



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103298136 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201210050046.5

H04W 88/08(2009.01)

(22)申请日 2012.02.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103298136 A

CN 101296023 A,2008.10.29,
CN 1363144 A,2002.08.07,
CN 101335986 A,2008.12.31,
US 2011103499 A1,2011.05.05,

(43)申请公布日 2013.09.11

(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

审查员 刘姗

(72)发明人 万莉 乐春晖

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285
代理人 唐华明

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2009.01)
H04W 88/02(2009.01)

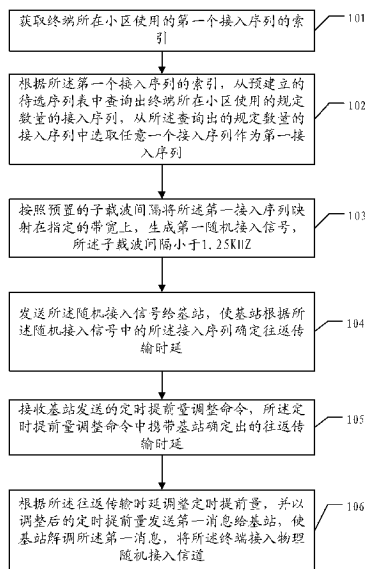
权利要求书6页 说明书16页 附图8页

(54)发明名称

一种随机接入方法、终端、基站及系统

(57)摘要

本发明公开了一种随机接入方法,将从终端所在小区使用的规定数量的接入序列从选取任意一个接入序列作为第一接入序列,按照预置的子载波间隔第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。本发明实施例可以保证超远距离的终端接入物理随机接入信道。



1. 一种随机接入方法,其特征在于,包括:

获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;

根据所述第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;

按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;

接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;

根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道;

其中,在低频偏场景下,所述待选序列列表中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列列表中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列之前,还包括:

根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列之前,还包括:

根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

4. 一种随机接入方法,其特征在于,包括:

接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;

接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;

根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延;

其中,在低频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述从预建立的待选序列中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列之前,还包括:

根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述从预建立的待选序列中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列之前,还包括:

根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列。

7. 一种随机接入方法,其特征在于,包括:

接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取携带的第一接入序列;所述第一接入序列是终端根据所在小区使用的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取的任意一个接入序列,其中,在低频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值;

通过所述第一接入序列确定往返传输时延;

向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述确定的往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量;

接收终端发送的第一消息,并对所述第一消息进行解调,使所述终端接入物理随机接入信道;

其中,所述随机接入信号是按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上生成的,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述通过所述携带的第一接入序列确定往返传输时延,具体包括:

根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述通过所述携带的第一接入序列确定往返传输时延,具体包括:

根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

10. 根据权利要求7~9任意一项所述的方法,其特征在于,所述对所述第一消息进行解调,具体包括:

获取频率偏移的范围,并对所述频率偏移的范围进行分档;

在所述分档后的频率偏移范围内,分别解调所述第一消息。

11. 一种随机接入方法,其特征在于,包括:

向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取第二接入序列;所述第二接入序列是终端从预建立的待选序列中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列,其中,在低频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值;

通过所述第二接入序列确定往返传输时延;

向终端发送已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延;

其中,所述随机接入信号是按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上生成的,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述通过所述第二接入序列确定往返传输时延,具体包括:

根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述通过所述第二接入序列确定往返传输时延,具体包括:

根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

14. 一种终端,其特征在于,包括:

第一获取单元,用于获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;

第一查询单元,用于根据所述第一获取单元获取的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列;其中,在低频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值;

第一选取单元,用于从所述第一查询单元查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;

第一信号生成单元,用于按照预置的子载波间隔将所述第一选取单元选取的第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

第一发送单元,用于发送所述第一信号生成单元生成的第一随机接入信号给基站,使

基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延；

第一接收单元,用于接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延；

第一调整单元,用于根据所述第一接收单元接收到的定时提前量调整命令中携带的往返传输时延调整定时提前量；

所述第一发送单元,用于以所述第一调整单元调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。

15.根据权利要求14所述的终端,其特征在于,还包括:

第一计算单元,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度；

所述第一选取单元,还用于根据所述第一计算单元计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

16.根据权利要求14所述的终端,其特征在于,还包括:

第二计算单元,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度；

所述第一选取单元,还用于根据所述第二计算单元计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

17.一种终端,其特征在于,包括:

第二接收单元,用于接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引；

第二选取单元,用于根据所述第二接收单元接收到的指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列;其中,在低频偏场景下,所述待选序列列表中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列列表中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值；

第二信号生成单元,用于按照预置的子载波间隔将所述第二选取单元选取的第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ；

第二发送单元,用于发送所述第二信号生成单元生成的随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延；

所述第二接收单元,还用于接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延；

第二调整单元,用于根据所述第二接收单元接收到的已接入的指示信息中携带的往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

18.根据权利要求17所述的终端,其特征在于,还包括:

第三计算单元,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度；

所述第二选取单元,还用于根据所述第三计算单元计算出的接入序列的长度确定接入

序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列表。

19. 根据权利要求17所述的终端,其特征在于,还包括:

第四计算单元,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

所述第二选取单元,还用于根据所述第四计算单元计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列表。

20. 一种基站,其特征在于,包括:

第三接收单元,用于接收终端发送的随机接入信号;

第二获取单元,用于从所述第三接收单元接收的随机接入信号中获取携带的第一接入序列;所述第一接入序列是终端根据所在小区使用的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取的任意一个接入序列,其中,在低频偏场景下,所述待选序列表中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列表中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值;

第一确定单元,用于通过所述第二获取单元获取的第一接入序列确定往返传输时延;

第三发送单元,用于向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述第一确定单元确定的往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量;

所述第三接收单元,还用于接收终端发送的第一消息;

解调单元,用于对所述第三接收单元接收到的第一消息进行解调,使所述终端接入物理随机接入信道;

其中,所述随机接入信号是按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上生成的,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

21. 根据权利要求20所述的基站,其特征在于,

所述第一确定单元,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

22. 根据权利要求20所述的基站,其特征在于,

所述第一确定单元,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

23. 根据权利要求20~22任意一项所述的基站,其特征在于,所述解调单元包括:

获取模块,用于获取频率偏移的范围;

分档模块,用于对所述获取模块获取的频率偏移的范围进行分档;

解调模块,用于在所述分档模块分档后的频率偏移范围内,分别解调所述第一消息。

24. 一种基站,其特征在於,包括:

第四发送单元,用于向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

第四接收单元,用于接收终端发送的随机接入信号;

第三获取单元,用于从所述第四接收单元接收到的随机接入信号中获取第二接入序列;所述第二接入序列是终端从预建立的待选序列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列,其中,在低频偏场景下,所述待选序列表中包括的接入序列的长度和索引互质,在高频偏场景下,所述待选序列表中包括的接入序列的长度和索引互质且指定的移位值 d_u 小于预置阈值,所述预置阈值是在 d_u 的取值满足往返传输时延RTD最大误差容忍度时的 d_u 值;

第二确定单元,用于通过所述第三获取单元获取的第二接入序列确定往返传输时延;

所述第四发送单元,还用于向终端发送已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延;

其中,所述随机接入信号是按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上生成的,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

25. 根据权利要求24所述的基站,其特征在於,

所述第二确定单元,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

26. 根据权利要求24所述的基站,其特征在於,所述第二确定单元,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

27. 一种随机接入系统,其特征在於,包括终端和基站,所述终端为上述权利要求14~19任意一项所述的终端,所述基站为上述权利要求20~26任意一项所述的基站。

一种随机接入方法、终端、基站及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体涉及一种通过物理随机接入信道(PRACH, Physical Random Access Channel)进行随机接入的方法、终端及基站。

背景技术

[0002] 按照现有的协议标准(TS25.913-900),长期演进(LTE, Long Terms Evolution)系统在终端移动速度从0到15km/h的低速场景具有非常好的性能,终端以15~120km/h的速度移动时仍具有较高性能,终端以120km/h到350km/h的速度移动时仍能保持连接,在依赖于频段时,最高速度可以提高到500km/h。

[0003] 随着通信技术的发展,用户对通信需求的要求越来越高,运营商对于飞行模式下的LTE信号覆盖提出了需求,飞行模式下,终端的移动速度更高,可以达到800~1200km/h,因终端的移动速度高,因此在相同载频下,接入信号的多普勒频移更大;同时为了降低建站成本,现有技术中LTE系统的基站只能支持100KM半径的小区覆盖是远远不够的。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种随机接入方法,可以使距离基站100KM以外的终端接入物理随机接入信道。本发明实施例还提供了相应的终端、基站及系统。

[0005] 一种随机接入方法,包括:

[0006] 获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;

[0007] 根据所述第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;

[0008] 按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

[0009] 发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;

[0010] 接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;

[0011] 根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。

[0012] 一种随机接入方法,包括:

[0013] 接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

[0014] 根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

- [0015] 发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;
- [0016] 接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;
- [0017] 根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。
- [0018] 一种随机接入方法,包括:
- [0019] 接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取携带的第一接入序列;
- [0020] 通过所述第一接入序列确定往返传输时延;
- [0021] 向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述确定的往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量;
- [0022] 接收终端发送的第一消息,并对所述第一消息进行解调,使所述终端接入所述物理随机接入信道。
- [0023] 一种随机接入方法,包括:
- [0024] 向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;
- [0025] 接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取第二接入序列;
- [0026] 通过所述第二接入序列确定往返传输时延;
- [0027] 向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。
- [0028] 一种终端,包括:
- [0029] 第一获取单元,用于获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;
- [0030] 第一查询单元,用于根据所述第一获取单元获取的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列;
- [0031] 第一选取单元,用于从所述第一查询单元查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;
- [0032] 第一信号生成单元,用于按照预置的子载波间隔将所述第一选取单元选取的第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;
- [0033] 第一发送单元,用于发送所述第一信号生成单元生成的第一随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;
- [0034] 第一接收单元,用于接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;
- [0035] 第一调整单元,用于根据所述第一接收单元接收到的定时提前量调整命令中携带的往返传输时延调整定时提前量;
- [0036] 所述第一发送单元,用于以所述第一调整单元调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。
- [0037] 一种终端,包括:

- [0038] 第二接收单元,用于接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;
- [0039] 第二选取单元,用于根据所述第二接收单元接收到的指定的接入序列索引,从预建立的待选序列中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列;
- [0040] 第二信号生成单元,用于按照预置的子载波间隔将所述第二选取单元选取的第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;
- [0041] 第二发送单元,用于发送所述第二信号生成单元生成的随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;
- [0042] 所述第二接收单元,还用于接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;
- [0043] 第二调整单元,用于根据所述第二接收单元接收到的已接入的指示信息中携带的往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。
- [0044] 一种基站,包括:
- [0045] 第三接收单元,用于接收终端发送的随机接入信号;
- [0046] 第二获取单元,用于从所述第三接收单元接收的随机接入信号中获取携带的第一接入序列;
- [0047] 第一确定单元,用于通过所述第二获取单元获取的第一接入序列确定往返传输时延;
- [0048] 第三发送单元,用于向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述第一确定单元确定的往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量;
- [0049] 所述第三接收单元,还用于接收终端发送的第一消息;
- [0050] 解调单元,用于对所述第三接收单元接收到的第一消息进行解调,使所述终端接入所述物理随机接入信道。
- [0051] 一种基站,包括:
- [0052] 第四发送单元,用于向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;
- [0053] 第四接收单元,用于接收终端发送的随机接入信号;
- [0054] 第三获取单元,用于并从所述第四接收单元接收到的随机接入信号中获取第二接入序列;
- [0055] 第二确定单元,用于通过所述第三获取单元获取的第二接入序列确定往返传输时延;
- [0056] 所述第四发送单元,还用于向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。
- [0057] 一种随机接入系统,包括终端和基站,所述终端为上述技术方案所述的终端,所述基站为上述技术方案所述的基站。
- [0058] 本发明实施例采用获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;根据所述第

一个接入序列的索引,从预建立的待选序列中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;发送所述第一随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。与现有技术相比,本发明实施例提供的随机接入方法,子载波间隔小于1.25KHZ,又根据所述子载波间隔调整了定时提前量,可以使距离基站100KM以外的终端接入物理随机接入信道。

附图说明

- [0059] 图1是本发明实施例中随机接入方法的一实施例示意图;
- [0060] 图2是本发明实施例中随机接入方法的另一实施例示意图;
- [0061] 图3是本发明实施例中随机接入方法的另一实施例示意图;
- [0062] 图4是本发明实施例中随机接入方法的另一实施例示意图;
- [0063] 图5是本发明一应用场景实施例示意图;
- [0064] 图6是本发明另一应用场景实施例示意图;
- [0065] 图7是本发明实施例中终端的一实施例示意图;
- [0066] 图8是本发明实施例中终端的另一实施例示意图;
- [0067] 图9是本发明实施例中终端的另一实施例示意图;
- [0068] 图10是本发明实施例中终端的另一实施例示意图;
- [0069] 图11是本发明实施例中终端的另一实施例示意图;
- [0070] 图12是本发明实施例中终端的另一实施例示意图;
- [0071] 图13是本发明实施例中基站的一实施例示意图;
- [0072] 图14是本发明实施例中基站的另一实施例示意图;
- [0073] 图15是本发明实施例中基站的另一实施例示意图;
- [0074] 图16是本发明实施例提供的系统的一实施例示意图。

具体实施方式

[0075] 本发明实施例提供一种随机接入方法,可以使距离基站100KM以外的终端接入物理随机接入信道。本发明实施例还提供了相应的终端、基站及系统。以下分别进行详细说明。

[0076] 参阅图1,从终端的角度来看,本发明实施例提供的随机接入方法的一实施例包括:

[0077] 101、获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引。

[0078] 终端接入物理随机接入信道(PRACH,Physical Random Access Channel)包括竞争模式接入和非竞争模式接入,本发明实施例重点讲述竞争模式的随机接入过程。

[0079] 实际上每个小区中的终端使用的接入序列的个数是预先规定好的,比如,常用64

个接入序列作为随机接入时的候选序列,基站会将每个小区要使用的64个接入序列的第一个接入序列索引下发给每个小区,该小区的终端就可根据该第一个接入序列索引确定后面的63个接入序列索引,每个索引对应一个接入序列,从而确定这64个接入序列。例如:基站向小区发送的第一个接入序列索引为 x ,则 $x \sim x+63$ 对应64个接入序列。

[0080] 102、根据所述第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列。

[0081] 在竞争模式状态,终端要接入PRACH,需要在生成随机接入信号时选取任意一个接入序列(Preamble序列),可选的,所述接入序列为ZC(Zadoff-Chu)序列。在现有技术中,PRACH的子载波间隔有两种,一种是1.25KHz,另一种是7.5KHz,这样接入序列的时域长度分别为 $1/1.25=800\mu\text{s}$ 和 $1/7.5=133\mu\text{s}$,根据小区最大半径的计算公式:往返传输时延(RTD, Round Trip Delay)等于2倍小区半径除以光速,表示为 $RTD=2R_{\text{cell}}/c$;其中 R_{cell} 为小区半径, c 为光速 $c=3*10^8$;可以计算出这两种载波间隔所支持的小区半径分别为119.9KM和19.9KM,也就是,1km的小区半径对应的往返传播时延为 $1000/(3*10^8)*2=6.67\mu\text{s}$,因为协议中规定将定时提前量(TA, Timing Advance)的范围限制在了 $0 \sim 1282$,每个数值对应 $0.52\mu\text{s}$,这样,现有技术中能支持的最大往返传输时间间隔只能是 $1282*0.52=667\mu\text{s}$,能支持的最大小区半径只能是100KM。

[0082] 本发明为实现100KM以外的终端也能顺利接入PRACH,就需要使得接入序列的时域长度大于或者等于往返传输时延,用公式表示为: $1/\Delta f_{\text{RA}} \geq R_{\text{cell}}*2/c$;其中 Δf_{RA} 为子载波间隔, R_{cell} 为小区半径,这样就可以推导出子载波间隔 $\Delta f_{\text{RA}} \leq c/R_{\text{cell}}*2$;如果考虑到多径信道的影响,则上述关系式为: $1/\Delta f_{\text{RA}} \geq R_{\text{cell}}*2/c + \tau_{\text{max}}$;其中 τ_{max} 表示最大的多径时延。当小区半径为100KM时, Δf_{RA} 要小于或者等于1.5KHz,因现有技术中的载波间隔为1.25KHz,为了保证100KM以外的终端也能顺利接入基站,尤其是超远距离的终端也能顺利接入PRACH,如保证200KM的终端也能接入PRACH,子载间隔需要小于1.25KHz,例如,如果考虑到多径时延,当 $R_{\text{cell}}=222.7\text{km}$, $\tau_{\text{max}}=5\mu\text{s}$ 时,PRACH子载波间隔可以设置为满足 $\Delta f_{\text{RA}} \leq 671.3\text{Hz}$ 的正值,这里考虑到实现简单需要和15KHz成倍数关系,所以取 $\Delta f_{\text{RA}}=625\text{Hz}$;也就是当 $\Delta f_{\text{RA}}=625\text{Hz}$ 时,可以保证222.7KM的终端接入PRACH。

[0083] 当然,为了避免TA的取值范围的限制,需要将TA扩展,如现有技术中TA有11比特,可将TA扩展到12比特,这样TA的取值范围可以为 $0 \sim 4097$,折合成时间,则能支持的最大往返传输时间间隔为 $4097*0.52=2130\mu\text{s}$ 。

[0084] 因子载波间隔变小了,又因接入序列占用的带宽不变,所以接入序列的长度需要改变,用公式表示子载波间隔、接入序列的长度和指定带宽之间的关系,可表示为: $L_{\text{seq}}* \Delta f_{\text{RA}} \geq \text{指定带宽}$,其中指定带宽为定时精度的倒数,如:协议制定的时候认为TA估计的精度为 $1\mu\text{s}$, $1/1\mu\text{s}=1\text{MHz}$,那么 $1\mu\text{s}$ 对应1MHz带宽;其中 L_{seq} 为接入序列的长度, Δf_{RA} 为子载波间隔;为了保证接入序列数的最大化, L_{seq} 取质数,这样可用的接入序列总数就为 $L_{\text{seq}}-1$ 个。例如,当 $\Delta f_{\text{RA}}=625\text{Hz}$ 时,对于1M带宽时,需要满足 L_{seq} 约为1600。因接入序列的长度发生了变化,所以要先建立接入序列表,接入序列的得来是由接入序列的长度和接入序列的索引决定的,如果要想保证可用的接入序列数最大,那么 L_{seq} 最好取质数,假如取1601,那么就有1600个可用的接入序列,那么待选序列表中就有1600个接入序列。

[0085] 如果不取质数,假如取 $L_{seq}=1602$,那么接入序列的索引范围就为 $1\sim 1601$,每个索引和 $L_{seq}=1602$ 就可以得到一个接入序列,但这些接入序列里并不是每个接入序列都适合作待选接入序列,在低频偏场景下可以只选择接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表,这个待选序列列表的建立过程也就是根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

[0086] 对于高频偏场景下,在接入序列不仅要符合上述的互质条件,还要满足指定的移位值 d_u 小于预置阈值;其中指定的移位值 d_u 指的是当频偏为 $1/T_{SEQ}$ 时接收器输出的镜像峰对于往返延迟的移位; T_{SEQ} 是接入序列的时域长度,实际上 T_{SEQ} 就是子载波间隔的倒数。

[0087] 为了消除频偏导致的RTD估计的二义性,需要选择 d_u 绝对值较小的接入序列,若实际频偏可以达到 $\pm N \Delta f_{RA}$,则RTD估计的误差可以达到 $[-N*d_u, N*d_u]$,换算成绝对时间为 $[-(N*d_u)/(\Delta f_{RA}*L_{seq}), (N*d_u)/(\Delta f_{RA}*L_{seq})]$,单位是秒, N 是量化的阶数,可以根据系统对RTD误差的容忍度来设置 d_u 的范围,从而决定了可用的接入序列个数,在本发明实施例中所提到的预置阈值实际上就是在 d_u 的取值满足RTD最大误差容忍度时的 d_u 值。

[0088] 下面介绍一下 d_u 的推导过程:

[0089] 根据3GPP TS 36.211协议中随机接入序列的定义,第 u^{th} 个ZC序列表示为:

$$[0090] \quad x_u(n) = e^{-j\frac{\pi n(n+1)}{N_{ZC}}}, \quad 0 \leq n \leq N_{ZC} - 1 \quad (\text{公式一})$$

[0091] u 称为物理根序列号,其中 N_{ZC} 是所产出ZC序列的总样点数。

[0092] 当存在 Δf (单位为Hz)的频偏时,有频偏的序列可以表示为:

$$[0093] \quad x_u(n, \Delta f) = e^{-j\frac{\pi n(n+1)}{N_{ZC}}} e^{\frac{2\pi}{N_{ZC}} \Delta f \cdot T_{SEQ} n}, \quad 0 \leq n \leq N_{ZC} - 1 \quad (\text{公式二})$$

[0094] 其中 T_{SEQ} 是上述ZC序列的时域长度。

$$[0095] \quad \text{当} \Delta f = \frac{1}{T_{SEQ}} \text{时, } x_u(n, \Delta f) = x_u(n - d_u) e^{j\Phi_u} \quad (\text{公式三})$$

[0096] 其中 d_u 含义如下:

$$[0097] \quad d_u = \begin{cases} p & 0 \leq p < N_{ZC}/2 \\ N_{ZC} - p & \text{其他} \end{cases} \quad (\text{公式四})$$

[0098] 其中, p 为 $(p \cdot u) \bmod N_{ZC} = 1$ 的最小非负整数, \bmod 为取余运算符号, $(p \cdot u) \bmod N_{ZC} = 1$ 表示 $(p \cdot u)$ 除以 N_{ZC} ,余数为1。

$$[0099] \quad \text{因此,当} \Delta f = \frac{1}{T_{SEQ}} \text{时, } x_u(n, \Delta f) = x_u(n - d_u) e^{j\Phi_u};$$

$$[0100] \quad \text{同理,当} \Delta f = -\frac{1}{T_{SEQ}} \text{时, } x_u(n, \Delta f) = x_u(n + d_u) e^{j\Phi_u};$$

[0101] 因此, d_u 指的是当频偏为 $1/T_{SEQ}$ 时接收器输出的镜像峰对于往返延迟的移位,当 N_{ZC} 为一固定值后,根据公式三、公式四可知, d_u 由 u 值决定,同时 p 也是由 u 值决定,所以每个物理根序列号为 u 的序列的 d_u 值可以看作为序列本身的特性。

[0102] 对于高频偏场景下,建立待选序列的过程具体可以表述为:根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度。

[0103] 根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列,本发明实施例中所提到的预置阈值实际上就是在 d_u 的取值满足RTD最大误差容忍度时的 d_u 值。

[0104] 103、按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

[0105] 终端要发起随机接入时,需要从上述两种方案建立的待选序列中选取任意一个接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述选取的接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ。也就是说,当终端在低频偏场景下时,只需要从满足接入索引与所述接入序列的长度互质条件的待选序列中选取任意一个接入序列,按照预置的载波间隔,将所述选取的接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号就可发起随机接入过程;如果终端是在高频偏场景下,终端最好从既满足接入序列索引与所述接入序列的长度互质,又满足 d_u 小于预置阈值的待选序列中选取任意一个接入序列生成随机接入信号,发起随机接入过程,这样可以避免产生过大的多普勒频移,影响RTD的判断。

[0106] 104、发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述接入序列确定往返传输时延。

[0107] 终端发送步骤103生成的随机接入信号给基站,基站接收到所述随机接入信号后,获取所述随机接入信号中携带的第一接入序列,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列后,用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延;或者,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延,首径就是终端发出的一路信号在传输过程变成多路,最先到达基站的这路信号称为首径。

[0108] 105、接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令中携带基站确定出的往返传输时延。

[0109] 基站确定往返传输时延后,会将指示终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,如当往返传输时延为1334us时,将TA调整为2564。

[0110] 106、根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。

[0111] 以调整后的定时提前量,向基站发送第一消息,所述第一消息包括所述终端的标识。基站接收到第一消息后,解调所述第一消息,将所述第一消息中携带的终端标识携带在第二消息中,发送所述第二消息给终端,终端接收到所述第二消息后,识别所述第二消息中携带的终端标识,当终端确认所述第二消息中的终端标识是自己的终端标识,发送接入响应消息给基站,使基站确认所述终端已经接入所述物理随机接入信道。

[0112] 基站可能同时接收到几个终端的发送来的第一消息,由于基站只能解调一个终端的第一消息,解调后基站会将该终端的标识携带在所述第二消息中,以便该终端确认是发送给自己的信息。

[0113] 如果存在较大频偏将导致基站侧不能正确解调,这里可以将频偏范围 $[-N \Delta f_{RA}, N \Delta f_{RA}]$ 分档,建议每档间隔1KHz对第一消息进行解调。实际上,频偏范围是由基站和UE间的晶振偏差,系统的载波频率,UE的移动速度和方向等综合作用的结果,本发明实施例用物理随机接入信道的子载波间隔来做了个量化而已,N是量化的阶数。

[0114] 本发明实施例中,获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;根据所述第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHz;发送所述第一随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,并以调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。与现有技术相比,本发明实施例提供的随机接入方法,子载波间隔小于1.25KHz,又根据所述子载波间隔调整了定时提前量,可以使距离基站100KM以外的终端接入物理随机接入信道。

[0115] 参阅图2,从终端的角度来看,本发明实施例提供的随机接入方法的一实施例包括:

[0116] 201、接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引。

[0117] 本发明实施例重点讲述非竞争模式的随机接入过程,非竞争模式的随机接入是指终端按照基站的指示进行的随机接入过程。

[0118] 基站侧和终端侧预置有相同的待选接入序列表,当基站指定终端接入时,在随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引。

[0119] 202、根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHz。

[0120] 终端接收到该随机接入指示信息后,根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列表中选取所述的第二接入序列,对于建立待选序列表,本发明实施例提供两种建立方案,一种为:根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度。

[0121] 根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列表;这种方案建立的待选序列表适用于低频偏场景下,当与指定的接入序列索引对应的接入序列是根序列索引与所述待选取的接入序列的长度互质的接入序列,那么终端从这个待选序列表中选取与指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列。另一种为:根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;根据所述接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列表;这种方案建立的待选序列表适用于高频偏场景下,当基站指定的接入序列既要满足根序列索引与所述待选取的接入序列的长度互质,又要满足 d_u 小于预置阈值,那么终端从这个待选序列表中选取

与指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列。

[0122] 终端选取到第二接入序列后,按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,本发明实施例提供的子载波间隔的调整方案与上述步骤102和103相同,在此不做过多赘述。

[0123] 203、发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延。

[0124] 本步骤与上述104步骤相同,在此不做过多赘述。

[0125] 204、接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延。

[0126] 本实施例中是非竞争接入,基站侧已经知道终端发送随机接入信号时所使用的序列,所以基站在接收到随机接入信号后,就可让终端接收PRACH。

[0127] 205、根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0128] 本步骤与上述106步骤相同,在此不做过多赘述。

[0129] 本发明实施例中,接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。与现有技术相比,本发明实施例提供的随机接入方法,可以满足远距离、高速度的终端接入物理随机接入信道。

[0130] 参阅图3,从基站的角度来看,本发明实施例提供的随机接入方法的另一实施例包括:

[0131] 301、接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取携带的第一接入序列。

[0132] 对于竞争模式接入的情况,基站接收到终端发送的随机接入信号后,从所述随机接入信号中获取第一接入序列。

[0133] 302、通过所述第一接入序列确定往返传输时延。

[0134] 本发明实施例提供的确定往返传输时延有两种方案:

[0135] 一种为:确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

[0136] 另一种为:确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

[0137] 基站中的待选序列与终端中的待选序列相同。

[0138] 303、向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述确定的

往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量。

[0139] 基站确定往返传输时延后,向终端发送定时提前量调整命令,将确定的往返传输时延携带在所述定时提前量调整命令中,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,如当往返传输时延为1334us时,将TA调整为2564。

[0140] 304、接收终端发送的第一消息,并对所述第一消息进行解调,使所述终端接入所述物理随机接入信道。

[0141] 对于频偏较大的情况,可先获取频率偏移的范围,并对所述频率偏移的范围进行分档;在所述分档后的频率偏移范围内,分别解调所述第一消息。如果存在较大频偏将导致基站侧不能正确解调,这里可以将频偏范围 $[-N \Delta f_{RA}, N \Delta f_{RA}]$ 分档,建议每档间隔1KHz对第一消息进行解调。实际上,频偏范围是由基站和UE间的晶振偏差,系统的载波频率,UE的移动速度和方向等综合作用的结果,本发明实施例用物理随机接入信道的子载波间隔来做了个量化而已,N是量化的阶数。

[0142] 基站从所述第一消息中获取所述终端标识后,向终端发送第二消息,并将所述终端标识携带在所述第二消息中,以便该终端确认是发送给自己的信息。终端从所述第二消息中识别终端标识后,向基站发送接入响应消息,基站接收终端发送的接入响应消息,以确认所述终端接入物理随机接入信道。

[0143] 本发明实施例中,接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取携带的第一接入序列;通过所述第一接入序列确定往返传输时延;向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述确定的往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量;接收终端发送的第一消息,并对所述第一消息进行解调,使所述终端接入所述物理随机接入信道。与现有技术相比,本发明实施例提供的随机接入方法,可以使远距离、高速度的终端接入PRACH。

[0144] 参阅图4,从基站的角度来看,本发明实施例提供的随机接入方法的另一实施例包括:

[0145] 401、向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引。

[0146] 对于非竞争模式的随机接入,基站在发送随机接入指示信息时,就指定了终端的随机接入序列。

[0147] 402、接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取第二接入序列。

[0148] 403、通过所述第二接入序列确定往返传输时延。

[0149] 基站侧接收到终端的随机接入信号,基站根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延,或者,根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

[0150] 404、向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后

的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0151] 本实施例中是非竞争接入,基站侧已经知道终端发送随机接入信号时所使用的序列,所以基站在接收到随机接入信号后,就可让终端接收PRACH。

[0152] 本发明实施例中,向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带第二接入序列;接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取第二接入序列;通过所述第二接入序列确定往返传输时延;向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。与现有技术相比,本发明实施例提供的随机接入方法,可以使远距离、高速度的终端接入PRACH。

[0153] 参阅图5、为便于理解,下面以一个具体的应用场景来描述竞争模式的随机接入过程:

[0154] A1、终端获取基站发送的第一个接入序列索引,根据所述第一个接入序列索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

[0155] A2、终端发送所述随机接入信号给基站。

[0156] A3、基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延。

[0157] A4、基站发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令中携带基站确定出的往返传输时延。

[0158] A5、终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0159] A6、终端以调整后的定时提前量,向基站发送第一消息。

[0160] A7、基站发送第二消息给终端,所述第二消息中携带的终端标识。

[0161] A8、终端识别所述第二消息中携带的终端标识,当所述终端标识与自身的标识相同,发送接入响应消息给基站,使基站确认所述终端已经接入所述物理随机接入信道。

[0162] 参阅图6,为便于理解,面以一个具体的应用场景来描述非竞争模式的随机接入过程:

[0163] B1、基站发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引。

[0164] B2、终端根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述指定的接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ。

[0165] B3、发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延。

[0166] B4、基站根据所述随机接入信号中的所述接入序列确定往返传输时延。

[0167] B5、基站向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0168] 参阅图7,本发明实施例提供的终端的一实施例包括:

[0169] 第一获取单元501,用于获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;

[0170] 第一查询单元502,用于根据所述第一获取单元501获取的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列;

[0171] 第一选取单元503,用于从所述第一查询单元502查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;

[0172] 第一信号生成单元504,用于按照预置的子载波间隔将所述第一选取单元503选取的第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

[0173] 第一发送单元505,用于发送所述第一信号生成单元504生成的第一随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;

[0174] 第一接收单元506,用于接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;

[0175] 第一调整单元507,用于根据所述第一接收单元506接收到的定时提前量调整命令中携带的往返传输时延调整定时提前量;

[0176] 所述第一发送单元505,用于以所述第一调整单元507调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。

[0177] 本发明实施例中,第一获取单元501获取终端所在小区使用的第一个接入序列的索引;第一查询单元502根据所述第一获取单元501获取的第一个接入序列的索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列;第一选取单元503从所述第一查询单元502查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列;第一信号生成单元504按照预置的子载波间隔将所述第一选取单元503选取的第一接入序列映射在指定的带宽上,生成第一随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;第一发送单元505发送所述第一信号生成单元504生成的第一随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第一接入序列确定往返传输时延;第一接收单元506接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述往返传输时延;第一调整单元507根据所述第一接收单元506接收到的定时提前量调整命令中携带的往返传输时延调整定时提前量;所述第一发送单元505以所述第一调整单元507调整后的定时提前量发送第一消息给基站,使基站解调所述第一消息,将所述终端接入物理随机接入信道。本发明实施例提供的终端,在远距离、高速度移动时也可以接入PRACH。

[0178] 参阅图8,在图7对应的实施例的基础上,本发明实施例提供的终端的另一实施例还包括:

[0179] 第一计算单元508,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

[0180] 所述第一选取单元503,还用于根据所述第一计算单元508计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

[0181] 参阅图9,在图7对应的实施例的基础上,本发明实施例提供的终端的另一实施例还包括:

[0182] 第二计算单元509,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

[0183] 所述第一选取单元503,还用于根据所述第二计算单元509计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

[0184] 参阅图10,本发明实施例提供的终端的另一实施例包括:

[0185] 第二接收单元511,用于接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

[0186] 第二选取单元512,根据所述第二接收单元511接收到的指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列;

[0187] 第二信号生成单元513,用于按照预置的子载波间隔将所述第二选取单元512选取的第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;

[0188] 第二发送单元514,用于发送所述第二信号生成单元513生成的随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;

[0189] 所述第二接收单元511,还用于接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;

[0190] 第二调整单元515,用于根据所述第二接收单元511接收到的已接入的指示信息中携带的往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0191] 本发明实施例中,第二接收单元511接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;第二选取单元512根据所述第二接收单元511接收到的指定的接入序列索引,从预建立的待选序列列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列;第二信号生成单元513按照预置的子载波间隔将所述第二选取单元512选取的第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;第二发送单元514发送所述第二信号生成单元513生成的随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;所述第二接收单元511接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;第二调整单元515根据所述第二接收单元511接收到的已接入的指示信息中携带的往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。本发明实施例提供的终端,在远距离、高速度移动时也可以接入PRACH。

[0192] 参阅图11,在上述图10对应的实施例的基础上,本发明实施例提供的终端的另一实施例还包括:

[0193] 第三计算单元516,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

[0194] 所述第二选取单元512,还用于根据所述第三计算单元516计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

[0195] 参阅图12,在上述图10对应的实施例的基础上,本发明实施例提供的终端的另一实施例还包括:

[0196] 第四计算单元517,用于根据所述预置的子载波间隔和所述指定的带宽,计算接入序列的长度;

[0197] 所述第二选取单元512,还用于根据所述第四计算单元计算出的接入序列的长度确定接入序列索引的范围,选取所述接入序列的长度和所述接入序列的索引互质,并且指定的移位值 d_u 小于预置阈值的接入序列作为待选接入序列,建立所述待选序列列表。

[0198] 参阅图13,本发明实施例提供的基站的一实施例包括:

[0199] 第三接收单元601,用于接收终端发送的随机接入信号;

[0200] 第二获取单元602,用于从所述第三接收单元601接收的随机接入信号中获取携带的第一接入序列;

[0201] 第一确定单元603,用于通过所述第二获取单元602获取的第一接入序列确定往返传输时延;

[0202] 第三发送单元604,用于向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述第一确定单元603确定的往返传输时延;

[0203] 所述第三接收单元601,还用于接收终端发送的第一消息;

[0204] 解调单元605,用于对所述第三接收单元601接收到的第一消息进行解调,从所述第一消息中获取所述终端标识;

[0205] 所述第三发送单元604,还用于向终端发送第二消息,并将所述解调单元605获取的终端标识携带在所述第二消息中;

[0206] 所述第三接收单元601,还用于接收终端发送的接入响应消息,以确认所述终端接入物理随机接入信道。

[0207] 本发明实施例中,第三接收单元601接收终端发送的随机接入信号;第二获取单元602从所述第三接收单元601接收的随机接入信号中获取携带的第一接入序列;第一确定单元603通过所述第二获取单元602获取的第一接入序列确定往返传输时延;第三发送单元604向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述第一确定单元603确定的往返传输时延;所述第三接收单元601接收终端发送的第一消息;解调单元605对所述第三接收单元601接收到的第一消息进行解调,从所述第一消息中获取所述终端标识;所述第三发送单元604向终端发送第二消息,并将所述解调单元604获取的终端标识携带在所述第二消息中;所述第三接收单元601接收终端发送的接入响应消息,以确认所述终端接入物理随机接入信道。本发明实施例提供的基站,可以保证远距离、高速度移动的终端,也可以接入PRACH。

[0208] 在上述图13对应的实施例的基础上,

[0209] 所述第一确定单元603,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

[0210] 所述第一确定单元603,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一

个接入序列分别与所述第一接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

[0211] 参阅图14,在上述图13对应的实施例的基础上,所述解调单元605包括:

[0212] 获取模块6051,用于获取频率偏移的范围;

[0213] 分档模块6052,用于对所述获取模块6051获取的频率偏移的范围进行分档;

[0214] 解调模块6053,用于在所述分档模块6052分档后的频率偏移范围内,分别解调所述第一消息。

[0215] 参阅图15,本发明实施例提供的基站的另一实施例包括:

[0216] 第四发送单元611,用于向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;

[0217] 第四接收单元612,用于接收终端发送的随机接入信号;

[0218] 第三获取单元613,用于并从所述第四接收单元612接收到的随机接入信号中获取第二接入序列;

[0219] 第二确定单元614,用于通过所述第三获取单元获取的第二接入序列确定往返传输时延;

[0220] 所述第四发送单元611,还用于向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0221] 本发明实施例中,第四发送单元611向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;第四接收单元612接收终端发送的随机接入信号;第三获取单元613并从所述第四接收单元612接收到的随机接入信号中获取第二接入序列;第二确定单元614通过所述第三获取单元获取的第二接入序列确定往返传输时延;所述第四发送单元611向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。本发明实施例提供的基站,可以保证远距离、高速度移动的终端,也可以接入PRACH。

[0222] 在上述图15对应的实施例的基础上,

[0223] 所述第二确定单元614,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后最大的峰值位置确定所述往返传输时延。

[0224] 所述第二确定单元614,具体用于根据终端所在小区的第一个接入序列索引,确定终端所在小区使用的规定数量的接入序列,并用所述确定的规定数量的接入序列中的每一个接入序列分别与所述第二接入序列做相关,根据相关后的首径峰值的位置确定所述往返传输时延。

[0225] 参阅图16,本发明实施例提供的随机接入系统的一实施例包括:终端50和基站60;

[0226] 竞争模式下:

[0227] 所述终端50,用于获取基站发送的第一个接入序列索引,根据所述第一个接入序列索引,从预建立的待选序列列表中查询出终端所在小区使用的规定数量的接入序列,从所

述查询出的规定数量的接入序列中选取任意一个接入序列作为第一接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第一接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令中携带基站确定出的往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延;以调整后的定时提前量,向基站发送第一消息;接收第二消息,并识别所述第二消息中携带的终端标识;当所述终端标识与自身的标识相同,发送接入响应消息给基站,使基站确认所述终端已经接入所述物理随机接入信道。

[0228] 所述基站60,用于接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取携带的接入序列索引;通过所述携带的第一接入序列确定往返传输时延;向终端发送定时提前量调整命令,所述定时提前量调整命令携带所述确定的往返传输时延;接收终端发送的第一消息,并对所述第一消息进行解调,从所述第一消息中获取所述终端标识;向终端发送第二消息,并将所述终端标识携带在所述第二消息中;接收终端发送的接入响应消息,以确认所述终端接入物理随机接入信道。

[0229] 非竞争模式下:

[0230] 所述终端50,用于接收基站发送的随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;根据所述指定的接入序列索引,从预建立的待选序列表中选取与所述的指定的接入序列索引对应的接入序列作为第二接入序列,并按照预置的子载波间隔将所述第二接入序列映射在指定的带宽上,生成随机接入信号,所述子载波间隔小于1.25KHZ;发送所述随机接入信号给基站,使基站根据所述随机接入信号中的所述第二接入序列确定往返传输时延;接收基站发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延;根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0231] 所述基站60,用于向终端发送随机接入指示信息,所述随机接入指示信息中携带指定的接入序列索引;接收终端发送的随机接入信号,并从所述随机接入信号中获取第二接入序列;通过所述第二接入序列确定往返传输时延;向终端发送的已接入物理随机接入信道的指示信息,所述已接入的指示信息中携带所述往返传输时延,使终端根据所述往返传输时延调整定时提前量,使所述调整后的定时提前量完全补偿所述往返传输时延。

[0232] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0233] 以上对本发明实施例所提供的随机接入方法、终端、基站以及系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

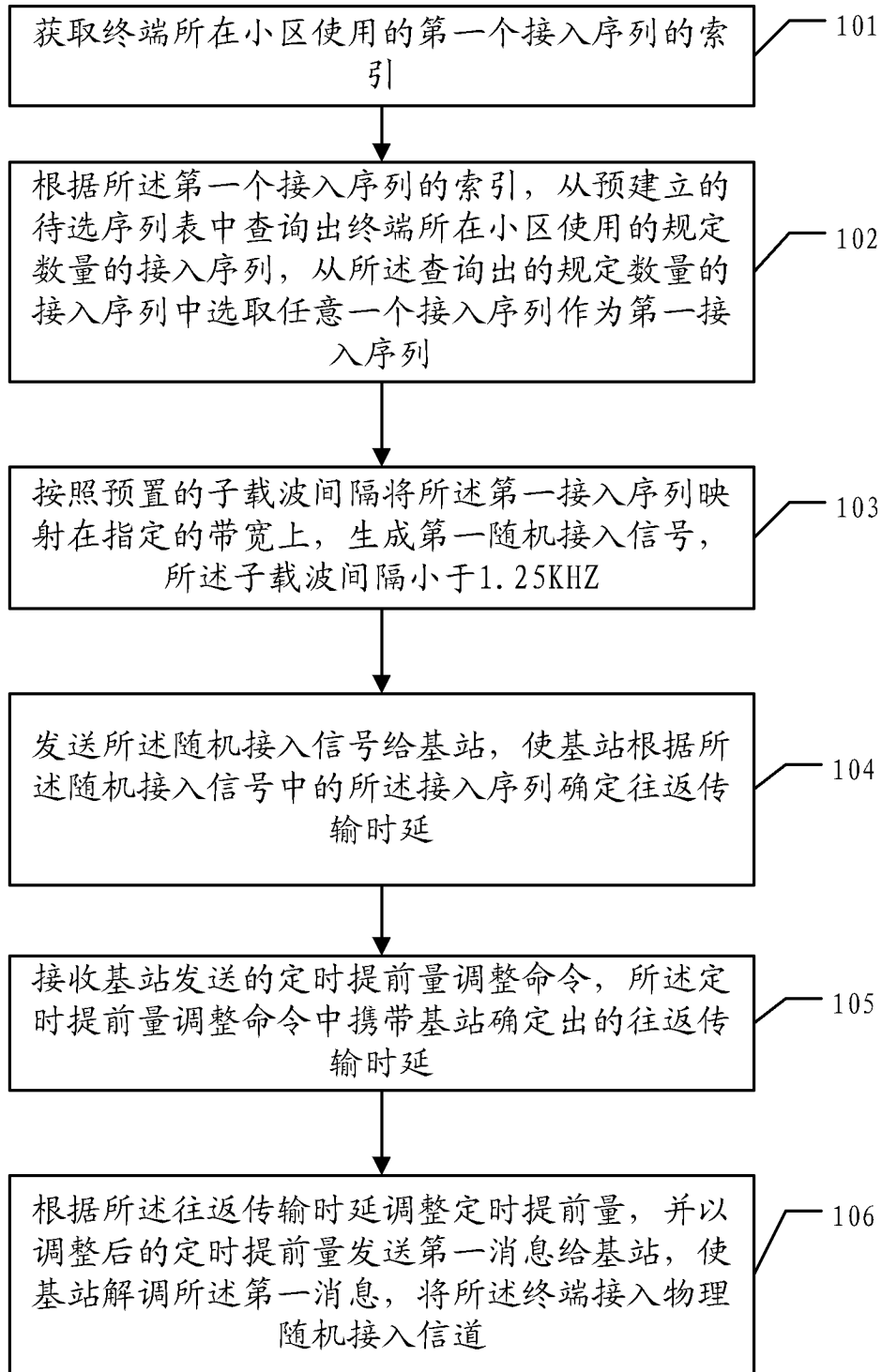


图1

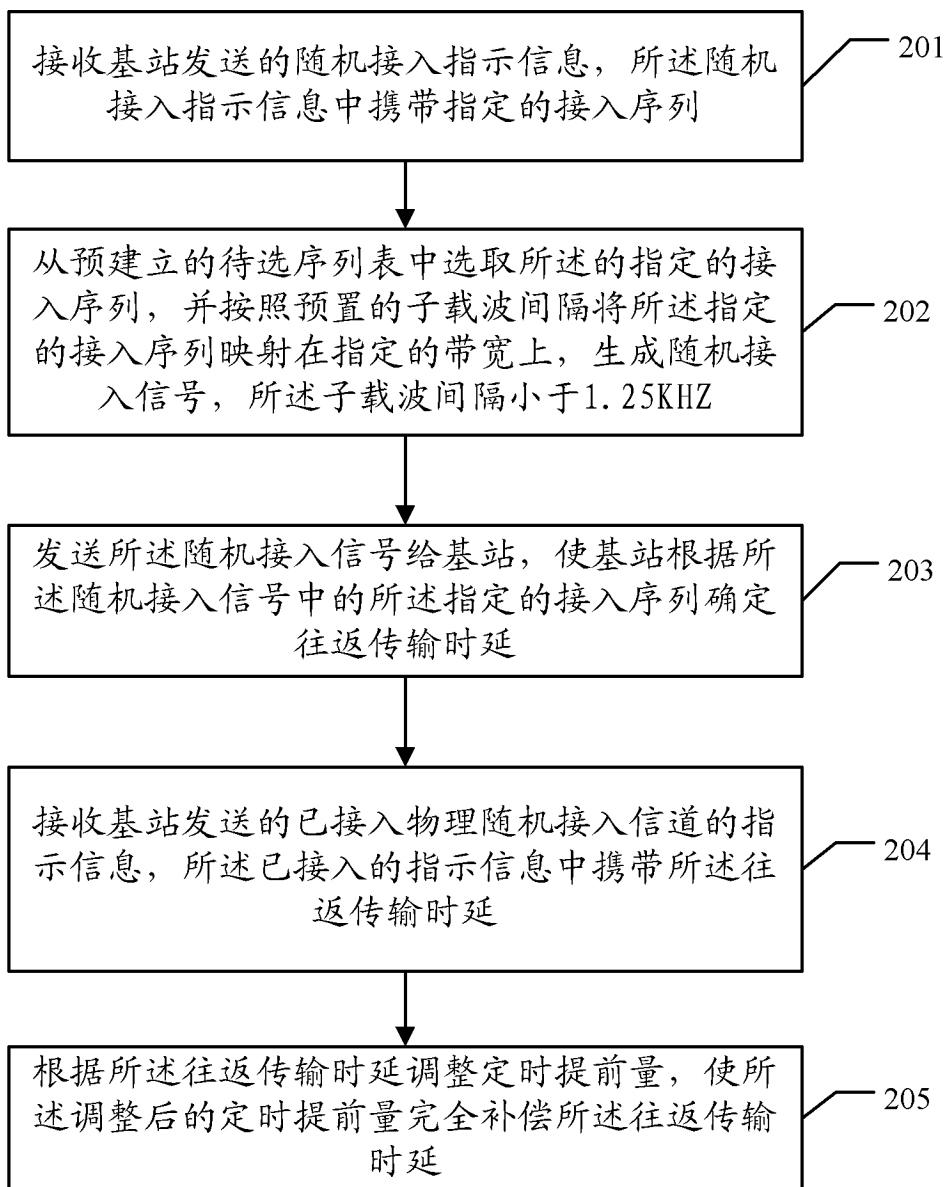


图2

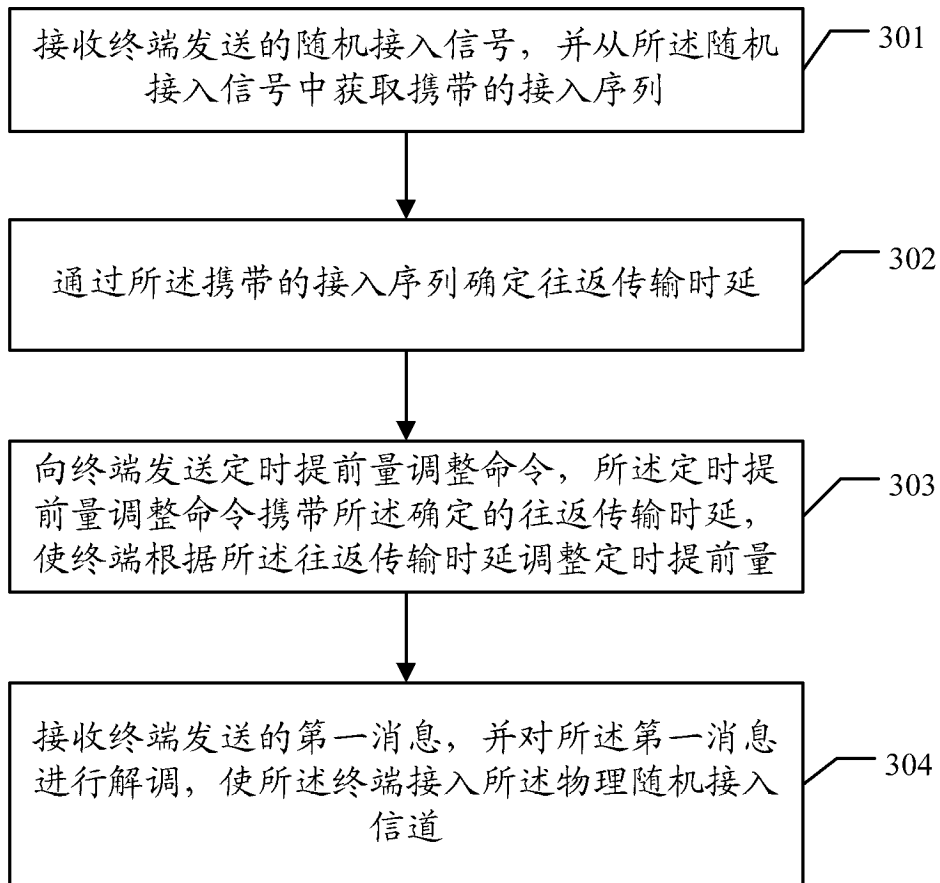


图3

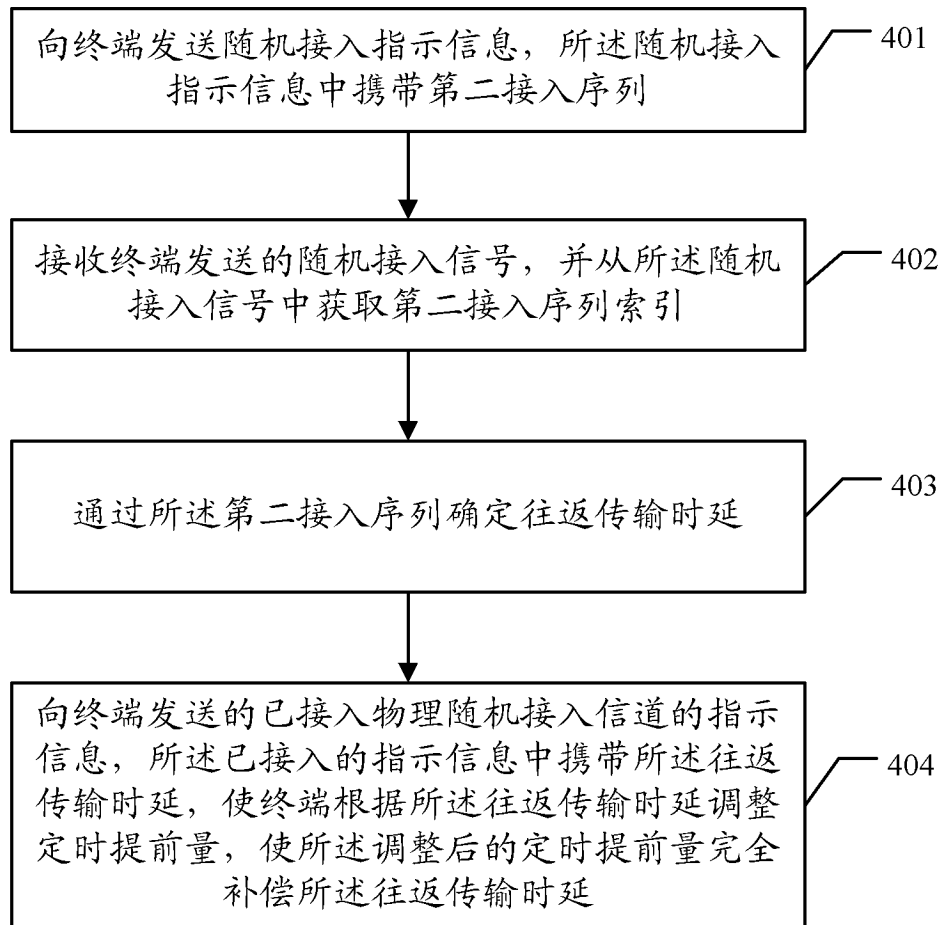


图4

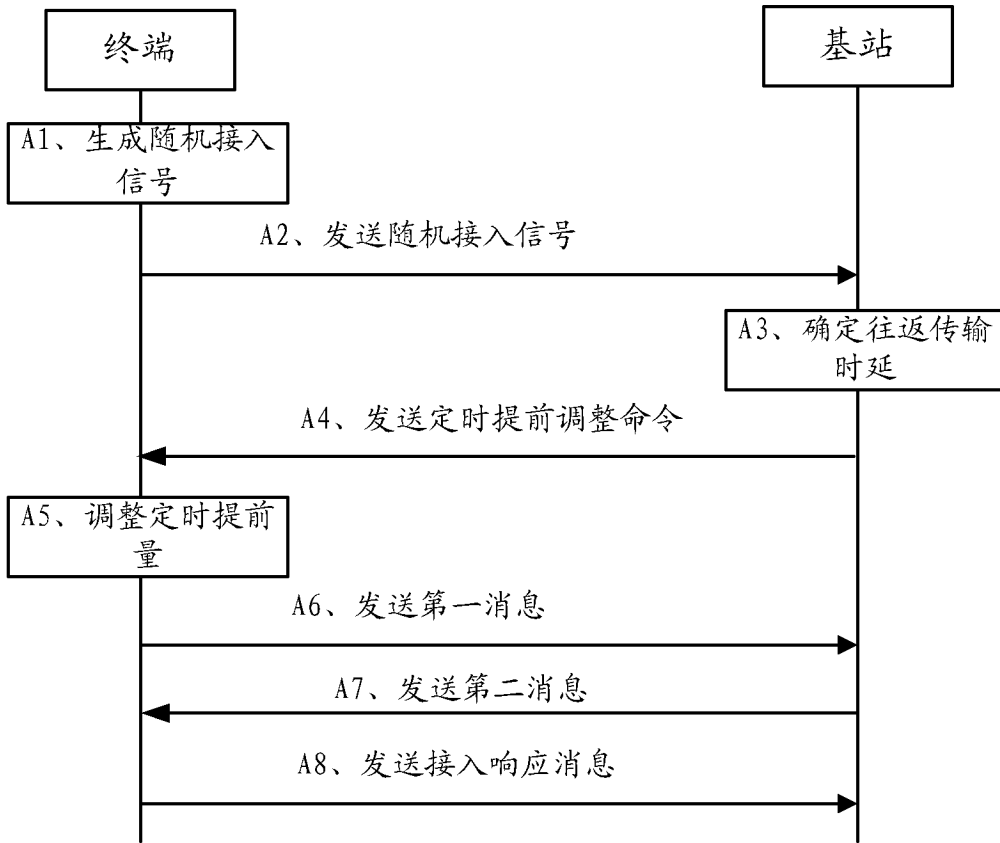


图5

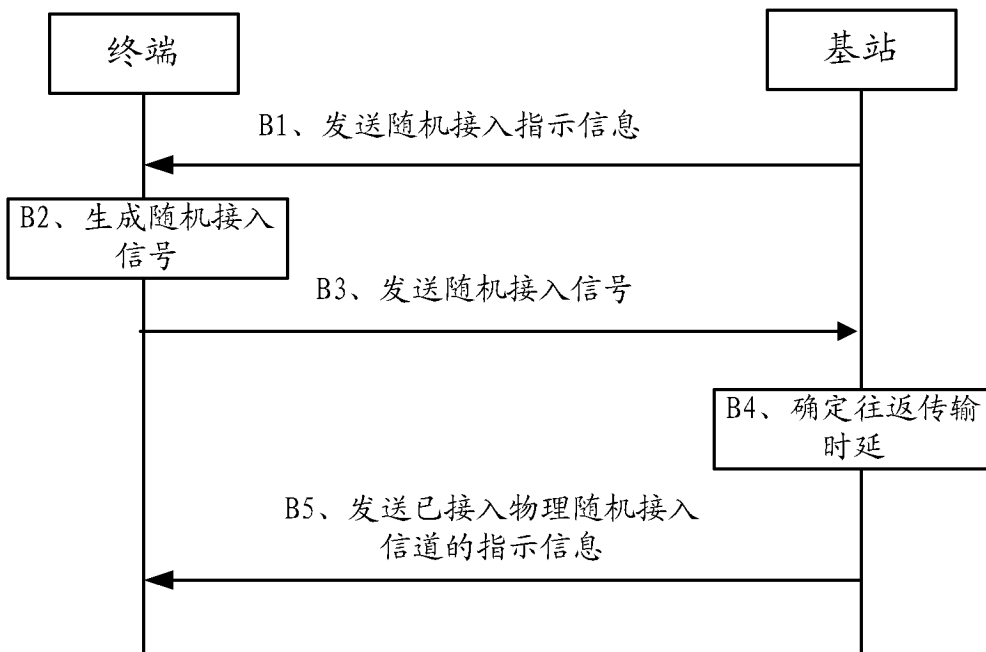


图6

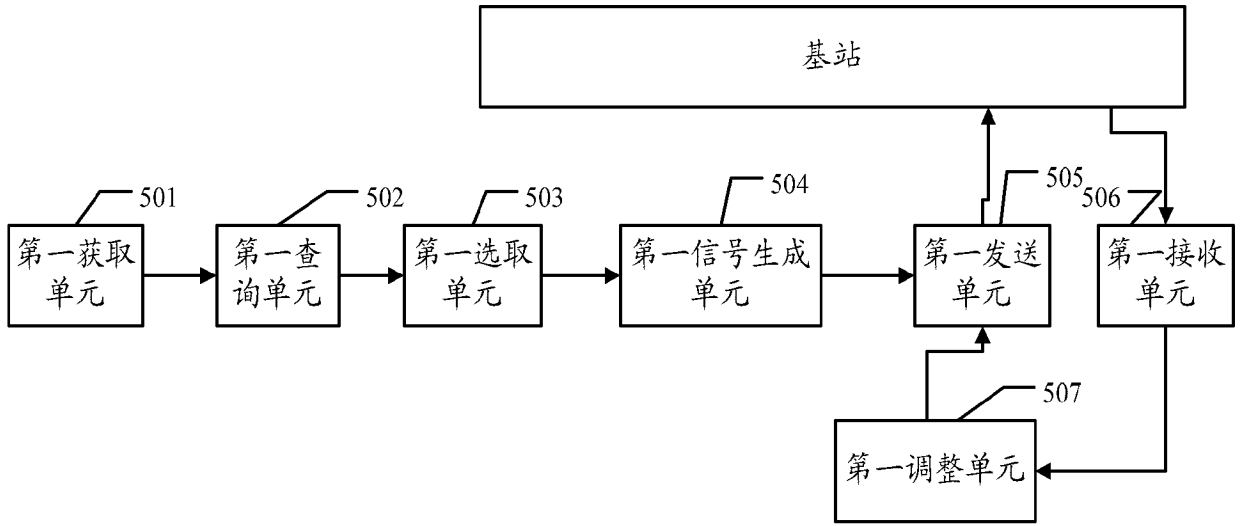


图7

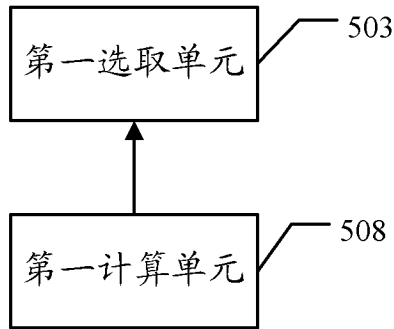


图8

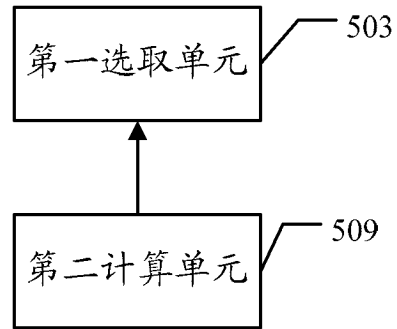


图9

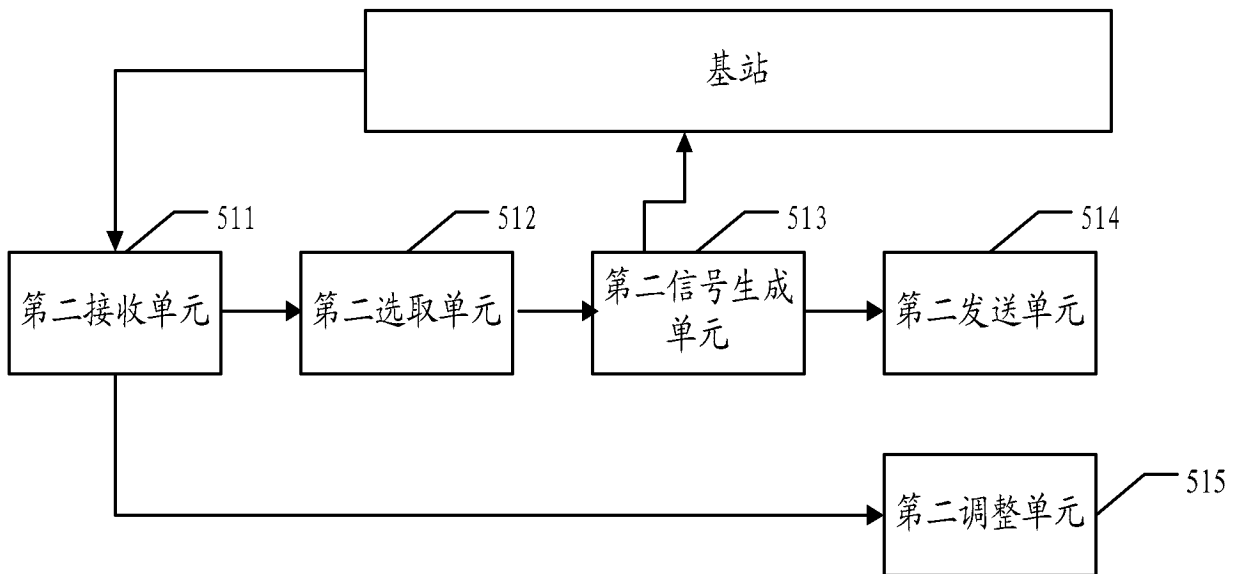


图10

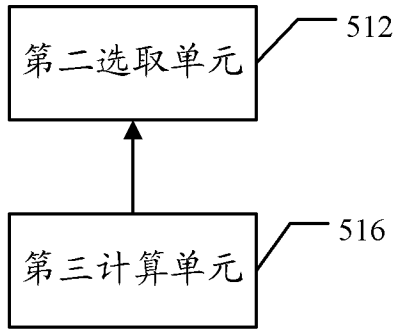


图11

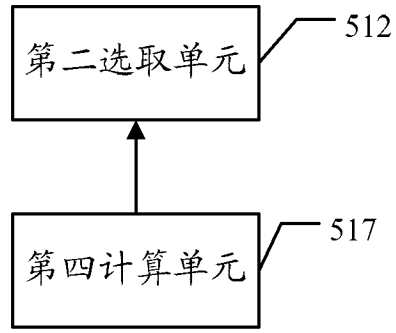


图12

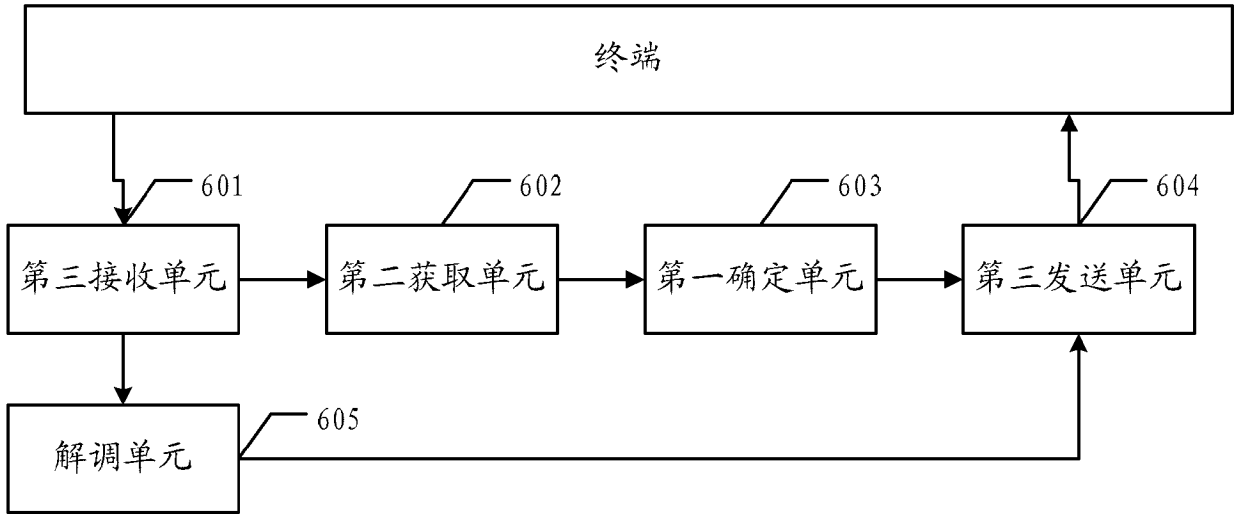


图13

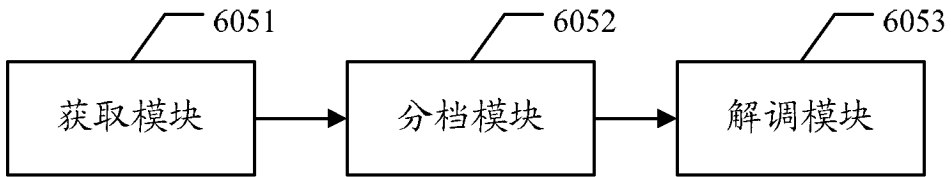


图14

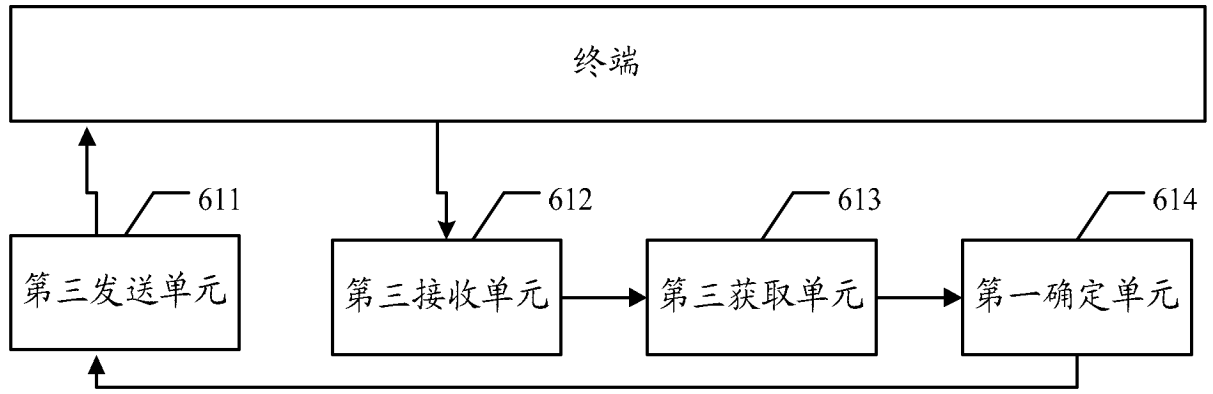


图15

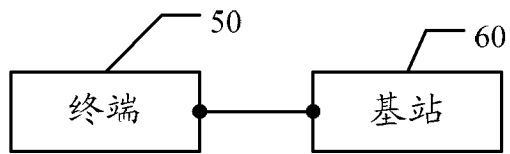


图16