDU集合，所述第二RA-RNTI由所述信道资源信息确定。

21.根据权利要求15所述的基站，其特征在于，所述第一发送模块包括：

第五发送单元，用于通过PDSCH向所述用户设备发送包括多个MAC PDU的第二PDU集合，所述多个MAC PDU依预置规则排列，且所述多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与所述用户设备所属小区的一个随机接入区域相应，并且所述多个MAC PDU包括与所述RAA相应的第三MAC PDU，所述第三MAC PDU的与所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载所述第一RAR消息；

第六发送单元，用于通过PDCCH向所述用户设备发送由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，所述第三PDCCH信令用于指示所述第五发送单元发送的所述第二PDU集合，所述第三RA-RNTI由所述信道资源信息确定。

22.一种用户设备，其特征在于，包括：

第一确定模块，用于确定所述用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组，其中，属于所述随机接入区域中心组的用户设备发送的随机接入信道只能被覆盖所述随机接入区域的宏站或射频拉远单元RRH可靠地收到，属于所述随机接入区域边缘组的用户设备发送的随机接入信道被一个以上的随机接入区域中的宏站或RRH可靠地接收；

第一发送模块，用于在所述第一确定模块确定所述用户设备属于所述随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与所述随机接入区域中心组相应的第一随机接入前

导；

第二确定模块，用于确定所述用户设备所属的随机接入区域RAA；

第一检测模块，用于基于所述第一发送模块发送的所述第一随机接入前导、所述随机接入信道的信道资源信息以及所述第二确定模块确定的所述RAA，检测所述基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

23.根据权利要求22所述的用户设备，其特征在于，所述用户设备还包括：

第二发送模块，用于在所述第一确定模块确定所述用户设备属于所述随机接入区域边缘组时，通过所述随机接入信道向所述基站发送与所述随机接入区域边缘组相应的第二随机接入前导；

第二检测模块，用于基于所述第二发送模块发送的所述第二随机接入前导以及所述信道资源信息，检测所述基站发送的第二随机接入应答RAR消息。

24.根据权利要求22所述的用户设备，其特征在于，所述第一检测模块包括：

第一接收单元，用于接收所述基站通过物理层下行共享信道PDSCH发送的针对所述RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU；

第二接收单元，用于接收所述基站通过物理层下行控制信道PDCCH发送的由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，所述第一PDCCH信令用于指示所述第一接收单元接收的所述第一MAC PDU；

第一检测单元，用于基于所述信道资源信息和所述RAA，确定所述第一RA-RNTI，并检测所述第二接收单元接收的所述第一PDCCH信令；

第二检测单元，用于根据所述第一检测单元检测的所述第一PDCCH信令以及所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第一接收单元接收的所述第一MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

25.根据权利要求24所述的用户设备，其特征在于，所述第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式确定：

$M=1+T_ID+10\times F_ID+X$；

其中，T_ID为所述信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为所述信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与所述RAA相关的偏置量。

26.根据权利要求25所述的用户设备，其特征在于，所述偏置量X由下列等式确定：

$X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$；

其中，RAA_ID为所述RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

27.根据权利要求22所述的用户设备，其特征在于，所述第一检测模块包括：

第三接收单元，用于接收所述基站通过PDSCH发送的第一PDU集合，所述第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU；

第四接收单元，用于接收所述基站通过PDCCH发送的由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，所述第二PDCCH信令用于指示所述第三接收单元接收的所述第一PDU集合；

第三检测单元，用于基于所述信道资源信息，确定所述第二RA-RNTI，并检测所述第四接收单元接收的所述第二PDCCH信令；

第四检测单元，用于根据所述第三检测单元检测的所述第二PDCCH信令和所述RAA的随机接入区域标识RAAID，检测所述第三接收单元接收的所述第一PDU集合包括的所述至少一

个MAC PDU中MAC头部承载所述RAAID的第二MAC PDU，并根据所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第二MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

28.根据权利要求22所述的用户设备，其特征在于，所述第一检测模块包括：

第五接收单元，用于接收所述基站通过PDSCH发送的包括多个MAC PDU的第二PDU集合，所述多个MAC PDU依预置规则排列，且所述多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与所述用户设备所属小区的一个随机接入区域相应；

第六接收单元，用于接收所述基站通过PDCCH发送的由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，所述第三PDCCH信令用于指示所述第五接收单元接收的所述第二PDU集合；

第五检测单元，用于基于所述信道资源信息，确定所述第三RA-RNTI，并检测所述第六接收单元接收的所述第三PDCCH信令；

第六检测单元，用于根据所述第五检测单元检测的所述第三PDCCH信令、所述RAA以及所述预置规则，检测所述第五接收单元接收的所述第二PDU集合包括的所述多个MAC PDU中与所述RAA相应的第三MAC PDU，并根据所述随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测所述第三MAC PDU的与所述RAPID相应的字段所承载的所述第一RAR消息。

传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域，尤其涉及通信领域中传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中，终端需要和网络建立连接，这一过程通常被称为随机接入(Random Access)过程。在长期演进(Long Term Evolution，简称为“LTE”)系统中，以下几种情况通常需要进行随机接入过程：终端初始接入建立无线链接(从无线资源控制(Radio Resource Control，简称为“RRC”)空闲态(RRC_IDLE)转为连接态(RRC_CONNECTED))；在无线链接中断后重新建立链接；在切换时终端需要和目标小区建立上行同步；在终端处于连接态且终端上行不同步时，当上行或者下行数据到达时建立上行同步；在使用基于上行测量进行用户定位时；在物理层上行控制信道(Physical Uplink Control Channel，简称为“PUCCH”)上没有分配专门的调度请求资源时，进行调度请求。

[0003] 在LTE中随机接入过程有竞争和非竞争之分。基于竞争的随机接入过程通常由以下步骤组成：用户设备(User Equipment，简称为“UE”)在随机接入前导序列集合中随机选取一个随机接入前导序列，并在基站(eNodeB，简称为“eNB”)预先指定的随机接入资源(物理层随机接入信道(Physical Random Access Channel，简称为“PRACH”))上发送选择的随机接入前导序列；UE在物理层下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel，简称为“PDSCH”)上接收来自基站下发的随机接入应答(Random Access Response，简称为“RAR”)消息；UE需要根据RAR消息中包含的临时小区无线网络临时标识(Cell-Radio Network Temporary Identity，简称为“C-RNTI”)，在RAR消息中指定的物理层上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel，简称为“PDSCH”)上向eNB传送包括UE在本小区中的标识的随机接入过程消息，以用于竞争解决；并且UE需要接收来自eNB发送的竞争解决消息，从而完成随机接入过程。

[0004] 对于非竞争的随机接入过程，UE使用基站预先指定的随机接入资源上发送基站预先指定的随机接入前导序列；UE根据是否接收到与自己所发送的前导序列相对应的RAR消息来判断随机接入成功与否。

[0005] 蜂窝通信系统第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project，简称为“3GPP”)提出了四种协作多点传输(Coordinated Multi-Point Transmission，简称为“CoMP”)场景，其中一种场景是在一个包括宏站(Macro Site)和射频拉远单元(Radio Remote Head，简称为“RRH”)的宏站区域内，每个传输点都共享同一小区标识(ID)，该架构也被称为分布式天线系统(DistributedAntenna System，简称为“DAS”)。

[0006] 在该DAS系统中，在一个小区范围内，eNB针对在相同PRACH时频资源上检测到的同一个PRACH前导序列的标识只会反馈一个RAR。因此，当用户设备的数量增加时，不同用户设备选择到相同的随机接入前导序列的概率增加，导致传输RAR时的碰撞概率增加，从而降低了随机接入的成功率。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供了一种传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备，能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0008] 一方面，本发明实施例提供了一种传输随机接入应答消息的方法，该方法包括：接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导；根据该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0009] 另一方面，本发明实施例提供了一种传输随机接入应答消息的方法，该方法包括：确定用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导；确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；基于该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

[0010] 再一方面，本发明实施例提供了一种基站，该基站包括：接收模块，用于接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导；第一确定模块，用于根据该接收模块接收的该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；第二确定模块，用于在该第一确定模块确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；第一发送模块，用于基于该接收模块接收的该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该第二确定模块确定的该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0011] 再一方面，本发明实施例提供了一种用户设备，该用户设备包括：第一确定模块，用于确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；第一发送模块，用于在该第一确定模块确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导；第二确定模块，用于确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；第一检测模块，用于基于该第一发送模块发送的该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该第二确定模块确定的该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

[0012] 基于上述技术方案，本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法、基站和用户设备，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1是根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法的示意性流程图。

[0015] 图2是根据本发明实施例的随机接入区域的示意图。

[0016] 图3是根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法的另一示意性流程图。

[0017] 图4是根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法的示意性流程图。

[0018] 图5是根据本发明实施例的承载随机接入应答消息的帧结构示意图。

[0019] 图6是根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法的另一示意性流程图。

[0020] 图7A是根据本发明实施例的承载随机接入应答消息的另一帧结构示意图。

[0021] 图7B是根据本发明实施例的RAR子头的帧结构示意图。

[0022] 图8是根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法的再一示意性流程图。

[0023] 图9是根据本发明另一实施例的传输随机接入应答消息的方法的示意性流程图。

[0024] 图10是根据本发明实施例的随机接入区域中心组和随机接入区域边缘组的示意图。

[0025] 图11是根据本发明另一实施例的传输随机接入应答消息的方法的另一示意性流程图。

[0026] 图12是根据本发明另一实施例的检测第一随机接入应答消息的方法的示意性流程图。

[0027] 图13是根据本发明另一实施例的检测第一随机接入应答消息的方法的另一示意性流程图。

[0028] 图14是根据本发明另一实施例的检测第一随机接入应答消息的方法的再一示意性流程图。

[0029] 图15是根据本发明实施例的基站的示意性框图。

[0030] 图16是根据本发明实施例的基站的另一示意性框图。

[0031] 图17是根据本发明实施例的第一发送模块的示意性框图。

[0032] 图18是根据本发明实施例的第一发送模块的另一示意性框图。

[0033] 图19是根据本发明实施例的第一发送模块的再一示意性框图。

[0034] 图20是根据本发明实施例的用户设备的示意性框图。

[0035] 图21是根据本发明实施例的用户设备的另一示意性框图。

[0036] 图22是根据本发明实施例的第一检测模块的示意性框图。

[0037] 图23是根据本发明实施例的第一检测模块的另一示意性框图。

[0038] 图24是根据本发明实施例的第一检测模块的再一示意性框图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

[0040] 应理解，本发明实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯(Global System of Mobile communication，简称为“GSM”)系统、码分多址(Code

Division Multiple Access,简称为“CDMA”)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,简称为“WCDMA”)系统、通用分组无线业务(General Packet Radio Service,简称为“GPRS”)、长期演进(Long Term Evolution,简称为“LTE”)系统、LTE频分双工(Frequency Division Duplex,简称为“FDD”)系统、LTE时分双工(Time Division Duplex,简称为“TDD”)、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,简称为“UMTS”)、全球互联微波接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access,简称为“WiMAX”)通信系统等。

[0041] 还应理解,在本发明实施例中,用户设备(User Equipment,简称为“UE”)可称之为终端(Terminal)、移动台(Mobile Station,简称为“MS”)、移动终端(Mobile Terminal)等,该用户设备可以经无线接入网(Radio Access Network,简称为“RAN”)与一个或多个核心网进行通信,例如,用户设备可以是移动电话(或称为“蜂窝”电话)、具有移动终端的计算机等,例如,用户设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语音和/或数据。

[0042] 在本发明实施例中,基站可以是GSM或CDMA中的基站(Base Transceiver Station,简称为“BTS”),也可以是WCDMA中的基站(NodeB,简称为“NB”),还可以是LTE中的演进型基站(Evolutional Node B,简称为“eNB或e-NodeB”),本发明并不限定,但为描述方便,下述实施例将以用户设备UE和基站eNB为例进行说明。

[0043] 图1示出了根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法100的示意性流程图。如图1所示,该方法100包括:

[0044] S110,接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导;

[0045] S120,根据该随机接入前导,确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组;

[0046] S130,在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时,确定该用户设备所属的随机接入区域RAA;

[0047] S140,基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA,向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0048] 基站在接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导后,可以根据该随机接入前导,确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组;在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时,基站确定该用户设备所属的随机接入区域RAA,并可以基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA,向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0049] 因此,本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法,通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息,使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求,可以传输不同的RAR消息,从而能够降低传输RAR时的碰撞概率,增加随机接入的成功率。

[0050] 另一方面,本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法,能够避免由于增加小区中随机接入前导的数量,而导致基站的检测复杂度增加,以及随机接入响应时间的增加,从而能够增加小区间分配随机接入前导的灵活性,并加快随机接入的响应时间,增加用户体验。

[0051] 在S110中，基站接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导(Random Access Preamble，简称为“RAP”)。该随机接入信道可以包括PRACH信道等，该随机接入前导可以包括LTE系统中的随机接入信道(RACH)前导序列等。例如，基站接收用户设备通过PRACH信道发送的随机接入信道前导序列。

[0052] 应理解，用户设备通过向基站发送随机接入前导，以请求随机接入。还应理解，属于一个随机接入区域的多个用户设备可以重用随机接入信道的时频码资源，用于随机接入前导的发送。即一个随机接入信道可以承载一个随机接入区域的多个用户设备发送的随机接入前导。

[0053] 在S120中，基站根据该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组。一个小区中所有可用的随机接入前导可以分为两组，分别供随机接入区域中心组和随机接入区域边缘组的用户设备使用。因此，基站可以根据接收到的随机接入前导，或根据随机接入前导的标识，前导发送该随机接入前导属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组。

[0054] 例如，假设小区中共有64个可用的随机接入前导RAP，并预先配置前32个RAP供随机接入区域边缘组的UE使用，后32个RAP供随机接入区域中心组的UE使用。当基站接收到UE发送的属于后32个随机接入前导组的RAP后，可以确定发送该RAP的UE属于随机接入区域中心组。反之亦然。

[0055] 应理解，在属于小区的任意一个随机接入区域中，所有的UE可以分成两组，一组属于随机接入区域中心组(简称为“中心组”)，另一组属于随机接入区域边缘组(简称为“边缘组”)。属于中心组的用户设备发送的随机接入信道(例如为PRACH信道)只能被覆盖该随机接入区域的宏站或RRH可靠地收到，其他宏站或RRH无法或不能够正确地收到该随机接入信道；而属于边缘组的用户设备发送的随机接入信道可以被一个以上的随机接入区域中的宏站或RRH可靠地接收。

[0056] 在S130中，基站在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA。

[0057] 基站的包括宏站和RRH的上行接收点所覆盖的区域，可以被分成若干各随机接入区域(Random Access Area，简称为“RAA”)。这些随机接入区域应保证尽可能小的重叠覆盖区域。随机接入区域可以按照上行信道的路径损耗进行划分，也可以按照地理位置进行划分。因此，根据随机接入区域的划分规则的不同，基站可以根据上行信道的路径损耗，也可以根据地理位置确定用户设备所属的随机接入区域。当然，随机接入区域也可以根据其它划分规则而形成，本发明实施例并不以此为限。

[0058] 当随机接入区域按照上行信道的路径损耗进行划分时，属于该随机接入区域的用户设备到达覆盖该随机接入区域的宏站或者RRH的路径损耗最小。一个随机接入区域可以包括一个或者多个RRH的覆盖区域，此时的路径损耗为上行联合接收的路径损耗。如图2所示，整个小区的覆盖范围可以分成三个随机接入区域RAA0、RAA1和RAA2。属于随机接入区域RAA1的用户设备到达RRH1的路径损耗最小。属于随机接入区域RAA2的用户设备到达RRH2和RRH3的联合路径损耗最小。小区中不属于RAA1和RAA2的其他区域属于RAA0。基站可以根据在哪些RRH收到UE的随机接入序列确定该用户设备所属的随机接入区域。另一方面，由于信道大尺度衰落具有上下行互异性，以此用户设备可以根据在测量来自每个RRH或者宏站的

下行导频或参考信号(Reference Signal,简称为“RS”)的路径损耗获得自己所属的随机接入区域。

[0059] 当随机接入区域按照地理位置进行划分时,基站可以通过检测用户设备发送的随机接入信道进行定位,从而确定用户设备所属的随机接入区域。例如基站可以通过检测PRACH进行定位,由此确定发送随机接入前导序列的用户设备所属的随机接入区域。另一方面,UE可以通过自身所带的全球定位系统(Global Positioning System,简称为“GPS”)信息,获得所属的地理位置,从而确定所属的随机接入区域。

[0060] 在S140中,基站基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA,向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0061] 该信道资源信息例如包括随机接入信道的时频资源信息,例如PRACH信道占用子帧的子帧标识和频带标识等。例如,基站基于随机接入前导的标识、PRACH信道的子帧标识和频带标识、以及用户设备所属的RAA的标识,向用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。从而使得对于不同的随机接入区域中的用户设备,基于相同的随机接入前导发送随机接入请求时,基站可以传输各用户设备的RAR消息,从而各用户设备可以根据各自的RAR消息进行后续的随机接入过程。

[0062] 因此,本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法,通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息,使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求,可以传输不同的RAR消息,从而能够降低传输RAR时的碰撞概率,增加随机接入的成功率。

[0063] 在本发明实施例中,如图3所示,根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法100还可以包括:

[0064] S150,在确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时,基于该随机接入前导以及该信道资源信息,向该用户设备发送第二随机接入应答RAR消息。

[0065] 在本发明实施例中,对于属于随机接入区域边缘组的用户设备发送的随机接入前导,基站仅根据该随机接入前导以及传输该随机接入前导的随机接入信道的信道资源信息,向用户设备发送针对随机接入前导的第二RAR消息,而不考虑该用户设备所属的随机接入区域。即不论用户设备所属的随机接入区域是否相同,基站仅针对相同的随机接入前导发送一个RAR消息。

[0066] 应理解,对于基于竞争的随机接入过程,基站向用户设备发送第一RAR消息或第二RAR消息之后,还需要接收用户设备根据该RAR消息发送的包括该UE在本小区中的标识的随机接入过程消息,并根据该随机接入过程消息向用户设备发送竞争解决消息,以完成整个随机接入过程。

[0067] 应理解,基站可以将小区内多个用户设备的第二RAR消息承载在同一个媒体接入控制(Medium Access Control,简称为“MAC”)协议数据单元(Protocol Data Unit,简称为“PDU”)中,并用该MAC PDU的MAC子头指示与不同随机接入前导相应的第二RAR消息,并通过物理层下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,简称为“PDCCH”)向该用户设备发送由随机接入前导以及信道资源信息确定的随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的PDCCH信令,该PDCCH信令用于指示该MAC PDU。

[0068] 下面将结合图4至图8,以LTE系统为例,详细描述根据本发明实施例的发送第一随

机接入应答RAR消息的方法。

[0069] 如图4所示，可选地，根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法140包括：

[0070] S141，通过物理层下行共享信道PDSCH向该用户设备发送针对该RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU，该第一MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息；

[0071] S142，通过物理层下行控制信道PDCCH向该用户设备发送由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一MAC PDU，该第一RA-RNTI由该信道资源信息和该RAA确定。

[0072] 在S141中，基站可以对于一个随机接入区域中的每个请求随机接入的用户设备发送一个MAC PDU，以承载相应的第一RAR消息；基站也可以针对每个检测到随机接入前导的随机接入区域发送一个MAC PDU，每个MAC PDU承载一个随机接入区域内的至少一个请求随机接入的用户设备的第一RAR消息，如图5所示。

[0073] 在图5中，一个MAC PDU的MAC头包括多个与MAC RAR字段相应的子头。在MAC PDU的MAC子头中，E表示扩展域(Extention)，用于指示该字段之后是否还有其他的MAC子头；T表示类型域(Type)，用于指示该MAC子头包含的是回退指示(Backoff Indicator，简称为“BI”)还是随机接入前导标识(Random Access Preamble Identity，简称为“RAPID”)；R表示保留域(Reserve)，可以设置为0；BI指示随机接入信道(Random Access Channel，简称为“RACH”)失败时，进行随机回退的值；RAPID表示随机接入前导标识的值。在MAC PDU的MAC RAR字段中，TAC表示时序提前量命令(Timing Advance Command)，用于通知UE上行数据提前多少时间进行发送，以完成上行同步；UL GRANT表示上行资源分配(UpLink Grant，简称为“UL Grant”)，用于通知UE发送Msg3的时频资源、所用的调制编码方式等信息；临时C-RNTI表示临时小区无线网络临时标识，用于Msg3和Msg4的信息传递标识。在MAC PDU的PADDING字段中，该字段可以设置为0。

[0074] 在S142中，用于加扰第一PDCCH信令的第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI可以由PRACH信道的时频资源信息和与该MAC PDU相应的RAA确定。可选地，该第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式(1)确定：

[0075] $M=1+T_ID+10\times F_ID+X$ (1)

[0076] 其中，T_ID为该信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为该信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与该RAA相关的偏置量。

[0077] 具体而言，在LTE系统中，T_ID为用户设备发送PRACH的第一个子帧的序号，取值范围为0至9；F_ID为PRACH在子帧中频域上的编号，取值范围为0至5。

[0078] 在本发明实施例中，可选地，该偏置量X由下列等式(2)确定：

[0079] $X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$ (2)

[0080] 其中，RAA_ID为该RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。可选地，当用户设备属于随机接入区域边缘组时，RAA_ID＝0。即当用户设备属于随机接入区域边缘组时，加扰PDCCH信令的随机接入无线网络临时标识RA-RNTI由随机接入前导以及PRACH信道的时频资源信息确定。

[0081] 在本发明实施例中，由于第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI新增了偏置量

X,使得第一RA-RNTI的取值范围会超出60(003C),相应的RNTI的定义表格需要改为如表1所示的形式。

[0082] 表1

[0083]

Value (hexa-decimal)	RNTI
0000	N/A
0001-FFF3	RA-RNTI, C-RNTI, SPS C-RNTI, 临时 C-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI 和 TPC-PUSCH-RNTI
FFF4-FFFC	保留
FFFD	M-RNTI
FFFE	P-RNTI
FFFF	SI-RNTI

[0084] 在表1中,C-RNTI表示小区无线网络临时标识(Cell-Radio Network Temporary Identity);SPS C-RNTI表示半静态调度(Semi-Persistent Scheduling)小区无线网络临时标识;TPC-PUCCH-RNTI表示物理层上行控制信道发送功率控制(Transmission Power Control,简称为"TPC")RNTI;TPC-PUSCH-RNTI表示物理层上行数据信道发送功率控制RNTI;M-RNTI表示多播RNTI(Multicast RNTI);P-RNTI表示寻呼RNTI(Paging RNTI);SI-RNTI表示系统信息RNTI(System Information RNTI)。

[0085] 在本发明实施例中,如图6所示,可选地,根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法140包括:

[0086] S143,基站通过PDSCH向该用户设备发送第一PDU集合,该第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU,该至少一个MAC PDU中与该RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载该RAA的随机接入区域标识RAAID,并且该第二MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息;

[0087] S144,基站通过PDCCH向该用户设备发送由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令,该第二PDCCH信令用于指示该第一PDU集合,该第二RA-RNTI由该信道资源信息确定。

[0088] 在S143中,基站可以通过PDSCH向该用户设备发送第一PDU集合,该第一PDU集合可以仅包括一个MAC PDU,该MAC PDU承载检测到随机接入前导(Random Access Preamble,简称为"RAP")的一个随机接入区域RAA内请求随机接入的用户设备的第一RAR消息,该MAC PDU的MAC头部可以承载用于指示该RAA的随机接入区域标识RAAID;该第一PDU集合也可以包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU,该至少一个MAC PDU的数量可以与基站检测到随机接入前导的随机接入区域RAA的数量相同,该至少一个MAC PDU中与该RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载该RAA的随机接入区域标识RAAID,并且该第二MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息。

[0089] 可选地,如图7A所示,基站通过PDSCH向用户设备发送的第一PDU集合,除了可以包括与检测到RAP的RAA相应的至少一个MAC PDU之外,还可以包括一个MAC PDU,用于承载各随机接入区域中属于随机接入区域边缘组的用户设备的第二RAR消息,并且每个MAC PDU的头部都承载相应的RAA的RAAID。可选地,该第一PDU集合还可以包括一个字段,用于承载该

第一PDU集合中MAC PDU的数量。

[0090] 在本发明实施例中，可选地，当系统配置给随机接入区域中心组的随机接入前导序列的数量大于64时，在相应的MAC PDU中，每个RAR子头的长度应该增加为16比特，该RAR子头的结构例如如图7B所示。在图7B所示的结构中，该RAR子头可以包括扩展域E、类型域T和承载RAPID的字段。应理解，用于承载第二RAR消息的MAC PDU的RAR子头也可以采用如图7B所示的结构，但本发明实施例并不限于此。

[0091] 在本发明实施例中，如图8所示，可选地，根据本发明实施例的发送第一随机接入应答消息的方法140包括：

[0092] S145，基站通过PDSCH向该用户设备发送包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应，并且该多个MAC PDU包括与该RAA相应的第三MAC PDU，该第三MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息；

[0093] S146，基站通过PDCCH向该用户设备发送由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第二PDU集合，该第三RA-RNTI由该信道资源信息确定。

[0094] 例如，该第二PDU集合中的多个MAC PDU可以按照相应的RAA的序号进行排序，如图7A所示。由于多个MAC PDU依预置规则排列，因此，各MAC PDU的头部可以不承载相应的RAA的RAAID。可选地，该第二PDU集合除了包括上述多个MAC PDU之外，还可以包括一个MAC PDU，用于承载各随机接入区域中属于随机接入区域边缘组的用户设备的第二RAR消息。可选地，该第二PDU集合还可以包括一个字段，用于承载该第二PDU集合中MAC PDU的数量。

[0095] 因此，本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0096] 上文中结合图1至图8，从基站的角度详细描述了根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，下面将结合图9至图14，从用户设备的角度描述根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法。

[0097] 图9示出了根据本发明另一实施例的传输随机接入应答消息的方法300的示意性流程图。如图9所示，该方法300包括：

[0098] S310，确定用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；

[0099] S320，在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导；

[0100] S330，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；

[0101] S340，基于该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

[0102] 在S310中，用户设备确定自己属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组。

[0103] 在本发明实施例中，用户设备可以根据自己的地理位置，确定自己属于随机接入区域中心组还是属于随机接入区域边缘组。具体而言，如图10所示，如果用户设备落在的中心组(Central Group，简称为“CG”)区域，则可以认为该用户设备为随机接入区域中心组的

用户设备；如果UE落在边缘组(Edge Group，简称为“EG”)区域，则可以认为该用户设备属于随机接入区域边缘组。

[0104] 可选地，用户设备也可以根据所测量的来自宏站和各RRH的路径损耗，确定自己属于随机接入区域中心组还是属于随机接入区域边缘组。具体而言，如图10所示，如果UE通过测量确定来自RRH2和RRH3的路径损耗远小于来自eNB0或RRH1的路径损耗，则可以认为该UE属于RAA2的随机接入区域中心组。在整个小区中，每个随机接入区域都有属于随机接入区域中心组的用户设备；而在整个小区中，可以设置一个或者多个边缘组。

[0105] 在S320中，用户设备在确定自己属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导。

[0106] 该随机接入信道可以包括PRACH信道等，该随机接入前导可以包括LTE系统中的随机接入信道(RACH)前导序列等。例如，假设小区中共有64个可用的随机接入前导RAP，并预先配置前32个RAP供随机接入区域边缘组的UE使用，后32个RAP供随机接入区域中心组的UE使用。当UE确定自己属于随机接入区域中心组时，UE可以在后32个随机接入前导组中选择一个随机接入前导RAP，并通过随机接入信道向基站发送所选择的RAP。

[0107] 在S330中，用户设备确定自己所属的随机接入区域RAA。

[0108] 随机接入区域可以按照上行信道的路径损耗进行划分，也可以按照地理位置进行划分。因此，用户设备可以通过测量来自每个RRH或者宏站的下行导频或参考信号，获得自己所属的随机接入区域；用户设备也可以通过自身所带的GPS信息获得所属的地理位置。

[0109] 在S340中，用户设备基于该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

[0110] 该信道资源信息例如包括随机接入信道的时频资源信息，例如PRACH信道占用子帧的子帧标识和频带标识等。例如，用户设备可以基于随机接入前导的标识、PRACH信道的子帧标识和频带标识、以及用户设备所属的RAA的标识，检测基站发送的第一随机接入应答RAR消息。从而使得对于不同的随机接入区域中的用户设备，基于相同的随机接入前导发送随机接入请求时，这些用户设备也可以获取自己的RAR消息，从而各用户设备可以根据各自的RAR消息进行后续的随机接入过程。

[0111] 因此，本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0112] 在本发明实施例中，如图11所示，根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法300还可以包括：

[0113] S350，在确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时，通过该随机接入信道向该基站发送与该随机接入区域边缘组相应的第二随机接入前导；

[0114] S360，基于该第二随机接入前导以及该信道资源信息，检测该基站发送的第二随机接入应答RAR消息。

[0115] 应理解，用户设备可以根据第二随机接入前导以及该信道资源信息，确定加扰控制信令的RA-RNTI，从而解调该控制信令，并可以根据控制信令的指示获取相应的第二RAR消息。

[0116] 应理解，对于基于竞争的随机接入过程，用户设备检测基站发送的第一RAR消息或第二RAR消息之后，还需要根据RAR消息中包含的临时C-RNTI，在RAR消息中指定的PDSCH上向eNB传送包括UE在本小区中的标识的随机接入过程消息，以用于竞争解决；并且UE需要接收来自eNB发送的竞争解决消息，从而完成随机接入过程。

[0117] 下面将结合图12至图14，以LTE系统为例，详细描述根据本发明实施例的检测第一随机接入应答RAR消息的方法。

[0118] 图12示出了根据本发明实施例的检测第一随机接入应答消息的方法340的示意性流程图。如图12所示，该方法340包括：

[0119] S341，接收该基站通过物理层下行共享信道PDSCH发送的针对该RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU；

[0120] S342，接收该基站通过物理层下行控制信道PDCCH发送的由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一MAC PDU；

[0121] S343，基于该信道资源信息和该RAA，确定该第一RA-RNTI，并检测该第一PDCCH信令；

[0122] S344，根据该第一PDCCH信令以及该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第一MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0123] 在本发明实施例中，可选地，该第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式(3)确定：

[0124] $M=1+T_ID+10\times F_ID+X$ (3)

[0125] 其中，T_ID为该信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为该信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与该RAA相关的偏置量。

[0126] 可选地，该偏置量X由下列等式(4)确定：

[0127] $X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$ (4)

[0128] 其中，RAA_ID为该RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

[0129] 因此，本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0130] 图13示出了根据本发明实施例的检测第一随机接入应答消息的方法340的另一示意性流程图。如图13所示，可选地，该方法340包括：

[0131] S345，接收该基站通过PDSCH发送的第一PDU集合，该第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU；

[0132] S346，接收该基站通过PDCCH发送的由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，该第二PDCCH信令用于指示该第一PDU集合；

[0133] S347，基于该信道资源信息，确定该第二RA-RNTI，并检测该第二PDCCH信令；

[0134] S348，根据该第二PDCCH信令和该RAA的随机接入区域标识RAAID，检测该至少一个MAC PDU中MAC头部承载该RAAID的第二MAC PDU，并根据该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第二MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0135] 在本发明实施例中，可选地，如图14所示，该方法340包括：

[0136] S349，接收该基站通过PDSCH发送的包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应；

[0137] S351，接收该基站通过PDCCH发送的由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第二PDU集合；

[0138] S352，基于该信道资源信息，确定该第三RA-RNTI，并检测该第三PDCCH信令；

[0139] S353，根据该第三PDCCH信令、该RAA以及该预置规则，检测该多个MAC PDU中与该RAA相应的第三MAC PDU，并根据该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第三MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0140] 在本发明实施例中，相应的MAC PDU的格式可以参考图5，相应的PDU集合的格式可以参考图7A，为了简洁，在此不再赘述。应理解，UE侧描述的UE与基站的交互及相关特性、功能等与基站侧的描述相应，为了简洁，在此不再赘述。

[0141] 还应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0142] 因此，本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0143] 上文中结合图1至图14，详细描述了根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法，下面将结合图15至图24，详细描述根据本发明实施例的基站和用户设备。

[0144] 图15示出了根据本发明实施例的基站500的示意性框图。如图15所示，该基站500包括：

[0145] 接收模块510，用于接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导；

[0146] 第一确定模块520，用于根据该接收模块510接收的该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；

[0147] 第二确定模块530，用于在该第一确定模块520确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；

[0148] 第一发送模块540，用于基于该接收模块510接收的该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该第二确定模块530确定的该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息。

[0149] 因此，本发明实施例的基站，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0150] 在本发明实施例中，可选地，如图16所示，该基站500还包括：

[0151] 第二发送模块550，用于在该第一确定模块520确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时，基于该随机接入前导以及该信道资源信息，向该用户设备发送第二随机接入应答RAR消息。

[0152] 可选地，如图17所示，该第一发送模块540包括：

[0153] 第一发送单元541，用于通过物理层下行共享信道PDSCH向该用户设备发送针对该RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU，该第一MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息；

[0154] 第二发送单元542，用于通过物理层下行控制信道PDCCH向该用户设备发送由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一发送单元541发送的该第一MACPDU，该第一RA-RNTI由该信道资源信息和该RAA确定

[0155] 在本发明实施例中，该第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式(5)确定：

[0156] $M=1+T_ID+10\times F_ID+X$ (5)

[0157] 其中，T_ID为该信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为该信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与该RAA相关的偏置量。

[0158] 可选地，该偏置量X由下列等式(6)确定：

[0159] $X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$(6)

[0160] 其中，RAA_ID为该RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

[0161] 在本发明实施例中，如图18所示，可选地，该第一发送模块540包括：

[0162] 第三发送单元543，用于通过PDSCH向该用户设备发送第一PDU集合，该第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU，该至少一个MAC PDU中与该RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载该RAA的随机接入区域标识RAAID，并且该第二MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息；

[0163] 第四发送单元544，用于通过PDCCH向该用户设备发送由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，该第二PDCCH信令用于指示该第三发送单元543发送的该第一PDU集合，该第二RA-RNTI由该信道资源信息确定。

[0164] 可选地，如图19所示，该第一发送模块540包括：

[0165] 第五发送单元545，用于通过PDSCH向该用户设备发送包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应，并且该多个MAC PDU包括与该RAA相应的第三MAC PDU，该第三MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息；

[0166] 第六发送单元546，用于通过PDCCH向该用户设备发送由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第五发送单元545发送的该第二PDU集合，该第三RA-RNTI由该信道资源信息确定。

[0167] 应理解，根据本发明实施例的基站500可对应于根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法中的基站，并且基站500中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图1至图14中的各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

[0168] 因此，本发明实施例的基站，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0169] 图20示出了根据本发明实施例的用户设备700的示意性框图。如图20所示，该用户设备700包括：

[0170] 第一确定模块710，用于确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组；

[0171] 第一发送模块720，用于在该第一确定模块710确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导；

[0172] 第二确定模块730，用于确定该用户设备所属的随机接入区域RAA；

[0173] 第一检测模块740，用于基于该第一发送模块720发送的该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该第二确定模块730确定的该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息。

[0174] 因此，本发明实施例的用户设备，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0175] 在本发明实施例中，如图21所示，可选地，该用户设备700还包括：

[0176] 第二发送模块750，用于在该第一确定模块710确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时，通过该随机接入信道向该基站发送与该随机接入区域边缘组相应的第二随机接入前导；

[0177] 第二检测模块760，用于基于该第二发送模块750发送的该第二随机接入前导以及该信道资源信息，检测该基站发送的第二随机接入应答RAR消息。

[0178] 可选地，如图22所示，该第一检测模块740包括：

[0179] 第一接收单元741，用于接收该基站通过物理层下行共享信道PDSCH发送的针对该RAA的第一媒体接入控制MAC协议数据单元PDU；

[0180] 第二接收单元742，用于接收该基站通过物理层下行控制信道PDCCH发送的由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一接收单元741接收的该第一MAC PDU；

[0181] 第一检测单元743，用于基于该信道资源信息和该RAA，确定该第一RA-RNTI，并检测该第二接收单元742接收的该第一PDCCH信令；

[0182] 第二检测单元744，用于根据该第一检测单元743检测的该第一PDCCH信令以及该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第一接收单元741接收的该第一MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0183] 在本发明实施例中，可选地，该第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI的数值M由下列等式(7)确定：

[0184] $M=1+T_ID+10\times F_ID+X$ (7)

[0185] 其中，T_ID为该信道资源信息包括的子帧标识的数值，F_ID为该信道资源信息包括的频带标识的数值，X为与该RAA相关的偏置量。

[0186] 可选地，该偏置量X由下列等式(8)确定：

[0187] $X=RAA_ID\times[1+\max(T_ID)+10\times\max(F_ID)]$(8)

[0188] 其中，RAA_ID为该RAA的随机接入区域标识RAAID的数值。

[0189] 可选地，如图23所示，该第一检测模块740包括：

[0190] 第三接收单元745，用于接收该基站通过PDSCH发送的第一PDU集合，该第一PDU集

合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU；

[0191] 第四接收单元746，用于接收该基站通过PDCCH发送的由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，该第二PDCCH信令用于指示该第三接收单元745接收的该第一PDU集合；

[0192] 第三检测单元747，用于基于该信道资源信息，确定该第二RA-RNTI，并检测该第四接收单元746接收的该第二PDCCH信令；

[0193] 第四检测单元748，用于根据该第三检测单元747检测的该第二PDCCH信令和该RAA的随机接入区域标识RAAID，检测该第三接收单元745接收的该第一PDU集合包括的该至少一个MAC PDU中MAC头部承载该RAAID的第二MAC PDU，并根据该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第二MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0194] 可选地，如图24所示，该第一检测模块740包括：

[0195] 第五接收单元749，用于接收该基站通过PDSCH发送的包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应；

[0196] 第六接收单元751，用于接收该基站通过PDCCH发送的由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第五接收单元749接收的该第二PDU集合；

[0197] 第五检测单元752，用于基于该信道资源信息，确定该第三RA-RNTI，并检测该第六接收单元751接收的该第三PDCCH信令；

[0198] 第六检测单元753，用于根据该第五检测单元752检测的该第三PDCCH信令、该RAA以及该预置规则，检测该第五接收单元749接收的该第二PDU集合包括的该多个MAC PDU中与该RAA相应的第三MAC PDU，并根据该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID，检测该第三MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息。

[0199] 应理解，根据本发明实施例的用户设备700可对应于根据本发明实施例的传输随机接入应答消息的方法中的用户设备，并且用户设备700中的各个模块的上述和其它操作和/或功能分别为了实现图1至图14中的各个方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

[0200] 因此，本发明实施例的用户设备，通过基于随机接入前导和RAA传输RAR消息，使得对于不同的随机接入区域中基于相同的随机接入前导的随机接入请求，可以传输不同的RAR消息，从而能够降低传输RAR时的碰撞概率，增加随机接入的成功率。

[0201] 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、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。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发明的范围。

[0202] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，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。

[0203] 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。另外，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，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

[0204] 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发明实施例方案的目的。

[0205] 另外，在本发明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，也可以是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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0206] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，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，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件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步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、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。

[0207] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

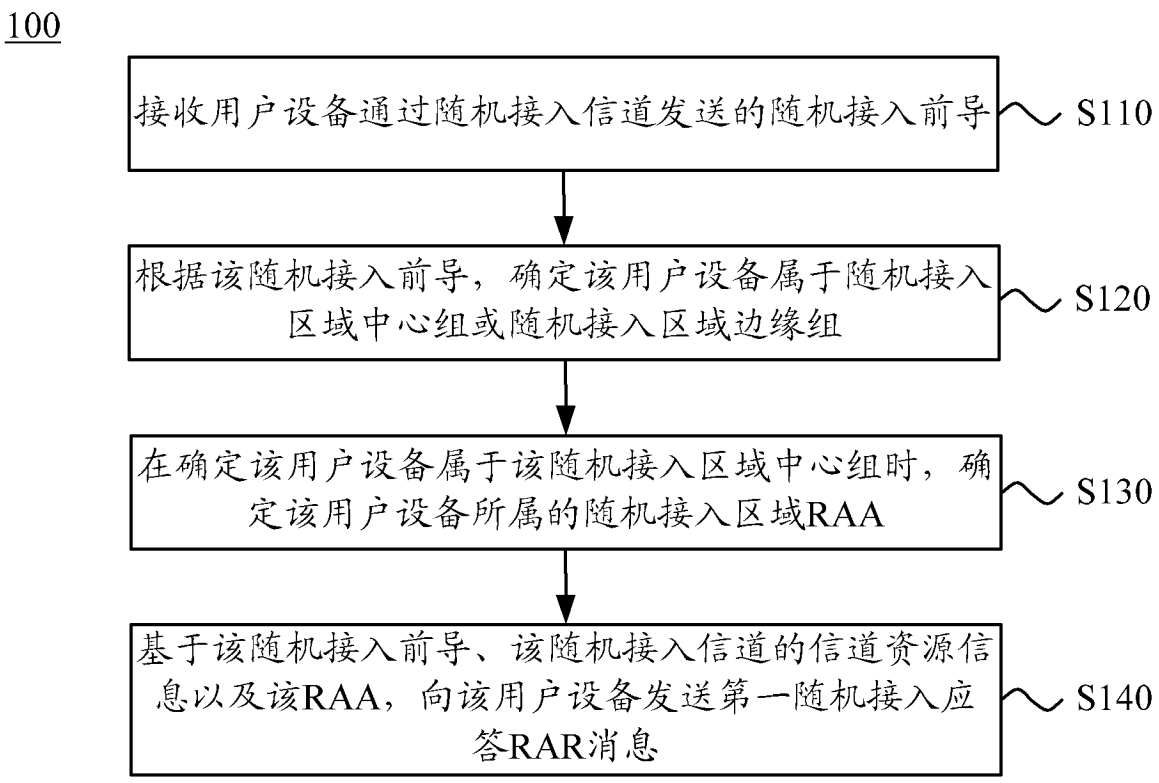

100
接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导
S110
根据该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组
S120
在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA
S130
基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息
S140

图1

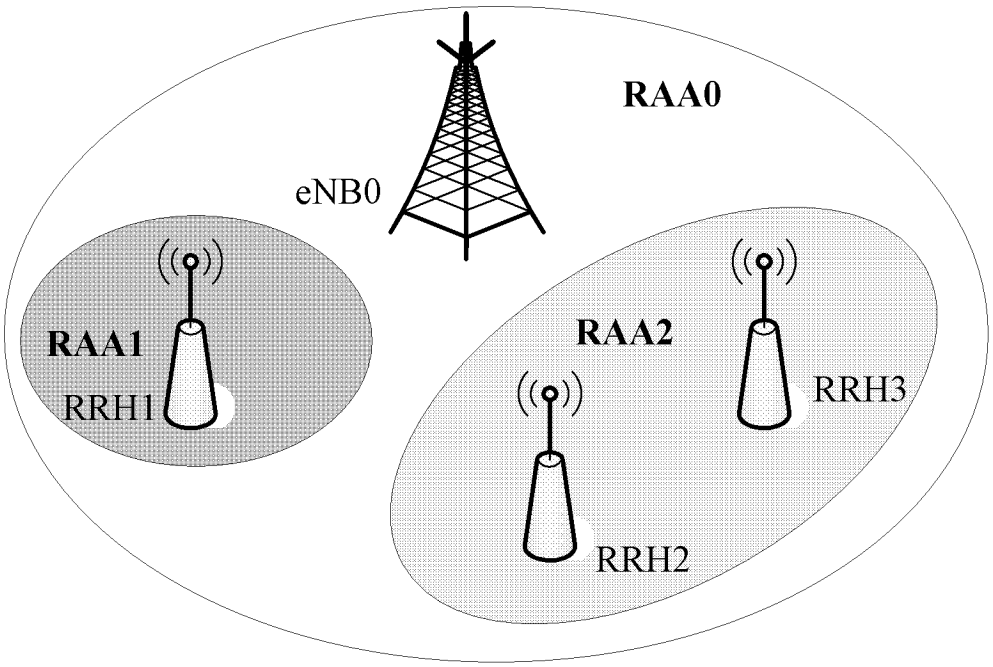

RAA0
eNB0
RAA1
RRH1
RAA2
RRH3
RRH2

图2

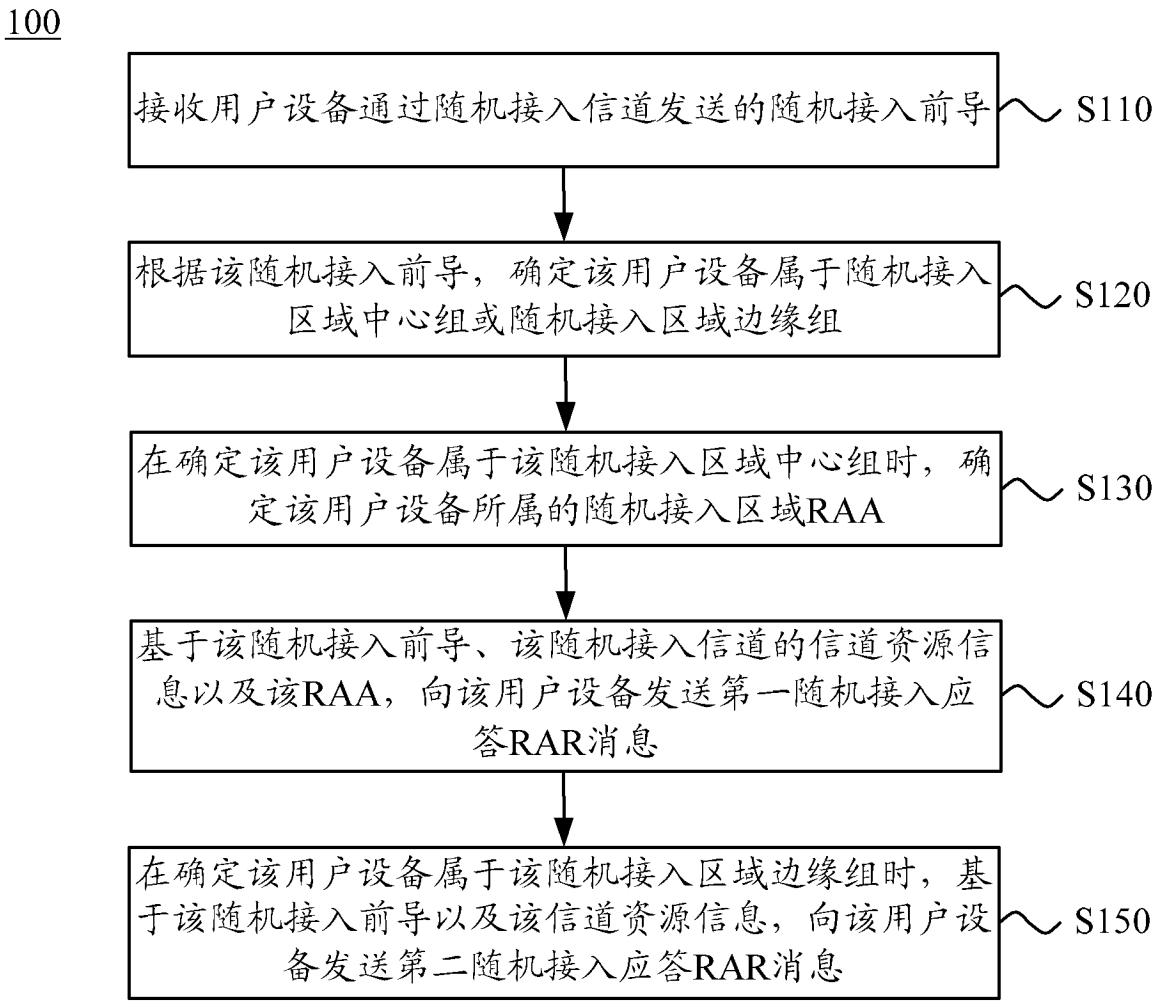

100
接收用户设备通过随机接入信道发送的随机接入前导
S110
根据该随机接入前导，确定该用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组
S120
在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，确定该用户设备所属的随机接入区域RAA
S130
基于该随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，向该用户设备发送第一随机接入应答RAR消息
S140
在确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时，基于该随机接入前导以及该信道资源信息，向该用户设备发送第二随机接入应答RAR消息
S150

图3

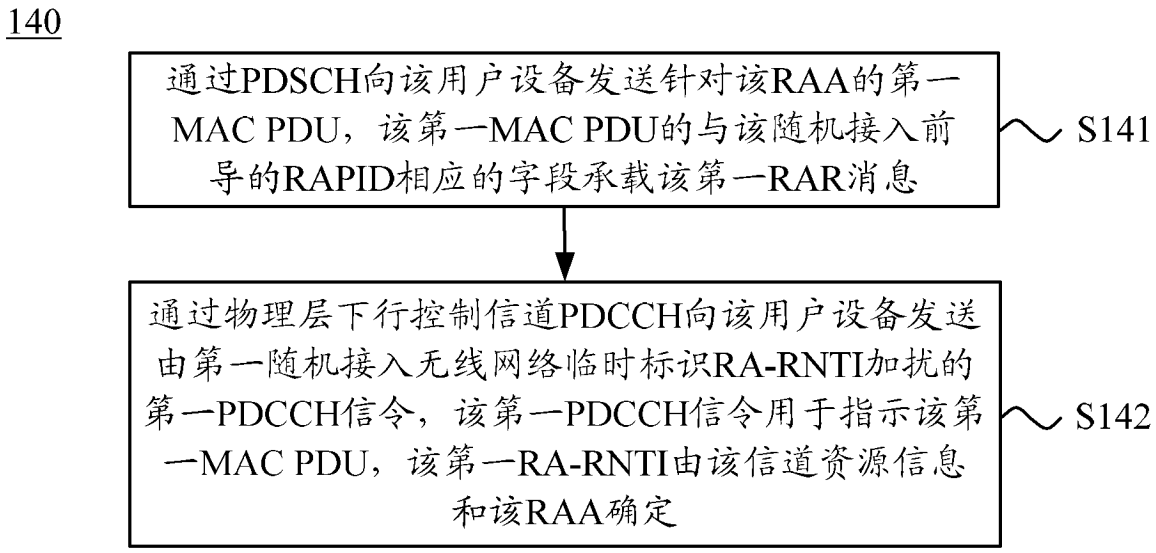

140
通过PDSCH向该用户设备发送针对该RAA的第一MAC PDU，该第一MAC PDU的与该随机接入前导的RAPID相应的字段承载该第一RAR消息
S141
通过物理层下行控制信道PDCCH向该用户设备发送由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一MAC PDU，该第一RA-RNTI由该信道资源信息和该RAA确定
S142

图4

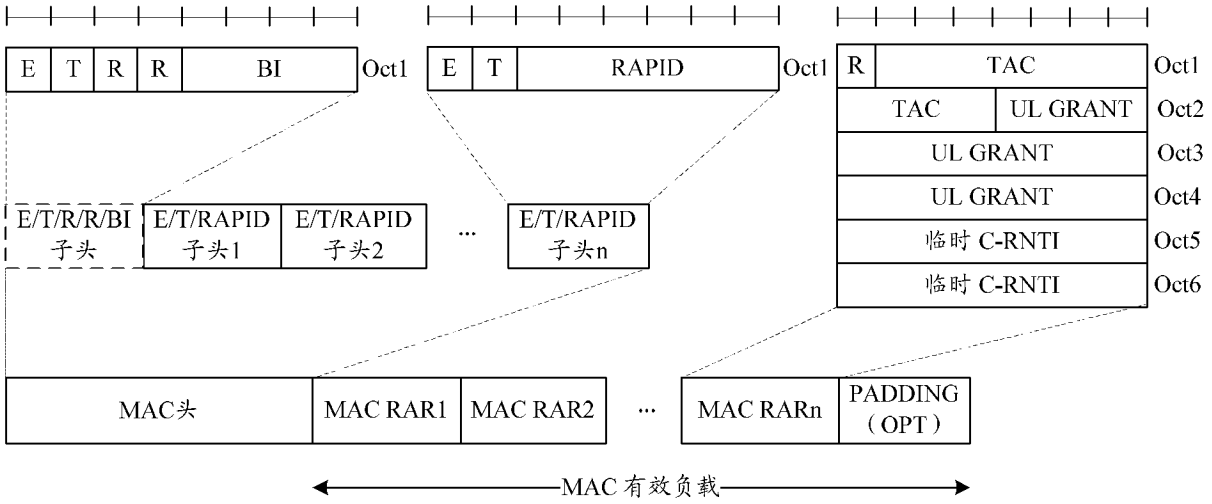

E
T
R
R
BI
Oct1
E
T
RAPID
Oct1
R
TAC
Oct1
TAC
UL GRANT
Oct2
UL GRANT
Oct3
UL GRANT
Oct4
临时 C-RNTI
Oct5
临时 C-RNTI
Oct6
E/T/R/R/BI 子头
E/T/RAPID 子头1
E/T/RAPID 子头2
...
E/T/RAPID 子头n
MAC头
MAC RAR1
MAC RAR2
...
MAC RARn
PADDING (OPT)
MAC 有效负载

图5

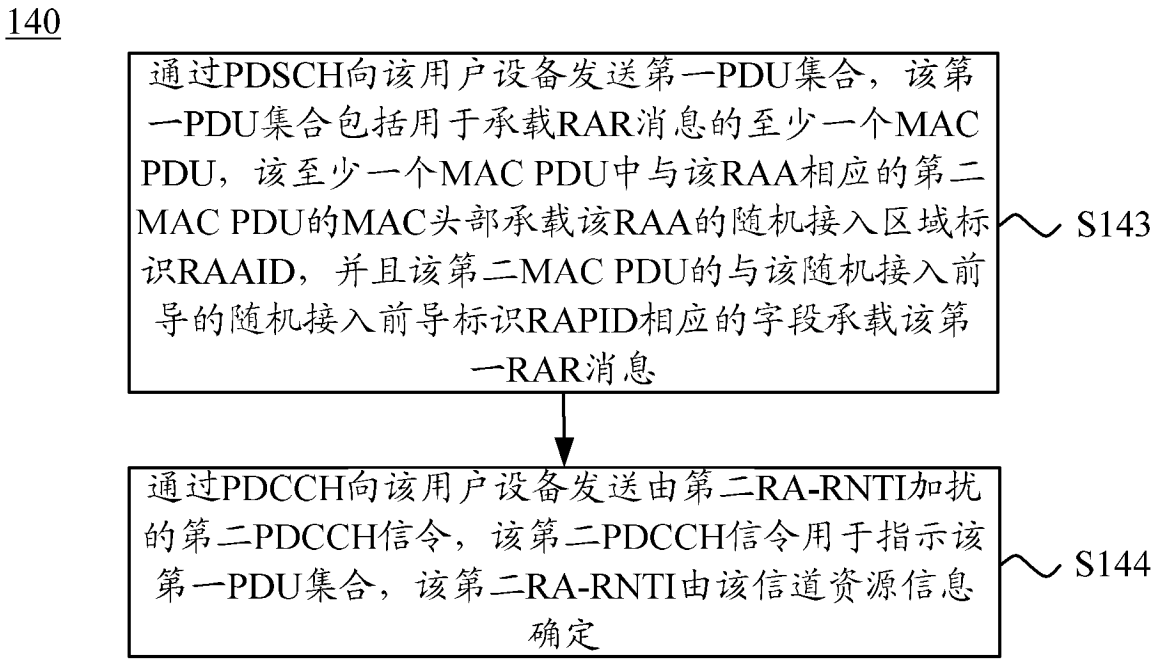

140
通过PDSCH向该用户设备发送第一PDU集合，该第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU，该至少一个MAC PDU中与该RAA相应的第二MAC PDU的MAC头部承载该RAA的随机接入区域标识RAAID，并且该第二MAC PDU的与该随机接入前导的随机接入前导标识RAPID相应的字段承载该第一RAR消息
S143
通过PDCCH向该用户设备发送由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，该第二PDCCH信令用于指示该第一PDU集合，该第二RA-RNTI由该信道资源信息确定
S144

图6

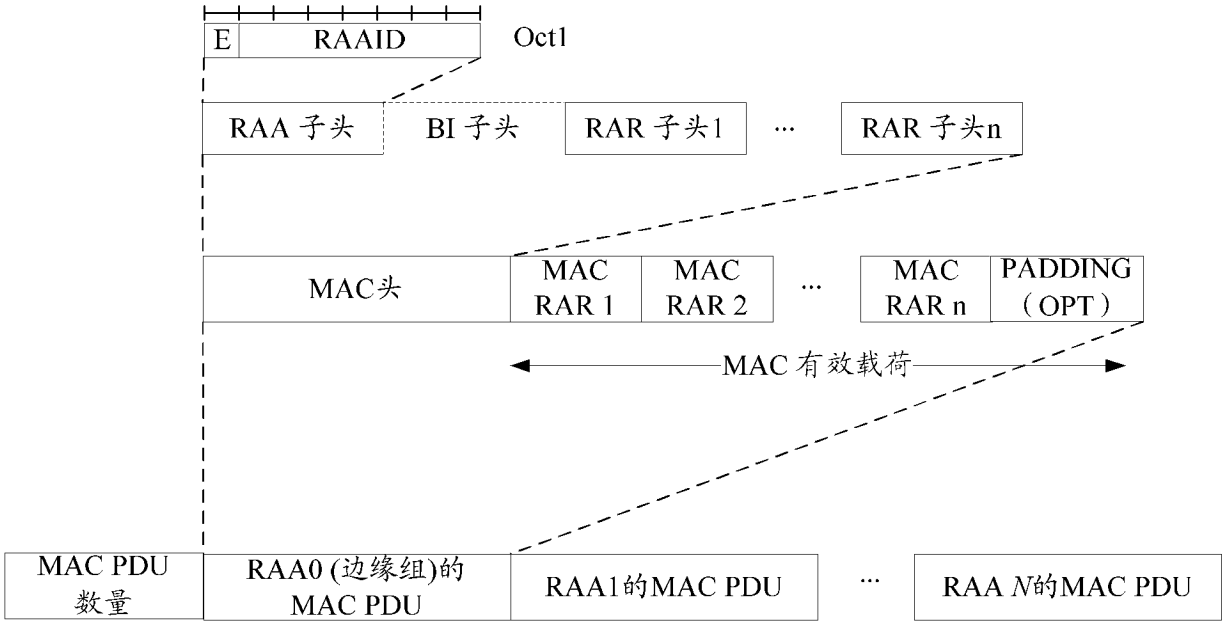

E
RAAID
Oct1
RAA 子头
BI 子头
RAR 子头1
…
RAR 子头n
MAC头
MAC RAR 1
MAC RAR 2
…
MAC RAR n
PADDING (OPT)
MAC 有效载荷
MAC PDU 数量
RAA0 (边缘组)的 MAC PDU
RAA1的MAC PDU
…
RAA N的MAC PDU

图7A

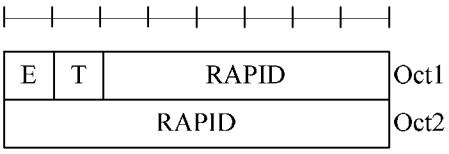

E
T
RAPID
Oct1
RAPID
Oct2

图7B

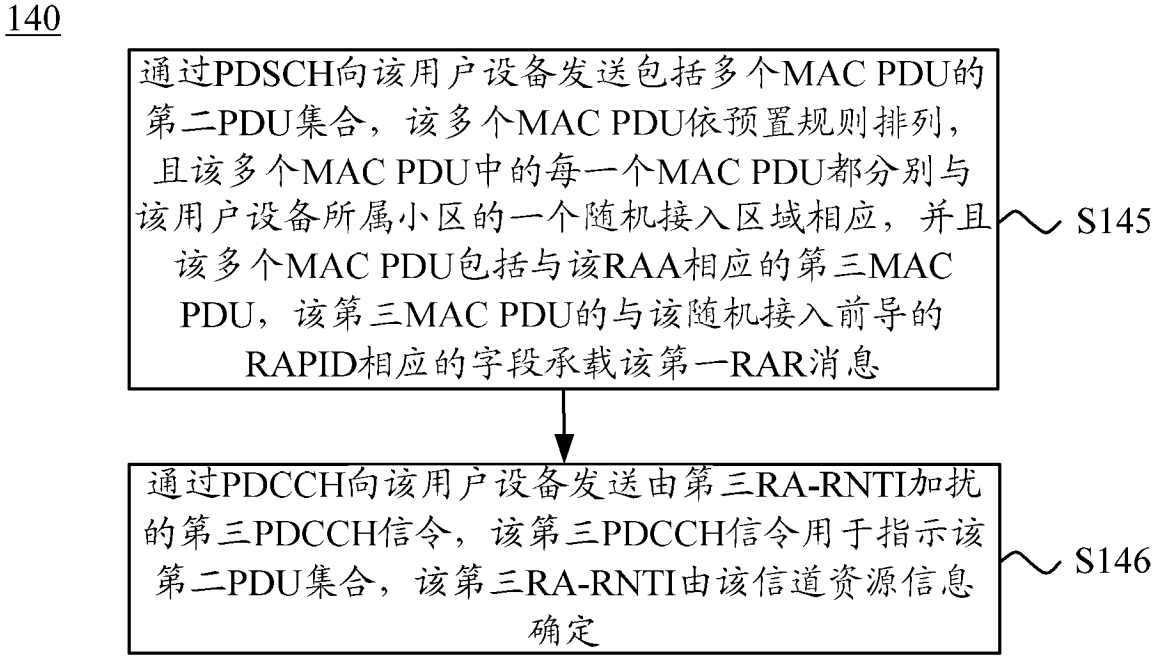

140
通过PDSCH向该用户设备发送包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应，并且该多个MAC PDU包括与该RAA相应的第三MAC PDU，该第三MAC PDU的与该随机接入前导的RAPID相应的字段承载该第一RAR消息
S145
通过PDCCH向该用户设备发送由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第二PDU集合，该第三RA-RNTI由该信道资源信息确定
S146

图8

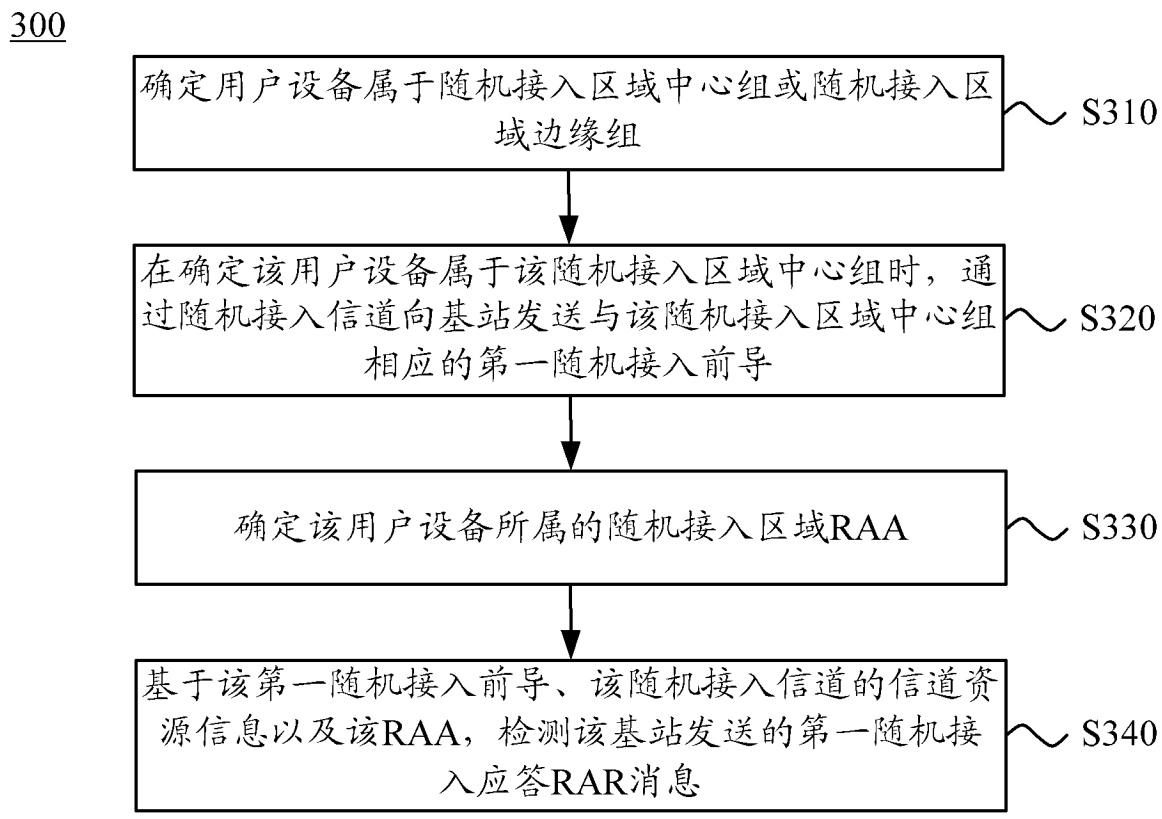

300
确定用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组
S310
在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导
S320
确定该用户设备所属的随机接入区域RAA
S330
基于该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息
S340

图9

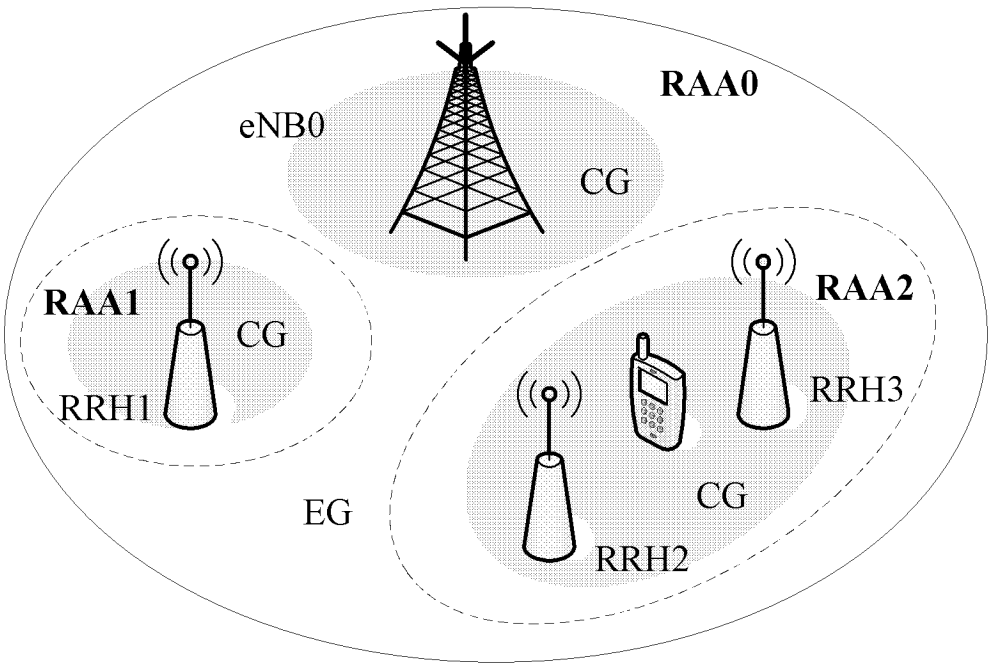

RAA0
eNB0
CG
RAA1
CG
RRH1
RAA2
RRH3
CG
RRH2
EG

图10

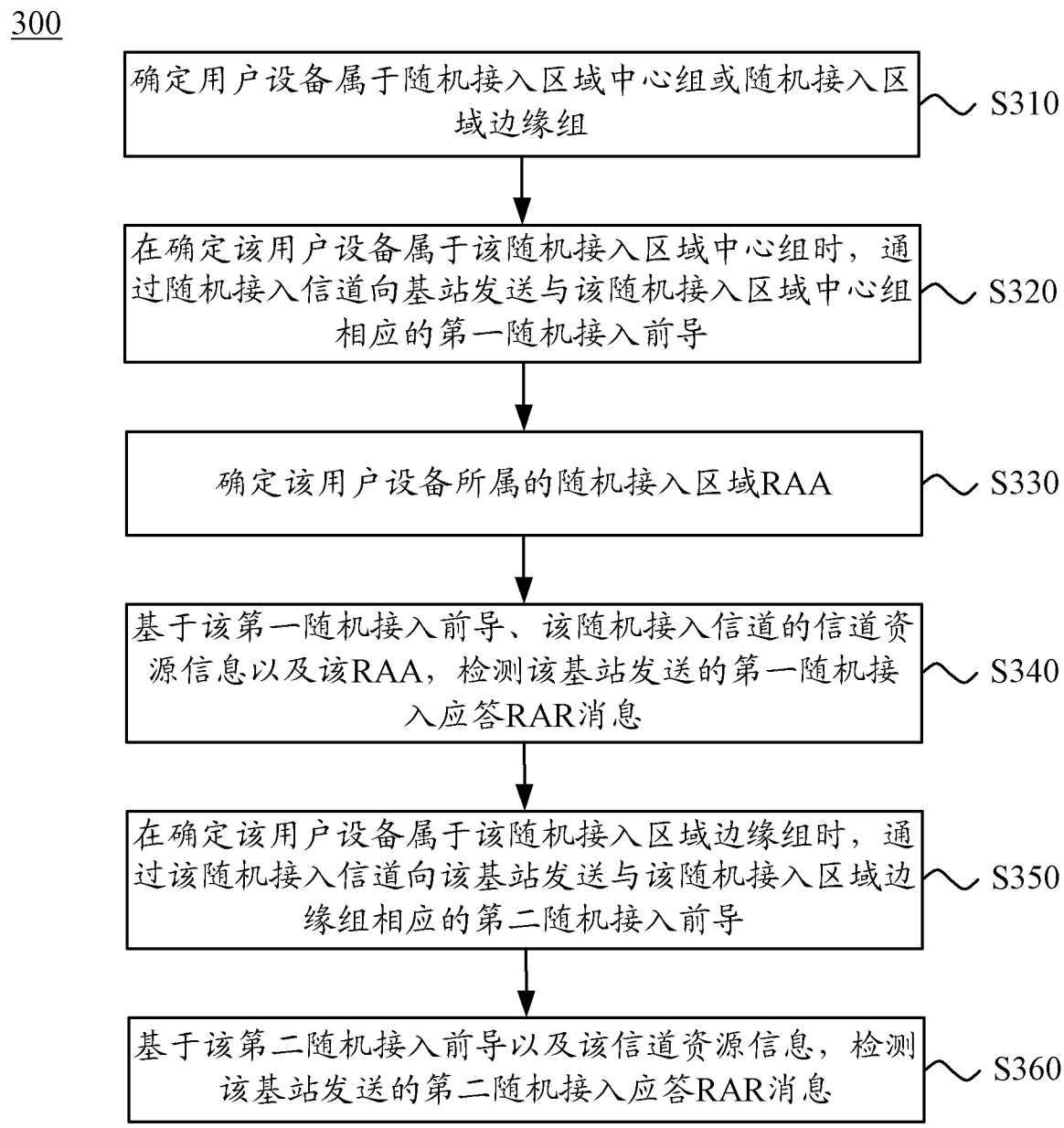

300
确定用户设备属于随机接入区域中心组或随机接入区域边缘组
S310
在确定该用户设备属于该随机接入区域中心组时，通过随机接入信道向基站发送与该随机接入区域中心组相应的第一随机接入前导
S320
确定该用户设备所属的随机接入区域RAA
S330
基于该第一随机接入前导、该随机接入信道的信道资源信息以及该RAA，检测该基站发送的第一随机接入应答RAR消息
S340
在确定该用户设备属于该随机接入区域边缘组时，通过该随机接入信道向该基站发送与该随机接入区域边缘组相应的第二随机接入前导
S350
基于该第二随机接入前导以及该信道资源信息，检测该基站发送的第二随机接入应答RAR消息
S360

图11

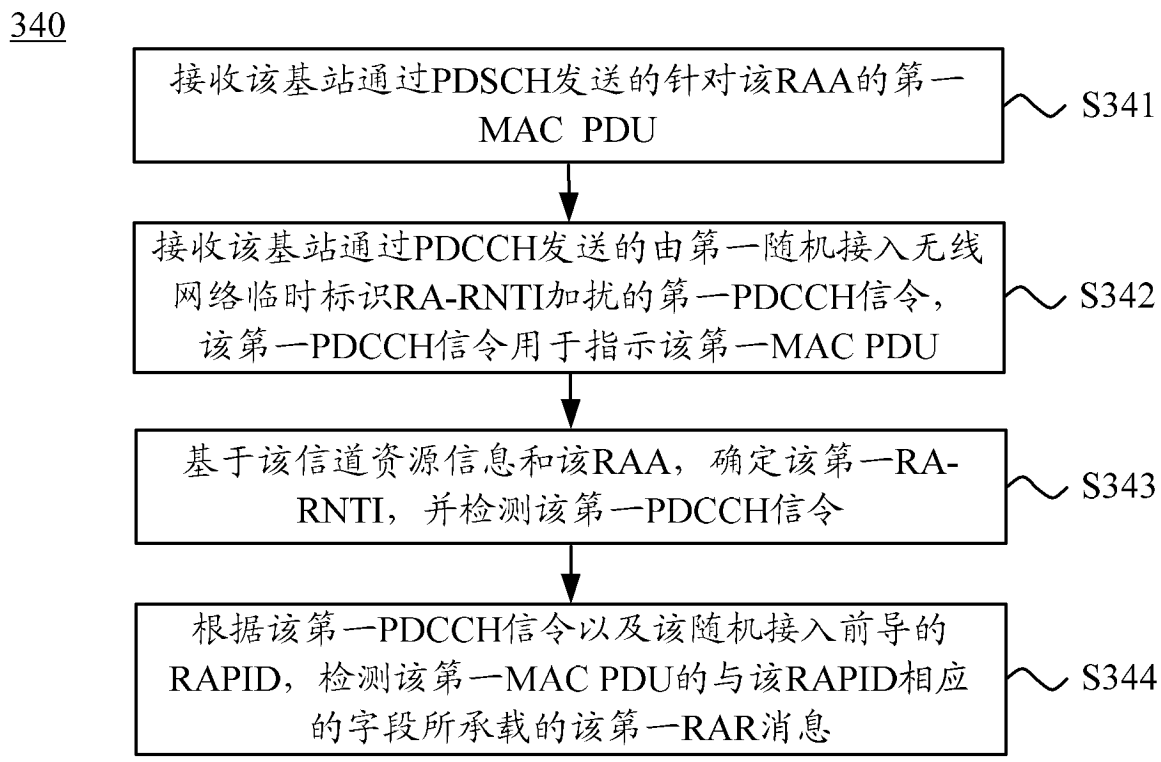

340
接收该基站通过PDSCH发送的针对该RAA的第一MAC PDU
S341
接收该基站通过PDCCH发送的由第一随机接入无线网络临时标识RA-RNTI加扰的第一PDCCH信令，该第一PDCCH信令用于指示该第一MAC PDU
S342
基于该信道资源信息和该RAA，确定该第一RA-RNTI，并检测该第一PDCCH信令
S343
根据该第一PDCCH信令以及该随机接入前导的RAPID，检测该第一MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息
S344

图12

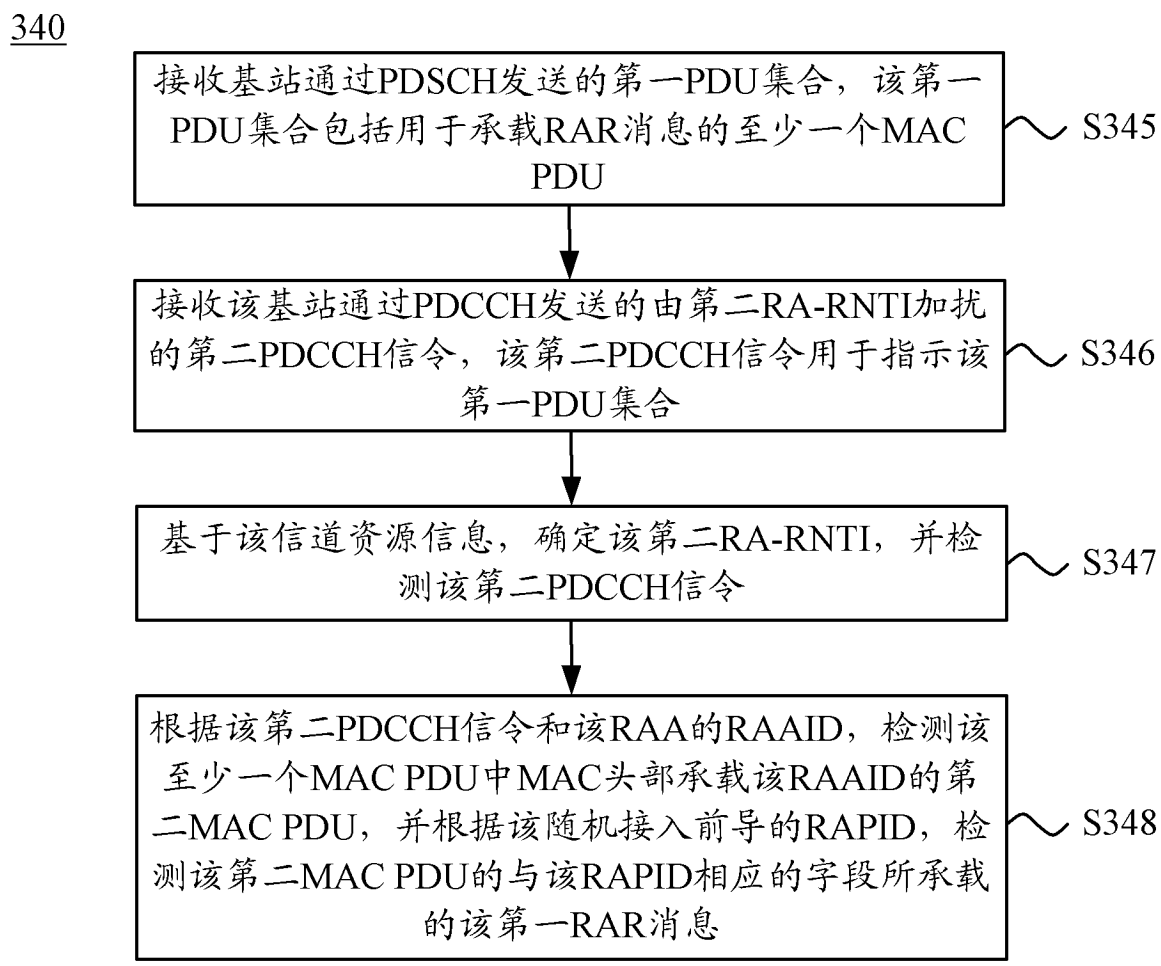

340
接收基站通过PDSCH发送的第一PDU集合，该第一PDU集合包括用于承载RAR消息的至少一个MAC PDU
S345
接收该基站通过PDCCH发送的由第二RA-RNTI加扰的第二PDCCH信令，该第二PDCCH信令用于指示该第一PDU集合
S346
基于该信道资源信息，确定该第二RA-RNTI，并检测该第二PDCCH信令
S347
根据该第二PDCCH信令和该RAA的RAAID，检测该至少一个MAC PDU中MAC头部承载该RAAID的第二MAC PDU，并根据该随机接入前导的RAPID，检测该第二MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息
S348

图13


340
接收该基站通过PDSCH发送的包括多个MAC PDU的第二PDU集合，该多个MAC PDU依预置规则排列，且该多个MAC PDU中的每一个MAC PDU都分别与该用户设备所属小区的一个随机接入区域相应
S349
接收该基站通过PDCCH发送的由第三RA-RNTI加扰的第三PDCCH信令，该第三PDCCH信令用于指示该第二PDU集合
S351
基于该信道资源信息，确定该第三RA-RNTI，并检测该第三PDCCH信令
S352
根据该第三PDCCH信令、该RAA以及该预置规则，检测该多个MAC PDU中与该RAA相应的第三MAC PDU，并根据该随机接入前导的RAPID，检测该第三MAC PDU的与该RAPID相应的字段所承载的该第一RAR消息
S353

图14

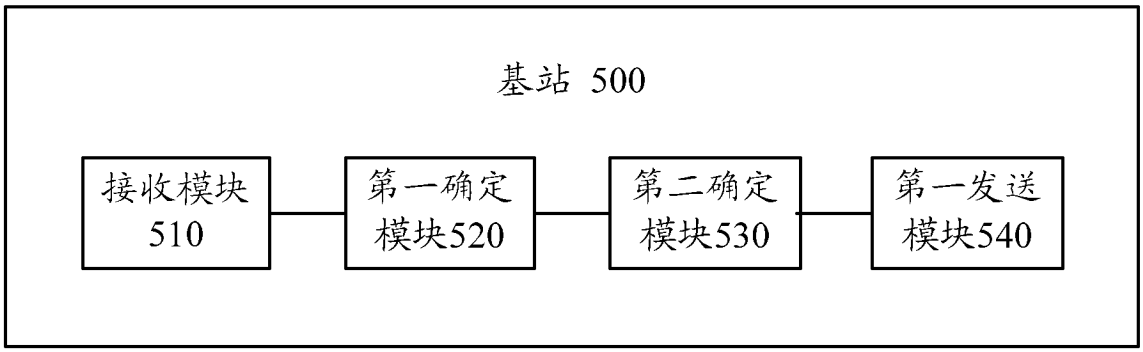

基站 500
接收模块510
第一确定模块520
第二确定模块530
第一发送模块540

图15

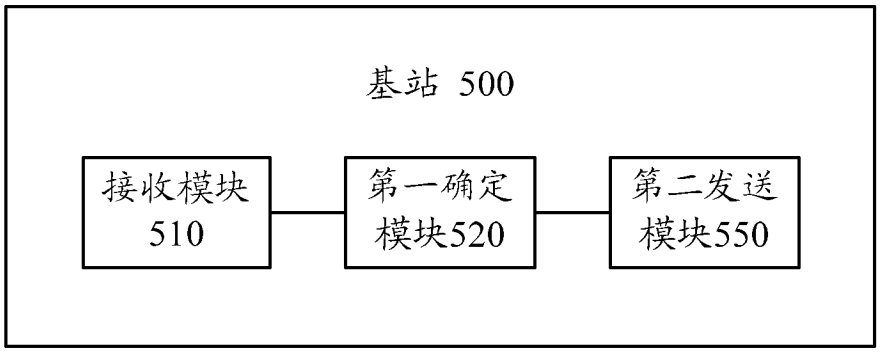

基站 500
接收模块 510
第一确定模块520
第二发送模块550

图16

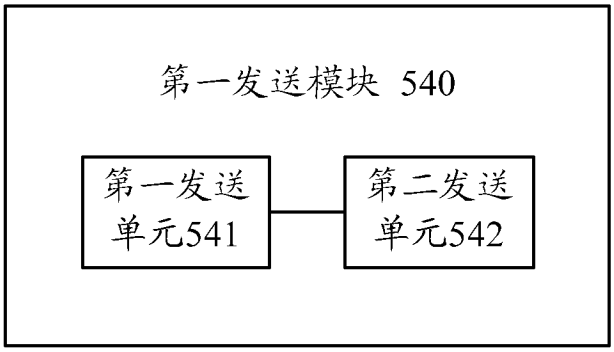

第一发送模块 540
第一发送单元541
第二发送单元542

图17

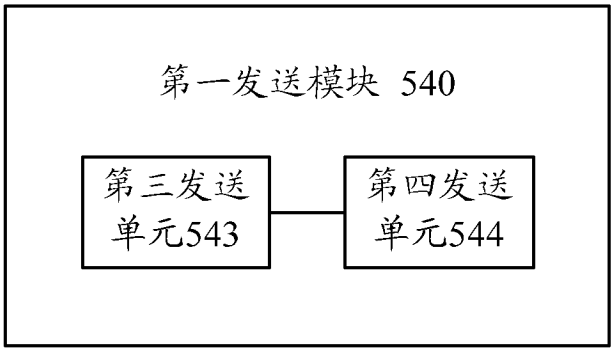

第一发送模块 540
第三发送单元543
第四发送单元544

图18

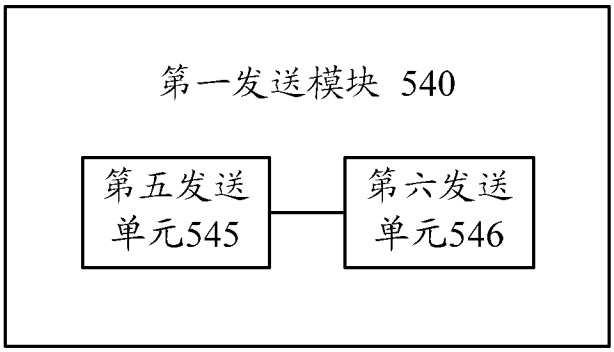

第一发送模块 540
第五发送单元545
第六发送单元546

图19

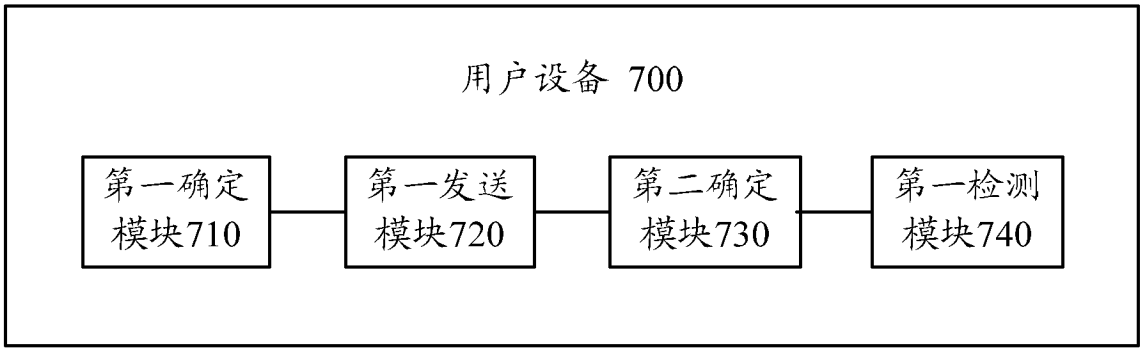

用户设备 700
第一确定模块710
第一发送模块720
第二确定模块730
第一检测模块740

图20

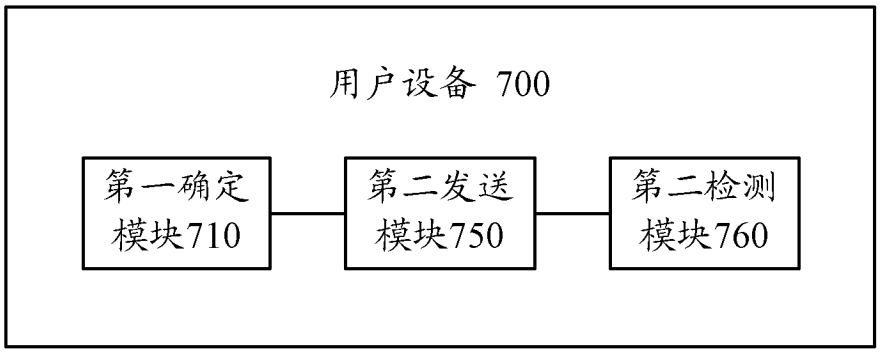

用户设备 700
第一确定模块710
第二发送模块750
第二检测模块760

图21

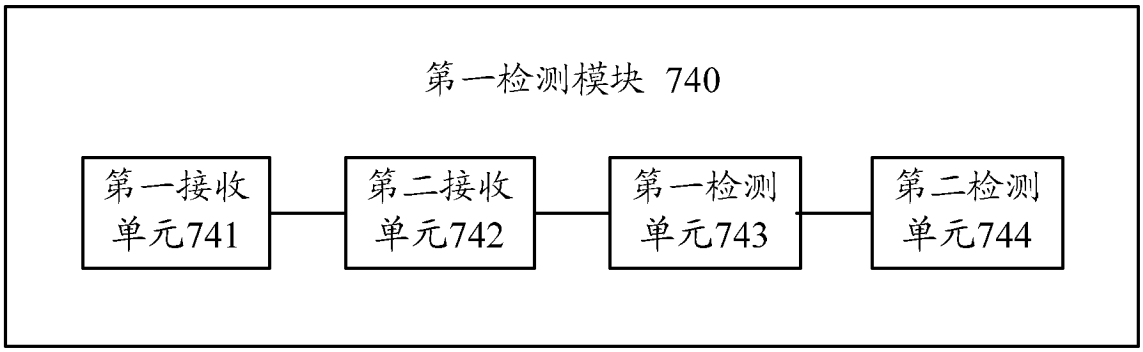

第一检测模块 740
第一接收单元741
第二接收单元742
第一检测单元743
第二检测单元744

图22

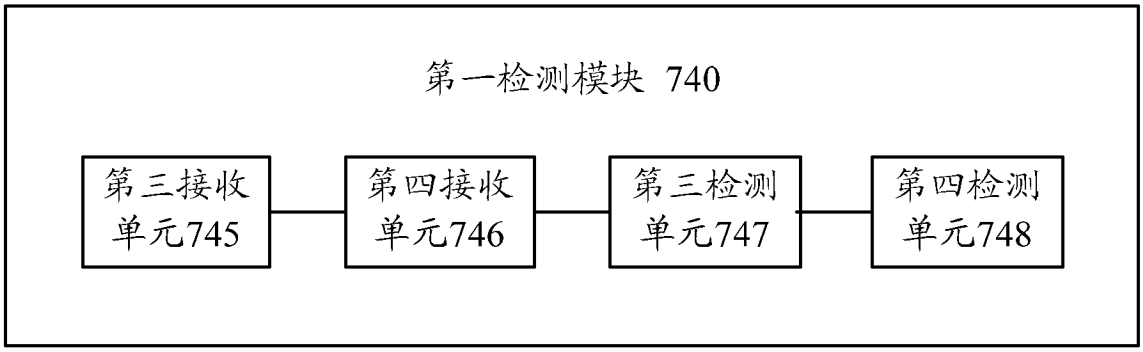

第一检测模块 740
第三接收单元745
第四接收单元746
第三检测单元747
第四检测单元748

图23

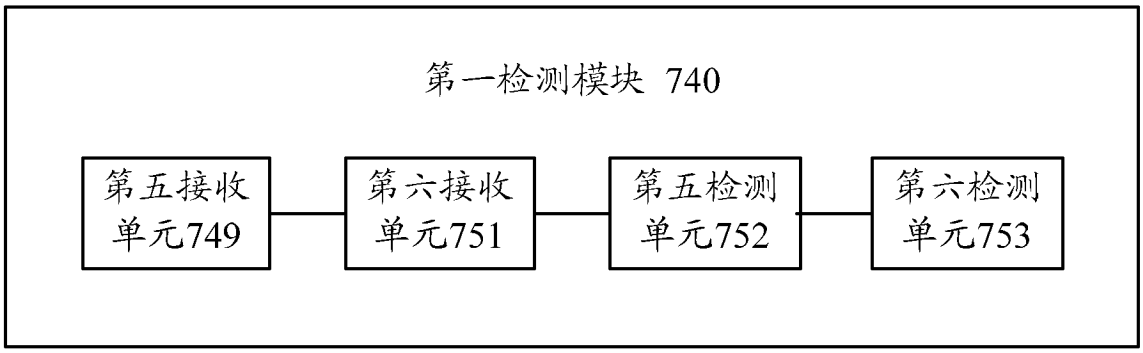

第一检测模块 740
第五接收单元749
第六接收单元751
第五检测单元752
第六检测单元753

图24