



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109788576 B

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201711137116.X

H04W 72/04 (2009.01)

(22) 申请日 2017.11.15

审查员 刘亚男

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109788576 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(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 朱鹏 涂靖

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

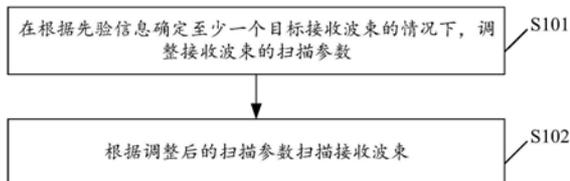
权利要求书5页 说明书22页 附图7页

(54) 发明名称

随机接入方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种随机接入方法、装置及设备。其中,该方法包括:在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫描参数;根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束。其中,先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;接收波束包括至少一个目标接收波束;接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在接收波束上接收到终端发送的随机接入前导preamble后,终端随机接入所述基站进行数据通信。可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。



1. 一种随机接入方法,其特征在于,包括:

在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫描参数;其中,所述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束;所述先验信息包括小区历史信息;

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

4. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

5. 如权利要求1或3所述的方法,其特征在于,所述接收波束还包括非目标接收波束;所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

6. 如权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

所述在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫描参数之前,所述方法还包括:接收所述终端发送的邻区接收波束信息。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,若使用所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

9. 一种随机接入装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于根据先验信息确定至少一个目标接收波束;其中,所述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;

调整模块,用于调整目标接收波束的扫描参数;其中,所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

扫描模块,用于根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束;所述先验信息包括小区历史信息;

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次

数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

11. 如权利要求9所述的装置,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

12. 如权利要求9-11任一项所述的装置,其特征在于,所述调整模块用于以下至少一种:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

13. 如权利要求9或11所述的装置,其特征在于,所述接收波束还包括非目标接收波束;所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

14. 如权利要求10或11所述的装置,其特征在于,所述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

所述装置还包括:接收模块,用于在所述确定模块根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收所述终端发送的邻区接收波束信息。

15. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,若使用所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

16. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

17. 一种随机接入设备,其特征在于,包括:

存储器,用于存储程序指令;

处理器,用于调用所述存储器中的程序指令并执行以下操作:

在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整所述至少一个目标接收波束的扫描参数;其中,所述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束;所述先验信息包括小区历史信息;

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

18. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

19. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

20. 如权利要求17-19任一项所述的设备,其特征在于,所述处理器调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

21. 如权利要求17或19所述的设备,其特征在于,所述接收波束还包括非目标接收波束;

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

22. 如权利要求18或19所述的设备,其特征在于,所述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

所述处理器还用于在根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收所述终端发送的邻区接收波束信息。

23. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,若使用所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

24. 如权利要求22所述的设备,其特征在于,扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

25. 一种计算机可读存储介质,用于存储一个或多个计算机程序,所述一个或多个计算机程序包括指令,当所述计算机程序在计算机上运行时,所述指令用于执行权利要求1-8任一项所述的随机接入方法。

## 随机接入方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种随机接入方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 在无线通信系统中(无线通信系统包括各种制式比如4G、5G等,但不限于上述描述的特定系统),终端需要通过随机接入(Random Access)建立上行同步、接入小区或申请上行调度。终端随机接入无线通信网络的方法可以分为基于非竞争的随机接入和基于竞争的随机接入两种。在基于竞争的随机接入过程中,由终端自行选择时频资源向基站发送接入请求消息。

[0003] 现有技术中基于竞争的随机接入过程如图1所示,包括四个步骤:

[0004] 1、终端向基站发送随机接入前导preamble;

[0005] 2、基站检测到随机接入前导preamble后,向终端反馈随机接入响应(Random Access Response,RAR);其中包含了定时提前量和Msg.3的调度信息;

[0006] 3、终端接收到RAR后,向基站发送Layer2/Layer3(L2/L3)消息;

[0007] 4、基站向终端发送竞争方式决议消息。

[0008] 在第五代(5th Generation,5G)移动通信技术中,基站如果采用混合波束赋形(Hybrid Beam Forming,HBF)架构,则基站在同一时刻(一个时域符号或一个时隙slot)只能采用一个或几个波束进行接收,如图2所示。因此,基站在接收随机接入前导preamble时,需要做接收波束扫描。

[0009] 而现有技术中,基站在接收随机接入前导preamble时,做接收波束轮询,即依次遍历小区所有波束、接收检测随机接入前导preamble。

[0010] 假设小区预先设定的波束个数为56个(单极化),终端在一个物理随机接入信道(Physical Random Access Channel,PRACH)时隙slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收,则波束轮询图案如图3所示。

[0011] 假设小区预先设定的波束个数为24个(单极化),终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收,则波束轮询图案如图4所示。

[0012] 假设小区预先设定的波束个数为56个(单极化),终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用2个波束接收,则波束轮询图案如图5所示。

[0013] 假设小区预先设定的波束个数为24个(单极化),终端在一个PRACH slot的每2个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的10个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用2个波束接收,则波束轮询图案如图6所示。

[0014] 由于终端发起随机接入的时间和终端所处的位置是随机的,会由于波束轮询引入额外的随机接入时延。比如,如图3所示,假设终端处于波束11的覆盖区域,其从PRACH

slot#0开始发起随机接入,则由于波束轮询引入的随机接入时延为PRACH slot#0和#1之间的时间间隔,即PRACH slot周期,其典型值为10ms的整数倍。

### 发明内容

[0015] 本发明实施例提供了一种随机接入方法、装置及设备,通过根据小区历史信息 and/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,以使基站在做接收随机接入前导的接收波束扫描时,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延。

[0016] 第一方面,本发明实施例提供了一种随机接入方法,包括:在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫描参数;其中,所述先验信息包括小区历史信息 and/或小区切换信息;所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

[0017] 根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束。

[0018] 实施本发明实施例可以根据小区历史信息 and/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0019] 结合第一方面,在第一方面的第一种实现方式中,所述先验信息包括小区历史信息;

[0020] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0021] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0022] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0023] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0024] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0025] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0026] 本发明实施例提供了多种根据小区历史信息确定目标接收波束的方式,以使基站在确定目标波束后,调整接收波束的扫描参数,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0027] 结合第一方面,在第一方面的第二种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0028] 本发明实施例提供了根据小区切换信息确定目标接收波束的方式,当终端从相邻小区切换至目标小区时,将终端在相邻小区的接收波束作为目标接收波束,以使基站调整

接收波束的扫描参数,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0029] 结合第一方面,在第一方面的第三种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

[0030] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0031] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0032] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0033] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0034] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0035] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0036] 本发明实施例提供了结合小区切换信息及目标小区历史信息确定目标接收波束的多种方式,以使基站在确定目标波束后,调整接收波束的扫描参数,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0037] 结合第一方面或者第一方面的第一种至第三种中的任一种实现方式,在第四种实现方式中,所述调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0038] 本发明实施例具体介绍了对扫描参数的调整方式,通过增加目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束中的至少一种方式,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0039] 结合第一方面的第一种或第三种实现方式,在第一方面的第五种实现方式中,所述接收波束还包括非目标接收波束;

[0040] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

[0041] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

[0042] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0043] 本发明实施例具体介绍了如何根据小区历史信息调整接收波束的扫描参数,以缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0044] 结合第一方面的第二种或第三种实现方式,在第一方面的第六种实现方式中,所

述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

[0045] 所述在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫描参数之前,所述方法还包括:接收所述终端发送的邻区最优波束信息;其中,所述优先扫描波束列表包括所述邻区接收波束信息。

[0046] 本发明实施例介绍了在小区切换的情形中,将各终端的邻区接收波束添加至优先扫描必输列表,以使基站优先扫描该邻区接收波束,缩短由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0047] 结合第一方面的第六种实现方式,在第一方面的第七种实现方式中,若使用所述邻区最优波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0048] 本发明实施例在通过邻区接收波束随机接入成功后,将邻区接收波束从优先扫描波束列表中删除,以便缩短其他终端的随机接入时延,提升用户体验。

[0049] 结合第一方面的第六种实现方式,在第一方面的第八种实现方式中,所述扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区最优波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0050] 本发明实施例通过设置定时器,保证邻区接收波束的有效性,若在定时器的计时时长内未接入成功,则将邻区接收波束从优先扫描波束列表中删除,缩短由于邻区接收波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0051] 第二方面,本发明实施例提供了一种随机接入装置,包括:

[0052] 确定模块,用于根据先验信息确定至少一个目标接收波束;其中,所述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;

[0053] 调整模块,用于调整目标接收波束的扫描参数;其中,所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

[0054] 扫描模块,用于根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束。

[0055] 结合第二方面,在第二方面的第一种实现方式中,所述先验信息包括小区历史信息;

[0056] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0057] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0058] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0059] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调

度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0060] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0061] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0062] 结合第二方面,在第二方面的第二种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0063] 结合第二方面,在第二方面的第三种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

[0064] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0065] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0066] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0067] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0068] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0069] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0070] 结合第二方面或者第二方面的第一种至第三种中的任一种实现方式,在第二方面的第四种实现方式中,所述调整模块用于增加以下至少一种:所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0071] 结合第二方面的第一种或第三种实现方式,在第二方面的第五种实现方式中,所述接收波束还包括非目标接收波束;

[0072] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

[0073] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

[0074] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0075] 结合第二方面的第二种或第三种实现方式,在第二方面的第六种实现方式中,所述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基

站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

[0076] 所述装置还包括:接收模块,用于在所述确定模块根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收所述终端发送的邻区接收波束信息。

[0077] 结合第二方面的第六种实现方式,在第二方面的第七种实现方式中,若使用所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0078] 结合第二方面的第六种实现方式,在第二方面的第八种实现方式中,所述扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0079] 第三方面,本发明实施例提供了一种随机接入设备,包括:

[0080] 存储器,用于存储程序指令;

[0081] 处理器,用于调用所述存储器中的程序指令并执行以下操作:

[0082] 在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整所述至少一个目标接收波束的扫描参数;其中,所述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;所述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;所述接收波束包括所述至少一个目标接收波束;所述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到所述终端发送的随机接入前导preamble后,所述终端随机接入所述基站进行数据通信;

[0083] 根据调整后的扫描参数扫描所述接收波束。

[0084] 结合第三方面,在第三方面的第一种实现方式中,所述先验信息包括小区历史信息;

[0085] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0086] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0087] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0088] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0089] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0090] 所述目标接收波束包括根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0091] 结合第三方面,在第三方面的第二种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息;其中,所述小区切换信息包括邻区接收波束信息,所述目标接收波束包括所述邻区接收波束,所述邻区接收波束为所述终端在所述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0092] 结合第三方面,在第三方面的第三种实现方式中,在所述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,所述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;所述小区历史信息为所述目标小区的历史信息;

[0093] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0094] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0095] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0096] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0097] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0098] 所述目标接收波束包括邻区接收波束及根据所述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0099] 结合第三方面或第三方面的第一种至第三种中的任一种实现方式,在第三方面的第四种实现方式中,所述处理器调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0100] 结合第三方面的第一种或第三种实现方式,在第三方面的第五种实现方式中,所述接收波束还包括非目标接收波束;

[0101] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的随机接入次数与所述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

[0102] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的调度次数与所述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

[0103] 所述目标接收波束的扫描频次与所述非目标接收波束的扫描频次的比值和所述目标接收波束的在线用户数与所述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0104] 结合第三方面的第二种或第三种实现方式,在第三方面的第六种实现方式中,所述扫描参数还包括优先扫描波束列表;所述优先扫描列表用于存储至少一个终端向所述基站发送的邻区接收波束信息,以使所述基站根据所述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数;

[0105] 所述处理器还用于在根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收所述终端发送的邻区接收波束信息。

[0106] 结合第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第七种实现方式中,若使用所述邻区接收波束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble。则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0107] 结合第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第八种实现方式中,扫描参数还包括定时器信息;所述定时器信息用于当所述定时器计时结束时,若未在所述邻区接收波

束接收到所述终端发送的所述随机接入前导preamble,则所述优先扫描波束列表不包括所述邻区接收波束信息。

[0108] 第四方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,用于存储一个或多个计算机程序,所述一个或多个计算机程序包括指令,当所述计算机程序在计算机上运行时,所述指令用于执行上述第一方面或者第一方面的任一种实现方式提供的随机接入方法。

[0109] 第五方面,本发明实施例提供了一种计算机程序,所述计算机程序包括指令,当所述计算机程序在计算机上执行时,所述指令用于执行上述第一方面或者第一方面的任一种实现方式提供的随机接入方法。

[0110] 可以看出,本发明实施例提供了一种随机接入方法、装置及设备,可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,具体可以包括以下至少一种方式:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束,解决了现有技术中由于接收波束的轮询引入的随机接入时延的技术问题,有效缩短了由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

## 附图说明

[0111] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需使用的附图作简单地介绍。

[0112] 图1为现有技术中基于竞争的随机接入过程示意图;

[0113] 图2为混合波束赋形架构下的小区波束示意图;

[0114] 图3为现有技术中一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0115] 图4为现有技术中另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0116] 图5为现有技术中另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0117] 图6为现有技术中另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0118] 图7为本发明实施例提供的一种随机接入系统网络架构示意图;

[0119] 图8为本发明实施例提供的一种随机接入方法流程示意图;

[0120] 图9为本发明实施例提供的一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0121] 图10为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0122] 图11为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0123] 图12为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0124] 图13为本发明实施例提供的另一种随机接入方法流程示意图;

[0125] 图14为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0126] 图15为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0127] 图16为本发明实施例提供的另一种随机接入前导preamble接收波束轮询示意图;

[0128] 图17为本发明实施例提供的一种随机接入装置结构示意图;

[0129] 图18为本发明实施例提供的另一种随机接入装置结构示意图;

[0130] 图19为本发明实施例提供的一种随机接入设备结构示意图。

## 具体实施方式

[0131] 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。

[0132] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0133] 请参见图1,图1为本发明实施例提供的随机接入系统网络架构示意图。

[0134] 如图1所示,随机接入系统包括基站、至少一个终端,其中,上述终端处于上述基站覆盖的小区内,终端可以向基站发送请求接入的随机接入前导preamble,基站做随机接入前导preamble接收波束扫描,当基站在某个波束上成功接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后,终端可以成功接入上述基站进行数据通信。

[0135] 上述基站可以但不限于是5G基站(5G NodeB,gNB)、新型无线电基站(New radio eNB)、传输点(Transmission and Reception Point,TRP)、宏基站、微基站、高频基站等。

[0136] 上述终端可以但不限于是移动电话、移动电脑、平板电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、智能手表、智能眼镜、智能手环、智能汽车、传感设备、物联网(Internet of Things,IOT)设备、客户终端设备(Customer Premise Equipment,CPE)、中继基站等。

[0137] 下面将对本发明实施例提到的先验信息以及根据先验信息确定的目标接收波束进行解释。

[0138] 具体地,先验信息可以包括小区历史信息和/或小区切换信息。

[0139] 具体地,小区历史信息可以是过去一段时间内统计的各接收波束下的随机接入次数或者调度次数或者在线用户数。一段时间可以但不限于是一个月、一周、一天或者一小时等。

[0140] 具体地,小区历史信息可以是过去一段时间内统计的各接收波束下的随机接入次数或者调度次数或者在线用户数。

[0141] 一、先验信息包括小区历史信息。

[0142] 1、小区历史信息包括各个波束上的随机接入次数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束。其中,第一阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如,当小区历史信息为过去一个月内的各个波束上的随机接入次数时,第一阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束上的随机接入次数时,第一阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第一阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第一阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0143] 2、小区历史信息包括各个波束上的随机接入次数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束。其中,第二阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第二阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第二阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其

他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第二阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0144] 例如,假设根据小区过去一天的历史信息统计出,波束0的随机接入次数为20、波束1的随机接入次数为30次、波束2的随机接入次数为50、波束3的随机接入次数为15次,等等,所有波束上的随机接入次数为150次,第二阈值为30%。那么波束0至波束3的随机接入次数占有所有波束的随机接入次数的比值分别为17%、20%、33%、10%。那么上述比值超过第二阈值的波束为波束2,即可将波束2作为目标接收波束。

[0145] 3、小区历史信息包括各个波束的调度次数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束。其中,第三阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如,当小区历史信息为过去一个月内的各个波束的调度次数时,第三阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束的调度次数时,第三阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第三阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第三阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0146] 4、小区历史信息包括各个波束的调度次数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束。其中,第四阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第四阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第四阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第四阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0147] 例如,假设根据小区过去一天的历史信息统计出,波束0的调度次数为20、波束1的调度次数为30次、波束2的调度次数为50、波束3的调度次数为15次,等等,所有波束上的调度次数为150次,第四阈值为30%。那么波束0至波束3的调度次数占有所有波束的调度次数的比值分别为17%、20%、33%、10%。那么上述比值超过第四阈值的波束为波束2,即可将波束2作为目标接收波束。

[0148] 5、小区历史信息包括各个波束的在线用户数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束。其中,第五阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如,当小区历史信息为过去一个月内的各个波束的在线用户数时,第五阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束的在线用户数时,第五阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第五阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第五阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0149] 6、小区历史信息包括各个波束的在线用户次数,目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。其中,第六阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第六阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第六阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第六阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0150] 例如,假设根据小区过去一天的历史信息统计出,波束0的在线用户数为20、波束1

的在线用户数为30次、波束2的在线用户数为50、波束3的在线用户数为15次，等等，所有波束上的在线用户数为150次，第六阈值为30%。那么波束0至波束3的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值分别为17%、20%、33%、10%。那么上述比值超过第六阈值的波束为波束2，即可将波束2作为目标接收波束。

[0151] 可以知道的是，小区历史信息包括各个波束的随机接入次数、调度次数、在线用户次数中的至少两项指标。此时目标接收波束包括根据小区历史信息统计的上述至少两项指标均超过其各自对应的阈值的波束。

[0152] 例如，假设小区历史信息包括各个波束的随机接入次数及调度次数两项指标。随机接入次数对应的阈值为第七阈值，调度次数对应的阈值为第八阈值，那么此时目标接收波束包括根据小区历史信息统计的随机接入次数超过第七阈值，且调度次数超过第八阈值的波束。

[0153] 可以知道的是，先验信息包括小区历史信息，小区历史信息包括各个波束的随机接入次数、调度次数、在线用户次数中的至少两项指标。此时目标接收波束包括根据小区历史信息统计的上述至少两项指标占有所有波束的上述至少两项指标的比值均超过各自对应的阈值的波束。

[0154] 例如，假设小区历史信息包括各个波束的随机接入次数及调度次数两项指标。随机接入次数对应的阈值为第七阈值，调度次数对应的阈值为第八阈值，那么此时目标接收波束包括根据小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束上的随机接入次数的比值超过第七阈值，且调度次数占有所有波束上的调度次数的比值超过第八阈值的波束。

[0155] 二、先验信息包括小区切换信息。

[0156] 具体地，小区切换信息可以是终端从相邻小区切换至当前小区，在当前小区请求接入基站时，终端在相邻小区内的接收波束（以下称为邻区接收波束）。即小区切换信息包括邻区接收波束信息，上述目标接收波束包括上述邻区接收波束，上述邻区接收波束为上述终端在上述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0157] 例如，假设终端测量的邻区接收波束为波束28，并将该波束28的身份信息（Identification, ID）发送至基站，基站将上述波束28作为目标接收波束。

[0158] 三、先验信息包括小区切换信息及小区历史信息。

[0159] 1、小区历史信息包括各个波束上的随机接入次数，目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束。其中，第一阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如，当小区历史信息为过去一个月内的各个波束上的随机接入次数时，第一阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束上的随机接入次数时，第一阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第一阈值的大小，此处仅为示例性说明，在具体实现中，还可以设定成其他值，此处不应对本发明构成限制。可以知道的是，第一阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0160] 2、小区历史信息包括各个波束上的随机接入次数，目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占有所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束。其中，第二阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第二阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第二阈值的大小，此处仅为示例性说明，在具体实现中，还

可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第二阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0161] 3、小区历史信息包括各个波束的调度次数,目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束。其中,第三阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如,当小区历史信息为过去一个月内的各个波束的调度次数时,第三阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束的调度次数时,第三阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第三阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第三阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0162] 4、小区历史信息包括各个波束的调度次数,目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束。其中,第四阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第四阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第四阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第四阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0163] 5、小区历史信息包括各个波束的在线用户数,目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束。其中,第五阈值与统计的小区历史信息的时长有关。例如,当小区历史信息为过去一个月内的各个波束的在线用户数时,第五阈值例如可以但不限于是500、800、1000等。当小区历史信息为过去一周内各个波束的在线用户数时,第五阈值例如可以但不限于是100、200、500等。对于第五阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第五阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0164] 6、小区历史信息包括各个波束的在线用户次数,目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。其中,第六阈值可以与统计的小区历史信息的时长无关。第六阈值例如可以但不限于是30%、50%等。对于第六阈值的大小,此处仅为示例性说明,在具体实现中,还可以设定成其他值,此处不应对本发明构成限制。可以知道的是,第六阈值的大小可以但不限于是运营商为基站配置的运行参数。

[0165] 可以知道的是,小区历史信息还可以包括各个波束的随机接入次数、调度次数、在线用户次数中的至少两项指标。此时目标接收波束包括邻区接收波束及根据小区历史信息统计的上述至少两项指标均超过其各自对应的阈值的波束。

[0166] 可以知道的是,小区历史信息还可以包括各个波束的随机接入次数、调度次数、在线用户次数中的至少两项指标。此时目标接收波束包括邻区接收波束及根据小区历史信息统计的上述至少两项指标占所有波束的上述至少两项指标的比值均超过各自对应的阈值的波束。

[0167] 接下来结合图1提供的随机接入系统及上述对于先验信息及根据先验信息确定的目标接收波束的解释,介绍本发明实施例提供的随机接入方法。如图2所示,随机接入方法至少可以包括以下几个步骤:

[0168] S101:在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整接收波束的扫

描参数。

[0169] 具体地,先验信息可以包括小区历史信息和/或小区切换信息。

[0170] 具体地,先验信息以及根据先验信息确定的目标接收波束,可参前述实施例对于先验信息以及根据先验信息确定的目标接收波束进行解释的部分(一、二、三),在此不再赘述。

[0171] 其中,小区历史信息可以是过去一段时间内统计的各接收波束下的随机接入次数或者调度次数或者在线用户数。一段时间可以但不限于是一个月、一周、一天或者一小时等。

[0172] 其中,小区切换信息可以是终端从相邻小区切换至当前小区,在当前小区请求接入基站时,终端在相邻小区内的接收波束(邻区接收波束)。

[0173] 具体地,扫描参数可以包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度。

[0174] 上述接收波束包括上述至少一个目标接收波束。上述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在上述接收波束中的一个波束上接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后,上述终端随机接入上述基站进行数据通信。

[0175] 具体地,调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加上述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描上述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0176] 可以知道的是,在根据小区历史信息确定目标接收波束的情况下,接收波束除了包括目标接收波束,还包括非目标接收波束,即在所有接收波束中,除了上述根据先验信息确定的目标接收波束外的其他波束。

[0177] 对于接收波束扫描频次的调整,具体可以有以下几种实现方式:

[0178] 第一种:目标接收波束的扫描频次与非目标接收波束的扫描频次的比值和目标接收波束的随机接入次数与非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比。

[0179] 第二种:目标接收波束的扫描频次与非目标接收波束的扫描频次的比值和目标接收波束的调度次数与非目标接收波束的调度次数的比值成正比。

[0180] 第三种:目标接收波束的扫描频次与非目标接收波束的扫描频次的比值和目标接收波束的在线用户数与非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0181] 结合上述第一种至第三种对于目标接收波束扫描频次的调整的实现方式,对于扫描顺序的调整,可以在各个时隙上优先扫描上述目标接收波束。

[0182] 对于波束方向的调整,可以是增加一个新的波束方向的目标接收波束。

[0183] 可选地,当根据小区历史信息确定的多个目标接收波束中,有至少两个目标接收波束相邻时,可以增加一个新的波束方向的目标接收波束,该新增的目标接收波束的波束方向可以覆盖上述至少两个相邻的目标接收波束的波束方向。例如,当根据小区历史信息确定的多个目标接收波束中,存在两个相邻的波束3和4,那么基站根据波束3和4,可以新增一个波束A,该波束A的波束方向可以覆盖上述波束3和4的波束方向。

[0184] 可选地,在小区切换的场景中,当同时有至少两个终端请求接入时,若根据小区切换信息确定上述至少两个终端的邻区接收波束相邻时,可以增加一个新的波束方向的目标接收波束,该新增的目标接收波束的波束方向可以覆盖上述至少两个终端的邻区接收波束

方向。例如,当根据小区切换信息确定的终端1的邻区接收波束为波束8,终端2的邻区接收波束为波束9,那么基站根据波束8和9,可以新增一个波束B,该波束B的波束方向可以覆盖上述波束8和9的波束方向。

[0185] 具体地,该新增的目标接收波束可以属于预先为基站配置的另一组波束,当根据先验信息确定新的目标接收波束时,可以将该新的目标接收波束添加至当前的接收波束中。

[0186] 可选地,该新增的目标接收波束还可以是根据当前相邻的至少两个目标接收波束计算得出的波束,在根据先验信息得出该新的目标接收波束时,可以将新的目标接收波束添加至当前的接收波束中。

[0187] 对于波束宽度的调整,可以是增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0188] 可选地,当根据小区历史信息确定的多个目标接收波束中,有至少两个目标接收波束相邻时,可以增加一个新的波束宽度的目标接收波束,该新增的目标接收波束的波束宽度可以覆盖上述至少两个相邻的目标接收波束的波束宽度。例如,当根据小区历史信息确定的多个目标接收波束中,存在两个相邻的波束3和4,那么基站根据波束3和4,可以新增一个波束A,该波束A的波束宽度可以覆盖上述波束3和4的波束宽度。

[0189] 可选地,在小区切换的场景中,当同时有至少两个终端请求接入时,若根据小区切换信息确定上述至少两个终端的邻区接收波束相邻时,可以增加一个新的波束宽度的目标接收波束,该新增的目标接收波束的波束宽度可以覆盖上述至少两个终端的邻区接收波束宽度。例如,当根据小区切换信息确定的终端1的邻区接收波束为波束8,终端2的邻区接收波束为波束9,那么基站根据波束8和9,可以新增一个波束B,该波束B的波束宽度可以覆盖上述波束8和9的波束宽度。

[0190] 具体地,该新增的目标接收波束可以属于预先为基站配置的另一组波束,当根据先验信息确定新的目标接收波束时,可以将该新的目标接收波束添加至当前的接收波束中。

[0191] 可选地,该新增的目标接收波束还可以是根据当前相邻的至少两个目标接收波束计算得出的波束,在根据先验信息得出该新的目标接收波束时,可以将新的目标接收波束添加至当前的接收波束中。

[0192] 此外,对于上述增加的新的波束方向的目标接收波束及增加的新的波束宽度的目标接收波束,还可以进一步调整上述新的目标接收波束的扫描频次和/或扫描顺序,对于扫描频次和/或扫描顺序的调整,具体可参考前述对于扫描频次和扫描参数调整的相关部分,在此不再赘述。

[0193] S102:根据调整后的扫描参数扫描接收波束。

[0194] 实施本发明实施例可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,具体可以包括以下至少一种方式:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束,解决了现有技术中由于接收波束的轮询引入的随机接入时延的技术问题,有效缩短了由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0195] 在一个具体的实施例中,假设小区预先设定的波束个数为56个,终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上扫描

接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收。

[0196] 假设根据小区历史信息,波束6、7、20、21、34、35下的随机接入次数或调度次数或在线用户数明显高于其它波束(均值相差约1倍),则将波束6、7、20、21、34、35作为目标接收波束分为一组、扫描周期为3倍PRACH slot周期,其余波束作为非目标接收波束分为一组、扫描周期为5~6倍PRACH slot周期。波束扫描图案如图9所示,横条纹部分为根据小区历史信息确定的目标接收波束。

[0197] 在另外一个具体的实施例中,假设小区预先设定的波束个数为24个,终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收。

[0198] 假设根据小区历史信息,波束3、4、5、11、12、13、19、20、21下的随机接入次数或调度次数或在线用户数明显高于其它波束(均值相差约1倍),则将波束3、4、5、11、12、13、19、20、21作为目标接收波束分为一组、扫描周期为1.5倍PRACH slot周期,其余波束作为非目标接收波束分为一组、扫描周期为3倍PRACH slot周期。波束扫描图案如图10所示,横条纹部分为根据小区历史信息确定的目标接收波束。

[0199] 在另外一个具体的实施例中,假设小区预先设定的波束个数为56个,终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上扫描接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收。

[0200] 假设根据小区历史信息,波束6、7、20、21、34、35、48、49下的随机接入次数或调度次数或在线用户数明显高于其它波束(均值相差约5倍),则将波束6、7、20、21、34、35、48、49作为目标接收波束分为一组、扫描周期为1倍PRACH slot周期,其余波束作为非目标接收波束分为一组、扫描周期为3~4倍PRACH slot周期。波束扫描图案如图11所示,横条纹部分为根据小区历史信息确定的目标接收波束。

[0201] 在另外一个具体的实施例中,假设小区预先设定的波束个数为24个,终端在一个PRACH slot的每2个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的10个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用2个波束接收。

[0202] 假设根据小区历史信息,波束3、4、11、12、19、20下的随机接入次数或调度次数或在线用户数明显高于其它波束(均值相差约1倍),则将波束3、4、11、12、19、20作为目标接收波束分为一组、扫描周期为1.5倍PRACH slot周期,其余波束作为非目标接收波束分为一组、扫描周期为3倍PRACH slot周期。波束扫描图案如图12所示,横条纹部分为根据小区历史信息确定的目标接收波束。

[0203] 接下来请参见图13。图13为本发明实施例提供的另外一种随机接入方法流程示意图。如图13所示,该方法应用于切换用户的新随机接入前导接收波束扫描中,随机接入方法至少可以包括以下几个步骤:

[0204] S201:终端向基站发送邻区接收波束信息。

[0205] 具体地,终端在切换小区时,测量邻区接收波束,并将邻区接收波束的ID发送至切换目标小区,即当前请求接入的基站覆盖的小区。

[0206] S202:基站将邻区接收波束确定为目标接收波束。

[0207] 在一种可能的实现方式中,该邻区接收波束信息即为上述小区切换信息,上述先验信息包括小区切换信息。基站可以根据小区切换信息,将该邻区接收波束确定为目标接

收波束,具体可参见前述实施例中对于先验信息以及根据先验信息确定的目标接收波束的解释部分中的第二部分(二),在此不再赘述。

[0208] 在另外一种可能的实现方式中,上述先验信息包括该邻区接收波束信息与小区历史信息。基站可以根据先验信息确定为目标接收波束,具体可参见前述实施例中对于先验信息以及根据先验信息确定的目标接收波束的解释部分中的第三部分(三),在此不再赘述。可以知道的是,此时的小区历史信息指的是切换目标小区的历史信息,即当前小区的历史信息。

[0209] S203:基站调整接收波束扫描参数。

[0210] 具体地,上述扫描参数除了包括上述扫描频次和/或扫描周期外,还可以包括优先扫描列表。

[0211] 具体地,上述扫描参数除了包括上述扫描频次和/或扫描周期外,还可以包括优先扫描列表和定时器信息。

[0212] 其中,优先扫描列表用于存储至少一个终端向基站发送的邻区接收波束信息,以使基站根据邻区接收波束信息调整接收波束的扫描参数;若使用上述邻区接收波束接收到与其对应的终端发送的随机接入前导preamble,则将该邻区接收波束从上述优先扫描波束列表中删除。

[0213] 其中,定时器信息用于当该定时器计时结束时,若未在上述邻区接收波束接收到其对应的终端发送的随机接入前导preamble,则将该邻区接收波束从上述优先扫描波束列表中删除。

[0214] 在一种可能的实现方式中,当上述小区切换信息即为先验信息时,基站可以将该邻区接收波束ID添加至优先扫描列表,并在每个时隙上优先扫描该邻区接收波束。当终端在某一个时隙上随机接入成功时,基站将该邻区接收波束从优先扫描列表中删除。

[0215] 在一种具体地实现方式中,假设小区预先设定的波束个数为56个,终端在一个PRACH slot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上扫描接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收。

[0216] 假设某个终端测量的邻区接收波束为波束28,并将该邻区接收波束ID传递到该切换目标小区;切换目标小区的随机接入前导preamble优先接收波束个数配置为1;切换目标小区将波束28加入优先波束列表,并从PRACH slot#1开始优先使用列表中的波束接收随机接入前导preamble;该终端在PRACH slot#2上随机接入成功,该小区将波束28从优先波束列表中删除。波束扫描图案如图14所示,竖条纹部分为根据小区切换信息确定的目标接收波束,即邻区接收波束。

[0217] 在另一种可能的实现方式中,当上述小区切换信息即为上述先验信息时,基站可以将该邻区接收波束ID添加至优先扫描列表,并设置定时器,在每个时隙上优先扫描该邻区接收波束。当定时器计时结束时,若终端未随机接入成功,基站将该邻区接收波束从优先扫描列表中删除。

[0218] 在一种具体地实现方式中,假设切换目标小区的随机接入前导preamble优先接收波束扫描定时器配置为40ms(而PRACH slot周期配置为10ms,即将preamble优先接收波束扫描次数配置为4);该终端在PRACH slot#4上仍未随机接入成功,该小区将波束28从优先波束列表中删除。波束扫描图案如图15所示,竖条纹部分为根据小区切换信息确定的目标

接收波束,即邻区接收波束。

[0219] 在另一种可能的实现方式中,当上述先验信息包括上述小区切换信息与小区历史信息时,基站可以将该邻区接收波束ID添加至优先扫描列表,并在每个时隙上优先扫描该邻区接收波束,同时将根据小区历史信息确定的目标接收波束的扫描频次和/或扫描顺序进行调整。其中,对于根据小区历史信息确定的目标接收波束的扫描频次的调整可参考前述实施例中对于接收波束扫描频次的调整的具体实现方式;对于根据小区历史信息确定的目标接收波束的扫描顺序的调整可参考前述实施例中对于接收波束扫描顺序的调整的具体实现方式,在此不再赘述。可以知道的是,对于根据小区切换信息确定的邻区接收波束与根据小区历史信息确定的目标接收波束的扫描顺序,可以将邻区接收波束置于根据小区历史信息确定的目标接收波束之前进行扫描,也可以将根据小区历史信息确定的目标接收波束置于邻区接收波束之前进行扫描。本发明实施例中以将邻区接收波束置于根据小区历史信息确定的目标接收波束之前进行扫描为例进行说明。

[0220] 可以知道的是,当终端在某一个时隙上随机接入成功时,基站将与该终端对应的邻区接收波束从优先扫描列表中删除。基站还可以设置定时器,当定时器计时结束时,若终端未随机接入成功,基站将该邻区接收波束从优先扫描列表中删除。

[0221] 在一种具体地实现方式中,如果小区预先设定的波束个数为24个,终端在一个PRACHslot的每个符号上重复发送随机接入前导preamble;基站在PRACH slot的11个符号上轮询接收随机接入前导preamble,每个符号上使用1个波束接收。

[0222] 假设根据小区历史信息,波束3、4、5、11、12、13、19、20、21下的随机接入次数或调度次数或在线用户数明显高于其它波束(均值相差约1倍),则将波束3、4、5、11、12、13、19、20、21作为目标接收波束分为一组、扫描周期为1.5倍PRACH slot周期,其余波束作为非目标接收波束分为一组、扫描周期为3倍PRACH slot周期。

[0223] 假设终端1测量的邻区最优波束为波束15,终端2测量的邻区最优波束为波束7,终端1和终端2都将各自的邻区最优波束ID传递到该切换目标小区;切换目标小区的随机接入前导preamble优先接收波束个数配置为2;切换目标小区将波束7、15加入优先波束列表,并从PRACH slot#1开始优先使用列表中的波束接收随机接入前导preamble;终端1在PRACHslot#1上随机接入成功,该小区将波束15从优先波束列表中删除;终端2在PRACHslot#3上随机接入成功,该小区将波束7从优先波束列表中删除。波束扫描图案如图16所示,横条纹部分为根据小区历史信息确定的目标接收波束,竖条纹部分为根据小区切换信息确定的目标接收波束,即邻区接收波束。

[0224] S204:基站根据调整后的扫描参数扫描接收波束。

[0225] 实施本发明实施例,可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,具体可以包括以下至少一种方式:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束,解决了现有技术中由于接收波束的轮询引入的随机接入时延的技术问题,有效缩短了由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0226] 前述详细阐述了本发明实施例的方法,下面为了便于更好地实施本发明实施例的上述方案,相应地,下面还提供用于配合实施上述方案的相关装置。

[0227] 如图17示出的本发明实施例提供的随机接入装置的结构示意图,随机接入装置30

可以包括：确定模块310、调整模块320、扫描模块330，其中，

[0228] 确定模块310，用于根据先验信息确定至少一个目标接收波束；其中，上述先验信息包括小区历史信息 and/或小区切换信息。

[0229] 调整模块320，用于调整目标接收波束的扫描参数；其中，上述扫描参数包括以下至少一种：扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度；上述接收波束包括上述至少一个目标接收波束；上述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble，以使基站在上述接收波束上接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后，上述终端随机接入上述基站进行数据通信。

[0230] 扫描模块330，用于根据调整后的扫描参数扫描上述接收波束。

[0231] 在一个可能的实施例中，上述先验信息包括小区历史信息；

[0232] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的机接入次数超过第一阈值的波束；或者，

[0233] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束；或者，

[0234] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束；或者，

[0235] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束；或者，

[0236] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束；或者，

[0237] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0238] 在一个可能的实施例中，在上述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下，上述先验信息包括小区切换信息；其中，上述小区切换信息包括邻区接收波束信息，上述目标接收波束包括所述邻区接收波束，上述邻区接收波束为所述终端在上述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0239] 在一个可能的实施例中，在上述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下，上述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息；上述小区历史信息为上述目标小区的历史信息；

[0240] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束；或者，

[0241] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束；或者，

[0242] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束；或者，

[0243] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束；或者，

[0244] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束；或者，

[0245] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0246] 在一个可能的实施例中,上述调整模块320用于以下至少一种:增加上述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描上述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0247] 在一个可能的实施例中,上述接收波束还包括非目标接收波束;

[0248] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的随机接入次数与上述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

[0249] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的调度次数与上述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

[0250] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的在线用户数与上述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0251] 在一个可能的实施例中,上述扫描参数还包括优先扫描波束列表;上述优先扫描列表用于存储至少一个终端向上述基站发送的邻区接收波束信息,以使上述基站根据上述邻区接收波束信息调整上述接收波束的扫描参数;

[0252] 随机接入装置30还包括接收模块340,如图18所示。其中,接收模块340用于在上述确定模块310根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收上述终端发送的邻区接收波束信息。

[0253] 在一个可能的实施例中,若使用上述邻区接收波束接收到上述终端发送的上述随机接入前导preamble,则上述优先扫描波束列表不包括上述邻区接收波束信息。

[0254] 在一个可能的实施例中,上述扫描参数还包括定时器信息;上述定时器信息用于当上述定时器计时结束时,若未在上述邻区接收波束接收到上述终端发送的上述随机接入前导preamble,则上述优先扫描波束列表不包括上述邻区接收波束信息。

[0255] 可理解的是,本实施例的随机接入终端30的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现,此处不再赘述。

[0256] 实施本发明实施例,可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,具体可以包括以下至少一种方式:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束,解决了现有技术中由于接收波束的轮询引入的随机接入时延的技术问题,有效缩短了由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0257] 请参见图19,图19为本发明实施例提供的一种随机接入设备的结构示意图。如图19所示,随机接入设备40至少可以包括:处理器401、存储器402和收发器403,该处理器401、存储器402和收发器403通过总线404相互连接。

[0258] 存储器402包括但不限于是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)或可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM或者快闪存储器),该存储器402用于相关指令及数据。

[0259] 该收发器403可以包括一个接收器和一个发送器,例如,无线射频模块,以下描述的处理器401接收或者发送某个消息,具体可以理解为该处理器401通过该收发器来接收或

者发送。

[0260] 处理器401可以是一个或多个中央处理器 (Central Processing Unit,CPU),在处理器401是一个CPU的情况下,该CPU可以是单核CPU,也可以是多核CPU。

[0261] 该随机接入设备40中的处理器401用于读取该存储器402中存储的程序代码,执行以下操作:

[0262] 在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整上述至少一个目标接收波束的扫描参数;其中,上述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;上述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;上述接收波束包括上述至少一个目标接收波束;上述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在所述接收波束上接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后,上述终端随机接入上述基站进行数据通信。

[0263] 根据调整后的扫描参数扫描上述接收波束。

[0264] 在一个可能的实施例中,上述先验信息包括小区历史信息。

[0265] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0266] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0267] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0268] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的调度次数占所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0269] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0270] 上述目标接收波束包括根据上述小区历史信息统计的在线用户数占所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0271] 在一个可能的实施例中,在上述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,上述先验信息包括小区切换信息;其中,上述小区切换信息包括邻区接收波束信息,上述目标接收波束包括上述邻区接收波束,上述邻区接收波束为上述终端在上述相邻小区中与基站进行数据通信的波束。

[0272] 在一个可能的实施例中,在上述终端从相邻小区切换至目标小区的情况下,上述先验信息包括小区切换信息及小区历史信息;上述小区历史信息为上述目标小区的历史信息。

[0273] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数超过第一阈值的波束;或者,

[0274] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的随机接入次数占所有波束的随机接入次数的比值超过第二阈值的波束;或者,

[0275] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的调度次数超过第三阈值的波束;或者,

[0276] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的调度次数

占有所有波束的调度次数的比值超过第四阈值的波束;或者,

[0277] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数超过第五阈值的波束;或者,

[0278] 上述目标接收波束包括邻区接收波束及根据上述小区历史信息统计的在线用户数占有所有波束的在线用户数的比值超过第六阈值的波束。

[0279] 在一个可能的实施例中,处理器401调整接收波束的扫描参数包括以下至少一种:增加上述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描上述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束。

[0280] 在一个可能的实施例中,上述接收波束还包括非目标接收波束。

[0281] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的随机接入次数与上述非目标接收波束的随机接入次数的比值成正比;或者,

[0282] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的调度次数与上述非目标接收波束的调度次数的比值成正比;或者,

[0283] 上述目标接收波束的扫描频次与上述非目标接收波束的扫描频次的比值和上述目标接收波束的在线用户数与上述非目标接收波束的在线用户数的比值成正比。

[0284] 在一个可能的实施例中,上述扫描参数还包括优先扫描波束列表;上述优先扫描列表用于存储至少一个终端向上述基站发送的邻区接收波束信息,以使上述基站根据上述邻区接收波束信息调整所述接收波束的扫描参数。

[0285] 上述处理器401还用于在根据先验信息确定至少一个目标接收波束之前,接收上述终端发送的邻区接收波束信息。

[0286] 在一个可能的实施例中,若使用上述邻区接收波束接收到上述终端发送的上述随机接入前导preamble。则上述优先扫描波束列表不包括上述邻区接收波束信息。

[0287] 在一个可能的实施例中,扫描参数还包括定时器信息;上述定时器信息用于当上述定时器计时结束时,若未在上述邻区接收波束接收到上述终端发送的上述随机接入前导preamble,则上述优先扫描波束列表不包括上述邻区接收波束信息。

[0288] 需要说明的是,各个操作的具体实现还可根据上述方法实施例中的方法具体实现,此处不再赘述。

[0289] 实施本发明实施例,可以根据小区历史信息和/或小区切换信息调整接收波束的扫描参数,具体可以包括以下至少一种方式:增加所述至少一个目标接收波束的扫描频次、优先扫描所述至少一个目标接收波束、增加一个新的波束方向的目标接收波束、增加一个新的波束宽度的目标接收波束,解决了现有技术中由于接收波束的轮询引入的随机接入时延的技术问题,有效缩短了由于波束扫描引入的随机接入时延,提升用户体验。

[0290] 在本发明的另一实施例中提供一种计算机可读存储介质,上述计算机可读存储介质存储有计算机程序,上述计算机程序包括程序指令,上述程序指令被处理器执行时实现:在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整上述至少一个目标接收波束的扫描参数;其中,上述先验信息包括小区历史信息和/或小区切换信息;上述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;上述接收波束包括上述至少一个目标接收波束;上述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在上

述接收波束上接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后,上述终端随机接入上述基站进行数据通信;根据调整后的扫描参数扫描上述接收波束。

[0291] 上述计算机可读存储介质可以是前述实施例中的随机接入设备的内部存储单元,例如随机接入设备的硬盘或内存。上述计算机可读存储介质也可以是上述随机接入设备的外部存储设备,例如上述随机接入设备上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,上述计算机可读存储介质还可以既包括上述随机接入设备的内部存储单元也包括外部存储设备。上述计算机可读存储介质用于存储上述计算机程序以及上述随机接入设备所需的其他程序和数据。上述计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0292] 本发明实施例还提供一种计算机程序,该计算机程序包括指令,当该计算机程序在计算机上执行时,指令用于执行以下操作:在根据先验信息确定至少一个目标接收波束的情况下,调整上述至少一个目标接收波束的扫描参数;其中,上述先验信息包括小区历史信息 and/或小区切换信息;上述扫描参数包括以下至少一种:扫描频次、扫描顺序、波束方向、波束宽度;上述接收波束包括上述至少一个目标接收波束;上述接收波束用于接收终端发送的随机接入前导preamble,以使基站在上述接收波束上接收到上述终端发送的随机接入前导preamble后,上述终端随机接入上述基站进行数据通信;根据调整后的扫描参数扫描上述接收波束。

[0293] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0294] 本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0295] 本发明实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0296] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

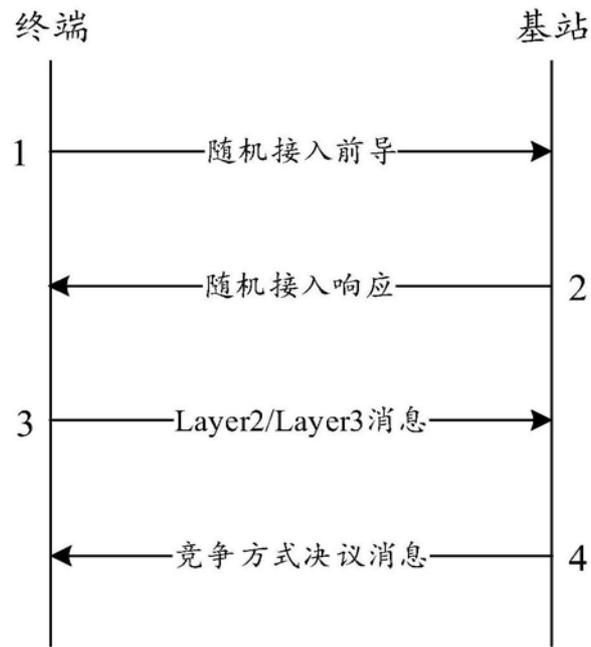


图1

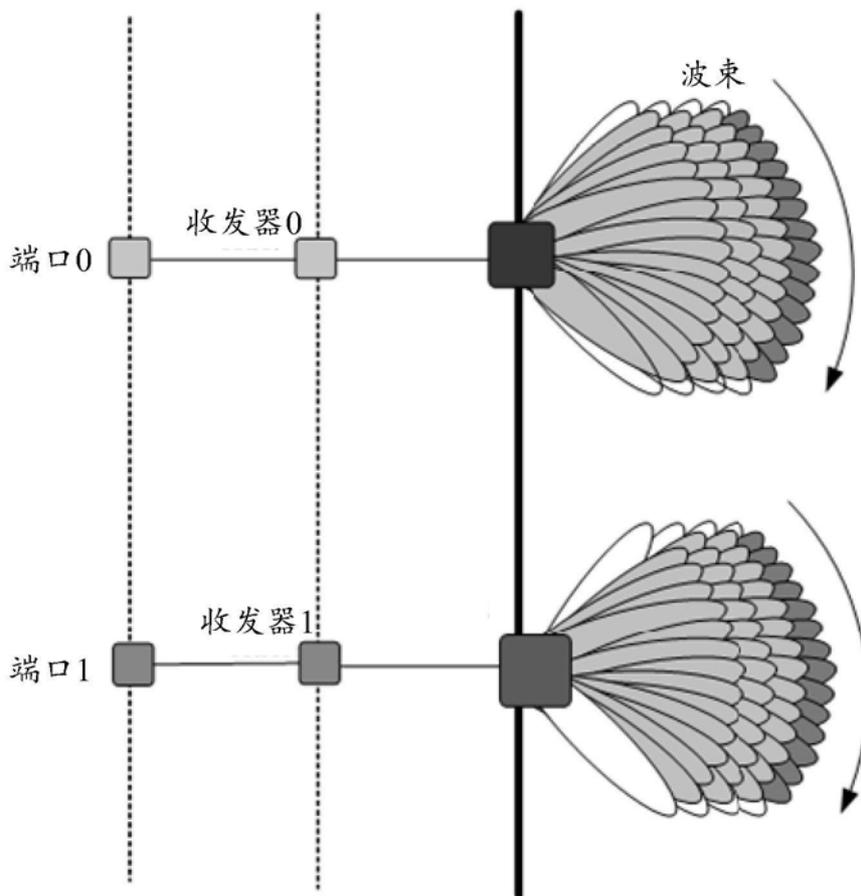


图2

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
slot #2上每个符号的接收波束ID			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
slot #3上每个符号的接收波束ID			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
slot #4上每个符号的接收波束ID			33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
slot #5上每个符号的接收波束ID			44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
slot #6上每个符号的接收波束ID			55	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

图3

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
slot #2上每个符号的接收波束ID			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
slot #3上每个符号的接收波束ID			22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	

图4

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
slot #2上每个符号的接收波束ID			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
			39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
slot #3上每个符号的接收波束ID			22	23	24	25	26	27	0	1	2	3	4	
			50	51	52	53	54	55	28	29	30	31	32	

图5

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			0		1		2		3		8			
			4		5		6		7		12			
slot #2上每个符号的接收波束ID			9		10		11		16		17			
			13		14		15		20		21			
slot #3上每个符号的接收波束ID			18		19		0		1		2			
			22		23		4		5		6			

图6

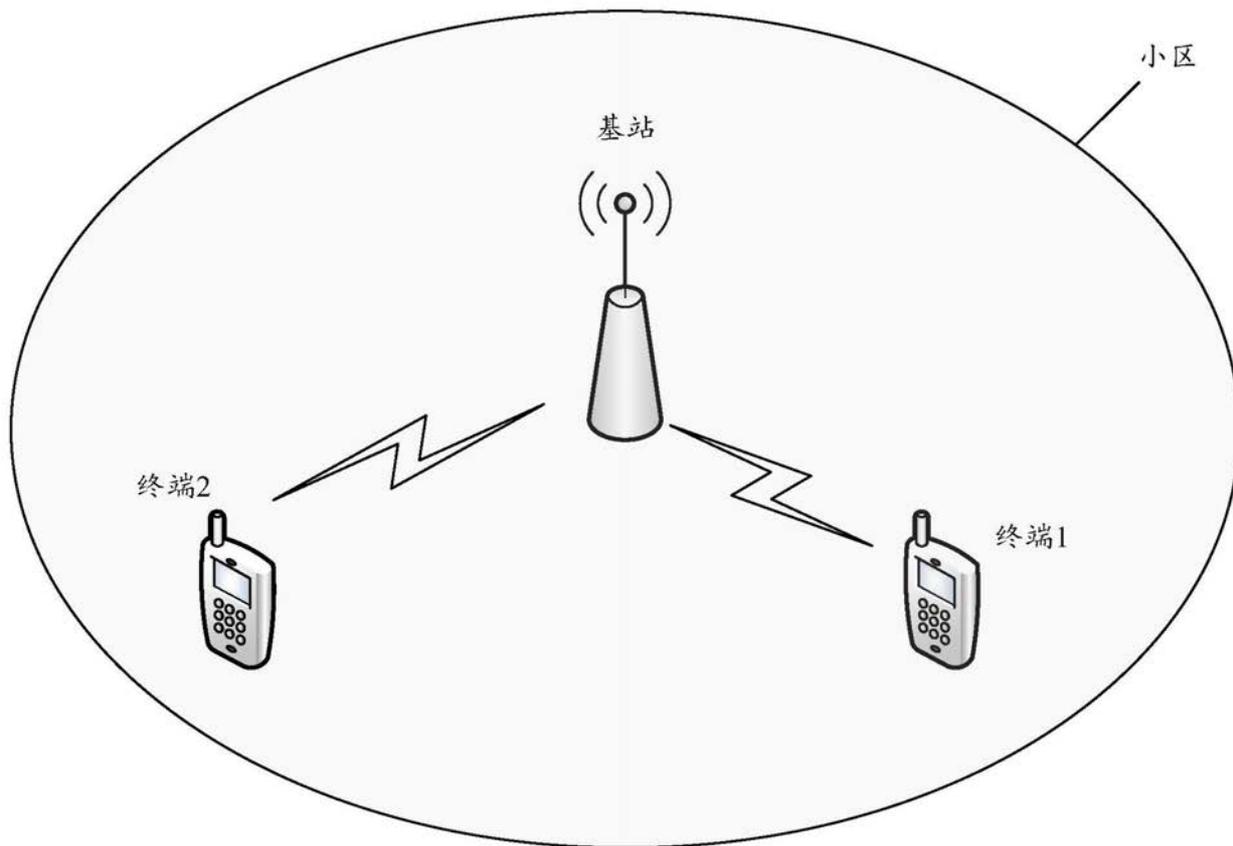


图7

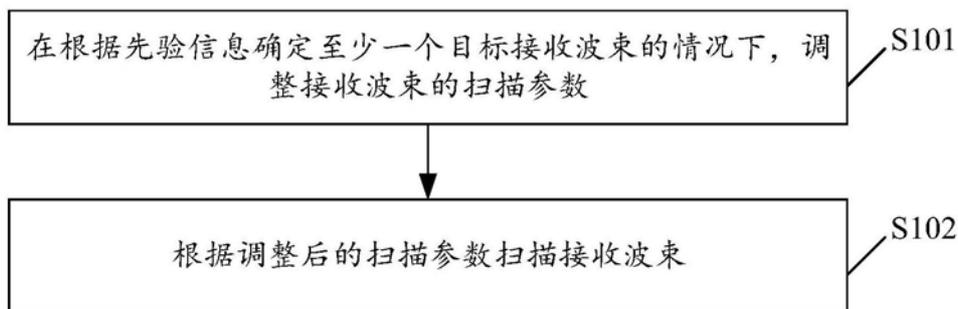


图8

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			6	7	0	1	2	3	4	5	8	9	10	
slot #2上每个符号的接收波束ID			20	21	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
slot #3上每个符号的接收波束ID			34	35	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
slot #4上每个符号的接收波束ID			6	7	31	32	33	36	37	38	39	40	41	
slot #5上每个符号的接收波束ID			20	21	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
slot #6上每个符号的接收波束ID			34	35	51	52	53	54	55	0	1	2	3	

图9

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			3	4	5	11	12	13	0	1	2	6	7	
slot #2上每个符号的接收波束ID			19	20	21	3	4	5	8	9	10	14	15	
slot #3上每个符号的接收波束ID			11	12	13	19	20	21	16	17	18	22	23	
slot #4上每个符号的接收波束ID			3	4	5	11	12	13	0	1	2	6	7	
slot #5上每个符号的接收波束ID			19	20	21	3	4	5	8	9	10	14	15	
slot #6上每个符号的接收波束ID			11	12	13	19	20	21	16	17	18	22	23	

图10

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			6	7	20	21	0	1	2	3	4	5	8	
			34	35	48	49	28	29	30	31	32	33	36	
slot #2上每个符号的接收波束ID			6	7	20	21	9	10	11	12	13	14	15	
			34	35	48	49	37	38	39	40	41	42	43	
slot #3上每个符号的接收波束ID			6	7	20	21	16	17	18	19	22	23	24	
			34	35	48	49	44	45	46	47	50	51	52	
slot #4上每个符号的接收波束ID			6	7	20	21	25	26	27	0	1	2	3	
			34	35	48	49	53	54	55	28	29	30	31	

图11

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			3		4		0		1		2			
			11		12		5		6		7			
slot #2上每个符号的接收波束ID			19		20		8		9		10			
			3		4		13		14		15			
slot #3上每个符号的接收波束ID			11		12		16		17		18			
			19		20		21		22		23			
slot #4上每个符号的接收波束ID			3		4		0		1		2			
			11		12		5		6		7			
slot #5上每个符号的接收波束ID			19		20		8		9		10			
			3		4		13		14		15			
slot #6上每个符号的接收波束ID			11		12		16		17		18			
			19		20		21		22		23			

图12

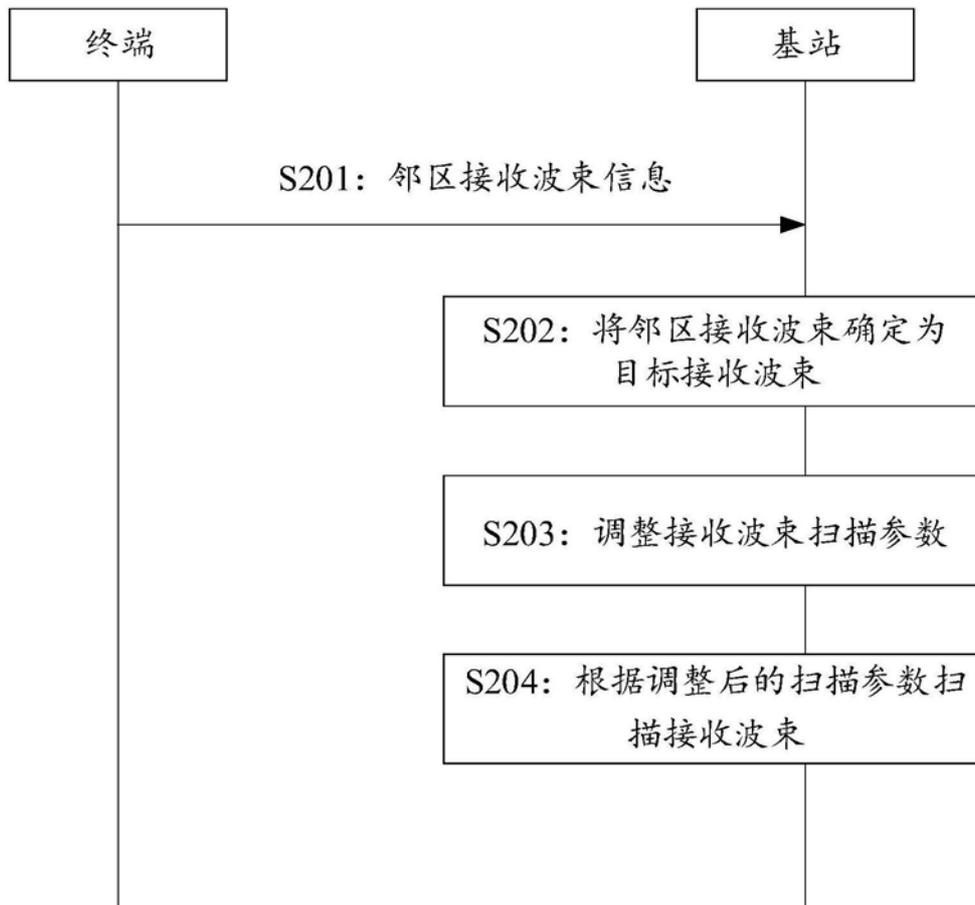


图13

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			28	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
slot #2上每个符号的接收波束ID			28	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
slot #3上每个符号的接收波束ID			20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
slot #4上每个符号的接收波束ID			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
slot #5上每个符号的接收波束ID			42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
slot #6上每个符号的接收波束ID			53	54	55	0	1	2	3	4	5	6	7	

图14

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			28	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
slot #2上每个符号的接收波束ID			28	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
slot #3上每个符号的接收波束ID			28	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
slot #4上每个符号的接收波束ID			28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
slot #5上每个符号的接收波束ID			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
slot #6上每个符号的接收波束ID			51	52	53	54	55	0	1	2	3	4	5	

图15

PRACH slot 符号#	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
slot #1上每个符号的接收波束ID			15	7	3	4	5	11	12	13	0	1	2	
slot #2上每个符号的接收波束ID			7	19	20	21	3	4	5	6	8	9	10	
slot #3上每个符号的接收波束ID			7	11	12	13	19	20	21	14	15	16	17	
slot #4上每个符号的接收波束ID			3	4	5	11	12	13	18	22	23	0	1	
slot #5上每个符号的接收波束ID			19	20	21	3	4	5	2	6	7	8	9	
slot #6上每个符号的接收波束ID			11	12	13	19	20	21	10	14	15	16	17	

图16

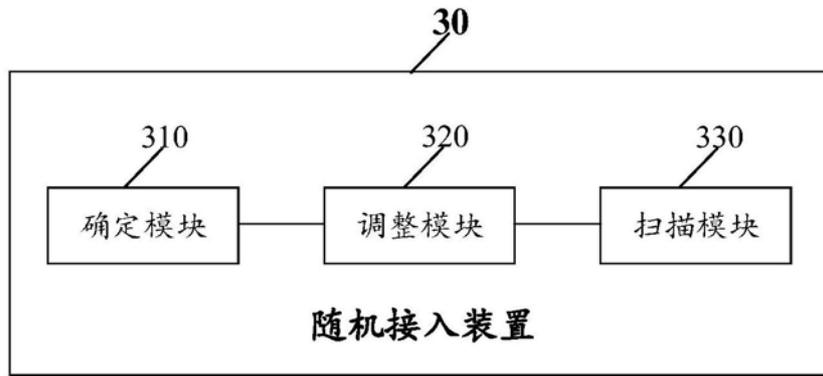


图17

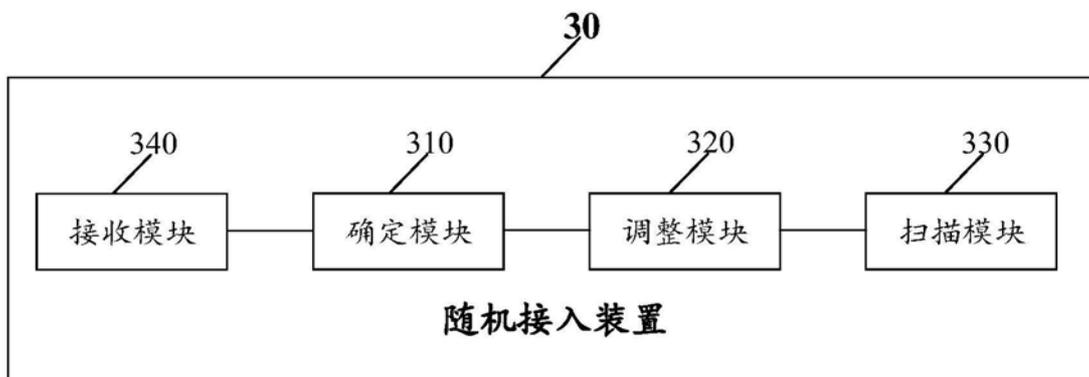


图18

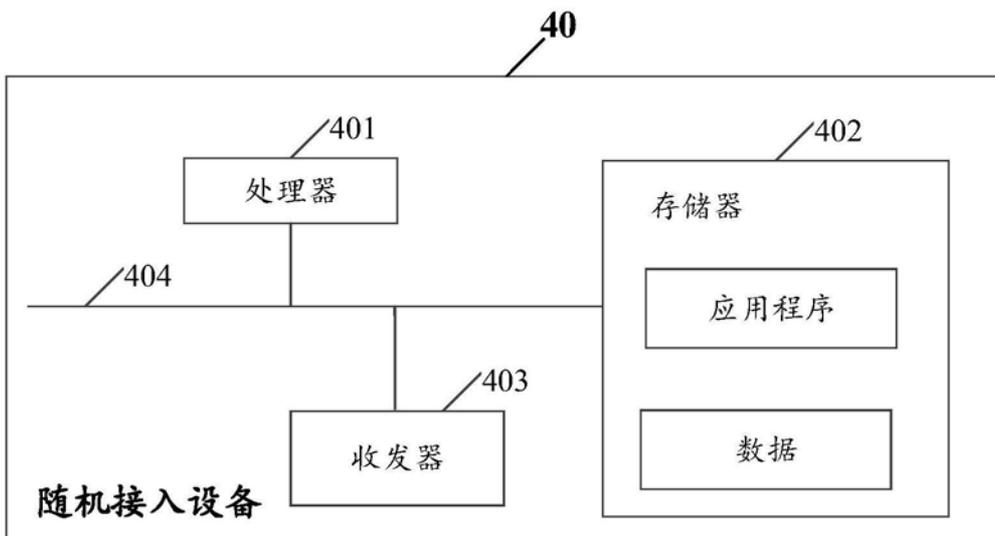


图19