



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113286366 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202010104433.7

审查员 张亚丽

(22) 申请日 2020.02.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113286366 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(73) 专利权人 上海华为技术有限公司

地址 201206 上海市浦东新区新金桥路

2222号

(72) 发明人 杜明德

(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

专利代理师 王仲凯

(51) Int. Cl.

H04W 72/044 (2023.01)

H04W 72/542 (2023.01)

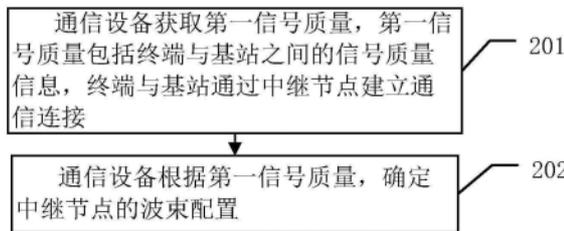
权利要求书4页 说明书27页 附图6页

(54) 发明名称

波束管理方法,波束管理系统以及相关设备

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种波束管理方法,可以应用于无线通信领域。本申请实施例方法包括:通信设备获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点建立通信连接;通信设备根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置。本申请实施例的第一信号质量可以通过终端或基站获得,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。



1. 一种波束管理方法,其特征在于,包括:

基站获取第一上行信号质量,所述第一上行信号质量包括终端与所述基站之间的信号质量信息,所述终端与所述基站通过中继节点进行数据通信;

所述基站向所述中继节点发送第一下行信号,所述第一下行信号包括所述中继节点的上行波束配置,所述中继节点的上行波束配置包括所述中继节点接收上行信号的波束配置,所述中继节点的上行波束配置根据所述第一上行信号质量确定。

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:

若所述第一上行信号质量大于第一阈值,则所述中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示所述中继节点使用所述第一波束接收上行信号,所述第一上行信号质量是根据所述中继节点使用所述第一波束接收的上行信号得到的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一上行信号质量是根据所述中继节点使用第一波束接收的第一上行信号得到的;

所述方法还包括:

所述基站获取第二上行信号质量,所述第二上行信号质量包括所述终端与所述基站之间的信号质量信息,所述第二上行信号质量是根据所述中继节点使用第二波束接收的上行信号得到的;

若所述第一上行信号质量大于所述第二上行信号质量,则所述中继节点的上行波束配置包括与所述第一波束对应的标识,用于指示所述中继节点使用所述第一波束接收上行信号。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的方法,其特征在于,所述第一下行信号还包括所述终端的上行波束配置,所述终端的上行波束配置根据所述第一上行信号质量确定,所述终端的上行波束配置包括所述终端发送上行信号的波束配置。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述中继节点的上行波束配置还包括所述中继节点发送上行信号的波束配置;

所述方法还包括:

所述基站根据所述第一上行信号质量,确定所述基站的上行波束配置,所述基站的上行波束配置包括所述基站接收上行信号的波束配置。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一下行信号包括所述终端的下行波束配置,所述终端的下行波束配置根据所述第一上行信号质量确定,所述第一下行信号包括所述中继节点的下行波束配置,所述中继节点的下行波束配置根据所述第一上行信号质量确定,所述中继节点的下行波束配置包括所述中继节点接收下行信号的波束配置和所述中继节点发送下行信号的波束配置,所述中继节点接收下行信号的波束配置的方向与所述中继节点发送上行信号的波束配置的方向相同,所述中继节点发送下行信号的波束配置的方向与所述中继节点接收上行信号的波束配置的方向相同,所述终端的下行波束配置的方向与所述终端的上行波束配置的方向相同;

所述方法还包括:

所述基站根据所述第一上行信号质量,确定所述基站的下行波束配置,所述基站的下行波束配置的方向与所述基站的上行波束配置的方向相同;

所述基站向所述中继节点发送第一下行信号包括:

所述基站根据所述基站的下行波束配置向所述中继节点发送第一下行信号。

7. 根据权利要求1至3任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述基站获取所述终端发送的第一上行信号;

所述基站根据所述第一上行信号确定第三上行信号质量;

若所述第三上行信号质量大于第二阈值,则所述基站在所述第一下行信号中添加第一标识。

8. 一种波束管理方法,其特征在于,包括:

终端获取第一下行信号质量,所述第一下行信号质量包括所述终端与基站之间的信号质量信息,所述终端与所述基站通过中继节点进行数据通信;

所述终端向所述中继节点发送第三上行信号,所述第三上行信号包括所述中继节点的下行波束配置,所述中继节点的下行波束配置包括所述中继节点发送下行信号的波束配置,所述中继节点的下行波束配置根据所述第一下行信号质量确定。

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:

若所述第一下行信号质量大于第三阈值,则所述中继节点的下行波束配置包括与第二波束对应的标识,用于指示所述中继节点使用所述第二波束发送下行信号,所述第一下行信号质量是根据所述中继节点使用所述第二波束发送的下行信号得到的。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一下行信号质量是根据所述中继节点使用第二波束发送的第一下行信号得到的;

所述方法还包括:

所述基站获取第二下行信号质量,所述第二下行信号质量包括所述终端与所述基站之间的信号质量信息,所述第二下行信号质量是根据所述中继节点使用第一波束发送的下行信号得到的;

若所述第一下行信号质量大于所述第二下行信号质量,则所述中继节点的下行波束配置包括与第二波束对应的标识,用于指示所述中继节点使用所述第二波束发送下行信号。

11. 根据权利要求8至10任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端根据所述第一下行信号质量,确定所述终端的下行波束配置,所述终端的下行波束配置包括所述终端接收下行信号的波束配置。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,

所述中继节点的下行波束配置包括所述中继节点接收下行信号的波束配置,第三上行信号包括所述基站的下行波束配置,所述基站的下行波束配置包括所述基站发送下行信号的波束配置,所述基站的下行波束配置根据所述第一下行信号质量确定。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,

第三上行信号包括所述基站的上行波束配置,所述第三上行信号包括所述中继节点的上行波束配置,所述中继节点的上行波束配置包括所述中继节点接收上行信号的波束配置和所述中继节点发送上行信号的波束配置,所述中继节点接收上行信号的波束配置的方向与所述中继节点发送下行信号的波束配置的方向相同,所述中继节点发送上行信号的波束配置的方向与所述中继节点接收下行信号的波束配置的方向相同,所述基站的上行波束配置的方向与所述基站的下行波束配置的方向相同;

所述方法还包括:

所述终端根据所述第一下行信号质量,确定所述终端的上行波束配置,所述终端的上行波束配置的方向与所述终端的下行波束配置的方向相同;

所述终端向所述中继节点发送第三上行信号包括:

所述终端根据所述终端的上行波束配置向所述中继节点发送第三上行信号。

14. 根据权利要求8至10任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端获取所述基站发送的第一下行信号;

所述终端根据所述第一下行信号确定第三下行信号质量;

若所述第三下行信号质量大于第四阈值,则所述终端在所述第三上行信号中添加第一标识。

15. 一种波束管理方法,其特征在于,包括:

中继节点获取第一下行信号,所述第一下行信号包括所述中继节点的上行波束配置,所述中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量获得,所述第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,所述终端与所述基站通过所述中继节点进行数据通信;

所述中继节点根据所述中继节点的上行波束配置接收所述终端发送的上行信号。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述中继节点的上行波束配置包括所述中继节点发送上行信号的波束配置。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述中继节点的波束配置包括所述中继节点的下行波束配置,所述中继节点的下行波束配置包括所述中继节点接收下行信号的波束配置,所述中继节点的下行波束配置包括所述中继节点发送下行信号的波束配置。

18. 根据权利要求15至17任意一项所述的方法,其特征在于,所述第一下行信号包括第一标识;

所述方法还包括:

所述中继节点根据所述第一标识确定不转发所述终端与所述基站之间的控制信号。

19. 一种芯片系统,其特征在于,包括:处理器,存储器和收发器,所述存储器,所述收发器和所述处理器通过线路互联,所述存储器中存储有指令,所述指令被所述处理器执行;

所述芯片系统应用于基站,所述处理器根据所述指令执行权利要求1-7任意一项所述的方法中所述基站的操作;

或,所述芯片系统应用于终端,所述处理器根据所述指令执行权利要求8-14任意一项所述的方法中所述终端的操作;

或,所述芯片系统应用于中继节点,所述处理器根据所述指令执行权利要求15-18任意一项所述的方法中所述中继节点的操作。

20. 一种波束管理装置,其特征在于,包括用于执行权利要求1至7,或权利要求8至14,或权利要求15至18中任意一项的获取单元和发送单元。

21. 一种波束管理设备,其特征在于,包括:存储器和处理器;

其中,所述存储器用于存储程序;

所述处理器用于执行所述存储器中的程序,包括执行如上述权利要求1至7中任意一项所述的方法,或执行如上述权利要求8至14中任意一项所述的方法,或执行如上述权利要求15至18中任意一项所述的方法。

22. 一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质中存储有指令,所述指令

在计算机上执行时,使得所述计算机执行如上述权利要求1至7中任意一项所述的方法,或执行如上述权利要求8至14中任意一项所述的方法,或执行如上述权利要求15至18中任意一项所述的方法。

波束管理方法,波束管理系统以及相关设备

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及无线通信领域,尤其涉及波束管理方法,波束管理系统以及相关设备。

背景技术

[0002] 在无线通信网络中,由于无线电波在空间传输中存在路径损耗(path loss,PL),基站(base station,BS)与终端(user equipment,UE)之间的通信距离有限。

[0003] 通过在基站与终端之间加入中继节点(relay node,RN),可以提高基站与终端的通信距离。不过,若中继节点的波束配置不正确,或者不够理想,就会影响基站与终端的通信质量。为了提高通信质量,中继节点可以通过检波器来获取中继节点与终端之间的信号质量信息,然后根据该信号质量信息来进行相应的波束配置。

[0004] 因此,中继节点波束配置的好坏取决于检波器的性能,如果检波器的性能较差,会导致中继节点确定的波束配置不够理想。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种波束管理方法,波束管理系统以及相关设备。

[0006] 本申请第一方面提供了一种波束管理方法。

[0007] 终端与基站通过中继节点进行数据通信,在终端与基站通过中继节点传输信号后,通信设备可以获取第一信号质量,第一信号质量体现了链路终端到中继节点,中继节点到基站,或链路基站到中继节点,中继节点到终端的信号质量信息。通信设备根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置,中继节点的波束配置与波束的方向相关。

[0008] 本申请中,通信设备可以获取第一信号质量,并根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置,波束配置与波束的方向相关,其中,终端与基站通过中继节点进行数据通信,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息。因为基站和终端在数据通信过程中,基站或终端可以对终端与基站之间的信号质量进行评估,获得第一信号质量,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。

[0009] 基于本申请第一方面,本申请第一方面的第一种实施方式中,通信设备为基站,第一信号质量包括第一上行信号质量;基站根据第一上行信号质量,确定中继节点的上行波束配置后,基站向中继节点发送第一下行信号,第一下行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置。其中,因为基站可以对基站与终端的通信质量进行评估,获得第一上行信号质量,因此通信设备为基站时,基站可以直接根据获得的第一上行信号质量确定中继节点的上行波束配置,因此可以提升处理效率。

[0010] 基于本申请第一方面的第一种实施方式在本申请的第一方面的第二种实现方式中,若第一上行信号质量大于第一阈值,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号,第一上行信号质量是根据中继节

点使用第一波束接收的上行信号得到的。

[0011] 本申请中,当第一上行信号质量大于第一阈值时,基站确定中继节点接收上行信号的波束配置,可以减少确定波束配置的时间。因为当中继节点有N个方向的波束可用于接收终端发送的上行信号时,基站不一定需要获得对应的N个上行信号质量。特别的,当终端处于移动状态时,即使基站确定出N个上行信号质量中最好的一个,基站根据最好的上行信号质量确定中继节点接收上行信号的波束配置,链路终端到中继节点,中继节点到基站的上行信号质量可能一直在变化,中继节点接收上行信号的波束配置也需要变化。

[0012] 基于本申请第一方面的第一种实施方式在本申请的第一方面的第三种实现方式中,第一信号质量是根据中继节点使用第一波束接收的上行信号得到的;基站获取第二上行信号质量,第二上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,第二上行信号质量是根据中继节点使用第二波束接收的上行信号得到的;若第一上行信号质量大于第二上行信号质量,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号。其中,基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改善上行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此第一信号质量和第二信号质量可能都不满足通信设备对信号质量的要求,需要确定出2个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据,保证在最优的波束配置传输终端与基站间的通信数据。

[0013] 基于本申请第一方面的第一种实施方式至第三种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第一方面的第四种实现方式中,第一下行信号包括终端的上行波束配置;基站根据第一上行信号质量,确定终端的上行波束配置,终端的上行波束配置包括终端发送上行信号的波束配置。

[0014] 基于本申请第一方面的第四种实施方式,在本申请的第一方面的第五种实现方式中,中继节点的上行波束配置还包括中继节点发送上行信号的波束配置;基站根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置,基站的上行波束配置包括基站接收上行信号的波束配置。其中,当基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号时,基站根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置;当中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号时,基站根据第一上行信号质量,确定中继节点发送上行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,基站仍然可以根据第一上行信号质量确定基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置。因为上述原因导致基站与中继节点的相对位置发生变时,重新配置基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置需要配置人员有很高的专业知识,因此,通过第一上行信号质量自动确定波束配置,可以减少配置人员的工作量。

[0015] 基于本申请第一方面的第五种实施方式,在本申请的第一方面的第六种实现方式中,第一下行信号包括终端的下行波束配置,终端的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,第一下行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置和中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点接收下行信号的波束配置的方向与中继节点发送上行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送下行信号的波束配置的方向与中继节点接

收上行信号的波束配置的方向相同,终端的下行波束配置的方向与终端的上行波束配置的方向相同;基站根据第一上行信号质量,确定基站的下行波束配置,基站的下行波束配置的方向与基站的上行波束配置的方向相同;基站根据基站的下行波束配置向中继节点发送第一下行信号。

[0016] 本申请中,基站利用信道互易性,根据第一上行信号质量确定了基站的下行波束配置,中继节点的下行波束配置和终端的下行波束配置,因为不需要根据下行信号质量确定下行波束配置,因此可以提升基站确定波束配置的效率。

[0017] 基于本申请第一方面的第一种实施方式至第六种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第一方面的第七种实现方式中,基站获取终端发送的第一上行信号;基站根据第一上行信号确定第三上行信号质量;若第三上行信号质量大于第二阈值,则基站在第一下行信号中添加第一标识。其中,第一上行信号是终端未通过中继节点向基站发送的数据,基站可以根据该第一上行信号确定基站与终端直连的第三上行信号质量,若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中携带第一标识,用于通知中继节点,终端直接发送的数据的信号质量满足基站的要求,中继节点可以不需要转发终端与基站之间的控制信号。因此可以减少中继节点转发的数据量,减少基站接收的冗余信息。

[0018] 基于本申请第一方面,在本申请的第一方面的第八种实现方式中,通信设备为终端,终端获取第一下行信号质量,第一下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;终端向中继节点发送第三上行信号,第三上行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。其中,因为终端可以对基站与终端的通信质量进行评估,获得第一下行信号质量,因此通信设备为终端时,终端可以直接根据获得的第一下行信号质量确定中继节点的下行波束配置,因此可以提升处理效率。

[0019] 基于本申请第一方面的第八种实施方式,在本申请的第一方面的第九种实现方式中,若第一下行信号质量大于第三阈值,则中继节点的下行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束发送下行信号,第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的下行信号得到的。

[0020] 本申请中,当第一下行信号质量大于第三阈值时,通信设备确定中继节点接收上行信号的波束配置,可以减少确定波束配置的时间。因为当中继节点有N个方向的波束可用于向终端发送下行信号时,通信设备不一定需要获得对应的N个下行信号质量。特别的,当终端处于移动状态时,即使通信设备确定出N个上行信号质量中最好的一个,基站根据最好的下行信号质量确定中继节点发送下行信号的波束配置,链路基站到中继节点,中继节点到终端的下行信号质量可能一直在变化,中继节点发送下行信号的波束配置也需要变化。

[0021] 基于本申请第一方面的第八种实施方式,在本申请的第一方面的第十种实现方式中,第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的第一下行信号得到的;基站获取第二下行信号质量,第二下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,第二下行信号质量是根据中继节点使用第一波束发送的下行信号得到的;若第一下行信号质量大于第二下行信号质量,则中继节点的下行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束发送下行信号。其中,基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改

善下行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此第一信号质量和第二信号质量可能都不满足通信设备对信号质量的要求,需要确定出2个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据,保证在最优的波束配置传输终端与基站间的通信数据。

[0022] 基于本申请第一方面的第八种实施方式至第十种实施方式的任意一种实施方式,在本申请的第一方面的第十一种实现方式中,终端根据第一下行信号质量,确定终端的下行波束配置,终端的下行波束配置包括终端接收下行信号的波束配置。

[0023] 基于本申请第一方面的第十一种实施方式,在本申请的第一方面的第十二种实现方式中,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置,第三上行信号包括基站的下行波束配置,基站的下行波束配置包括基站发送下行信号的波束配置,基站的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。其中,当基站有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一下行信号时,终端根据第一下行信号质量,确定基站的下行波束配置;当中继节点有多个波束方向可用于接收基站发送第一下行信号时,终端根据第一下行信号质量,确定中继节点接收下行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,终端仍然可以根据第一下行信号质量确定基站发送下行信号的波束配置和中继节点接收下行信号的波束配置。因为上述原因导致基站与中继节点的相对位置发生变时,重新配置基站发送下行信号的波束配置和中继节点接收下行信号的波束配置需要配置人员有很高的专业知识,因此,通过第一上行信号质量自动确定波束配置,可以减少配置人员的工作量。

[0024] 基于本申请第一方面的第十二种实施方式,在本申请的第一方面的第十三种实现方式中,第三上行信号包括基站的上行波束配置,第三上行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置,中继节点接收上行信号的波束配置的方向与中继节点发送下行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送上行信号的波束配置的方向与中继节点接收下行信号的波束配置的方向相同,基站的上行波束配置的方向与基站的下行波束配置的方向相同;终端根据第一下行信号质量,确定终端的上行波束配置,终端的上行波束配置的方向与终端的下行波束配置的方向相同;终端根据终端的上行波束配置向中继节点发送第三上行信号。

[0025] 本申请中,终端利用信道互易性,根据第一下行信号质量确定了基站的上行波束配置,中继节点的上行波束配置和终端的上行波束配置,因为不需要根据上行信号质量确定上行波束配置,因此可以提升终端确定波束配置的效率。

[0026] 基于本申请第一方面的第八种实施方式至第十三种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第一方面的第十四种实现方式中,终端获取基站发送的第一下行信号;终端根据第一下行信号确定第三下行信号质量;若第三下行信号质量大于第四阈值,则终端在第三上行信号中添加第一标识。

[0027] 其中,第一下行信号是基站未通过中继节点向终端发送的数据,终端可以根据该第一下行信号确定基站与终端直连的第三下行信号质量,若第三下行信号质量大于第二阈值,则在第三上行信号中携带第一标识,用于通知中继节点,基站直接发送的数据的信号质

量满足终端的要求,中继节点可以不需要转发终端与基站之间的控制信号。因此可以减少中继节点转发的数据量,减少终端接收的冗余信息。

[0028] 本申请第二方面提供了一种波束管理方法。

[0029] 通信设备获取第一信号,第一信号包括通信设备的波束配置,通信设备的波束配置是根据第一信号质量获得,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;通信设备根据通信设备的波束配置发送终端与基站之间的数据。

[0030] 本申请中,通信设备可以获取通信设备的波束配置,并根据通信设备的波束配置发送终端与基站之间的数据。其中,终端与基站通过中继节点进行数据通信,通信设备的波束配置是根据第一信号质量获得,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,基站和终端在数据通信过程中,基站或终端可以对终端与基站之间的信号质量进行评估,获得第一信号质量,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。

[0031] 基于本申请第二方面,在本申请的第二方面的第一种实现方式中,通信设备为中继节点,中继节点获取第一下行信号,第一下行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量获得,第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;中继节点根据中继节点的上行波束配置接收终端发送的上行信号。其中,中继节点可以接收基站发送的第一下行信号,因为基站可以对基站与终端的通信质量进行评估,获得第一上行信号质量,基站可以直接根据获得的第一上行信号质量确定中继节点的上行波束配置,因此可以提升处理效率。

[0032] 基于本申请第二方面的第一种实施方式,在本申请的第二方面的第二种实现方式中,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送上行信号的波束配置。

[0033] 基于本申请第二方面的第二种实施方式,在本申请的第二方面的第三种实现方式中,中继节点的波束配置包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置。

[0034] 本申请中,中继节点的下行波束配置既包括中继节点接收下行信号的波束配置,也包括中继节点发送下行信号的波束配置,而这两个波束配置都是基站利用信道互易性根据第一上行信号质量确定的,因此基站不需要根据下行信号质量确定中继节点发送下行信号的波束配置,因此可以提升基站确定波束配置的效率。

[0035] 基于本申请第二方面的第一种实施方式至第三种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第二方面的第四种实现方式中,第一下行信号包括第一标识,中继节点根据第一标识确定不转发终端与基站之间的控制信号。其中,第一下行信号包括第一标识,说明终端直接向基站发送的数据的信号质量满足基站的要求,中继节点可以不需要转发终端与基站之间的控制信号。因此可以减少中继节点转发的数据量,减少基站接收的冗余信息。

[0036] 本申请第三方面提供了一种波束管理系统。

[0037] 包括:终端,中继节点和基站;

[0038] 终端与基站通过中继节点进行数据通信,终端可以向中继节点发送第一上行信号,中继节点根据接收的第一上行信号向基站发送第二上行信号,基站根据接收的第二上

行信号确定第一上行信号质量,根据该第一上行信号质量确定中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置,将中继节点的上行波束配置的信息携带于第一下行信号后,基站向中继节点发送第一下行信号,中继节点接收基站发送的第一下行信号,根据中继节点的上行波束配置对接收上行信号的方向进行配置。

[0039] 本申请中,基站可以获取第一上行信号质量,并根据第一上行信号质量,确定中继节点的波束配置,波束配置与波束的方向相关,其中,终端与基站通过中继节点进行数据通信,第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息。因为基站和终端在数据通信过程中,基站可以对终端与基站之间的信号质量进行评估,获得第一上行信号质量,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。

[0040] 基于本申请第三方面,在本申请的第三方面的第一种实现方式中,第一下行信号包括终端的上行波束配置;基站还可以根据第一上行信号质量,确定终端的上行波束配置;终端还可以根据终端的上行波束配置对发送上行信号的波束进行配置。

[0041] 基于本申请第三方面的第一种实施方式,在本申请的第三方面的第二种实现方式中,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送上行信号的波束配置;基站还可以根据第一上行信号质量,确定中继节点发送上行信号的波束配置,基站还可以根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置,基站还可以根据基站的上行波束配置对接收上行信号的方向进行配置。其中,当基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号时,基站根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置;当中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号时,基站根据第一上行信号质量,确定中继节点发送上行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,基站仍然可以根据第一上行信号质量确定基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置。因为上述原因导致基站与中继节点的相对位置发生变时,重新配置基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置需要配置人员有很高的专业知识,因此,通过第一上行信号质量自动确定波束配置,可以减少配置人员的工作量。

[0042] 基于本申请第三方面的第二种实施方式,在本申请的第三方面的第三种实现方式中,第一下行信号包括终端的下行波束配置,第一下行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置和中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点接收下行信号的波束配置的方向与中继节点发送上行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送下行信号的波束配置的方向与中继节点接收上行信号的波束配置的方向相同,终端的下行波束配置的方向与终端的上行波束配置的方向相同;基站还用于根据第一上行信号质量,确定终端的下行波束配置,根据第一上行信号质量,确定中继节点的下行波束配置,根据第一上行信号质量,确定基站的下行波束配置,基站的下行波束配置的方向与基站的上行波束配置的方向相同,基站具体用于根据基站的下行波束配置向中继节点发送第一下行信号。

[0043] 本申请中,基站利用信道互易性,根据第一上行信号质量确定了基站的下行波束配置,中继节点的下行波束配置和终端的下行波束配置,因为不需要根据下行信号质量确定下行波束配置,因此可以提升基站确定波束配置的效率。

[0044] 基于本申请第三方面的第二种实施方式,在本申请的第三方面的第四种实现方式

中,中继节点还用于向终端发送第二下行信号,第二下行信号是根据第一下行信号得到的,终端还用于根据第二下行信号得到第一下行信号质量,终端还用于根据第一下行信号质量确定中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置,向中继节点发送第三上行信号。

[0045] 其中,中继节点的下行波束配置根据第一下行信号质量确定,中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量确定。在基站和终端的通信过程中,即使上行通信链路和下行通信链路的波束配置相同,可以理解为通信设备接收信号的波束配置的方向与通信设备发送信号的波束配置的方向相同,通信设备包括基站,中继节点和终端,上行信号质量和下行信号质量也可能不同,因此利用上行信号质量确定上行波束配置,利用下行信号质量确定下行波束配置,相比于利用信道互易性,可以获得获取更加准确的波束配置。

[0046] 基于本申请第三方面的第四种实施方式,在本申请的第三方面的第五种实现方式中,终端还用于根据第一下行信号质量,确定终端的下行波束配置,终端的下行波束配置包括终端接收下行信号的波束配置。

[0047] 基于本申请第三方面的第五种实施方式,在本申请的第三方面的第六种实现方式中,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置,第三上行信号包括基站下行波束配置;终端还用于根据第一下行信号质量,确定中继节点接收下行信号的波束配置,终端还用于根据第一下行信号质量,确定基站的下行波束配置。其中,当基站有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一下行信号时,终端根据第一下行信号质量,确定基站的下行波束配置;当中继节点有多个波束方向可用于接收基站发送第一下行信号时,终端根据第一下行信号质量,确定中继节点接收下行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,终端仍然可以根据第一下行信号质量确定基站发送下行信号的波束配置和中继节点接收下行信号的波束配置。因为上述原因导致基站与中继节点的相对位置发生变时,重新配置基站发送下行信号的波束配置和中继节点接收下行信号的波束配置需要配置人员有很高的专业知识,因此,通过第一上行信号质量自动确定波束配置,可以减少配置人员的工作量。

[0048] 基于本申请第三方面,或本申请第三方面的第一种实施方式至第六种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第三方面的第七种实现方式中,基站还用于接收终端发送的第一上行信号,根据第一上行信号确定第三上行信号质量,若第三上行信号质量大于第二阈值,则基站在第一下行信号中添加第一标识;中继节点还用于根据第一标识确定不转发终端与基站之间的控制信号。其中,第一上行信号是终端未通过中继节点向基站发送的数据,基站可以根据该第一上行信号确定基站与终端直连的第三上行信号质量,若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中携带第一标识,用于通知中继节点,终端直接发送的数据的信号质量满足基站的要求,中继节点可以不需要转发终端与基站之间的控制信号。因此可以减少中继节点转发的数据量,减少基站接收的冗余信息。

[0049] 基于本申请第三方面,或本申请第三方面的第一种实施方式至第七种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第三方面的第八种实现方式中,基站具体用于若第一上行信号质量大于第一阈值,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号,第一上行信号质量根据中继节点使用第一波束

接收的上行信号得到的。本申请中,当第一上行信号质量大于第一阈值时,基站确定中继节点接收上行信号的波束配置,可以减少确定波束配置的时间。

[0050] 基于本申请第三方面,或本申请第三方面的第一种实施方式至第七种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第三方面的第九种实现方式中,第一信号质量是根据中继节点使用第一波束接收上行信号得到的;基站还用于获取第三上行信号质量,第三上行信号质量包括终端与基站之间的上行信号质量信息,第二信号质量是根据中继节点使用第二波束接收的上行信号得到的,基站具体用于若第一上行信号质量大于第三上行信号质量,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号。其中,基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改善上行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此第一信号质量和第二信号质量可能都不满足基站对信号质量的要求,需要确定出2个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据,保证在最优的波束配置传输终端与基站间的通信数据。

[0051] 本申请第四方面提供了一种波束管理装置。

[0052] 获取单元,用于获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0053] 确定单元,用于根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置。

[0054] 基于本申请第四方面,在本申请的第四方面的第一种实现方式中,波束管理装置为基站;

[0055] 获取单元具体用于获取第一上行信号质量,第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0056] 发送单元,用于向中继节点发送第一下行信号,第一下行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置,中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量确定。

[0057] 基于本申请第四方面的第一种实现方式,在本申请的第四方面的第二种实现方式中,

[0058] 若第一上行信号质量大于第一阈值,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号,第一上行信号质量是根据中继节点使用第一波束接收的上行信号得到的。

[0059] 基于本申请第四方面的第一种实现方式,在本申请的第四方面的第三种实现方式中,

[0060] 第一上行信号质量是根据中继节点使用第一波束接收的第一上行信号得到的;

[0061] 获取单元还用于获取第二上行信号质量,第二上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,第三上行质量是根据中继节点使用第二波束接收的上行信号得到的;

[0062] 若第一上行信号质量大于第二上行信号质量,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号用于让中继节点将第一波束作为中继节点的上行波束配置。

[0063] 基于本申请第四方面的第一种实现方式至第三种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第四方面的第四种实现方式中,第一下行信号还包括终端的上行波束配置,

终端的上行波束配置根据第一上行信号质量确定,终端的上行波束配置包括终端发送上行信号的波束配置。

[0064] 基于本申请第四方面的第四种实现方式,在本申请的第四方面的第五种实现方式中,中继节点的上行波束配置还包括中继节点发送上行信号的波束配置;

[0065] 确定单元还用于根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置,基站的上行波束配置包括基站接收上行信号的波束配置。

[0066] 基于本申请第四方面的第五种实现方式,在本申请的第四方面的第六种实现方式中,第一下行信号包括终端的下行波束配置,终端的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,第一下行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置和中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点接收下行信号的波束配置的方向与中继节点发送上行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送下行信号的波束配置的方向与中继节点接收上行信号的波束配置的方向相同,终端的下行波束配置的方向与终端的上行波束配置的方向相同;

[0067] 确定单元还用于根据第一上行信号质量,确定基站的下行波束配置,基站的下行波束配置的方向与基站的上行波束配置的方向相同;

[0068] 发送单元具体用于根据基站的下行波束配置向中继节点发送第一下行信号。

[0069] 基于本申请第四方面的第一种实现方式至第六种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第四方面的第七种实现方式中,获取单元还用于获取终端发送的第一上行信号;

[0070] 确定单元还用于根据第一上行信号确定第三上行信号质量;

[0071] 装置还包括:

[0072] 添加单元,用于若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中添加第一标识。

[0073] 基于本申请第四方面,在本申请的第四方面的第八种实现方式中,波束管理装置为终端;

[0074] 获取单元具体用于获取第一下行信号质量,第一下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0075] 装置还包括:

[0076] 发送单元,用于向中继节点发送第三上行信号,第三上行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。

[0077] 基于本申请第四方面的第八种实现方式,在本申请的第四方面的第九种实现方式中,

[0078] 若第一下行信号质量大于第三阈值,则中继节点的下行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束发送下行信号,第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的下行信号得到的。

[0079] 基于本申请第四方面的第八种实现方式,在本申请的第四方面的第十种实现方式中,

- [0080] 第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的第一下行信号得到的；
- [0081] 获取单元还用于获取第二下行信号质量，第二下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息，第三下行质量是根据中继节点使用第一波束发送的下行信号得到的；
- [0082] 若第一下行信号质量大于第二下行信号质量，第二下行信号质量，则中继节点的下行波束配置包括与第一波束对应的标识，用于指示中继节点使用第一波束发送下行信号。
- [0083] 基于本申请第四方面的第八种实现方式至第十种实施方式中的任意一种实施方式，在本申请的第四方面的第十一种实现方式中，确定单元还用于终端根据第一下行信号质量，确定终端的下行波束配置，终端的下行波束配置包括终端接收下行信号的波束配置。
- [0084] 基于本申请第四方面的第十一种实现方式，在本申请的第四方面的第十二种实现方式中，中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置，第三上行信号包括基站的下行波束配置，基站的下行波束配置包括基站发送下行信号的波束配置，基站的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。
- [0085] 基于本申请第四方面的第十二种实现方式，在本申请的第四方面的第十三种实现方式中，第三上行信号包括基站的上行波束配置，第三上行信号包括中继节点的上行波束配置，中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置，中继节点接收上行信号的波束配置的方向与中继节点发送下行信号的波束配置的方向相同，中继节点发送上行信号的波束配置的方向与中继节点接收下行信号的波束配置的方向相同，基站的上行波束配置的方向与基站的下行波束配置的方向相同；
- [0086] 确定单元还用于根据第一下行信号质量，确定终端的上行波束配置，终端的上行波束配置的方向与终端的下行波束配置的方向相同；
- [0087] 发送单元具体用于根据终端的上行波束配置向中继节点发送第三上行信号。
- [0088] 基于本申请第四方面的第八种实现方式至第十三种实施方式中的任意一种实施方式，在本申请的第四方面的第十四种实现方式中，获取单元还用于获取基站发送的第一下行信号；
- [0089] 确定单元还用于根据第一下行信号确定第三下行信号质量；
- [0090] 添加单元还用于若第三下行信号质量大于第四阈值，则在第三上行信号中添加第一标识。
- [0091] 本申请第五方面提供了一种波束管理装置。
- [0092] 获取单元，用于获取第一下行信号，第一下行信号包括中继节点的上行波束配置，中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量获得，第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息，终端与基站通过中继节点进行数据通信；
- [0093] 发送单元，用于根据中继节点的上行波束配置接收终端发送的上行信号。
- [0094] 基于本申请第五方面，在本申请的第五方面的第一种实现方式中，中继节点的上行波束配置包括中继节点发送上行信号的波束配置。
- [0095] 基于本申请第五方面的第一种实现方式，在本申请的第五方面的第二种实现方式中，中继节点的波束配置包括中继节点的下行波束配置，中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置，中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置。

[0096] 基于本申请第五方面的第一种实施方式至第二种实施方式中的任意一种实施方式,在本申请的第五方面的第三种实现方式中,第一下行信号包括第一标识;

[0097] 装置还包括:

[0098] 确定单元,用于若中继节点根据第一标识确定不转发终端与基站之间的控制信号。

[0099] 本申请第六方面提供了一种芯片系统。

[0100] 包括:处理器,存储器和收发器,存储器,收发器和处理器通过线路互联,存储器中存储有指令,指令被处理器执行;

[0101] 芯片系统应用于基站,处理器根据指令执行上述第一方面第一种实施方式至第七种实施方式中的任意一种实施方式的方法,或执行上述第二方面的方法;

[0102] 或,芯片系统应用于终端,处理器根据指令执行上述第一方面第八种实施方式至第十四种实施方式中的任意一种实施方式的方法,或执行上述第二方面的方法;

[0103] 或,芯片系统应用于中继节点,处理器根据指令执行上述第二方面第一种实施方式至第四种实施方式中的任意一种实施方式的方法,或执行上述第一方面的方法;

[0104] 本申请第七方面提供了一种波束管理设备。

[0105] 包括:存储器和处理器;

[0106] 其中,所述存储器用于存储程序;

[0107] 所述处理器用于执行所述存储器中的程序,包括执行如上述第一方面或第一方面任意一种实施方式所述的方法,或执行如上述第二方面或第二方面任意一种实施方式所述的方法。

[0108] 本申请第八方面提供了一种计算机存储介质,其特征在于,所述计算机存储介质中存储有指令,所述指令在计算机上执行时,使得所述计算机执行如第一方面或第一方面任意一种实施方式所述的方法,或执行如上述第二方面或第二方面任意一种实施方式所述的方法。

[0109] 本申请第九方面提供了一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品在计算机上执行时,使得所述计算机执行如第一方面或第一方面任意一种实施方式所述的方法,或执行如上述第二方面或第二方面任意一种实施方式所述的方法。

附图说明

[0110] 图1为本申请实施例的网络框架示意图;

[0111] 图2为本申请实施例中波束管理方法的一个流程示意图;

[0112] 图3为本申请实施例中波束管理方法的另一个流程示意图;

[0113] 图4为本申请实施例中波束的一个示意图;

[0114] 图5为本申请实施例中波束的另一个示意图;

[0115] 图6为本申请实施例中波束的另一个示意图;

[0116] 图7为本申请实施例中波束管理方法的另一个流程示意图;

[0117] 图8为本申请实施例中波束管理装置的一个结构示意图;

[0118] 图9为本申请实施例中波束管理装置的另一个结构示意图;

[0119] 图10为本申请实施例中波束管理装置的另一个结构示意图;

- [0120] 图11为本申请实施例中波束管理装置的另一个结构示意图；
[0121] 图12为本申请实施例中波束管理设备的一个结构示意图；
[0122] 图13为本申请实施例中芯片系统的一个结构示意图。

具体实施方式

[0123] 本申请实施例提供了一种波束管理方法,波束管理系统以及相关设备,应用于无线通信领域,可以减少中继节点的硬件成本。

[0124] 为了更好的理解本申请实施例中的波束管理方法,下面对本申请实施例的背景进行描述。

[0125] 在理想无线传播模型中,当发射端的发射功率固定时,接收端的接收功率与波长的平方,发射天线增益和接收天线增益成正比,与发射天线和接收天线之间的距离的平方成反比。在2G,3G和4G使用的无线电波是分米波或厘米波,而在5G,无线电波的波长是毫米数量级的,又被称作毫米波。由于接收功率与波长的平方成正比,因此毫米波与厘米波或者分米波相比,因为毫米波的波长更短,毫米波的信号衰减非常严重,穿透能力也大大降低,导致传输损耗更高,既接收天线接收到的信号功率显著减少。因为国家对天线功率有上限限制,因此不能随意增加发射端的发射功率;受制于材料和物理规律,不能无限提高发射天线和接收天线的增益。因此增加发射天线和接收天线的数量,即设计一个多天线阵列。

[0126] 波束赋形 (beamforming) 又叫波束成型、空域滤波,是一种使用多天线阵列定向发送和接收信号的信号处理技术。在只有一个天线的时候,电磁波的辐射方向是360度传播的,但是天线阵列可以实现电磁波单方向传播。波束赋形技术通过调整相位阵列的基本单元的参数,使得某些角度的信号获得相长干涉,而另一些角度的信号获得相消干涉。波束赋形既可以用于信号发射端,又可以用于信号接收端。当波束赋形用于发射端时,发射端将发射能量集中到期望方向上,提高期望方向上的功率并减少在其他方向的干扰和能量浪费,当波束赋形用于接收端时,接收端尽可能接收期望方向上的信号,抑制其他方向上的干扰信号。

[0127] 因为对接收端使用波束赋形的描述可能会有误导,因此在此做个说明。例如:中继节点使用第一波束接收终端发送的第一上行信号。在实际应用中,中继节点并不会形成任何真正的波束,因此该语句想表达的本意是:中继节点将接收器调整到第一波束的方向来接收终端发送的第一上行信号。其中,中继节点可以通过调整相位阵列的基本单元的参数来调整接收器的方向。在本申请实施例中,因为基站,中继节点和终端既可以作为发射端,也可以作为接收端,因此为了便于描述,采用了部分类似的描述。

[0128] 上面对本申请实施例的背景进行了描述,下面对本申请实施例中的网络架构进行描述。

[0129] 请参阅图1,本申请实施例中网络架构可以包括:

[0130] 基站101,中继节点102和终端103。

[0131] 基站101可以用于实现无线物理实体、资源调度和无线资源管理、无线接入控制以及移动性管理等功能;示例性的,该基站101可以为无线接入网 (radio access network, RAN) 设备,比如可以是GSM系统或者CDMA系统中的基站 (base transceiver station, BTS)、WCDMA系统中的节点B (nodeB, NB)、LTE系统中的演进型节点B (evolutional nodeB, eNB)、云

无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器、中继节点站、传输接收点 (transmission reception point, TRP)、接入点、车载设备、路边单元 (road side unit, RSU)、可穿戴设备、未来5G网络中的通信设备,如NR nodeB,下一代基站 (generation nodeB, gNB),集中式单元 (centralized unit, CU),分布式单元 (distribute unit, DU) 或者未来演进的PLMN网络中的通信设备等,本申请对基站101的具体实现形式并不限定。

[0132] 中继节点102,在基站与终端之间增加的一个或多个设备,负责对无线信号进行一次或者多次的转发,即基站的无线信号要经过多跳才能到达终端,终端的无线信号要经过多跳才能到基站。以较简单的两跳中继为例,就是将一个基站到终端的链路分割为基站到中继站,中继站到终端的链路,从而将一个质量较差的链路替换为质量较好的链路,以获得更高的链路容量或更好的覆盖。

[0133] 终端103一般可以指具有与网络设备进行通信能力的设备,比如可以是接入终端设备、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端设备、移动设备、用户终端设备、无线终端设备、用户代理、或者用户装置等。还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字处理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备、连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备 (智能手表、智能手环等)、还可以为智能家居 (或家电)、未来5G网络中的终端设备、未来演进的公用陆地移动通信网络 (public land mobile network, PLMN) 中的终端设备、或者车联网 (vehicle to everything, V2X) 中的车辆设备,客户前置设备 (customer premises equipment, CPE) 等,本申请对终端的具体实现形式并不做限定。

[0134] 基站101在本申请实施例中的主要功能是接收中继节点102发送的第二上行信号,根据该第二上行信号确定第一信号质量,根据该第一信号质量确定中继节点的波束配置,向中继节点102发送第一下行信号。中继节点102在本申请实施例中的主要功能是接收终端103发送的第一上行信号,向基站101发送第二上行信号,接收基站101发送的第一下行信号,根据第一下行信号中的中继节点的波束配置信息,对波束进行配置。终端103在本申请实施例中的主要功能是向中继节点102发送第一上行信号。

[0135] 上面对本申请实施例的网络框架进行描述,下面对本申请实施例中的波束管理方法进行描述。示例性的,本申请实施例所涉及附图中的以虚线标识的特征或内容可理解为实施例可选地操作或者可选地结构。

[0136] 请参阅图2,图2为本申请实施例中波束管理方法的一个流程示意图。

[0137] 在步骤201中,通信设备获取第一信号质量。

[0138] 终端与基站通过中继节点进行数据通信,在终端与基站通过中继节点传输信号后,通信设备可以获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站之间的信号质量信息是指链路终端到中继节点,中继节点到基站,或链路基站到中继节点,中继节点到终端的信号质量信息,反应的是完整链路上的信号质量信息。通信设备可以是基站,终端,中继节点或其它设备。当通信设备是基站时,基站可以通过上行信号来获取第一信号质量,该上行信号的发送方为终端,通过中继节点中转;当通信设备是终端时,终端可以通过下行信号来获取第一信号质量,该下行信号的发送方为基站,通过中继节点中转;当通信设备是中继节点时,中继节点可以获取基站或终端发送的第一信号质量,

该第一信号质量的获取方式与前述通信设备是终端或通信设备是基站时的获取方式类似；当通信设备是其它设备时，第一信号质量的获取方式与前述通信设备是中继节点时的获取方式类似。在步骤202中，通信设备根据所述第一信号质量，确定所述中继节点的波束配置。

[0139] 通信设备根据第一信号质量，确定中继节点的波束配置，中继节点的波束配置与波束的方向相关。当通信设备是中继节点时，通信设备根据该中继节点的波束配置配置接收或发送信号的波束方向；当通信设备是基站，或终端，或其它设备时，通信设备向中继节点发送该中继节点的波束配置，用于让中继节点根据该中继节点的波束配置配置接收或发送信号的波束方向。

[0140] 本申请实施例中，通信设备可以获取第一信号质量，并根据第一信号质量，确定中继节点的波束配置，波束配置与波束的方向相关，其中，终端与基站通过中继节点进行数据通信，第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息。因为基站在与终端数据通信过程中，基站或终端可以对终端与基站之间的信号质量进行评估，获得第一信号质量，因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器，减少中继节点的硬件成本。

[0141] 本申请实施例中，第一信号质量反应的是整个链路：基站到中继节点，中继节点到终端的信号质量，而中继节点通过检波器获取的信号质量信息反应的是终端到中继节点的信号质量或基站到中继节点的信号质量，终端到中继节点的信号质量或基站到中继节点的信号质量并不能替代整个链路的信号质量，因此通信设备根据整个链路的信号质量确定的中继节点的波束配置可以更好的保证基站与终端的通信质量。

[0142] 在本申请实施例中的波束管理方法中，中继节点的波束配置包括上行波束配置和下行波束配置，上行波束配置和下行波束配置可以根据不同的信号质量来确定：根据上行信号质量确定中继节点的上行波束配置，根据下行信号质量确定中继节点的下行波束配置；还可以利用信道互易性，根据上行信号质量或下行信号质量确定上行波束配置和下行波束配置。为了便于说明，下面对这几种情况分开描述。

[0143] 上行波束配置是指在传递上行信号时的波束配置，终端的上行波束配置包括终端向中继节点发送上行信号的波束配置。以图5为例，终端的上行波束配置可以包括波束5，波束6，波束7和波束8中的任意一种，中继节点的上行波束配置可以包括下面的一种或2种：中继节点接收终端发送的上行信号的波束配置，中继节点向基站发送上行信号的波束配置。以图5为例，中继节点接收终端发送的上行信号的波束配置包括波束1，波束2，波束3和波束4中的任意一种，中继节点向基站发送上行信号的波束配置包括波束13。基站的上行波束配置包括基站接收中继节点发送的上行信号的波束配置，以图5为例，基站接收中继节点发送的上行信号的波束配置包括波束9。下行波束配置是指在传递下行信号时的波束配置，与上行波束配置类似。

[0144] 信道互易性，是指上行链路和下行链路在相同的频率资源的不同时隙上传输，在相对较短的时间之内，可以认为上行链路和下行链路的传输信号所经历的信道衰落是相同的，因为信道衰落是相同的，因此可以认为上下行的信号质量相同。

[0145] 一、根据上行信号质量确定中继节点的上行波束配置，根据下行信号质量确定中继节点的下行波束配置。

[0146] 请参阅图3，为本申请实施例中波束管理方法的一个流程示意图。

[0147] 在步骤301中，终端向中继节点发送第一上行信号。

[0148] 发射端虽然可以用波束赋形将波束的能量集中到某个方向上,可以让该波束传播的更远,但是也因此让该波束变窄,降低了该波束的覆盖范围,因此为了可以覆盖原来的范围,发射端需要发射更多的波束,用不同的波束覆盖不同的范围。如图4所示,假设中继节点402有4个波束方向可用于接收终端403发送的数据,分别是波束1,波束2,波束3,波束4,波束1对应第一波束,波束2对应第二波束,终端403只有一个方向的波束5可用于向中继节点402发送数据,中继节点402只有一个方向的波束13可用于向基站401发送数据,基站401只有一个方向的波束9可用于接收中继节点402发送的数据。在终端向中继节点发送数据,中继节点向基站发送的数据过程中,中继节点使用不同方向的波束接收终端发送的数据,可能会导致终端与基站的信号质量不同,例如中继节点使用波束2时的信号质量最好,中继节点使用波束4时的信号质量最差。为了确定信号质量满足要求时中继节点相对应的波束配置,终端需要尝试向中继节点发送第一上行信号。

[0149] 为了便于描述,下面对终端和基站的整个通信流程做个假设:终端通过波束5向中继节点发送第一上行信号,中继节点将接收器调整到波束1的方向来接收第一上行信号,中继节点通过波束13向基站发送第二上行信号,基站将接收器调整到波束9的方向来接收第二上行信号;基站通过波束9向中继节点发送第一下行信号,中继节点将接收器调整到波束13的方向来接收第一下行信号,中继节点通过波束2向终端发送第二下行信号,终端将接收器调整到波束5的方向来接收第二下行信号。

[0150] 在步骤302中,终端向基站发送第一上行信号。

[0151] 因为基站也可能在终端的信号范围内,因此终端也可以向基站发送第一上行信号。

[0152] 可选地,终端可以在一次数据发送中向中继节点和基站发送第一上行信号。例如:终端通过波束5发送第一上行信号,波束5会形成一个空间上的信号覆盖范围。如果基站也在波束5的信号覆盖范围内,基站也可以收到终端在本次数据传输中发送的第一上行信号。当基站不在波束5的信号覆盖范围时,步骤302可以不执行。

[0153] 可选地,终端通过宽波束向基站发送第一上行信号。波束赋形可以形成覆盖范围不同的波束,例如图4中的波束5的覆盖范围大于图5中的波束5的覆盖范围,因此相对于图5中的波束5而言,图4中的波束5属于宽波束。在终端无法确定基站是否可以收到第一上行信号,即基站是否在终端的信号覆盖范围内时,终端通过宽波束的形式向基站发送第一上行信号,因为宽波束有更大的覆盖范围,可以增加基站接收到第一上行信号的概率。

[0154] 在步骤303中,中继节点向基站发送第二上行信号。

[0155] 中继节点将接收器调整到某个波束的方向来接收终端发送的第一上行信号,例如该波束为波束1,在接收到第一上行信号后,中继节点向基站发送第二上行信号,为了区别终端直接向基站发送的第一上行信号,这里将中继节点向基站发送的第一上行信号称为第二上行信号,第二上行信号与第一上行信号可以相同,也可以不相同,例如中继节点在第一上行信号中加入标识,得到第二上行信号,用于让基站通过该标识确定第二上行信号是通过中继节点转发的。

[0156] 可选地,第一上行信号包括控制信号和业务信号,中继节点对控制信号进行放大前传(amplify and forward,AF)和解调前传(decoding and forward,DF),中继节点对业务信号只进行放大前传。因为控制信号中携带有控制信令,因此基站需要接收到更为准确

的控制信号,中继节点对控制信号进行放大前传和解调前传,可以改善信噪比,保证基站可以接收到更为准确的控制信号。基站如果接收到无法解码的控制信号,需要进行数据重传,因为有中继节点的存在,相比于基站和终端直连,数据重传需要更久的时间,因此更需要保证控制信号的准确,提高基站对控制信号的解码成功率。业务信号因为数据量一般远大于控制信号,如果中继节点对业务信号进行解调前传,会提高时延,影响基站和终端的数据传输速度。

[0157] 在步骤304中,基站根据第二上行信号确定第一上行信号质量。

[0158] 基站根据第二上行信号确定第一上行信号质量,第一上行信号质量可以是信号与干扰加噪声比(signal to interference plus noise ratio,SINR),或参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP),或参考信号接收质量(reference signal receiving quality,RSRQ),或信号强度指示(received signal strength indication,RSSI)等。

[0159] 在步骤305中,若第一上行信号质量大于第一阈值,则基站确定中继节点的上行波束配置。

[0160] 中继节点的上行波束配置包括中继节点从终端接收上行信号的波束配置。第一上行信号质量体现了链路:终端到中继节点,中继节点到基站的上行信号质量,若第一上行信号质量大于第一阈值,则表明中继节点使用波束1接收上行信号时,上行信号质量是满足要求的,因此基站确定波束1作为中继节点接收上行信号的波束配置,用于让中继节点将接收器调整到波束1的方向来接收上行信号,因为终端的位置可能会发生变化,导致中继节点使用波束1接收上行信号时,上行信号质量小于第一阈值,因此基站确定波束1作为中继节点接收上行信号的波束配置并不是指中继节点永远使用第一波束接收上行信号。当第一上行信号质量大于第一阈值时,基站确定波束1作为中继节点接收上行信号的波束配置,可以减少确定波束配置的时间,因为当中继节点有N个方向的波束可用于接收终端发送的上行信号时,不一定需要获得对应的N个上行信号质量。即使基站确定出N个上行信号质量中最好的一个,基站根据最好的上行信号质量确定中继节点接收上行信号的波束配置,但是当终端处于移动状态时,链路的上行信号质量可能一直在变化,中继节点接收上行信号的波束配置也需要变化,因此,在终端处于移动状态时减少确定波束配置的时间是非常有必要的。

[0161] 可选地,第一阈值是第二上行信号质量,第二上行信号质量是根据第三上行信号确定的,中继节点使用波束2接收终端发送的第三上行信号。

[0162] 可选地,当中继节点有N个波束方向可用于接收终端发送的上行信号时,N个方向的波束可以产生N个上行信号质量,第一上行信号质量是N个上行信号质量最好的一个。基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改善上行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此N个上行信号质量可能都不满足信号质量的要求,需要确定出N个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据。

[0163] 可选地,当终端有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一上行信号时,若第一上行信号质量大于第一阈值,则基站确定波束5作为终端的上行波束配置。如图5所示,假设终端503有4个波束方向的波束可用于向中继节点502发送上行信号,分别是波束5,波束6,波束7,波束8,在步骤301中,终端使用某个波束向中继节点发送第一上行信号,例如该波

束为波束5。若第一上行信号质量大于第一阈值,则基站501确定波束5作为终端503向中继节点502发送上行信号的波束配置,即终端503的上行波束配置。

[0164] 可选地,基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号和/或中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号,基站不用确定基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置可以在基站和中继节点初次建立连接时确定,且确定的波束配置让基站-中继节点链路的信号质量最好,在后续的连接中无需重新确定。基站与中继节点的相对位置不变,重复确定出波束配置一般不会发生变化,因此可以避免不必要的处理,浪费处理资源。如图6所示,假设基站601有4个波束方向可用于接收中继节点602发送的上行信号,分别是波束9,波束10,波束11,波束12,中继节点602有4个波束方向的波束可用于箱基站601发送上行信号,分别是波束13,波束14,波束15,波束16,在基站601和中继节点初次建立连接时,基站601接收上行信号的波束配置为波束9,中继节点602发送上行信号的波束配置为波束13,在这波束配置下,中继节点602与基站601的上行信号质量最优。在后续的连接中,无需重新确定上述的波束配置。

[0165] 可选地,基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号,基站接收基站上行波束确定命令,基站根据基站上行波束确定命令确定波束9作为基站接收上行信号的波束配置,对接收上行信号的波束进行配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,仍然需要确定基站接收上行信号的波束配置。

[0166] 可选地,中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号,基站接收中继节点上行波束确定命令,基站根据中继节点上行波束确定命令确定波束13作为中继节点发送上行信号的波束配置。基站与中继节点的相对位置一般不会变化,但是在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,仍然需要确定中继节点发送上行信号的波束配置。

[0167] 可选地,若第一上行信号质量小于或等于第一阈值,则基站获取第二上行信号质量,该第二上行信号质量根据中继节点发送的第三上行信号确定,在链路终端-中继节点-基站中,传递第三上行信号时至少有一个波束配置发生了改变。以前述传递第一上行信号的波束配置为例:终端通过波束5向中继节点发送第一上行信号,中继节点将接收器调整到波束1的方向来接收第一上行信号,中继节点通过波束13向基站发送第二上行信号,基站将接收器调整到波束9的方向来接收第二上行信号。与传递第一上行信号的波束配置相比,中继节点可以使用不同于第一波束的波束接收第三上行信号,例如中继节点使用第三波束接收第三上行信号,或者终端可以通过波束6向中继节点发送第三上行信号。只有其中的至少一个波束配置发生改变,就可以获得第二上行信号质量,基站确定第二上行信号质量是否大于第一阈值,若第二上行信号质量大于第一阈值,则基站确定中继节点在传递第三上行信号的波束配置作为中继节点的上行波束配置。若第二上行信号质量小于或等于第一阈值,基站可以获取第五上行信号质量,其目的在于改变传递上行信号的波束配置,获取相对应的上行信号质量,寻找出大于第一阈值的上行信号质量。传递上行信号的波束配置以图5为例,共有 $4 \times 4 \times 1 \times 1$ 种组合。

[0168] 在步骤306中,基站根据第一上行信号确定第三上行信号质量,若第三上行信号质

量大于第二阈值,则在第一下行信号中携带第一标识。

[0169] 第一上行信号是终端未通过中继节点向基站发送的数据,基站可以根据该第一上行信号确定基站与终端直连的第三上行信号质量,若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中携带第一标识。

[0170] 在步骤307中,基站向中继节点发送第一下行信号。

[0171] 可选地,如步骤306所述,基站与中继节点的相对位置一般不变,若无需确定基站发送下行信号的波束配置,基站可以根据已经确定的发送下行信号的波束配置发送第一下行信号。该已经确定波束配置不一定是波束9,当基站有多个方向的波束可以向中继节点发送下行信号时,波束9可能是为了在创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,确定基站发送下行信号的波束配置而做的一个尝试。当不需要确定基站发送下行信号的波束配置时,该已经确定波束配置为波束9。

[0172] 可选地,若创建该基站或中继节点,或改建基站或中继节点,或基站与中继节点间的建筑物发生较大变化时,基站有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一下行信号,需要确定基站发送下行信号的波束配置,基站可以尝试用某个波束向中继节点发送第一下行信号。可选地,该某个波束与基站接收上行信号的波束配置在同一方向,根据信道互易性,基站发送下行信号的波束配置与基站接收上行信号的波束配置同一方向时,可以认为信道衰落是相同的,因为第一上行信号质量大于第一阈值,则可以认为与基站接收上行信号的波束配置同一方向的基站发送下行信号的波束配置可能获得大于第一阈值的第一下行信号质量。

[0173] 在步骤308中,基站向终端发送第一下行信号。

[0174] 因为终端也可能在基站的信号范围内,因此基站也可以向终端发送第一下行信号。基站可以在一次数据发送中向中继节点和终端发送第一下行信号。

[0175] 在步骤309中,中继节点根据第一下行信号确定接收上行信号的波束配置。

[0176] 基站在确定中继节点接收上行信号的波束配置后,基站在第一下行信号中携带中继节点接收上行信号的波束配置的信息,中继节点在接收到第一下行信号后,对接收上行信号的波束进行配置。中继节点对接收上行信号的波束进行配置可以理解为中继节点调用某个或某些参数,该参数可以将接收器调整到波束1方向,用于接收终端发送的上行信号。

[0177] 可选地,中继节点在接收到第一下行信号后,删除关于基站接收上行信号的波束配置的信息。

[0178] 可选地,基站在第一下行信号中携带中继节点发送上行信号的波束配置的信息,中继节点对发送上行信号的波束进行配置。中继节点对发送上行信号的波束进行配置可以理解为中继节点调用某个或某些参数,该参数可以将波束调整到波束13方向,用于向基站发送上行信号。

[0179] 在步骤310中,若在第一下行信号中携带有第一标识,则中继节点确定不转发上行控制信号。

[0180] 第一下行信号中携带有第一标识,表明基站与终端直连的第三上行信号质量大于第二阈值,因此,中继节点可以不转发终端向基站发送的上行控制信号,基站可以接收到终端发送的上行控制信号,因此可以减少信令开销。

[0181] 在步骤311中,中继节点向终端发送第二下行信号。

[0182] 可选地,如步骤306所述,基站与中继节点的相对位置一般不变,若无需确定中继节点接收下行信号的波束配置,中继节点可以根据已经确定的接收下行信号的波束配置接收第一下行信号。

[0183] 可选地,若需要确定中继节点接收下行信号的波束配置,中继节点将接收器调整到某个波束的方向来接收基站发送的第一下行信号。特别的,该某个方向与中继节点发送第二上行信号的波束配置方向相同,即波束13。在接收到第一下行信号后,中继节点向终端发送第二下行信号,为了区别基站直接向终端发送的第一下行信号,这里将中继节点向终端发送的第一下行信号称为第二下行信号,第二下行信号与第一下行信号可以相同,也可以不相同,例如中继节点在第一下行信号中加入标识,得到第二下行信号,用于让终端通过该标识确定第二下行信号是通过中继节点转发的。

[0184] 可选地,第一下行信号包括控制信号和业务信号,中继节点对控制信号进行放大前传和解调前传,中继节点对业务信号只进行放大前传。

[0185] 可选地,中继节点向终端发送第二下行信号的波束配置的方向与中继节点接收终端发送的第一上行信号的波束配置的方向相同。根据信道互易性,中继节点发送下行信号的波束配置与中继节点接收上行信号的波束配置同一方向时,可以认为信道衰落是相同的,因为第一上行信号质量大于第一阈值,则可以认为与中继节点接收上行信号的波束配置同一方向的中继节点发送下行信号的波束配置可能获得大于第一阈值的第二下行信号质量。

[0186] 在步骤312中,终端根据第二下行信号确定第一下行信号质量。

[0187] 在步骤313中,若第一下行信号质量大于第三阈值,则终端确定中继节点的下行波束配置。

[0188] 第一下行信号质量体现了链路:基站到中继节点,中继节点到终端的下行信号质量,若第一下行信号质量大于第三阈值,则表明中继节点使用波束2发送下行信号时,上行信号质量是满足要求的,因此终端确定波束2作为中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置。当第一下行信号质量大于第三阈值时,终端确定波束2作为中继节点发送下行信号的波束配置,可以减少确定波束配置的时间。

[0189] 可选地,第三阈值是第二下行信号质量,第二下行信号质量是根据第三下行信号确定的,中继节点使用波束2接收终端发送的第三上行信号。

[0190] 可选地,当中继节点有M个波束方向可用于发送终端下行信号时,M个方向的波束可以产生M个下行信号质量,第一下行信号质量是M个下行信号质量最好的一个。基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改善下行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此M个上行信号质量可能都不满足信号质量的要求,需要确定出M个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据。

[0191] 可选地,当终端有多个方向的波束可用于接收中继节点发送第二下行信号时,若第一下行信号质量大于第三阈值,则终端确定波束5作为终端的下行波束配置。如图5所示,假设终端503有4个波束方向可用于接收中继节点502发送的下行信号,分别是波束5,波束6,波束7,波束8,在步骤3012中,终端使用某个波束接收中继节点发送的第二下行信号,例

如该波束为波束5。若第一下行信号质量大于第三阈值,则终端503确定波束5作为终端503接收中继节点502发送的下行信号的波束配置,即终端503的下行波束配置。

[0192] 可选地,基站有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一下行信号和/或中继节点有多个波束方向可用于接收基站发送的第一下行信号,终端不用确定基站发送下行信号的波束配置和中继节点接收下行信号的波束配置。

[0193] 可选地,基站有多个波束方向可用于向中继节点发送第一下行信号,终端接收基站下行波束确定命令,终端根据基站下行波束确定命令确定波束9作为基站发送下行信号的波束配置。

[0194] 可选地,中继节点有多个方向的波束可用于接收基站发送的第一下行信号,基站接收中继节点下行波束确定命令,基站根据中继节点下行波束确定命令确定波束13作为中继节点接收下行信号的波束配置。

[0195] 在步骤314中,终端根据第一下行信号确定第三下行信号质量,若第三下行信号质量大于第四阈值,则终端在第三上行信号中携带第二标识。

[0196] 第一下行信号是基站未通过中继节点向终端发送的数据,终端可以根据该第一下行信号确定基站与终端直连的第三下行信号质量,若第三下行信号质量大于第四阈值,则在第三上行信号中携带第二标识。

[0197] 在步骤315中,终端向中继节点发送第三上行信号。

[0198] 在终端确定中继节点的下行波束配置后,终端将中继节点的下行波束配置的信息携带在第三上行信号中,向中继节点发送第三上行信号。

[0199] 可选地,第二下行信号和/或第一下行信号中携带有终端的上行波束配置的信息,终端根据该上行波束配置的信息对上行波束进行配置,通过该上行波束配置向中继节点发送第三上行信号。

[0200] 可选地,终端向基站发送第三上行信号。因为基站也可能在终端的信号范围内,因此终端也可以向基站发送第三上行信号。终端可以在一次数据发送中向中继节点和基站发送第三上行信号。

[0201] 在步骤316中,若第三上行信号携带第二标识,则确定不转发下行控制信号。

[0202] 第三上行信号中携带有第二标识,表明基站与终端直连的第三上行信号质量大于第四阈值,因此,中继节点可以不转发基站向终端发送的下行控制信号,终端可以接收到基站发送的下行控制信号。

[0203] 第三上行信号中携带有中继节点的下行波束配置的信息,中继节点根据该下行波束配置的信息对下行波束进行配置。

[0204] 可选地,第三上行信号中携带有中继节点的接收下行信号的波束配置的信息,中继节点根据该信息对接收下行信号的方向进行配置。

[0205] 可选地,若第一下行信号没有携带第一标识,中继节点向基站发送第三上行信号。

[0206] 可选地,若第三上行信号中携带有基站发送下行信号的波束配置的信息,基站根据该信息对发送下行信号的波束进行配置。

[0207] 步骤301与步骤302没有限定的时序关系,也可以在一个步骤中完成;步骤307与步骤308没有限定的时序关系,也可以在一个步骤中完成;步骤306与步骤304,步骤305没有限定的时序关系;步骤309与步骤310没有限定的时序关系;步骤314与步骤312,步骤313没有

限定的时序关系。

[0208] 二、根据上行信号质量确定中继节点的上行波束配置和下行波束配置。

[0209] 请参阅图7,为本申请实施例中波束管理方法的一个流程示意图。

[0210] 为了便于描述,下面对终端和基站的整个通信流程做个假设:终端通过波束5向中继节点发送第一上行信号,中继节点将接收器调整到波束1的方向来接收第一上行信号,中继节点通过波束13向基站发送第二上行信号,基站将接收器调整到波束9的方向来接收第二上行信号。

[0211] 在步骤701中,终端向中继节点发送第一上行信号。

[0212] 在步骤702中,终端向基站发送第一上行信号。

[0213] 在步骤703中,中继节点向基站发送第二上行信号。

[0214] 在步骤704中,基站根据第二上行信号确定第一上行信号质量。

[0215] 步骤701,步骤702,步骤703,步骤704和前述图3中的步骤301,步骤302,步骤303,步骤304中描述的类似,具体此处不再赘述。

[0216] 在步骤705中,若第一上行信号质量大于第一阈值,则基站确定中继节点的上行波束配置和下行波束配置。

[0217] 中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置,第一上行信号质量体现了链路:终端到中继节点,中继节点到基站的上行信号质量,若第一上行信号质量大于第一阈值,则表明中继节点使用波束1接收上行信号时,上行信号质量是满足要求的,因此基站确定波束1作为中继节点接收上行信号的波束配置,用于让中继节点将接收器调整到波束1的方向来接收上行信号,中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置,根据信道互易性,当上行信号质量是满足要求时,中继节点使用与接收上行信号的波束配置相同方向的波束配置发送下行信号,也可以获得满足要求的下行信号质量,因此基站确定波束1作为中继节点发送下行信号的波束配置,用于让中继节点可以向波束1的方向来发送下行信号。

[0218] 可选地,第一阈值是第二上行信号质量,第二上行信号质量是根据第三上行信号确定的,中继节点使用波束2接收终端发送的第三上行信号。

[0219] 可选地,当中继节点有N个波束方向可用于接收终端发送的上行信号时,N个方向的波束可以产生N个上行信号质量,第一上行信号质量是N个上行信号质量最好的一个。基站与终端中间有中继节点,如果中继节点未改善上行信号的信噪比,终端的信号质量一般会低于与基站直连的终端,因此N个上行信号质量可能都不满足信号质量的要求,需要确定出N个上行信号质量中最好的一个,在该信号质量对应的波束配置下传输终端与基站间的通信数据。

[0220] 可选地,当终端有多个方向的波束可用于向中继节点发送第一上行信号时,若第一上行信号质量大于第一阈值,则基站确定波束5作为终端的上行波束配置和终端的下行波束配置。

[0221] 可选地,基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号和/或中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号,基站不用确定基站接收上行信号的波束配置和中继节点发送上行信号的波束配置。

[0222] 可选地,基站有多个波束方向可用于接收中继节点发送的第二上行信号,基站接

收基站波束确定命令,基站根据基站波束确定命令确定波束9作为基站接收上行信号的波束配置和基站发送下行信号的波束配置。

[0223] 可选地,中继节点有多个方向的波束可用于向基站发送第二上行信号,基站接收中继节点波束确定命令,基站根据中继节点波束确定命令确定波束13作为中继节点发送上行信号的波束配置。

[0224] 在步骤706中,基站根据第二上行信号确定第三上行信号质量,若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中携带第一标识。

[0225] 步骤706与上述图3中的步骤306类似,具体此处不再赘述。

[0226] 在步骤707中,基站向中继节点发送第一下行信号。

[0227] 若基站根据基站波束确定命令确定波束9作为基站发送下行信号的波束配置,则基站通过波束9向中继节点发送第一下行信号。

[0228] 在步骤708中,基站向终端发送第一下行信号。

[0229] 因为终端也可能在基站的信号范围内,因此基站也可以向终端发送第一下行信号。基站可以在一次信号发送中向中继节点和终端发送第一下行信号。

[0230] 在步骤709中,中继节点根据第一下行信号确定中继节点的上行波束配置和下行波束配置。

[0231] 基站在确定中继节点接收上行信号的波束配置和中继节点发送下行信号的波束配置后,基站在第一下行信号中携带中继节点接收上行信号的波束配置的信息和中继节点发送下行信号的波束配置的信息,即波束5,中继节点在接收到第一下行信号后,对接收上行信号的波束和发送下行信号的波束进行配置。

[0232] 可选地,中继节点在接收到第一下行信号后,删除关于基站接收上行信号的波束配置的信息和中继节点发送下行信号的波束配置的信息。

[0233] 可选地,基站在第一下行信号中携带中继节点发送上行信号的波束配置的信息,中继节点对发送上行信号的波束进行配置,即波束13;基站在第一下行信号中携带中继节点接收下行信号的波束配置的信息,中继节点对发送上行信号的波束进行配置,即波束13。

[0234] 在步骤710中,若在第一下行信号中携带有第一标识,则中继节点确定不转发控制信号。

[0235] 第一下行信号中携带有第一标识,表明基站与终端直连的第三上行信号质量大于第二阈值,因此,中继节点可以不转发终端向基站发送的控制信号,基站可以接收到终端发送的控制信号。控制信号包括上行控制信号和下行控制信号。

[0236] 可选地,终端在接收到第一下行信号后,若第一下行信号包括终端发送上行信号的波束配置,则终端对发送上行信号的波束进行配置,即波束5;若第一下行信号包括终端接收下行信号的波束配置,则终端对接收下行信号的波束进行配置,即波束5。

[0237] 步骤701与步骤702没有限定的时序关系,也可以在一个步骤中完成;步骤707与步骤708没有限定的时序关系,也可以在一个步骤中完成;步骤706与步骤704,步骤705没有限定的时序关系。

[0238] 除了根据上行信号质量确定中继节点的上行波束配置和下行波束配置,还可以根据下行信号质量确定中继节点的下行波束配置和上行波束配置,具体操作流程可以参考根据上行信号质量确定中继节点的上行波束配置和下行波束配置的流程。

[0239] 上面对本申请实施例中的波束管理方法进行了描述,下面对本申请实施例中的波束管理装置进行描述。

[0240] 请参阅图8,为本申请提供的波束管理装置的一个结构示意图。

[0241] 获取单元801,用于获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0242] 确定单元802,用于根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置。

[0243] 本实施例中,获取单元801可以获取第一信号质量,确定单元802根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置,波束配置与波束的方向相关,其中,终端与基站通过中继节点进行数据通信,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息。因为基站和终端在信号通信过程中,基站或终端可以对终端与基站之间的信号质量进行评估,获得第一信号质量,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。

[0244] 本实施例中,波束管理装置各单元所执行的操作与前述图2所示实施例中描述的类似,此处不再赘述。

[0245] 请参阅图9,为本申请提供的波束管理装置的另一个结构示意图。

[0246] 获取单元901,用于获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0247] 确定单元902,用于根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置。

[0248] 该波束管理装置还包括:

[0249] 可选地,获取单元901具体用于获取第一上行信号质量,第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0250] 装置还包括:

[0251] 发送单元904,用于向中继节点发送第一下行信号,第一下行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置,中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量确定。

[0252] 若第一上行信号质量大于第一阈值,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号,第一上行信号质量是根据中继节点使用第一波束接收的上行信号得到的。

[0253] 可选地,第一上行信号质量是根据中继节点使用第一波束接收的第一上行信号得到的;

[0254] 获取单元901还用于获取第二上行信号质量,第二上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,第三上行质量是根据中继节点使用第二波束接收的上行信号得到的;

[0255] 若第一上行信号质量大于第二上行信号质量,则中继节点的上行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束接收上行信号。

[0256] 可选地,第一下行信号还包括终端的上行波束配置,终端的上行波束配置根据第一上行信号质量确定,终端的上行波束配置包括终端发送上行信号的波束配置。

[0257] 可选地,中继节点的上行波束配置还包括中继节点发送上行信号的波束配置;

[0258] 确定单元902还用于根据第一上行信号质量,确定基站的上行波束配置,基站的上行波束配置包括基站接收上行信号的波束配置。

[0259] 可选地,第一下行信号包括终端的下行波束配置,终端的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,第一下行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一上行信号质量确定,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置和中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点接收下行信号的波束配置的方向与中继节点发送上行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送下行信号的波束配置的方向与中继节点接收上行信号的波束配置的方向相同,终端的下行波束配置的方向与终端的上行波束配置的方向相同;

[0260] 确定单元902还用于根据第一上行信号质量,确定基站的下行波束配置,基站的下行波束配置的方向与基站的上行波束配置的方向相同;

[0261] 发送单元904具体用于根据基站的下行波束配置向中继节点发送第一下行信号。

[0262] 可选地,获取单元901还用于获取终端发送的第一上行信号;

[0263] 确定单元902还用于根据第一上行信号确定第三上行信号质量;

[0264] 可选地,装置还包括:

[0265] 添加单元903,用于若第三上行信号质量大于第二阈值,则在第一下行信号中添加第一标识。

[0266] 可选地,波束管理装置为终端;

[0267] 获取单元901具体用于获取第一下行信号质量,第一下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0268] 装置还包括:

[0269] 发送单元904,用于向中继节点发送第三上行信号,第三上行信号包括中继节点的下行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。

[0270] 若第一下行信号质量大于第三阈值,则中继节点的下行波束配置包括与第一波束对应的标识,用于指示中继节点使用第一波束发送下行信号,第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的下行信号得到的。

[0271] 可选地,第一下行信号质量是根据中继节点使用第二波束发送的第一下行信号得到的;

[0272] 获取单元901还用于获取第二下行信号质量,第二下行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,第三下行质量是根据中继节点使用第一波束发送的下行信号得到的;

[0273] 若第一下行信号质量大于第二下行信号质量,则基站在第三上行信号中添加与第二波束对应的标识,用于让中继节点将第二波束作为中继节点的下行波束配置。

[0274] 可选地,确定单元901还用于终端根据第一下行信号质量,确定终端的下行波束配置,终端的下行波束配置包括终端接收下行信号的波束配置。

[0275] 可选地,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置,第三上行信号包括基站的下行波束配置,基站的下行波束配置包括基站发送下行信号的波束配置,基站的下行波束配置根据第一下行信号质量确定。

[0276] 可选地,第三上行信号包括基站的上行波束配置,第三上行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置包括中继节点接收上行信号的波束配置和中继节

点发送上行信号的波束配置,中继节点接收上行信号的波束配置的方向与中继节点发送下行信号的波束配置的方向相同,中继节点发送上行信号的波束配置的方向与中继节点接收下行信号的波束配置的方向相同,基站的上行波束配置的方向与基站的下行波束配置的方向相同;

[0277] 确定单元902还用于根据第一下行信号质量,确定终端的上行波束配置,终端的上行波束配置的方向与终端的下行波束配置的方向相同;

[0278] 发送单元904具体用于根据终端的上行波束配置向中继节点发送第三上行信号。

[0279] 可选地,获取单元901还用于获取基站发送的第一下行信号;

[0280] 确定单元902还用于根据第一下行信号确定第三下行信号质量;

[0281] 添加单元903还用于若第三下行信号质量大于第四阈值,则在第三上行信号中添加第一标识。

[0282] 本实施例中,波束管理装置各单元所执行的操作与前述图3或图7所示实施例中描述的类似,此处不再赘述。

[0283] 请参阅图10,为本申请提供的波束管理装置的另一个结构示意图。

[0284] 获取单元1001,用于获取第一信号,第一信号包括通信设备的波束配置,通信设备的波束配置是根据第一信号质量获得,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0285] 发送单元1002,用于根据通信设备的波束配置发送终端与基站之间的信号。

[0286] 本实施例中,网络设获取单元1001可以获取通信设备的波束配置,发送单元1002可以根据通信设备的波束配置发送终端与基站之间的数据。其中,终端与基站通过中继节点进行数据通信,通信设备的波束配置是根据第一信号质量获得,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,基站和终端在数据通信过程中,基站或终端可以对终端与基站之间的信号质量进行评估,获得第一信号质量,因此中继节点可以不需要依赖于高性能的检波器,减少中继节点的硬件成本。

[0287] 请参阅图11,为本申请提供的波束管理装置的另一个结构示意图。

[0288] 获取单元1101,用于获取第一下行信号,第一下行信号包括中继节点的上行波束配置,中继节点的上行波束配置根据第一上行信号质量获得,第一上行信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;

[0289] 发送单元1102,用于根据中继节点的上行波束配置接收终端发送的上行信号。

[0290] 该波束管理装置还包括:

[0291] 可选地,中继节点的上行波束配置包括中继节点发送上行信号的波束配置。

[0292] 可选地,中继节点的波束配置包括中继节点的下行波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点接收下行信号的波束配置,中继节点的下行波束配置包括中继节点发送下行信号的波束配置。

[0293] 可选地,第一下行信号包括第一标识;

[0294] 装置还包括:

[0295] 确定单元1103,用于若中继节点根据第一标识确定不转发终端与基站之间的控制信号。

[0296] 本实施例中,波束管理装置各单元所执行的操作与前述图3或图7所示实施例中描

述的类似,此处不再赘述。

[0297] 上面对本申请实施例中的波束管理装置进行了描述,下面对本申请实施例中的波束管理设备进行描述。

[0298] 请参阅图12,为本申请提供的波束管理设备的一个结构示意图。

[0299] 如图12所示,波束管理设备1200包括处理器1210,与所述处理器1210耦接的存储器1220。波束管理设备1200可以是图1的基站,或终端,或中继节点。处理器1210可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。处理器还可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。处理器1210可以是指一个处理器,也可以包括多个处理器。存储器1220可以包括易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random access memory,RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如只读存储器(read-only memory,ROM),快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0300] 存储器1220中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令包括多个软件模块,例如获取模块1222,确定模块1224。处理器1210执行各个软件模块后可以按照各个软件模块的指示进行相应的操作。在本实施例中,一个软件模块所执行的操作实际上是指处理器1210根据所述软件模块的指示而执行的操作。获取模块1222可以用于获取第一信号质量,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信。确定模块1224可以用于根据第一信号质量,确定中继节点的波束配置。此外,处理器1210执行存储器1220中的计算机可读指令后,可以按照所述计算机可读指令的指示,执行波束管理设备可以执行的全部操作,例如基站或终端在图3或图7对应的实施例中执行的操作。

[0301] 或,存储器1220中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令包括多个软件模块,例如获取模块1222,发送模块1226。处理器1210执行各个软件模块后可以按照各个软件模块的指示进行相应的操作。在本实施例中,一个软件模块所执行的操作实际上是指处理器1210根据所述软件模块的指示而执行的操作。获取模块1222可以用于获取第一信号,第一信号包括通信设备的波束配置,通信设备的波束配置是根据第一信号质量获得,第一信号质量包括终端与基站之间的信号质量信息,终端与基站通过中继节点进行数据通信;发送模块1226可以用于根据通信设备的波束配置发送终端与基站之间的数据。此外,处理器1210执行存储器1220中的计算机可读指令后,可以按照所述计算机可读指令的指示,执行波束管理设备可以执行的全部操作,例如中继节点在图3或图7对应的实施例中执行的操作。

[0302] 请参阅图13,为本申请提供的芯片系统的一个结构示意图。

[0303] 如图13所示,芯片系统1300包括处理器1310,与所述处理器1310耦接的存储器1320,与处理器1310,存储器1320相连的收发器1324。存储器1320存储有指令,指令可以被处理器1310执行;其中,上述处理器1310可以是通用中央处理器

(central processing unit, CPU), 微处理器, 特定应用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC), 或者集成电路。该芯片系统, 可以由芯片构成, 也可以包括芯片和其他分立器件。

[0304] 可选地, 所述存储器1320可以为所述芯片系统内的存储单元, 如寄存器、缓存等, 所述存储器1320还可以是位于所述芯片系统外部的存储单元, 如只读存储器 (read-only memory, ROM), 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器 (random access memory, RAM) 等。

[0305] 芯片系统可以应用于前述图3或图7对应实施例中的基站, 处理器1310执行基站在前述图3或图7对应实施例中的操作;

[0306] 或, 芯片系统可以应用于前述图3或图7对应实施例中的终端, 处理器1310执行终端在前述图3或图7对应实施例中的操作;

[0307] 或, 芯片系统可以应用于前述图3或图7对应实施例中的中继节点, 处理器1310执行中继节点在前述图3或图7对应实施例中的操作。

[0308] 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。另一点, 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, 可以是电性, 机械或其它的形式。

[0309] 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实施例方案的目的。

[0310] 另外, 在本申请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。

[0311] 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, 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, 本申请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, 或者基站等) 执行本申请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。

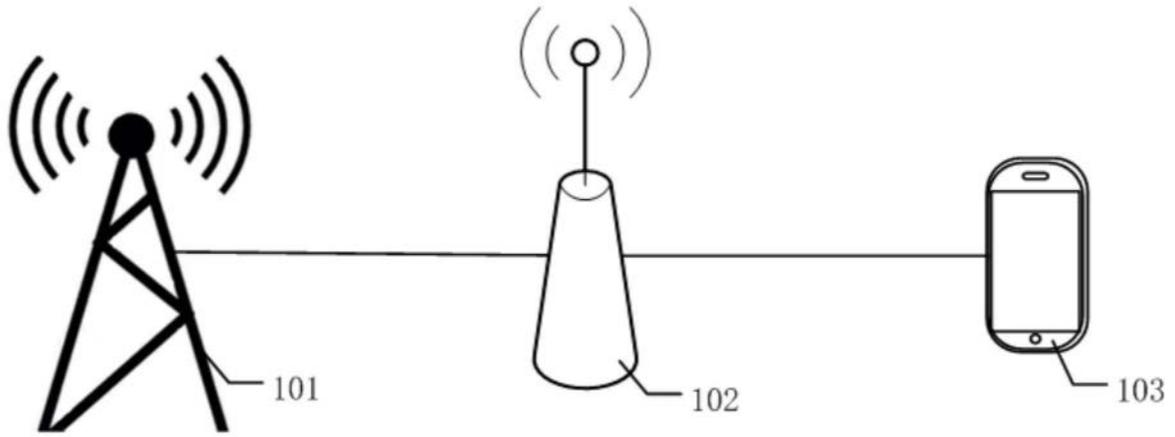


图1

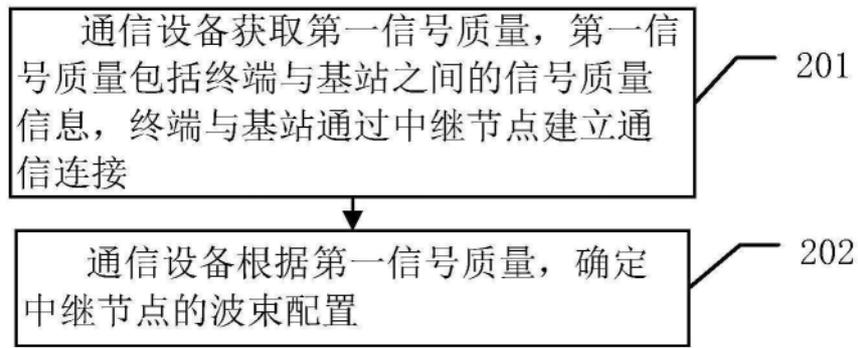


图2

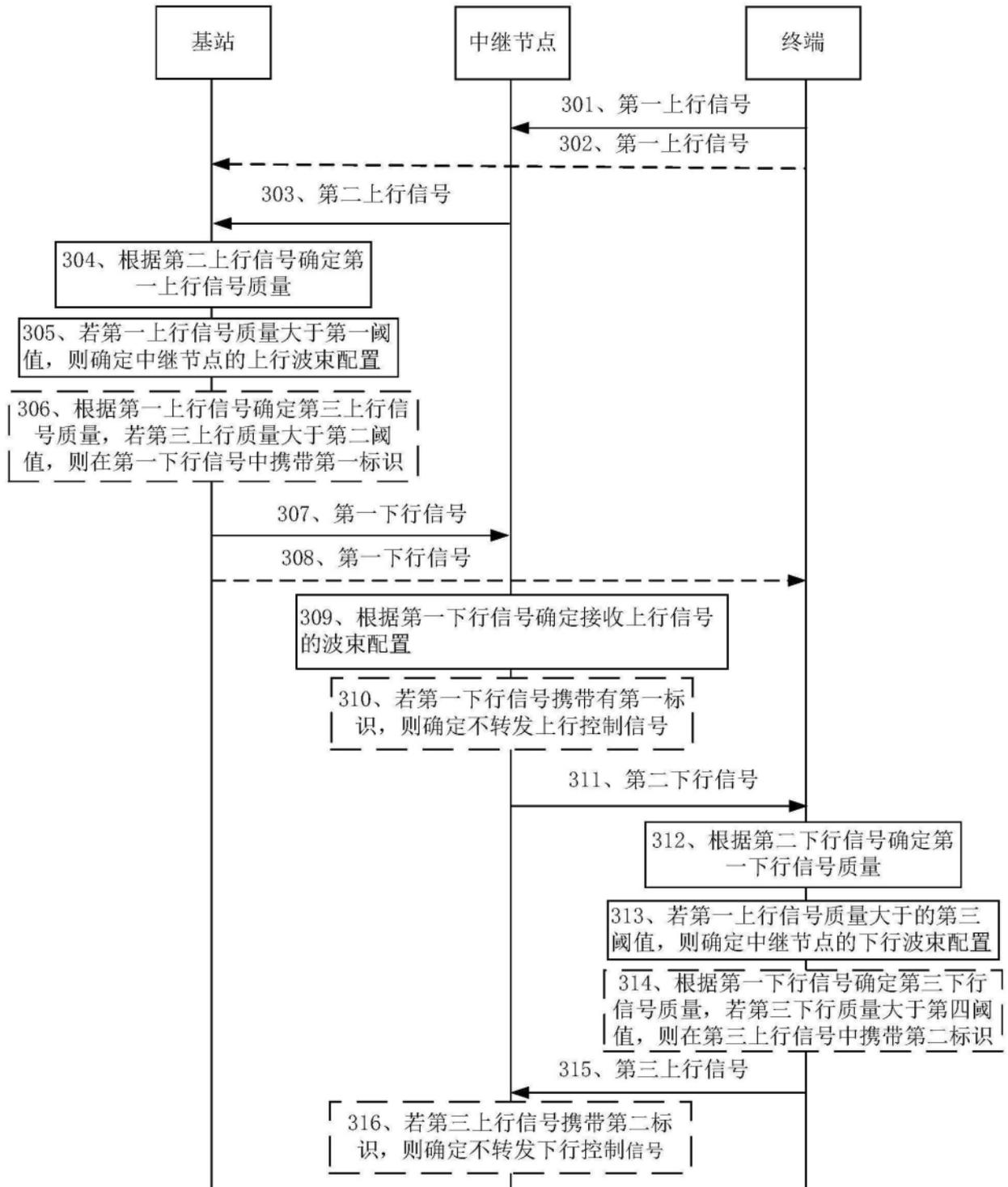


图3

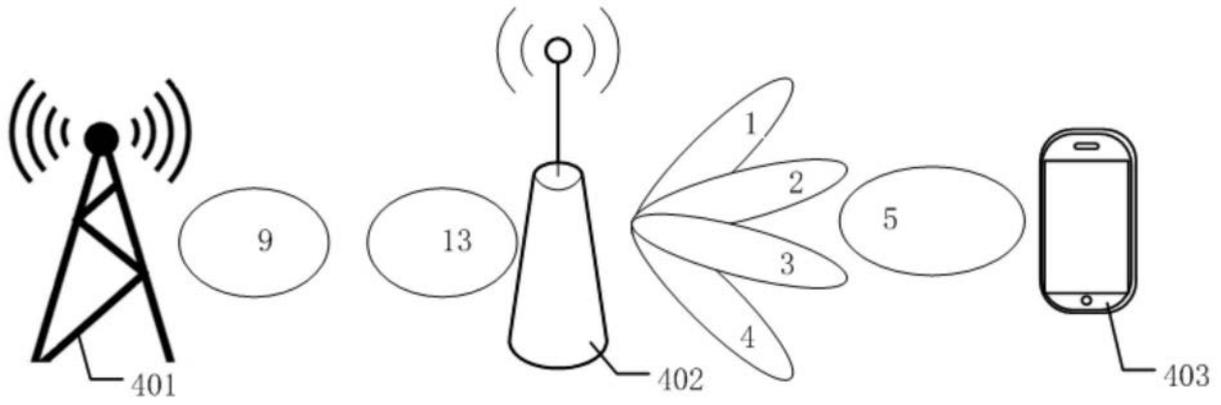


图4

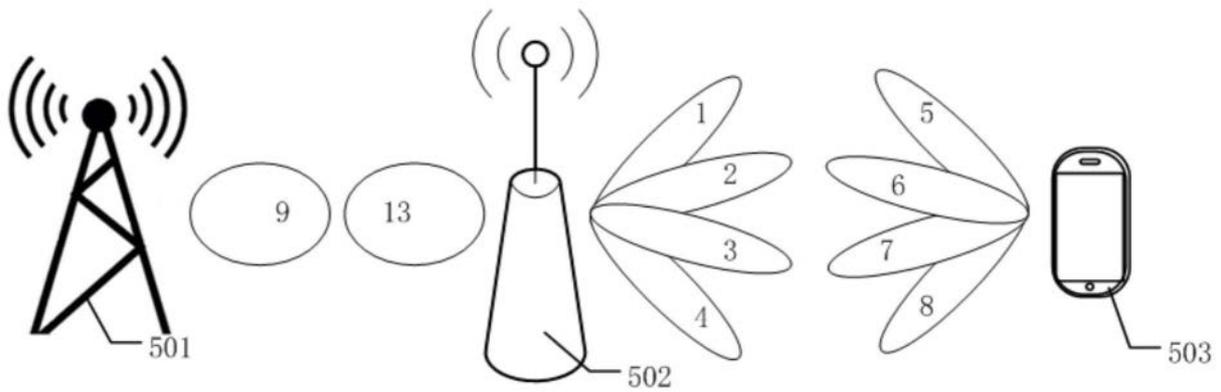


图5

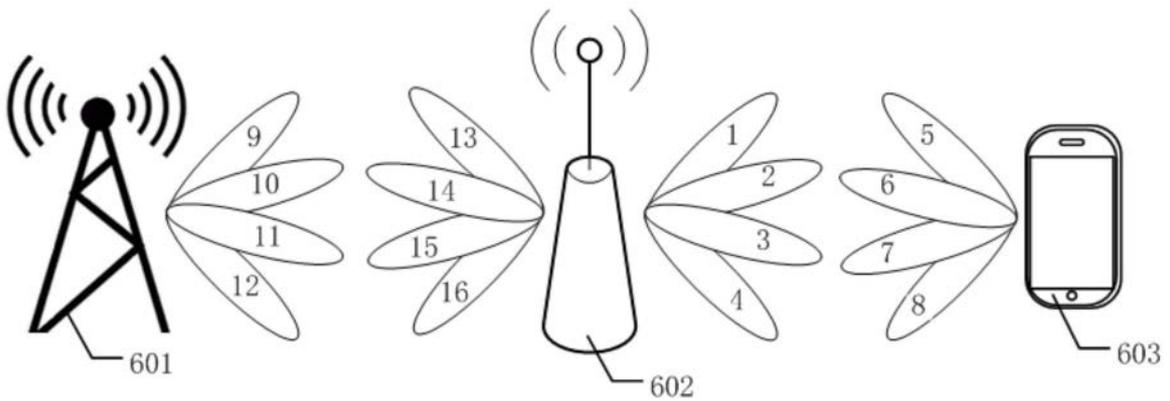


图6

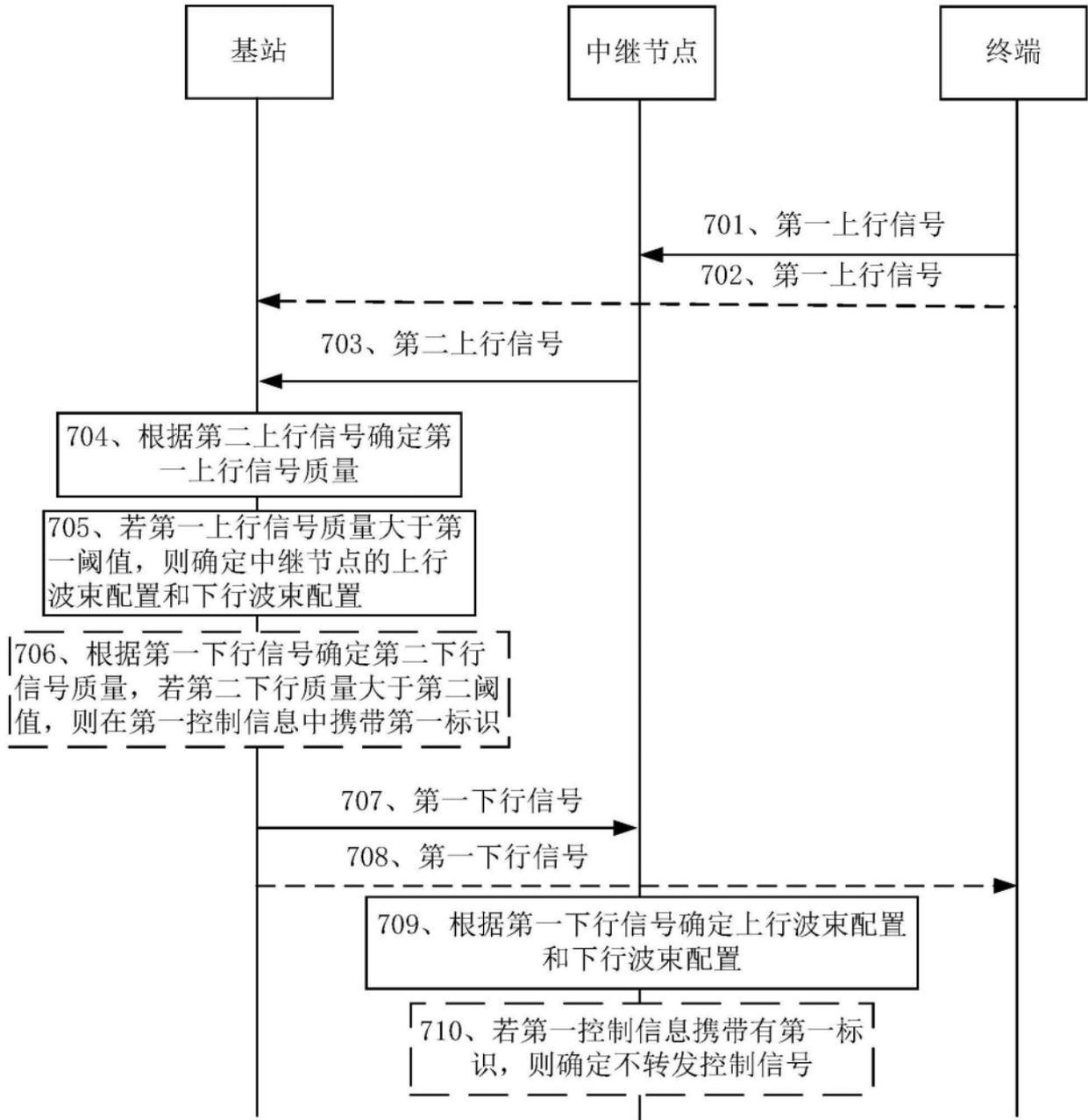


图7

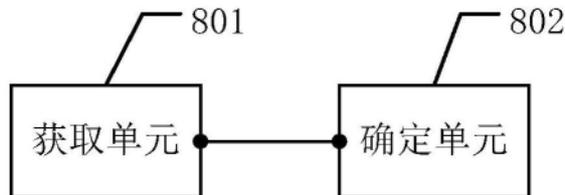


图8

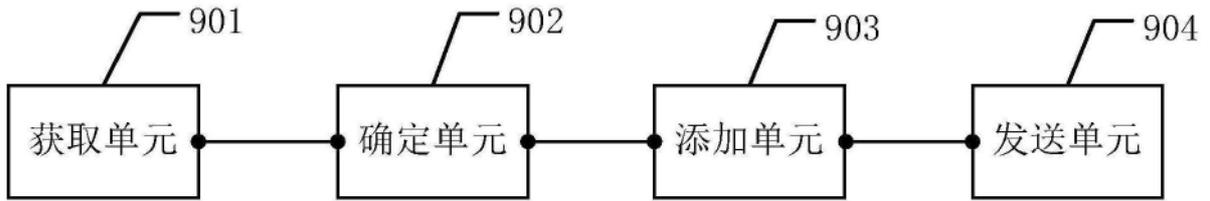


图9

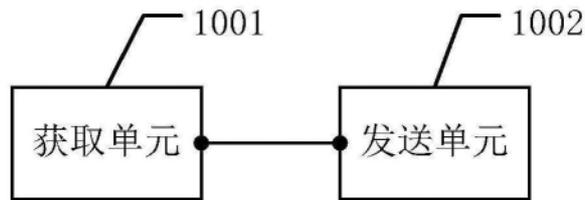


图10

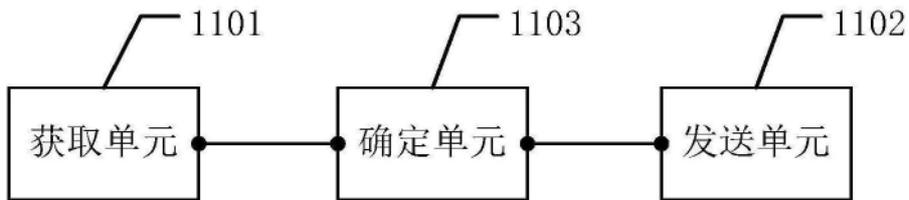


图11

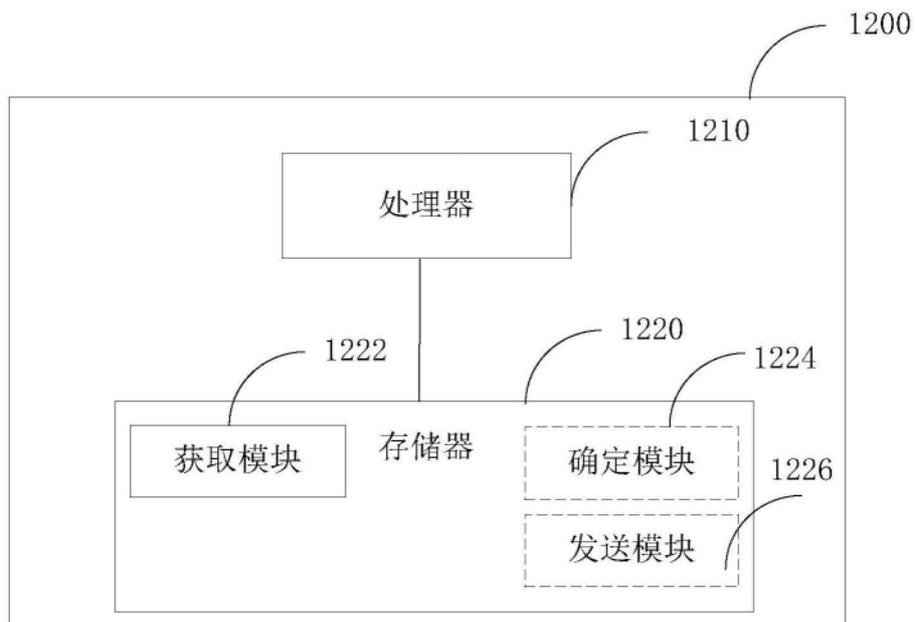


图12

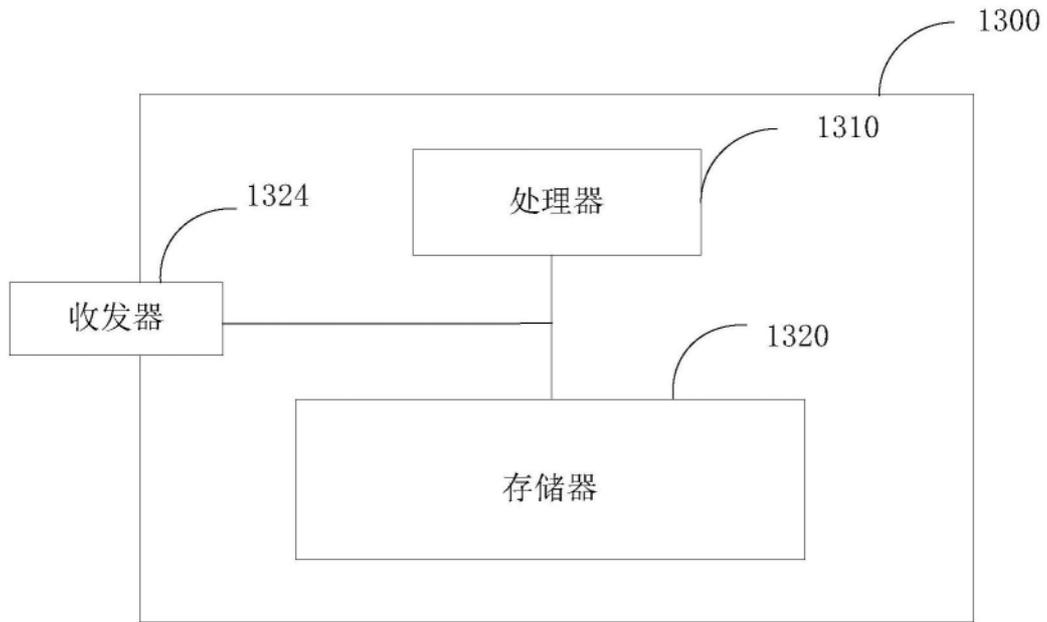


图13