



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116566452 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202210109121.4

(22) 申请日 2022.01.28

(71) 申请人 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 刘凤威 颜矛

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

专利代理师 陈红玲 时林

(51) Int. Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/08 (2006.01)

H04B 7/155 (2006.01)

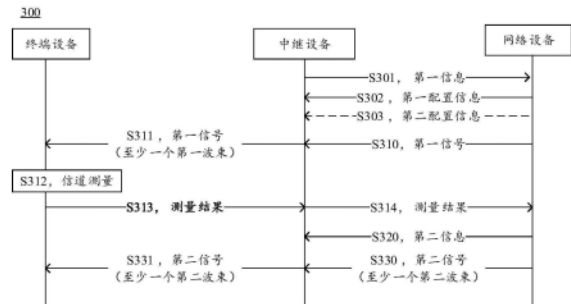
权利要求书3页 说明书42页 附图9页

(54) 发明名称

管理波束的方法和装置

(57) 摘要

本申请提供了一种管理波束的方法和装置。该方法包括：中继设备接收来自网络设备的第一信号，并通过至少一个第一波束向终端设备转发第一信号，该第一信号用于波束的测量，中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号，该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定，且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。本申请提供的管理波束的方法和装置，能够通过管理中继设备接入侧波束，获得更大的传输性能。



1. 一种管理波束的方法,其特征在于,包括:

中继设备接收来自网络设备的第一信号;

所述中继设备通过至少一个第一波束向终端设备转发所述第一信号,所述第一信号用于波束的测量;

所述中继设备与所述终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,所述至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,所述至少一个第二波束中至少有一个波束与所述至少一个第一波束中的波束不同。

2. 一种管理波束的方法,其特征在于,包括:

中继设备通过至少一个第一波束接收来自终端设备的第三信号;

所述中继设备向所述网络设备转发所述第三信号,所述第三信号用于波束的测量;

所述中继设备与所述终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,所述至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,所述至少一个第二波束中至少有一个波束与所述至少一个第一波束中的波束不同。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述中继设备接收来自所述网络设备的波束的测量结果;

所述中继设备基于所述测量结果确定所述至少一个第二波束。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述中继设备接收来自所述网络设备的第二信息,所述第二信息包括所述网络设备基于波束的测量结果确定的所述至少一个第二波束的信息。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述中继设备接收来自所述网络设备的第一配置信息,所述第一配置信息包括所述至少一个第一波束的信息。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述中继设备向所述网络设备发送第一信息,所述第一信息用于确定波束集合,所述波束集合中的波束用于所述终端设备与所述中继设备之间通信,所述波束集合包括所述至少一个第一波束。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

8. 一种管理波束的方法,其特征在于,包括:

网络设备向中继设备发送第一信号,所述第一信号用于波束的测量;

所述网络设备接收来自所述中继设备的波束的测量结果;

所述网络设备基于所述测量结果确定至少一个第二波束,所述至少一个第二波束用于所述中继设备与终端设备之间传输第二信号,所述至少一个第二波束中至少有一个波束与至少一个第一波束中的波束不同,所述至少一个第一波束用于所述中继设备向所述终端设备转发所述第一信号。

9. 一种管理波束的方法,其特征在于,包括:

网络设备接收来自中继设备的第三信号,所述第三信号用于波束的测量;

所述网络设备确定波束的测量结果;

所述网络设备基于所述测量结果确定至少一个第二波束,所述至少一个第二波束用于

所述中继设备与终端设备之间传输第四信号,所述至少一个第二波束中至少有一个波束与所述至少一个第一波束中的波束不同,所述至少一个第一波束用于所述中继设备接收来自所述终端设备的所述第三信号。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备向所述中继设备发送第二信息,所述第二信息包括所述网络设备基于所述测量结果确定的所述至少一个第二波束的信息。

11. 根据权利要求8至10中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备向所述中继设备发送第一配置信息,所述第一配置信息包括所述至少一个第一波束的信息。

12. 根据权利要求8至11中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述网络设备接收来自所述中继设备的第一信息,所述第一信息用于确定波束集合,所述波束集合中的波束用于所述终端设备与所述中继设备之间通信,所述波束集合包括所述至少一个第一波束。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

14. 根据权利要求6、7、12和13中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一信息包括以下至少一项:

波束/波束集合的数量信息;
波束/波束集合的准共址信息;
波束/波束集合的覆盖范围信息;
波束之间,或波束集合之间的相对关系;
天线阵列信息;以及
权值生成信息。

15. 根据权利要求5至7或11至14中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一配置信息包括以下至少一项:

波束或波束集合的索引;
过采样参数;
偏移值;
波束的权值生成信息;
波束或波束集合对应的使用时间;以及
波束或波束集合对应的扫描周期。

16. 一种通信装置,其特征在于,所述装置包括用于执行如权利要求1至7中任一项所述方法的每个步骤的单元,或所述装置包括用于执行如权利要求8至15中任一项所述方法的每个步骤的单元。

17. 一种通信装置,其特征在于,所述装置包括处理器,所述处理器与存储器耦合,所述存储器存储有指令,所述指令被所述处理器运行时,

使得所述处理器执行如权利要求1至7中任意一项所述的方法,或者
使得所述处理器执行如权利要求8至15中任意一项所述的方法。

18. 一种通信装置,其特征在于,所述装置包括逻辑电路,所述逻辑电路用于与输入/输

出接口耦合,通过所述输入/输出接口传输数据,以执行如权利要求1至7中任一项所述的方法,或者,以执行如权利要求8至15中任一项所述的方法。

19.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至7中任一项所述的方法,或使得所述计算机执行如权利要求8至15中任一项所述的方法。

20.一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括:计算机程序代码,当所述计算机程序代码被运行时,实现如权利要求1至7中任一项所述的方法,或实现如权利要求8至15中任一项所述的方法。

21.一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括中继设备和网络设备,所述中继设备用于执行如权利要求1至7中任一项所述的方法,所述网络设备用于执行如权利要求8至15中任一项所述的方法。

管理波束的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,并且,更具体地,涉及管理波束的方法和装置。

背景技术

[0002] 通常情况下,网络设备和终端设备之间采取直接通信,但当网络设备和终端设备之间的距离较远,网络设备和终端设备之间传输信号的路损较高的情况下,可以通过中继设备,辅助网络设备和终端设备之间通信。例如,中继设备将接收到的信号(包括来自网络设备和终端设备的信号)放大后转发。例如,中继设备有两个天线面板,其中一个天线面板用于中继设备与网络设备通信,另一个天线面板用于中继设备与终端设备通信。中继设备的每个天线面板,可以由多个天线构成,单个天线面板上可以形成波束(中继设备与网络设备间通信的波束称之为回传侧波束,中继设备与终端设备间通信的波束称之为接入侧波束),中继设备将接收到的信号放大后可通过一个或多个波束进行转发。

[0003] 目前的新空口(new radio, NR)系统中,只考虑网络设备和终端设备直接通信时的波束管理,没有涉及中继设备辅助网络设备和终端设备间通信时,中继设备接入侧的波束管理。

发明内容

[0004] 本申请提供一种管理波束的方法和装置,能够通过管理中继设备接入侧波束,获得更大的传输性能。

[0005] 第一方面,提供了一种管理波束的方法。该方法可以由中继设备执行,或者,也可以由配置在中继设备中的部件(如芯片或芯片系统等)执行,本申请对此不作限定。该方法包括:中继设备接收来自网络设备的第一信号,并通过至少一个第一波束向终端设备转发该第一信号,该第一信号用于波束的测量,中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0006] 应理解,上述至少一个第二波束可以是发送波束,也可以是接收波束。因此中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,即中继设备通过至少一个第二波束接收来自终端设备的第二信号,或者中继设备通过至少一个第二波束向终端设备转发第二信号。

[0007] 示例地,该至少一个第二波束为发送波束,即中继设备通过该至少一个第二波束向终端设备转发下行信号(例如下行参考信号,或下行数据信号)。

[0008] 示例地,该至少一个第二波束为接收波束,即中继设备使用该至少一个第二波束接收来自终端设备的上行信号(例如上行参考信号,或上行数据信号)。

[0009] 在一种可能的实现方式中,该第一信号为参考信号,该第二信号为参考信号,在该方式中,该第一信号和第二信号都用于波束的测量。

[0010] 示例地,第一信号为参考信号,该第一信号用于至少一个第一波束的测量,第二信

号为参考信号,该第二信号用于至少一个第二波束的测量,可以进行多次测量,直至得到能够用于传输数据信号的波束。

[0011] 在另一种可能的实现方式中,该第一信号为参考信号,该第二信号为数据信号,在该方式中,该第一信号用于波束的测量,测量得到用于传输数据信号的至少一个第二波束。

[0012] 示例地,第一信号为参考信号,该第一信号用于至少一个第一波束的测量。

[0013] 或者该方法包括:中继设备通过至少一个第一波束接收来自终端设备的第三信号,向网络设备转发该第三信号,该第三信号用于波束的测量,中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0014] 应理解,上述至少一个第二波束可以是发送波束,也可以是接收波束。因此中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,即中继设备通过至少一个第二波束接收来自终端设备的第四信号,或者中继设备通过至少一个第二波束向终端设备转发第四信号。

[0015] 示例地,该至少一个第二波束为发送波束,即中继设备通过该至少一个第二波束向终端设备转发下行信号(例如下行参考信号,或下行数据信号)。

[0016] 示例地,该至少一个第二波束为接收波束,即中继设备使用该至少一个第二波束接收来自终端设备的上行信号(例如上行参考信号,或上行数据信号)。

[0017] 在一种可能的实现方式中,该第三信号为参考信号,该第四信号为参考信号,在该方式中,该第三信号和第四信号都用于波束的测量。

[0018] 示例地,第三信号为参考信号,该第三信号用于至少一个第一波束的测量,第四信号为参考信号,该第四信号用于至少一个第二波束的测量,可以进行多次测量,直至得到能够用于传输数据信号的波束。

[0019] 在另一种可能的实现方式中,该第三信号为参考信号,该第四信号为数据信号,在该方式中,该第三信号用于波束的测量,测量得到用于传输数据信号的至少一个第二波束。

[0020] 示例地,第三信号为参考信号,该第三信号用于至少一个第一波束的测量。基于上述方案,中继设备可以通过波束的测量,得到用于与终端设备之间传输第二信号的至少一个第二波束,中继设备使用至少一个第二波束的传输性能可以优于使用至少一个第一波束的传输性能。

[0021] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,中继设备向网络设备发送第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信。

[0022] 应理解,波束集合可以为中继设备侧能够生成的与终端设备之间通信的波束的集合,该波束集合可以是中继设备上报至网络设备的,也可以是预配置在网络设备的,本申请对此不做限制。

[0023] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,中继设备接收来自网络设备的第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0024] 基于上述方案,网络设备可以根据中继设备上报的波束集合为中继设备配置用于测量的波束,例如配置至少一个第一波束,该至少一个第一波束为波束集合中的一部分波束。

[0025] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一信息包括以下至少一项:波束或波束集合的数量信息,波束或波束集合的准共址信息,波束或波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0026] 基于上述方案,如果第一信息中包括波束(或波束集合)之间的相对关系,相较于第一信息包括每个波束(或波束集合)具体信息的方案而言,能够节省上报第一信息的信令开销。

[0027] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,波束或波束集合对应的扫描周期。

[0028] 基于上述方案,第一配置信息可以包括使用波束(或波束集合)的具体信息,例如,波束(或波束集合)对应的使用时间或扫描周期,可以使得至少一个第一波束的测量更加有序的进行。

[0029] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该中继设备接收来自网络设备的第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0030] 基于上述方案,中继设备可以根据第二配置信息配置的放大倍数和发送功率转发第一信号或第三信号,使得至少一个第一波束的测量更加准确。

[0031] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0032] 基于上述方案,将波束集合中的波束进行分类,使不同类别的波束为不同的信道或业务服务,从而满足不同业务需求,可以进一步提高中继设备与终端设备之间信号的传输性能。

[0033] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,中继设备获取来自网络设备的波束的测量结果,根据该测量结果确定该至少一个第二波束。

[0034] 示例地,中继设备接收来自网络设备的至少一个第一波束的测量结果,并根据该至少一个第一波束的测量结果确定至少一个第二波束。该至少一个第一波束的测量结果可以是终端设备基于第一信号对该至少一个第一波束测量所得,或该至少一个第一波束的测量结果也可以是网络设备基于第三信号对该至少一个第一波束测量所得。

[0035] 或者,中继设备接收来自终端设备的至少一个第一波束的测量结果,并根据该至少一个第一波束的测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第一波束的测量结果可以是终端设备基于第一信号对该至少一个第一波束测量所得。

[0036] 一种可能的实施方式,中继设备根据该测量结果对该至少一个第一波束进行插值或加密得到该至少一个第二波束。

[0037] 基于上述方案,中继设备自身可以参考第一波束的测量结果,对至少一个第一波束进行插值或加密得到传输性能更好的至少一个第二波束,使得中继设备侧实现更具自主性,较为灵活。

[0038] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该中继设备接收来自该网络设备的第二信息,该第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0039] 基于上述方案,中继设备根据网络设备的指示确定传输性能更好的至少一个第二波束,中继设备本身无需复杂的操作,因此本方案可减少中继设备实现的复杂度。

[0040] 第二方面,提供了一种管理波束的方法。该方法可以由网络设备执行,或者,也可以由配置在网络设备中的部件(如芯片或芯片系统等)执行,本申请对此不作限定。该方法包括:网络设备向中继设备发送第一信号,该第一信号用于波束的测量,网络设备接收来自中继设备的波束的测量结果,基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第二信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备向终端设备转发该第一信号。

[0041] 应理解,上述至少一个第二波束可以是发送波束,也可以是接收波束。因此中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,即中继设备通过至少一个第二波束接收来自终端设备的第二信号,或者中继设备通过至少一个第二波束向终端设备转发第二信号。

[0042] 示例地,该至少一个第二波束为发送波束,即中继设备通过该至少一个第二波束向终端设备转发下行信号(例如下行参考信号,或下行数据信号)。

[0043] 示例地,该至少一个第二波束为接收波束,即中继设备使用该至少一个第二波束接收来自终端设备的上行信号(例如上行参考信号,或上行数据信号)。

[0044] 还应理解,上述网络设备接收的波束的测量结果,是中继设备辅助终端设备向网络设备发送的波束的测量结果,该波束的测量结果是终端设备对第一信号测量得到的。

[0045] 示例地,该波束的测量结果可以是终端设备基于第一信号对该至少一个第一波束测量所得。

[0046] 在一种可能的实现方式中,该第一信号为参考信号,该第二信号为参考信号,在该方式中,该第一信号和第二信号都用于波束的测量。

[0047] 示例地,第一信号为参考信号,该第一信号用于至少一个第一波束的测量,第二信号为参考信号,该第二信号用于至少一个第二波束的测量,可以进行多次测量,直至得到能够用于传输数据信号的波束。

[0048] 在另一种可能的实现方式中,该第一信号为参考信号,该第二信号为数据信号,在该方式中,该第一信号用于波束的测量,测量得到用于传输数据信号的至少一个第二波束。

[0049] 示例地,第一信号为参考信号,该第一信号用于至少一个第一波束的测量。

[0050] 或者该方法包括:网络设备接收来自中继设备的第三信号,该第三信号用于波束的测量,网络设备确定波束的测量结果,基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第四信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备接收来自终端设备的该第三信号。

[0051] 应理解,上述至少一个第二波束可以是发送波束,也可以是接收波束。因此中继设备与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,即中继设备通过至少一个第二波束接收来自终端设备的第四信号,或者中继设备通过至少一个第二波束向终端设备转发第四信号。

[0052] 示例地,该至少一个第二波束为发送波束,即中继设备通过该至少一个第二波束

向终端设备转发下行信号(例如下行参考信号,或下行数据信号)。

[0053] 示例地,该至少一个第二波束为接收波束,即中继设备使用该至少一个第二波束接收来自终端设备的上行信号(例如上行参考信号,或上行数据信号)。

[0054] 应理解,上述网络设备确定的波束的测量结果可以是网络设备对第三信号测量得到的。

[0055] 示例地,该波束的测量结果可以是网络设备基于第三信号对该至少一个第一波束测量所得。

[0056] 在一种可能的实现方式中,该第三信号为参考信号,该第四信号为参考信号,在该方式中,该第三信号和第四信号都用于波束的测量。

[0057] 示例地,第三信号为参考信号,该第三信号用于至少一个第一波束的测量,第四信号为参考信号,该第四信号用于至少一个第二波束的测量,可以进行多次测量,直至得到能够用于传输数据信号的波束。

[0058] 在另一种可能的实现方式中,该第三信号为参考信号,该第四信号为数据信号,在该方式中,该第三信号用于波束的测量,测量得到用于传输数据信号的至少一个第二波束。

[0059] 示例地,第三信号为参考信号,该第三信号用于至少一个第一波束的测量。

[0060] 基于上述方案,网络设备可以通过波束的测量,得到用于中继设备与终端设备之间传输第二信号的至少一个第二波束,中继设备使用至少一个第二波束的传输性能可以优于使用至少一个第一波束的传输性能。

[0061] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,网络设备接收来自中继设备的第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信。

[0062] 应理解,波束集合可以为中继设备侧能够生成的与终端设备之间通信的波束的集合,该波束集合可以是中继设备上报至网络设备的,也可以是预配置在网络设备的,本申请对此不做限制。

[0063] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,网络设备向中继设备发送第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0064] 基于上述方案,网络设备可以根据中继设备上报的波束集合配置用于测量的波束,例如配置至少一个第一波束,该至少一个第一波束为波束集合中的一部分波束。

[0065] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,第一信息包括以下至少一项:波束/波束集合的数量信息,波束/波束集合的准共址信息,波束/波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0066] 基于上述方案,如果第一信息中包括波束(或波束集合)之间的相对关系,相较于第一信息包括每个波束(或波束集合)具体信息的方案而言,能够节省上报第一信息的信令开销。

[0067] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,以及波束或波束集合对应的扫描周期。

[0068] 基于上述方案,第一配置信息可以包括使用波束(或波束集合)的具体信息,例如,波束(或波束集合)对应的使用时间或扫描周期,可以使得至少一个第一波束的测量更加有

序的进行。

[0069] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,网络设备向中继设备发送第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0070] 基于上述方案,网络设备可以配置中继设备用于转发第一信号或第三信号的放大倍数和发送功率,使得至少一个第一波束的测量更加准确。

[0071] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0072] 基于上述方案,将波束集合中的波束进行分类,使不同类别的波束为不同的信道或业务服务,进一步提高中继设备与终端设备之间信号的传输性能。

[0073] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,网络设备向中继设备发送第二信息,该第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0074] 在一种可能的实施方式中,网络设备根据该测量结果对该至少一个第一波束进行插值或加密得到该至少一个第二波束。

[0075] 基于上述方案,网络设备可以参考第一波束的测量结果,对至少一个第一波束进行插值或加密得到传输性能更好的至少一个第二波束,并将该至少一个第二波束指示给中继设备,减少中继设备实现的复杂度。

[0076] 第三方面,提供了一种通信装置。该装置可以是中继设备,或者,也可以是配置在中继设备中的部件(如芯片或芯片系统等),本申请对此不作限定。该装置包括收发单元:该收发单元用于接收来自网络设备的第一信号,并通过至少一个第一波束向终端设备转发该第一信号,该第一信号用于波束的测量,该收发单元与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0077] 或者该收发单元用于通过至少一个第一波束接收来自终端设备的第三信号,向网络设备转发该第三信号,该第三信号用于波束的测量,该收发单元与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0078] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该收发单元还用于向网络设备发送第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信。

[0079] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该收发单元还用于接收来自网络设备的第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0080] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该第一信息包括以下至少一项:波束或波束集合的数量信息,波束或波束集合的准共址信息,波束或波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0081] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,波束或波束集合对应的扫描周期。

[0082] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该收发单元还用于接收来自网络

设备的第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0083] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0084] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该收发单元还用于获取来自网络设备的波束的测量结果,该处理单元还用于并根据该测量结果确定该至少一个第二波束。

[0085] 结合第三方面,在第三方面的某些实现方式中,该收发单元还用于接收来自网络设备的第二信息,该第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0086] 第四方面,提供了一种通信装置。该装置可以是网络设备,或者,也可以是配置在网络设备中的部件(如芯片或芯片系统等),本申请对此不作限定。该装置包括收发单元和处理单元:该收发单元用于向中继设备发送第一信号,该第一信号用于波束的测量,该收发单元用于接收来自中继设备的波束的测量结果,并基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第二信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备向终端设备转发该第一信号。

[0087] 或者该收发单元用于接收来自中继设备的第三信号,该第三信号用于波束的测量,处理单元用于确定波束的测量结果,基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第四信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备接收来自终端设备的该第三信号。

[0088] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该收发单元还用于接收来自中继设备的第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信。

[0089] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该收发单元还用于向中继设备发送第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0090] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,第一信息包括以下至少一项:波束/波束集合的数量信息,波束/波束集合的准共址信息,波束/波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0091] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,以及波束或波束集合对应的扫描周期。

[0092] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该收发单元还用于向中继设备发送第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0093] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0094] 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该收发单元还用于向中继设备发

送第二信息,该第二信息包括处理单元基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0095] 在一种可能的实施方式中,该处理单元还用于根据该测量结果对该至少一个第一波束进行插值或加密得到该至少一个第二波束。

[0096] 第五方面,提供一种通信装置,该装置包括处理器,该处理器与存储器耦合,可用于执行存储器中的指令,以实现上述第一方面,或第一方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地,该装置还包括存储器,该存储器与处理器可能是分离部署的,也可能是集中部署的。可选地,该装置还包括通信接口,处理器与通信接口耦合。

[0097] 在一种实现方式中,该通信接口可以是收发器,或,输入/输出接口。

[0098] 在另一种实现方式中,该装置为配置于中继设备中的芯片。当该装置为配置于中继设备中的芯片时,该通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。该处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

[0099] 可选地,该收发器为收发电路。可选地,所述输入/输出接口为输入/输出电路。

[0100] 可选地,收发器包括发射器,和/或接收器。

[0101] 在具体实现过程中,上述处理器可以为一个或多个芯片,输入电路可以为输入管脚,输出电路可以为输出管脚,处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是但不限于接收器接收并输入的,输出电路所输出的信号可以是但不限于输出给发射器并由发射器发射的,且输入电路和输出电路可以是同一电路,该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

[0102] 第六方面,提供一种通信装置,该装置包括处理器,该处理器与存储器耦合,可用于执行存储器中的指令,以实现上述第二方面,或第二方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地,该装置还包括存储器,该存储器与处理器可能是分离部署的,也可能是集中部署的。可选地,该装置还包括通信接口,处理器与通信接口耦合。

[0103] 在一种实现方式中,该通信接口可以是收发器,或,输入/输出接口。

[0104] 在另一种实现方式中,该装置为配置于网络设备中的芯片。当该装置为配置于网络设备中的芯片时,该通信接口可以是该芯片或芯片系统上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等。该处理器也可以体现为处理电路或逻辑电路。

[0105] 可选地,该收发器为收发电路。可选地,所述输入/输出接口为输入/输出电路。

[0106] 可选地,收发器包括发射器,和/或接收器。

[0107] 在具体实现过程中,上述处理器可以为一个或多个芯片,输入电路可以为输入管脚,输出电路可以为输出管脚,处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以是但不限于接收器接收并输入的,输出电路所输出的信号可以是但不限于输出给发射器并由发射器发射的,且输入电路和输出电路可以是同一电路,该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

[0108] 第七方面,提供一种通信装置,该装置包括逻辑电路,该逻辑电路用于与输入/输出接口耦合,通过该输入/输出接口传输数据,以执行上述第一方面至第二方面中的任一方面,以及第一方面至第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0109] 第八方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序(也可以称为代码,或指令)当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面至第二方面中的任一方面,以及第一方面至第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0110] 第九方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括:计算机程序(也可以称为代码,或指令),当该计算机程序被运行时,使得计算机执行上述第一方面至第二方面中的任一方面,以及第一方面至第二方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0111] 第十方面,提供给了一种通信系统,该通信系统包括网络设备和中继设备,该网络设备用于实现上述第二方面,或第二方面中任一种可能实现方式中的方法,该中继设备用于实现上述第一方面,或第一方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0112] 上述第三方面至第十方面中的具体实现方式以及不同实现方式带来的有益效果可以参考第一方面至第二方面中的具体实现方式和有益效果的描述,此处不再赘述。

附图说明

[0113] 图1是本申请实施例提供的一种网络架构的示意图。

[0114] 图2是本申请实施例提供的另一种网络架构的示意图。

[0115] 图3是本申请实施例提供的一种管理中继设备接入侧波束的方法流程图。

[0116] 图4是本申请实施例提供的波束或波束集合的二维覆盖范围示意图。

[0117] 图5是本申请实施例提供的不同波束或波束集合相邻的覆盖范围示意图。

[0118] 图6是本申请实施例提供的一种波束与信号关联的示意图。

[0119] 图7是本申请实施例提供的不同波束或波束集合相交的覆盖范围示意图。

[0120] 图8是本申请实施例提供的波束或波束集合之间的相对关系示意图。

[0121] 图9是本申请实施例提供的波束索引设置示意图。

[0122] 图10是本申请实施例提供的不同波束在不同角度的归一化增益示意图。

[0123] 图11是本申请实施例提供的网络设备进行波束插值的示意图。

[0124] 图12是本申请实施例提供的另一种管理中继设备接入侧波束的方法流程图。

[0125] 图13是本申请实施例提供的中继设备的部分结构示意图。

[0126] 图14是本申请实施例提供的网络设备的部分结构示意图。

[0127] 图15是本申请实施例提供的一种通信装置的示意图。

[0128] 图16是本申请实施例提供的另一种通信装置的示意图。

[0129] 图17是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

[0130] 图18是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

[0131] 图19是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

[0132] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0133] 图1是本申请实施例提供的一种网络架构的示意图。

[0134] 在无线通信系统中,波束成型技术用来将传输信号的能量限制在某个波束方向内,从而增加信号和接收的效率。然而,在采用波束成型技术的通信网络中,首先需要将发送波束/接收波束匹配无线信道,使得接收波束获得来自发送波束比较好的信号质量,从而

完成发送波束/接收波束和信道之间的匹配,发送波束/接收波束和信道之间的匹配通常借助于波束扫描来完成。

[0135] 图1(a)中示出了网络设备101的发送波束扫描过程,网络设备101的发送波束扫描时,终端设备102端固定接收波束,网络设备通过多个发送波束分别发送参考信号供终端设备测量,从而完成网络设备的发送波束和无线信道之间的匹配。网络设备101的接收波束扫描时,终端设备102端固定发送波束,网络设备通过多个接收波束接收终端设备发送的参考信号,并进行测量,从而完成网络设备的接收波束和无线信道之间的匹配。

[0136] 图1(b)中示出了终端设备102的接收波束扫描过程,终端设备102的接收波束扫描时,网络设备101端固定发送波束,终端设备通过多个接收波束接收网络设备发送的参考信号,并进行测量,从而完成终端设备的接收波束和无线信道之间的匹配。终端设备102的发送波束扫描时,网络设备101端固定接收波束,终端设备通过多个发送波束向网络设备发送参考信号供网络设备测量,从而完成终端设备的发送波束和无线信道之间的匹配。

[0137] 当网络设备101与终端设备102之间的距离比较远时,在通信系统中增加中继设备103,使其辅助网络设备101和终端设备102之间通信。加入中继设备的通信系统如图2所示。一般情况下,在中继设备侧有两个天线面板(或者,两个天线),一个天线面板(或一个天线)用于中继设备103与网络设备101通信(该天线面板称为回传侧天线面板,或该天线称为回传侧天线),另一个天线面板(或另一个天线)用于中继设备103与终端设备102通信(该天线面板称为接入侧天线面板,或该天线称为接入侧天线)。中继设备的每个天线面板,可以由多个(包括两个以及两个以上)天线构成,单个天线面板上可以形成波束。如图2所示,中继设备103回传侧的波束将来自网络设备101的信号放大后,经由接入侧的波束将该放大后的信号转发至终端设备,在中继设备103接入侧的波束转发信号时,需要将该波束对准终端设备102,以获得比较好的传输性能。

[0138] 应理解,接入侧指中继设备辅助信号传输的过程中,面向子级节点的链路。例如,中继设备和终端设备之间的链路。接入侧波束指中继设备和终端设备之间通信的波束,接入侧接收波束指中继设备用于接收来自终端设备的信号的波束,接入侧发送波束指中继设备向终端设备发送信号时使用的波束。回传侧指中继设备辅助信号传输的过程中,面向父级节点的链路。例如,中继设备与网络之间的链路。回传侧波束指中继设备和网络设备之间通信的波束,回传侧接收波束指中继设备用于接收来自网络设备的信号的波束,回传侧发送波束指中继设备向网络设备发送信号时使用的波束。

[0139] 目前,通信中涉及的是如图1所示的网络架构下的波束管理,即网络设备和终端设备之间的通信波束的管理,不涉及如图2所示的网络架构下中继设备接入侧的波束管理。

[0140] 一种可能的波束管理方式,网络设备发送M个下行参考信号,中继设备回传侧的接收波束接收后,依次通过M个接入侧发送波束转发该M个下行参考信号。或者终端设备发送M个上行参考信号,中继设备通过M个接入侧接收波束接收后,通过回传侧的发送波束转发该M个上行参考信号至网络设备。

[0141] 应理解,中继设备回传侧的接收波束和发送波束,可根据现有的终端设备的发送波束和接收波束类似的方式管理。

[0142] 上述方式较为简单,但是开销随着M取值的增大而增加,并且,当资源(包括时域资源和频域资源)受限时,在转发参考信号时,无法遍历M个波束,使得中继设备转发的性能降

低。

[0143] 因此,本申请实施例提供了一种管理中继设备接入侧波束的方法和设备,能够通过管理中继设备接入侧波束,获得更大的传输性能。

[0144] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:长期演进(long term evolution,LTE)系统、高级的长期演进(LTE advanced,LTE-A)系统,LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)通信系统、第五代(5th Generation,5G)系统或未来演进的通信系统(例如,6G移动通信系统),车到其它设备(vehicle-to-X V2X),其中V2X可以包括车到互联网(vehicle to network,V2N)、车到车(vehicle to vehicle,V2V)、车到基础设施(vehicle to infrastructure,V2I)、车到行人(vehicle to pedestrian,V2P)等、车到通信长期演进技术(long term evolution-vehicle,LTE-V)、车联网、机器类通信(machine type communication,MTC)、物联网(Internet of things,IoT)、机器间通信长期演进技术(long term evolution-machine,LTE-M),机器到机器(machine to machine,M2M)等。

[0145] 终端设备可以是能够接收网络设备调度和指示信息的无线终端设备。终端设备可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备,或具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。

[0146] 本申请实施例中的终端设备:也可以称为终端、接入终端、用户单元、用户设备(user equipment,UE)、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备是包括无线通信功能(向用户提供语音/数据连通性)的设备。例如,具有无线连接功能的手持式设备、或车载设备等。本申请的实施例中的终端可以是手机(mobile phone)、平板电脑(pad)、带无线收发功能的电脑、列车、飞机、移动互联网设备(mobile internet device,MID)、虚拟现实(virtual reality,VR)终端、增强现实(augmented reality,AR)终端、工业控制(industrial control)中的无线终端(例如机器人等)、车联网中的无线终端(例如车载设备、整车设备、车载模块、车辆等)、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端、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、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或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,5G网络中的终端或者未来演进网络中的终端等。

[0147] 其中,可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备,是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称,如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上,或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备,更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能,例如:智能

手表或智能眼镜等,以及只专注于某一类应用功能,需要和其它设备如智能手机配合使用,如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

[0148] 网络设备可以是无线网络中的设备。例如,网络设备可以是部署在无线接入网中为终端设备提供无线通信功能的设备。例如,网络设备可以为将终端设备接入到无线网络的无线接入网(radio access network,RAN)节点,又可以称为接入网设备。

[0149] 该网络设备包括但不限于:演进型节点B(evolved Node B,eNB)、无线网络控制器(radio network controller,RNC)、节点B(Node B,NB)、基站控制器(base station controller,BSC)、基站收发台(base transceiver station,BTS)、家庭基站(home evolved NodeB,HeNB,或home Node B,HNB)、基带单元(baseBand unit,BBU),无线保真(wireless fidelity,WIFI)系统中的接入点(access point,AP)、无线中继节点、无线回传节点、传输点(transmission point,TP)或者发送接收点(transmission and reception point,TRP)等,还可以为5G,如NR系统中的gNB,或传输点(TRP或TP),5G系统中的基站的一个或一组(包括多个天线面板)天线面板,或者,还可以为构成gNB或传输点的网络节点,如基带单元(BBU),或分布式单元(distributed unit,DU)等。

[0150] 在一些部署中,gNB可以包括集中式单元(centralized unit,CU)和DU.gNB还可以包括有源天线单元(active antenna unit,AAU)。CU实现gNB的部分功能,DU实现gNB的部分功能。比如,CU负责处理非实时协议和服务,实现无线资源控制(radio resource control,RRC),分组数据汇聚层协议(packet data convergence protocol,PDPC)层的功能。DU负责处理物理层协议和实时服务,实现无线链路控制(radio link control,RLC)层、媒体接入控制(media access control,MAC)层和物理(physical,PHY)层的功能。AAU实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。RRC层的信息由CU生成,最终会经过DU的PHY层封装变成PHY层信息,或者,由PHY层的信息转变而来。因而,在这种架构下,高层信令如RRC层信令,也可以认为是由DU发送的,或者,由DU+AAU发送的。可以理解的是,网络设备可以为包括CU节点、DU节点、AAU节点中一项或多项的设备。此外,可以将CU划分为接入网(radio access network,RAN)中的网络设备,也可以将CU划分为核心网(core network,CN)中的网络设备,本申请对此不做限定。

[0151] 本申请实施例中的中继设备具有信号转发功能,可以对信号进行放大,例如中继器。另外,中继设备还可以对信号的载波频率进行搬移,或者还可以将信号解调后重新调制再转发,或者还可以将信号降噪后再转发。因此中继可以是如下任意一种形式:放大转发、解调转发、移频转发、降噪转发。此外,中继还有另外的一种形态,称为反射器,或者称为反射面,或者其它可能称号:智能反射面(intelligent reflecting surface),反射阵列,智能反射阵列(intelligent reflecting array),反射器,智能反射器,反射设备(backscatter device),无源设备(passive device),半有源设备(semi-passive device),散射信号设备(ambient signal device)。中继设备还可以被认为是一种特殊形态的终端设备。如果考虑网络侧对中继设备的控制能力,可以分为非智能中继设备、智能中继设备;或者可以分为非网络控制中继设备(uncontrolled repeater)、网络控制中继设备(network controlled repeater,NetConRepeater或NCR)。其中,网络设备可以控制中继设备进行更多增强性能的功能,例如,中继发送功率控制、中继放大增益控制、中继波束扫描控制、中继预编码控制、通断控制、上/下行转发控制中的至少一项。

[0152] 中继设备在逻辑上包含多个部分,有信号收发单元、控制器、信号放大器等一个或者多个,用于实现与网络设备和终端设备的通信和信令交互、信号放大等。中继设备的控制器也称为移动终端(mobile terminal,MT)、或者终端(Terminal)、或者固定终端(fixed terminal,FT),其它部分框图可以构成无线射频单元(radio unit,RU)(还可以称为或者分布式单元(distributed unit,DU)、或者分布式射频单元(distributed radio unit,DRU)等)。

[0153] 例如下行通信时,其中一个信号收发单元用于接收网络设备的信号,另外一个信号收发单元用于把放大后的接收信号转发给终端设备。另外,控制器还可以借助信号收发单元与网络设备或终端设备进行通信。例如,控制器通过信号收发单元与网络设备通信,用于中继设备与网络设备之间建立通信链路以及波束对准等,还可以用于接收网络设备的配置/指示信息,从而方便网络设备控制中继设备的工作时间、工作状态、或工作方式等。或者用于接收终端设备的触发信号,从而使得中继设备根据需要进入相应的工作模式。再例如,控制器还能够根据网络设备指示信息或者自身测量信息,确定信号放大器的工作状态(例如放大倍数、相位)。应该理解,其中各个单元可以是一个或者多个。例如信号放大器是多个,分别对应不同的极化方向或者中继无线射频通道。

[0154] 图3是本申请实施例提供的一种管理中继设备接入侧波束的方法流程图。图3所示的方法300包括:

[0155] S310和S311,网络设备向终端设备发送第一信号,中继设备辅助该第一信号的发送。对应的,中继设备接收该第一信号,并通过至少一个第一波束向终端设备转发该第一信号,该第一信号用于波束的测量。对应的,终端设备接收该第一信号。

[0156] 示例地,在基于下行信号的波束管理过程中,第一波束可以为第一接入侧发送波束,第一信号可以为第一下行信号,该第一信号用于至少一个第一波束(例如第一接入侧发送波束)的测量。

[0157] 应理解,网络设备在发送第一下行信号之前,向中继设备和终端设备发送了第一下行信号的测量配置信息。

[0158] 还应理解,S310和S311可以同时进行,即中继设备接收、放大、转发信号可以同时进行(即中继设备接收、放大、转发信号的过程接近同时发生,后文类似描述同此理解)。转发第一下行信号的第一波束的数量可以小于中继设备能够生成的波束的数量,例如,中继设备能够生成M个波束,则中继设备选择其中的一部分波束(例如N个波束)转发第一下行信号,其中,M和N为大于或等于1的整数,且N小于等于M。再例如,中继设备能够生成M个波束,网络设备指示中继设备选择其中的一部分波束(例如N个波束)转发第一下行信号,其中,M和N为大于或等于1的整数,且N小于等于M。

[0159] 接入侧发送波束的测量可以理解为接入侧发送波束的扫描,即通过不同的接入侧发送波束发送第一下行信号,终端设备固定接收波束接收该第一下行信号,并测量该第一下行信号。接入侧发送波束的测量还可以理解为终端设备接收波束的扫描,即通过相同的接入侧发送波束发送至少一个第一下行信号,终端设备采取不同的接收波束接收该第一下行信号,并测量该第一下行信号。接入侧发送波束的测量还可以理解为接入侧发送波束与终端设备接收波束之间的对准,即通过多次第一下行信号的发送和接收,提升中继设备接入侧波束与终端设备接收波束的对准程度,提升信号传输性能。

[0160] 本申请中,中继设备接入侧或回传侧“发送”可以理解为“转发”,即中继设备将接收到的信号转发出去。

[0161] 本申请实施例中的第一信号可以是下行参考信号,用于波束管理,或用于信道估计,或辅助信号解调、检测等。参考信号可以包括解调参考信号(demodulation reference signal,DMRS),信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS),相位跟踪参考信号(phase tracking reference signal,PTRS),同步/广播信号块(synchronization signal/physical broadcast channel block,SSB),跟踪参考信号(tracking reference signal,TRS)或信道探测参考信号(sounding reference signal,SRS)等,本申请对此不做限制。

[0162] 应理解,在基于下行信号的波束管理过程中,终端设备在接收该第一下行信号前会获取(或接收)第一下行信号的测量配置信息,测量配置信息主要包括两部分:资源配置信息和上报配置信息,终端设备根据资源配置信息接收第一下行信号。

[0163] 例如,测量配置信息可以承载于RRC信令。其中,资源配置信息是测量资源(参考信号所在资源)相关的信息,在协议里通过资源配置(resourceConfig)-资源集(resourceSet)-资源(resource)的三级结构进行配置。网络设备可以为终端设备配置一个或多个资源配置,每个资源配置包括一个或多个资源集,每个资源集可以包括一个或多个资源。每个资源配置/资源集/资源中都包括一个自己的索引(例如,每个资源配置中包括资源配置的索引,每个资源集包括资源集的索引,每个资源包括资源的索引)。此外,还包括一些其他参数,如资源的周期,资源对应的信号类型等。上报配置信息是指测量结果上报相关的信息,在协议里通过上报配置(ReportConfig)进行配置。网络设备可以为终端设备配置一个或多个上报配置,每个上报配置包括上报指标,上报时间和周期,上报格式等与上报相关的信息。此外,上报配置里还包括资源配置的索引,该索引将上报配置和资源配置关联起来,使得上报配置可以表示上报的结果是通过什么资源配置测量得到的。

[0164] 方法300还包括:

[0165] S301,中继设备向网络设备发送第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于终端设备与中继设备之间通信。对应的,网络设备接收该第一信息。

[0166] 可选地,第一信息包括以下至少一项:

[0167] 波束或波束集合的数量信息;

[0168] 波束或波束集合的准共址信息;

[0169] 波束或波束集合的覆盖范围信息;

[0170] 波束之间,或波束集合之间的相对关系;

[0171] 波束索引与权值之间的对应关系;

[0172] 波束索引与波束之间的对应关系;

[0173] 天线阵列信息;以及

[0174] 权值生成信息。

[0175] 应理解,能根据第一信息确定的波束集合包括S310和S311中的至少一个第一波束,该波束集合可以包括中继设备端能够生成的所有波束,或者也可以是中继设备端能够生成的所有波束中的部分波束。

[0176] 一种可能的实施方式,第一信息包括接入侧波束的波束/波束集合的数量信息。这

里,数量信息可以是指中继设备接入侧最大的波束/波束集合的数量,还可以是指中继设备接入侧的候选波束/候选波束集合的数量,候选波束/候选波束集合属于中继设备接入侧所有波束/波束集合中的一部分。

[0177] 示例地,第一信息包括波束集合(可以根据第一信息确定的波束集合,例如{A,B,C,...})中集合的数量,A,B,或C为波束集合的索引。或第一信息包括波束的数量,即第一信息包括波束集合{A,B,C,...}中集合的数量,以及波束集合A({a0,a1,a2,...})中波束的数量,波束集合B({b0,b1,b2,...})中波束的数量,以及波束集合C({c0,c1,c2,...})中波束的数量,a0,a1,a2,b0,b1,b2,c0,c1,c2为波束的索引。

[0178] 应理解,一个波束集合(波束集合也可称为波束集)包括至少一个波束。波束集合或者波束的数量可以是{1,2,4,6,8,10,16,24,32}中的任意一个值。假设,波束集合或者波束的数量不大于K,其中K可以是{1,2,4,6,8,10,16,24,32}中的任意一个值。

[0179] 还应理解,能根据第一信息确定的波束集合可以包括一个或多个波束集合,例如根据第一信息确定的波束集合为{A,B,C,...},其中包括多个波束集合,例如包括波束集合A、波束集合B、波束集合C等。

[0180] 一种可能的实施方式,第一信息包括接入侧波束的波束/波束集合的准共址(quasi co-location,QCL)信息。

[0181] QCL关系用于表示多个资源之间具有一个或多个相同或者相类似的通信特征,对于具有QCL关系的多个资源,可以采用相同或者类似的通信配置。具体的,具有QCL关系的天线端口对应的信号中具有相同的参数,或者,一个天线端口的参数(也可以称为QCL参数)可用于确定与该天线端口具有QCL关系的另一个天线端口的参数,或者,两个天线端口具有相同的参数,或者,两个天线端口间的参数差小于某阈值。其中,该参数可以包括以下一项或多项:时延扩展(delay spread),多普勒扩展(doppler spread),多普勒频移(doppler shift),平均时延(average delay),平均增益,空间接收参数(spatial rx parameters)。其中,空间接收参数可以包括以下一项或多项:到达角(angle of arrival,AOA)、平均AOA、AOA扩展、离开角(angle of departure,AOD)、平均AOD、AOD扩展、接收天线空间相关性参数、发送天线空间相关性参数、发射波束、接收波束以及资源标识。

[0182] 本申请中,“波束”是一个抽象概念。可以对应于传输信号时的瞬时或统计信道特征,例如时延扩展(delay spread),多普勒扩展(doppler spread),多普勒频移(doppler shift),平均时延(average delay),平均增益,空间接收参数(spatial Rx parameters)、空间发送参数(spatial Tx parameters)。其中,空间接收参数或空间发送参数可以包括以下的一项或多项:到达角(angle of arrival,AOA)、平均AOA、AOA扩展、离开角(angle of departure,简称AOD)、平均离开角AOD、AOD扩展、接收天线空间相关性参数、发送天线空间相关性参数、发射波束、接收波束以及资源标识。即,波束可以通过参考信号来指示/表征,即参考信号之间的QCL关系来体现不同或相同的波束;另外,波束还可以通过多天线系统中,作用于天线的权值或者作用于天线端口的码本(codebook)来表示,即波束也可以对应为码本。

[0183] 示例地,波束集合的QCL信息如表1所示:

[0184] 表1

[0185]

波束集合索引	QCL信息
--------	-------

A	TCI-状态编号-A
B	TCI-状态编号-B
C	TCI-状态编号-C
...	...

[0186] 其中,表1中只示出了波束集合索引为A、B、C的QCL信息,“...”表示除此之外表1还可以包括其他波束集合的QCL信息,或者表1中也可以只包括上述部分波束集合的QCL信息,本申请对此不做限制,后文表格出现“...”可以以此类推,不再赘述。TCI-状态编号(StateId)-A用于指示集合A的传输配置编号(transmission configuration indicator,TCI)信息,TCI用于配置多个下行参考信号和物理下行共享信道(physical downlink shared channel,PDSCH)解调参考信号(de-modulation reference signal,DMRS)之间配置准共址QCL关系。这里的TCI是指中继设备接入侧波束对应的TCI,可以用于表示中继设备转发下行参考信号和物理下行共享信道解调参考信号之间准共址QCL关系,实际中TCI还可以是其它名称,本申请对此不作限定。

[0187] 示例地,波束集合中的波束的准共址信息如表2所示:

[0188] 表2

波束索引	QCL信息
a0	TCI-状态编号-a0
a1	TCI-状态编号-a1
a2	TCI-状态编号-a2

[0189]

...	...
-----	-----

[0190]

[0191] 其中,TCI-状态编号-a0用于指示波束a0的TCI信息。

[0192] 一种可能的实施方式,第一信息包括接入侧波束的波束/波束集合的覆盖范围信息。

[0193] 示例地,波束集合的覆盖范围信息如表3所示:

[0194] 表3

波束集合索引	覆盖范围信息
A	覆盖范围#A
B	覆盖范围#B
C	覆盖范围#C
...	...

[0195]

[0196] 示例地,波束集合中的波束的覆盖范围信息如表4所示:

[0197] 表4

波束索引	覆盖范围信息
a0	覆盖范围#a0
a1	覆盖范围#a1
a2	覆盖范围#a2
...	...

[0198]

[0199] 其中,覆盖范围为对应波束集合或者波束的空间覆盖信息。当覆盖范围为对应波

束集合的空间覆盖信息时,波束集合的覆盖范围可以是该波束集合中所有波束形成的覆盖范围的并集,或者可以是该波束集合中部分波束形成的覆盖范围的并集,或者可以是该波束集合中,波束增益超过一定值的波束形成的覆盖范围的并集。

[0200] 空间覆盖信息可以指覆盖区域,覆盖区域可以指逻辑区域划分。例如,覆盖区域对应为方形,方形定义了长和宽,覆盖区域对应了方形的逻辑编号,或者覆盖区域对应长边起始位置、宽边起始位置、长边的长度、宽边的长度、长边结束位置、宽边结束位置中的至少一项。再例如,覆盖区域对应为方体,方形定义了长、宽、和高,覆盖区域对应了方体的逻辑编号,或者覆盖区域对应长边起始位置、宽边起始位置、高起始位置、长边的长度、宽边的长度、高度、长边结束位置、宽边结束位置以及高结束位置中的至少一项。再例如,覆盖区域对应为极坐标区域,极坐标区域定义了半径和角度,覆盖区域对应了半径的逻辑编号,或者覆盖区域对应半径起始位置、半径结束位置、角度起始位置、角度结束位置中的至少一项。

[0201] 或者,空间覆盖信息是指覆盖角度范围(或者覆盖方向、或者覆盖方向范围)。具体可以包括水平角度和/或垂直角度。即,覆盖角度范围信息可以包括以下至少一项:水平角度宽度,水平角度起始值,水平角度结束值,垂直角度宽度,垂直角度起始值,或垂直角度结束值。

[0202] 图4(a)为覆盖区域为方形的示意图,即波束或波束集合的覆盖区域是二维的,图4(a)中一个方框代表一个波束集合或者一个波束的覆盖范围。图4(a)中仅示意相邻波束的覆盖范围,应理解,波束集合或波束之间的覆盖范围可以有重叠。中继设备接入侧波束的覆盖范围,可以近似对应到阵列天线成型中,水平方向(horizontal)和垂直方向(vertical)共同定义的区域。例如x轴对应到水平方向,y轴对应到垂直方向,一个波束或者一个波束集合的覆盖范围可以定义为3dB角度的宽度(角度的宽度还可以是其它值,例如5dB、6dB),即与最强波束增益相差3dB的方向之间的角度区域。图4(b)示出了极坐标区域中对应的覆盖区域,其中某一个波束或波束集合的覆盖区域为区域abcd,半径起始位置为 $r_{uv}^{(s)}$,半径结束位置为 $r_{uv}^{(e)}$,角度起始位置为 θ_1 ,角度结束位置为 $\theta_{uv}^{(e)}$ 。中继设备接入侧波束集合或者波束对应的覆盖范围可以是相邻的,如图5所示。当波束集合或波束对应的覆盖范围相邻时,如图5(a)和图5(b)所示,中继设备发送的第一信息中可以包括波束集合A的起始覆盖范围,以及波束集合A,B,C等的覆盖范围宽度信息,以及每个波束集合的相邻/相对顺序,即网络设备可以根据上述信息确定每个波束集合的覆盖范围。或者,中继设备发送的第一信息中可以包括波束a0的起始覆盖范围,以及每个波束(图5(b)示出的波束)的覆盖范围宽度信息,以及每个波束的相邻/相对顺序,即网络设备可以根据上述信息确定每个波束的覆盖范围。

[0203] 波束集合或波束之间的相对顺序可以预定义,若波束集合或波束之间的相对顺序预定义,则第0个波束集合或第0个波束的覆盖范围,以及每个波束集合或每个波束的覆盖范围宽度可以确定每个波束集合或每个波束的覆盖范围。波束集合(或者波束)可以与信号之间关联(或对应),如图6所示(图6以波束集合为例),可以根据信号在时域或频域上的先后顺序,确定波束集合之间的相对顺序,或者根据信号在时域或频域上的位置确定对应的波束集合的索引(或者编号),图6中的T可以理解为信号0(或其他信号例如信号1、信号2)的发送周期,或者波束集合A(或其他波束集合例如波束集合B、波束集合C)的使用周期,本申请对此不做限制。

[0204] 此时,中继设备在第一信息中可以只上报第0个波束集合的起始覆盖范围,和每个波束集合的覆盖范围宽度,则网络设备可确定每个波束集合的覆盖范围。图5(a)中覆盖范围以角度为例,假设波束集合间的相对顺序按图5(a)中的顺序预定义,每个波束集合的覆盖范围宽度都为 W ,则第0个波束集合(即波束集合A)的角度覆盖范围为 $(S, S+W]$,其中 S 为波束集合A的起始覆盖角度,则波束集合B的角度覆盖范围为 $(S+W, S+2W]$,波束集合C的角度覆盖范围为 $(S+2W, S+3W]$,第 i 个波束集合的角度覆盖范围为 $(S+i \times W, S+(i+1) \times W]$ 。

[0205] 类似地,中继设备在第一信息中可以只上报第0个波束的起始覆盖范围,和每个波束的覆盖范围宽度,则网络设备可确定每个波束的覆盖范围。即图5(b)中每个波束的覆盖范围也可通过上述确定每个波束集合的覆盖范围的方式确定。

[0206] 一种可能的实施方式,第一信息包括接入侧波束的波束集合之间的相对关系或者波束之间的相对关系。

[0207] 示例地,相对关系可以指覆盖范围之间的关系,相对关系包括相交关系、包含关系、隶属关系、QCL关系。或者,在QCL信息中引入覆盖范围的参数,则可以将相交关系、包含关系、隶属关系认为是QCL关系的几种特例。

[0208] 相交关系是指波束覆盖范围之间有交集,即中继设备接入侧波束集合或者接入侧波束对应的覆盖范围可以相互有重合。如图7(a)所示,波束集合A和C是相邻的,无相交关系,波束集合B和A,以及波束集合B和C有相交关系,即波束集合B和A,波束集合B和C的覆盖范围有交叠。如图7(b)所示,波束 a_i 与 a_{i+1} 之间是相邻的,波束 b_i 与 b_{i+1} 之间是相邻的,波束 c_i 与 c_{i+1} 之间是相邻的,波束 d_i 与 d_{i+1} 之间是相邻的,其中, i 大于或等于0。波束 a_i 和 b_i 、波束 a_{i+1} 和 b_i 的覆盖范围都有交叠,波束 c_i 和 d_i 、波束 c_{i+1} 和 d_i 的覆盖范围都有交叠。0表示波束集合或者波束覆盖范围之间的偏移。0可以是波束集合或者波束的覆盖范围的一半,本申请对此不做限制。

[0209] 如果中继设备在第一信息中上报波束集合之间的相对关系以及其中一个波束集合的覆盖范围信息,网络设备可根据上述信息确定与该波束集合有相对关系的另一个波束集合的覆盖范围信息。或者如果中继设备在第一信息中上报波束之间的相对关系以及其中一个波束的覆盖范围信息,网络设备可根据上述信息确定与该波束有相对关系的另一个波束的覆盖范围信息。

[0210] 例如,图7(a)中,中继设备在第一信息中上报波束集合A的角度覆盖范围为 $(S, S+W]$,波束集合C的角度覆盖范围为 $(S+W, S+2W]$,波束集合A和C相邻,波束集合B与波束集合A和C相交,且偏移值为0,则网络设备可确定波束集合B的覆盖范围为 $(S+0, S+W+0]$ 。

[0211] 包含关系或者隶属关系是指一个波束集合(或者波束)的覆盖范围,包含于另外一个波束集合(或者波束)覆盖范围。例如图8(a)所示,波束 a_0, a_1, a_2 的覆盖范围包含于波束集合A的覆盖范围,波束 b_0, b_1, b_2 的覆盖范围包含于波束集合B的覆盖范围。如图8(b)所示,波束A0的覆盖范围与波束 a_0, a_1, a_2, a_3 的覆盖范围相同,则相对而言,波束A0可以称为宽波束,波束 a_0 可以称为窄波束,此处,宽波束和窄波束是相对于波束的覆盖区域的大小而言的。

[0212] 基于上述方案,中继设备将波束集合之间的关系,或波束之间的关系信息上报网络设备,从而辅助网络设备进行中继设备接入侧波束的调度和指示。并且网络设备可通过波束集合(或者波束)之间的相对关系,调度中继设备接入侧的波束扫描和数据传输。

[0213] 应理解,中继设备接入侧的波束可以不通过波束集合管理,即都采取波束的形式,对中继设备接入侧的波束统一管理,即统一索引,如果中继设备接入侧共有5个波束,即波束的索引可以是a0,a1,a2,a3,a4。如果中继设备接入侧的波束通过波束集合管理,则如图9所示,不同波束的覆盖范围不相同。其中,波束集合A(包括波束a0,a1,a2)的覆盖范围,与波束集合B(包括波束b0,b1,b2,b3,b4,b4,b5)的覆盖范围基本相同,与波束集合C(包括波束c0,c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7,c8,c9,c10,c11)的覆盖范围也基本相同,即3个波束、6个波束、12个波束分别取得了相同的覆盖范围。因此可以理解,相同覆盖范围内波束数量越多,对应的波束的覆盖范围就越窄,波束增益可能会越高。

[0214] 图10示例了不同波束在不同角度的归一化增益。波束的覆盖范围(或波束方向)可以和波束权值(或者称为加权系数、滤波系数等)关联,即一个天线阵列的波束实际取得的覆盖范围,是由天线阵列上的阵元(或阵子),以及天线阵列上作用的数字和模拟加权系数共同确定。

[0215] 假设天线阵列为线性天线阵列,阵子间距d为半波长,阵子数量 $N_e=8$,上采样参数(或者过采样参数) $a=1/2$,偏移值 $b=0$ 时,过采样离散傅里叶变换(discrete Fourier transform,DFT)权值对应的波束覆盖范围如图10示意。横坐标为角度,纵坐标为归一化增益(转化为分贝了),波束 $m=-1$ 和波束 $m=0$ 在 -3° 方向相交,相交点的波束增益相比峰值降低了将近4dB,波束 $m=0$ 和波束 $m=1$ 在 3° 方向相交,相交点的波束增益相比峰值降低约4dB,其中,m为波束的索引。 $m=-1$ 所示的波束可以对应图7(b)中的波束a0, $m=1$ 所示的波束可以对应图7(b)中的波束a1, $m=0$ 所示的波束可以对应图7(b)中的波束b0,因波束a0,a1和波束b0的覆盖面积相同,因此波束a0,a1和b0的归一化增益波峰值相同。

[0216] 一种可能的实施方式,第一信息包括中继设备接入侧的天线阵列信息,和/或权值生成信息。

[0217] 示例地,天线阵列信息包括一个或多个参数:阵子数量 N_e 、阵子间距d、移相器数量 N_p 、数字通道数量、模拟通道数量、端口数量。其中,每个参数可以为二维的,例如,区分水平方向(horizontal,H)和垂直方向(vertical,V), $(N_{e,H},N_{e,V})$ 表示水平方向阵子数量 $N_{e,H}$ 、垂直方向阵子数量 $N_{e,V}$, (d_H,d_V) 表示水平方向阵子间距 d_H 、垂直方向阵子间距 d_V , $(N_{p,H},N_{p,V})$ 表示水平方向移相器数量 $N_{p,H}$ 、垂直方向移相器数量 $N_{p,V}$ 。

[0218] 示例地,权值生成信息可以是天线阵列对应的权值 u_m , u_m 可以是基于DFT的向量,其中m表示波束索引。

[0219] 其中, $u_m = \left[e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_e}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_e}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m \times (N_e-1)}{N_e}} \right]^T$,即权值 u_m 表示为 $N_e \times 1$ 的列向量,其中, $j = \sqrt{-1}$ 为虚数单位,e为自然对数底数,m为任意整数,T为矩阵或向量转置符号。

[0220] 或者, $u_m = \left[e^{j\frac{2\pi m(am+b) \times 0}{N_e}}, e^{j\frac{2\pi m(am+b) \times 1}{N_e}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m(am+b) \times (N_e-1)}{N_e}} \right]^T$,即权值 u_m 表示为 $N_e \times 1$ 的列向量,上述公式中,a可以对应为上采样(或者过采样)参数,b为偏移值。例如, $a = \frac{1}{2}$ 则 u_m 对应的波束(或权值)为两倍上采样DFT波束, $a = \frac{1}{4}$ 则 u_m 对应的波束(或权值)为四倍上采样DFT波束。

[0221] 或者,考虑 $N_e = 2N_p$, 即天线阵列中一个移相器驱动两个阵子,

$$\mathbf{u}_m = \left[e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_p}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m \times (N_p-1)}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times (N_p-1)}{N_p}} \right]^T, \text{ 即权值 } u_m \text{ 表示为 } 2N_p$$

$\times 1$ 的列向量, m 为任意整数或实数。以上以一个移相器驱动两个阵子、且两个阵子相邻放置为例, 实际中可以是其它任意数以及任意布局方式, 可以用类似的方式进行扩展, 如下示例得到相应的权值。

[0222] 或者, 考虑 $N_e = 2N_p$, 即天线阵列中一个移相器驱动两个阵子, $\mathbf{u}_m =$

$$[0223] \left[e^{j\frac{2\pi(am+b)\times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi(am+b)\times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi(am+b)\times 1}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi(am+b)\times 1}{N_p}}, \dots, e^{j\frac{2\pi(am+b)\times (N_p-1)}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi(am+b)\times (N_p-1)}{N_p}} \right]^T,$$

即权值 u_m 表示为 $2N_p \times 1$ 的列向量, m 为任意整数或实数。

[0224] 或者, 考虑 $N_e = 3N_p$, 即天线阵列中一个移相器驱动三个阵子,

$\mathbf{u}_m =$

$$\left[e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1}{N_p}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m \times (N_p-1)}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times (N_p-1)}{N_p}}, e^{j\frac{2\pi m \times (N_p-1)}{N_p}} \right]^T, \text{ 即权值}$$

u_m 表示为 $2N_p \times 1$ 的列向量, m 为任意整数或实数。

[0225] 示例地, 权值生成信息可以是天线阵列对应的权值 u_m , u_m 可以是基于DFT扩展的向量。

[0226] 例如, u_m 可以基于DFT平方率扩展, 或者其它任意形式扩展, 本申请对此不做限制。

$$\text{以平方率扩展为例, } \mathbf{u}_m = \left[e^{j\frac{2\pi m \times 0}{N_e}}, e^{j\frac{2\pi m \times 1^2}{N_e}}, \dots, e^{j\frac{2\pi m \times (N_e-1)^2}{N_e}} \right]^T.$$

[0227] 应理解, 上述权值生成信息也可以理解为权值生成方式 (u_m 的计算公式), 例如波束的发送权值或接收权值, 发送权值也称为发送滤波, 接收权值也称为接收滤波。不同的权值生成信息可以生成不同的波束或波束集合。采取过采样DFT权值, 可以生成覆盖方向比较窄、比较密的波束或者波束集合。采取DFT权值, 可以生成覆盖方向比较窄、间隔适中的波束或者波束集合; 采取DFT平方率扩展权值, 可以生成覆盖方向比较宽的波束。

[0228] 还应理解, 上述 u_m 的计算公式为基于过采样DFT的权值生成方式, u_m 的计算公式还可以是基于Hadamard矩阵的权值生成方式, 或基于基向量的不同循环移位的权值生成方式, 或者基于Golay互补序列(或矩阵)的权值生成方式, 或者基于其他的权值生成方式, 本申请对此不做限制。

[0229] 因此, 中继设备侧可以同时采取多种权值生成方式, 从而生成不同的波束(覆盖范围不同, 和/或间隔不同), 以满足不同的需求。当中继设备在第一信息中上报接入侧的天线阵列信息和/或权值生成信息时, 网络设备可以确定中继设备接入侧波束或波束集合, 波束索引或波束集合索引, 波束或波束集合的覆盖范围信息, 波束或波束集合数量信息等。

[0230] 应理解, 如果权值生成信息和天线阵列信息确定, 则对应的权值 u_m 以及波束的覆盖范围与 m 直接关联, 即索引为 m 的波束对应了权值 u_m 。例如, 波束的权值和覆盖范围与 m 直接关联可以通过图9和图10说明, 由于图9中的波束 c_0, c_1 的覆盖范围分别和波束 d_0 的覆盖范围有交叠, 因此可以认为, 图9中的波束 c_0 对应图10中 $m = -1$ 所示的波束, 即波束 c_0 的权值为 u_{-1} , 图9中的波束 c_1 对应图10中 $m = 1$ 所示的波束, 即波束 c_1 的权值为 u_1 , 图9中的波束 d_0 对

应图10中 $m=0$ 所示的波束,即波束 d_0 的权值为 u_0 。或者类似地,以图7(b)和图10为例说明,由于7(b)中的波束 a_0, a_1 的覆盖范围分别和波束 b_0 的覆盖范围有交叠,因此可以认为,图7(b)中的波束 a_0 对应图10中 $m=-1$ 所示的波束,即波束 a_0 的权值为 u_{-1} ,图7(b)中的波束 a_1 对应图10中 $m=1$ 所示的波束,即波束 a_1 的权值为 u_1 ,图7(b)中的波束 b_0 对应图10中 $m=0$ 所示的波束,即波束 b_0 的权值为 u_0 。

[0231] 一种可能的实施方式,第一信息包括波束索引与权值之间的对应关系,波束索引与波束之间的对应关系以及波束集合索引与波束之间的对应关系中的至少一项。

[0232] 示例地,网络设备可根据波束索引与权值之间的对应关系确定中继设备接入侧采用不同权值生成的波束的索引,在后续配置用于测量(或传输数据)的波束时可以直接指示波束的索引。或者网络设备可根据波束索引与波束之间的对应关系,在后续配置用于测量(或传输数据)的波束时可以直接指示波束的索引。

[0233] 可选地,网络设备可以保存波束索引与权值之间的对应关系,波束索引与波束之间的对应关系以及波束集合索引与波束之间的对应关系,便于后续波束的配置或指示。

[0234] 上述不同的实施方式分别介绍了当第一信息包括波束或波束集合的数量信息,波束或波束集合的准共址信息,波束或波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息中任一项时,网络设备确定中继设备接入侧的波束的方式。当然,第一信息还可以包括上述任两项或更多项,当第一信息包括上述任两项或更多项时,网络设备确定中继设备接入侧的波束的方式可结合上述不同的实施方式,在此不再赘述。

[0235] 基于上述实施方式,中继设备可以将其所有可能生成/实现的接入侧波束信息上报给网络设备,从而给网络设备为中继设备配置扫描波束提供信息。

[0236] 可选地,中继设备接入侧的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0237] 一种可能的实施方式,可以基于接入侧的波束或波束集合之间的差异(例如,覆盖范围的差异),将中继设备接入侧的波束进行分类,使不同类别的波束用于转发不同的信道或业务,从而满足不同业务需求,并且可以支持快速和低开销接入侧波束扫描。

[0238] 示例地,对中继设备接入侧的波束集合进行分类,如表5所示,不同类别的波束集合转发不同的信道或者不同的业务。

[0239] 表5

波束集合索引	转发信道
A	同步信号和物理广播信道块 (synchronization signal and physical broadcast channel block, SSB)、系统消息、随机接入信道 (physical random access channel, PRACH)
B	波束管理参考信号 (例如, CSI-RS、SRS)
C	下行数据信道、上行数据信道
...	...

[0241] 示例地,对中继设备接入侧的波束集合进行分类,如表6所示,不同类别的波束集合转发不同的信道或者不同的业务。

[0242] 表6

[0243]	波束索引	转发信道
	a	SSB、系统消息、PRACH
	b	波束管理参考信号(例如,CSI-RS、SRS)
	c	下行数据信道、上行数据信道

[0244] 示例地,不同接入侧波束集合(或者接入侧波束),对应不同的类别,如表7所示,不同类别可以转发的信道或者信号也在表7示出。

[0245] 表7

[0246]	波束集合(或者波束)	类别(信道)
	A(或者a)	第一类波束管理信号(例如,SSB、PRACH)
	B(或者b)	第二类波束管理信号(例如,CSI-RS、SRS)
	C(或者c)	第三类波束管理信号(上/下行数据信道)

[0247] 应理解,当波束或波束集合是以覆盖范围进行分类时,不同类别的波束或波束集合之间的覆盖范围不同,当然,波束或波束集合还可以按照权值或者其他方式分类,本申请对此不做限制。

[0248] 还应理解,上述示例中,集合A中的单个波束可以与集合B中的1个或多个波束具有QCL关系。中继设备和网络设备之间可以对QCL信息进行交互。例如,中继设备上报网络设备如下QCL信息:集合A和集合B中各个波束的QCL关系。再例如,网络设备配置中继设备在不同的时间位置,分别发送波束集合A中的至少一个波束a₀、以及波束集合B中部分波束(例如b₀, b₁)。其中波束a₀的时间位置对应SSB、SIB、PRACH、或寻呼消息的发送时间;波束b₀和b₁分别对应于波束a₀具有QCL关系,且分别是CSI-RS#i(对应波束b₀)和CSI-RS#j(对应波束b₁),或SRS#m(对应波束b₀)和SRS#n(对应波束b₁)的发送时间,#i和#j用于区分不同的CSI-RS,#m和#n用于区分不同的SRS。

[0249] 方法300还包括:

[0250] S302,网络设备向中继设备发送第一配置信息,该第一配置信息包括至少一个第一波束的信息。对应的,中继设备接收该第一配置信息。

[0251] 应理解,在基于下行信号的波束管理过程中,该第一配置信息可以用于确定至少一个第一波束的信息。第一配置信息所指示的波束包括S310和S311中的至少一个第一波束。

[0252] 可选地,第一配置信息包括以下至少一项:

[0253] 波束或波束集合的索引;

[0254] 过采样参数;

[0255] 偏移值;

[0256] 波束的权值生成信息;

[0257] 波束或波束集合对应的使用时间;以及

[0258] 波束或波束集合对应的扫描周期。

[0259] 一种可能的实施方式,网络设备接收到第一信息后,配置一部分接入侧发送波束,

用于中继设备接入侧放大转发第一下行信号,即第一配置信息中包括波束集合或波束的索引。

[0260] 一种可能的实施方式中,第一配置信息配置的至少一个第一波束,包含于能根据第一信息确定的波束或波束集合中。

[0261] 示例地,第一配置信息中包括一个或多个波束集合的索引,其中每个波束集合中包括至少一个发送波束,且每个波束集合中包括的发送波束的数量可以相同,也可以不同,每个波束集合的覆盖范围可以相同,也可以不同。或者

[0262] 第一配置信息中包括一个或多个发送波束的索引,每个发送波束的覆盖范围可以不同。

[0263] 或者

[0264] 第一配置信息中包括发送波束权值对应的一个或多个索引,如图7(b)所示,索引m可以取值为a0、a1、a2、c0、c1等。或者

[0265] 第一配置信息中包括过采样参数、偏移值、权值生成信息的至少一种。则中继设备可根据过采样参数、偏移值、或权值生成信息中的至少一种确定至少一个接入侧发送波束,从而通过该至少一个接入侧发送波束发送第一下行信号。

[0266] 应理解,中继设备上报的第一信息,可以使得网络设备和中继设备之间,约定波束索引与波束之间的对应关系,波束索引和波束权值生成信息之间的对应关系。从而,第一配置信息中包括波束索引,或者波束权值对应的索引,或者波束权值生成信息时,中继设备可以根据该第一配置信息确定用于发送第一下行信号的至少一个接入侧发送波束。

[0267] 一种可能的实施方式,第一配置信息还可以包括发送波束对应的使用时间。

[0268] 示例地,网络设备为图9中所示的波束配置其使用时间,如表8所示,应理解表8可以是第一配置信息中直接配置的,表8也可以不是第一配置信息中直接配置的,中继设备可以根据第一配置信息确定表8。

[0269] 表8

波束	a0	a1	b0	b2	c0	c2
时间	t0	t1	t2	t3	t4	t5

[0271] 即波束a0在时间t0使用,a1在时间t1使用,依次类推。在时间 t_i ,中继设备会使用相应的接入侧发送波束转发第一下行信号。示例地,在配置时,时间t0,t1,t2,t3,t4,t5可以按照时间先后顺序排列,即可以对应不同波束转发信号的先后顺序。另外,按照时间先后顺序排列,则t1,t2,t3,t4,t5可以表示为相对前一个波束的时间间隔,例如,t1为使用波束a0和波束a1之间的时间间隔,这样配置可以降低开销。

[0272] 应理解,若波束a0或a1的覆盖范围大于波束b0或b2的覆盖范围,波束b0或b2的覆盖范围大于c0或c2的覆盖范围。则可以首先通过扫描宽波束a0和a1,进一步扫描窄波束b0和b2,最后扫描更窄的波束c0和c2。相比直接采取窄波束c0,c1,c2,c3扫描,扫描的数量会少很多,从而可以实现低开销、快速扫描。

[0273] 进一步地,不同波束之间的时间间隔可以不相同。例如a0和a1、b0和b2、c0和c2之间的时间间隔比较小,而a0与b0、b0和c0之间的时间间隔比较大。

[0274] 一种可能的实施方式,第一配置信息还可以包括发送波束的扫描周期。

[0275] 示例地,不同波束或者不同波束集合的扫描周期(同一波束或波束集合两次波束

扫描之间的时间间隔即为扫描周期)不相同。例如,使用时间越往后的波束的扫描周期越短。以表8为例,波束c2的扫描周期最短。这是由于窄波束的覆盖范围小,如果终端设备具备移动性,则中继设备的波束容易出现偏差,导致传输性能不稳定,因此窄波束扫描周期小可以提升通信性能。

[0276] 一种可能的实施方式,第一配置信息包括波束或波束集合的类别的数量,每一类波束的数量,以及第一类波束的波束信息(例如波束索引)。

[0277] 示例地,波束类别的数量为3,第一类、第二类、第三类波束数量都为2,第一类波束为波束a0和a1,则第二类波束可根据第一类波束的扫描结果确定,第三类波束可根据第二类波束的扫描结果确定。以表8为例,a0和a1为第一类波束,b0和b2为第二类波束,c0和c2为第三类波束。

[0278] 在另外的实现方式中,可以有更多波束或波束集合的种类。最终确定性能更高增益的波束。

[0279] 可选地,第二类波束,或第三类波束的波束索引,可以是中继设备根据网络设备的指示信息(例如S320中的第二信息)确定。其中,网络设备的指示信息,可以是网络设备根据终端设备反馈的测量结果来确定(例如S313或S314中的测量结果)。

[0280] 应理解,本申请中的时间,可以理解为时隙,正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing,OFDM)符号,或者传输数据块的时间。

[0281] 可选地,方法300还包括:

[0282] S303,中继设备接收来自网络设备的第二配置信息,该第二配置信息用于转发第一信号,该第二配置信息包括以下至少一项:

[0283] 第一信号的放大倍数(放大增益),或第一信号的发送功率。

[0284] 示例地,第二配置信息包括放大倍数(放大增益)和/或发送功率。则中继设备可根据该放大倍数(放大增益)和/或发送功率转发第一下行信号。

[0285] 可选地,第一配置信息,和/或第二配置信息可以承载在物理广播信道(physical broadcast channel,PBCH)、剩余最小系统信息(remaining minimum system information,RMSI)、系统信息块(system information block,SIB)1、SIB2、SIB3,媒体接入控制控制元素(media access control-control element,MAC-CE)、下行控制信息(down link control information,DCI)、无线资源控制(radio resource control,RRC)以及系统信息中的任意一项,本申请对此不做限制。

[0286] 应理解,第一配置信息和第二配置信息可以承载于不同的消息或信令中,当承载于不同消息或信令中时,本申请对S302和S303的先后顺序不做限制,可以是S302在前,也可以是S303在前。当然,第一配置信息和第二配置信息也可以承载于同一消息或信令中,本申请对此不做限制。

[0287] 方法300还包括:

[0288] S312,终端设备对通过至少一个第一波束(例如,至少一个接入侧发送波束)发送的第一信号进行测量,得到波束(例如至少一个第一波束,即至少一个接入侧发送波束)的测量结果。

[0289] 示例地,测量结果可以是信道状态信息,信道状态信息可以包括以下至少一项:一个或多个资源的索引,信道质量指示(channel quality indicator,CQI),参考信号接收信

号质量(reference signal received power,RSRP),预编码矩阵指示(precoding matrix indicator,PMI),秩指示(rank indicator,RI),层指示(layer indicator,LI),信道状态信息资源索引(CSI-RS index,CRI)字段、同步/广播信号块资源索引(synchronization signal/physical broadcast channel block resource index,SSBRI)等,本申请对此不做限制。

[0290] S313和S314,终端设备向网络设备发送该测量结果,中继设备辅助该测量结果的发送,该测量结果包括上述信道状态信息。对应的,中继设备接收该测量结果,向网络设备转发该测量结果。对应的,网络设备接收该测量结果。

[0291] 示例地,测量结果可以承载在上行控制信息(uplink control information,UCI)中,通过物理上行控制信道(physical uplink control channel,PUCCH)或物理上行共享信道中(physical uplink shared channel,PUSCH)传输。

[0292] 应理解,S313和S314可以同时进行,即中继设备对测量结果进行放大、转发的过程可以同时进行。

[0293] 方法300还包括:

[0294] S320,网络设备向中继设备发送第二信息,第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的至少一个第二波束的信息,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的,中继设备接收该第二信息。

[0295] 在基于下行信号的波束管理过程中,第二波束可以为第二接入侧发送/接收波束,至少一个第二接入侧发送/接收波束中至少有一个波束与至少一个第一接入侧发送波束中的波束不同。

[0296] 应理解,波束测量结果即为S312中终端设备根据第一下行信号测量所得。并且网络设备向中继设备发送第二信息之前,网络设备根据该测量结果确定至少一个第二波束(例如,第二接入侧发送/接收)。

[0297] 示例地,第二信息可以为至少一个第二波束的波束索引。

[0298] 示例地,第二信息可以为至少一个第二波束的覆盖范围,权值生成信息,或天线阵列信息等。

[0299] 应理解,在S320之前,网络设备需要确定至少一个第二波束,第二波束可以为第二接入侧发送/接收波束。

[0300] 网络设备在根据测量结果确定至少一个第二接入侧发送/接收波束时,所采取的原理可以是基于波束加密或者波束插值。

[0301] 网络设备根据S314中的测量结果对第一接入侧发送波束进行插值确定至少一个第二接入侧发送/接收波束。

[0302] 示例地,网络设备通过波束插值确定至少一个第二接入侧发送/接收波束,以图9为例:S311中的扫描波束(第一接入侧发送波束)为波束b0和b2,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束b0和b2进行插值得到第二接入侧发送/接收波束c1。波束c1与波束b0和b2相比,传输性能更好。

[0303] 示例地,网络设备通过波束插值确定至少一个第二接入侧发送/接收波束,以图9为例:S311中的扫描波束(第一接入侧发送波束)为波束a0、a1和a2,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束a0、a1和a2进行插值得到第二接入侧发送/接收波束b0。波束b0与波束

a0、a1和a2相比,传输性能更好。

[0304] 示例地,如图11所示,横坐标可以是角度信息(或前文实施例中的覆盖范围等),纵坐标为RSRP。网络设备可以根据测量结果获取3个中继设备接入侧发送波束(例如,波束a0、a1、a2)的RSRP,然后网络设备可以根据中继设备接入侧发送波束的角度以及RSRP,进行插值,获得第二波束(波束b0),波束b0可以作为第二接入侧发送/接收波束。

[0305] 插值方法可以是能在离散数据的基础上补插连续函数,使得这条连续曲线通过全部给定的离散数据点的所有方法,插值方法例如采用多项式函数插值、或者样条插值等。本申请对此不作限定。

[0306] 网络设备可以根据上述3个波束的角度,每个波束对应的RSRP,以及插值函数,计算出一个较好的位置以及对应的RSRP。以多项式函数插值为例,网络设备可以基于上述3个波束,首先获取多项式(例如 ax^2+bx+c)的系数a,b,c,从而可以确定多项式的峰值点以及峰值点所在的横坐标,该横坐标即第二波束的角度,纵坐标就是第二波束b0可以获得的RSRP。通过插值方法,可以以比较少的扫描开销,获得更好的发送波束(对应更高RSRP)。例如,仅通过扫描波束a0、a1、a2即可以从b0~b5总共6个波束中确定出一个较好的波束,相比逐个扫描波束b0~b5,节省波束扫描开销50%。而且由于波束b0~b5比波束a0~a2具有更高波束增益,因此信号传输性能更好。

[0307] 应理解,上述是以波束以及波束对应的RSRP进行的插值过程,除此之外,还可以通过波束以及波束对应的归一化增益进行插值过程,或者还可以通过其他方式插值获得较好的发送/接收波束,本申请对此不做限制。

[0308] 网络设备还可以根据测量结果对至少一个第一接入侧发送波束进行加密确定至少一个第二接入侧发送/接收波束。

[0309] 示例地,网络设备通过加密(密意为密集)波束确定至少一个第二接入侧发送/接收波束,以图9为例:S310中的扫描波束(第一接入侧发送波束)为波束a0和a1,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束a0和a1进行加密得到第二接入侧发送/接收波束c0,c2,c4。波束c0,c2,c4与波束a0和a1相比,每个波束的覆盖范围更窄,且波束c0,c2,c4更为密集,因此传输性能更好。或者网络设备根据扫描波束的测量结果对波束a0和a1进行加密得到第二接入侧发送/接收波束b0,b2。波束b0,b2,与波束a0和a1相比,每个波束的覆盖范围更窄,因此传输性能更好。

[0310] 另一种可能的实施方式,S320可以替换为:网络设备向中继设备转发该测量结果(S314中的测量结果),该测量结果包括信道状态信息。对应的,中继设备接收该测量结果。

[0311] 中继设备根据测量结果确定至少一个第二接入侧发送/接收波束,确定至少一个第二接入侧发送/接收波束所采取的原理可以是基于波束加密或者波束插值。

[0312] 或者在另一种可能的实施方式中,中继设备接收到的测量结果是终端设备发送的(即S313中的测量结果),中继设备根据该测量结果确定至少一个第二接入侧发送/接收波束,确定至少一个第二接入侧发送/接收波束所采取的原理可以是基于波束加密或者波束插值。

[0313] 具体地,中继设备基于波束加密或者波束插值确定至少一个第二接入侧发送/接收波束的方法可参考上文网络设备基于波束加密或者波束插值确定至少一个第二接入侧发送/接收波束的方法,在此不做赘述。

[0314] 方法300还包括：

[0315] S330和S331，网络设备向终端设备发送第二信号，中继设备辅助该第二信号的发送。对应的，中继设备采用回传侧接收波束接收该第二信号，并通过至少一个第二波束向终端设备转发该第二信号，该至少一个第二波束基于波束（例如，至少一个第一波束）的测量结果确定，且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的，终端设备接收该第二信号。

[0316] 一种可能的实施方式，本申请实施例中的第二信号为第二下行信号，例如下行参考信号，用于波束管理、或者用于信道估计，或者辅助信号解调、检测等。

[0317] 示例地，参考信号可以包括DMRS, CSI-RS, PTRS, SSB, TRS, SRS, PRACH等，本申请对此不做限制。

[0318] 应理解，该第二信号可以用于该至少一个第二波束的测量，从而获得更高传输性能的至少一个第三波束，该至少一个第三波束中至少有一个波束与该至少一个第二波束中的波束不同，或该至少一个第三波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。中继设备或网络设备根据至少一个第二波束测量得到至少一个第三波束的过程可参考前文中根据至少一个第一波束测量得到至少一个第二波束的过程，在此不做赘述，波束的测量过程可以重复多次，直至网络设备或中继设备确定可以用于传输数据的波束（例如，接收信号质量超过设置的阈值或者接收信号质量最高的波束）。

[0319] 一种可能的实施方式，本申请实施例中的第二信号为下行数据、或者PDSCH信号、或者物理下行控制信道(physical downlink control channel, PDCCH)信号。

[0320] 应理解，若第二信号是下行数据、PDSCH信号或PDCCH信号，则可以表明至少一个第二波束是网络设备或中继设备确定的传输性能较好的，适用于传输数据的波束。

[0321] 一种可能的实施方式，S330和S331可以替换为，终端设备向网络设备发送第二信号，中继设备辅助该第二信号的发送。对应的，中继设备采用至少一个第二波束接收来自终端设备的该第二信号，并通过回传侧发送波束向网络设备发送该第二信号，该至少一个第二波束基于波束（例如，至少一个第一波束的波束）的测量结果确定，且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的，网络设备接收该第二信号。即，中继设备采取至少一个第二波束，辅助终端设备上行传输。

[0322] 应理解，该第二信号为上行信号，可以是上行参考信号、上行数据信号、上行控制信号，本申请对此不做限制。

[0323] 可选地，以上实施方式中，回传侧发送波束与回传侧接收波束相同。

[0324] 示例地，回传侧发送波束与回传侧接收波束相同可以理解为回传侧发送波束对应的空间发送参数和回传侧接收波束对应的空间接收参数相同。

[0325] 可选地，接入侧接收波束与接入侧发送波束相同，即通过至少一个第一波束测量得到的至少一个第二波束可以是接收波束，也可以是发送波束。

[0326] 示例地，接入侧发送波束与接入侧接收波束相同可以理解为接入侧发送波束对应的空间发送参数和接入侧接收波束对应的空间接收参数相同。

[0327] 应理解，S330和S331可以同时进行。

[0328] 图12是本申请实施例提供的一种管理中继设备接入侧接收波束的方法流程图。图12所示的方法400包括：

[0329] S410和S411,终端设备向网络设备发送第三信号,中继设备辅助该第三信号的发送。对应的,中继设备通过至少一个第一波束接收该第三信号,并向网络设备转发该第三信号,该第三信号用于波束(例如,至少一个第一波束)的测量。对应的,网络设备接收该第三信号。

[0330] 示例地,在基于上行信号的波束管理过程中,第一波束可以为第一接入侧接收波束,第三信号可以为第一上行信号,该第三信号用于至少一个第一波束(例如第一接入侧接收波束)的测量。

[0331] 应理解,S410和S411可以同时进行,即中继设备接收、放大、转发信号可以同时进行。转发第一上行信号的第二波束的数量可以小于中继设备能够生成的波束的数量,例如,中继设备能够生成M个波束,则中继设备选择其中的一部分波束(例如N个波束)转发第一上行信号,其中,M和N为大于或等于1的整数,且N小于等于M。再例如,中继设备能够生成M个波束,网络设备指示中继设备选择其中的一部分波束(例如N个波束)转发第一上行信号,其中,M和N为大于或等于1的整数,且N小于等于M。

[0332] 接入侧接收波束的测量可以理解为接入侧接收波束的扫描,即终端设备固定发送波束发送该第一上行信号,中继设备通过不同的接入侧接收波束接收第一上行信号。或者接入侧接收波束的测量可以理解为终端设备发送波束的扫描,即通过终端设备侧的不同发送波束发送第一上行信号,中继设备采取相同的接收波束接收该第一上行信号,并转发该第一上行信号至网络设备,使网络设备测量该第一上行信号。接入侧接收波束的测量还可以理解为接入侧接收波束与终端设备发送波束之间的对准,即通过多次第一上行信号的发送和接收,提升中继设备接入侧接收波束与终端设备发送波束的对准程度,提升信号传输性能。

[0333] 本申请实施例中的第三信号可以是上行参考信号,用于信道估计,或者用于波束管理,或者辅助信号解调、检测等。参考信号可以包括解调参考信号(demodulation reference signal,DMRS),跟踪参考信号(tracking reference signal,TRS)或信道探测参考信号(sounding reference signal,SRS),物理随机接入(physical random access channel,PRACH)信号等,本申请对此不做限制。

[0334] 应理解,在上行传输中,终端设备在发送第三信号前会获取(或接收)第一三信号的资源配置信息,终端设备根据该资源配置信息发送第三信号。

[0335] 例如,资源配置信息可以承载于RRC信令,资源配置信息是测量资源(例如,参考信号所在资源)相关的信息,在协议里通过资源配置(resourceConfig)-资源集(resourceSet)-资源(resource)的三级结构进行配置。网络设备可以为终端设备配置一个或多个资源配置,每个资源配置包括一个或多个资源集,每个资源集可以包括一个或多个资源。每个资源配置/资源集/资源中都包括一个自己的索引(例如,每个资源配置中包括资源配置的索引,每个资源集包括资源集的索引,每个资源包括资源的索引)。此外,还包括一些其他参数,如资源的周期,资源对应的信号类型等。

[0336] 应理解,终端设备在发送第三信号之前,或中继设备在发送第三信号之前,网络设备向中继设备和终端设备发送了第三信号的资源配置信息,资源配置信息的具体内容可参考S410中的描述,在此不做赘述。

[0337] 方法400还包括:

[0338] S401,同S301,在此不再赘述。

[0339] S402,网络设备向中继设备发送第一配置信息,该第一配置信息包括至少一个第一波束的信息。对应的,中继设备接收该第一配置信息。

[0340] 应理解,在基于上行信号的波束管理过程,该第一配置信息用于确定至少一个第一波束的信息。第一配置信息所指示的波束包括S410和S411中的至少一个第一波束。

[0341] 可选地,第一配置信息包括以下至少一项:

[0342] 波束或波束集合的索引;

[0343] 过采样参数;

[0344] 偏移值;

[0345] 波束的权值生成信息;

[0346] 波束或波束集合对应的使用时间;以及

[0347] 波束或波束集合对应的扫描周期。

[0348] 一种可能的实施方式,网络设备接收到第一信息后,配置一部分接入侧接收波束,用于中继设备接入侧接收第三信号,即第一配置信息中包括波束集合或波束的索引。

[0349] 一种可能的实施方式中,第一配置信息配置的至少一个第一波束,包含于能根据第一信息确定的波束或波束集合中。

[0350] 示例地,第一配置信息中包括一个或多个波束集合的索引,其中每个波束集合中包括至少一个接收波束,且每个波束集合中包括的接收波束的数量可以相同,也可以不同,每个波束集合的覆盖范围可以相同,也可以不同。或者

[0351] 第一配置信息中包括一个或多个接收波束的索引,每个接收波束的覆盖范围可以不同。

[0352] 或者

[0353] 第一配置信息中包括接收波束权值对应的一个或多个索引,如图7(b)所示,索引m可以取值为a0、a1、a2、c0、c1等。或者

[0354] 第一配置信息中包括过采样参数、偏移值、权值生成信息的至少一种。则中继设备可根据过采样参数、偏移值、或权值生成信息中的至少一种确定至少一个接入侧接收波束,从而通过该至少一个接入侧接收波束接收第三信号。

[0355] 应理解,中继设备上报的第一信息,可以使得网络设备和中继设备之间,约定波束索引与波束之间的对应关系,波束索引和波束权值生成信息之间的对应关系。从而,第一配置信息中包括波束索引,或者波束权值对应的索引,或者波束权值生成信息时,中继设备可以根据该第一配置信息确定用于接收第三信号的至少一个接入侧接收波束。

[0356] 一种可能的实施方式,第一配置信息还可以包括接收波束对应的使用时间,接收波束对应的使用时间与发送波束的使用时间类似,具体可参考表8,以及表8相关描述,在此不再赘述。

[0357] 一种可能的实施方式,第一配置信息还可以包括接收波束的扫描周期,接收波束对应的扫描周期与发送波束的扫描周期类似,具体可参见上文关于发送波束的扫描周期的描述,在此不再赘述。

[0358] 一种可能的实施方式,第一配置信息包括波束或波束集合的类别的数量,每一类波束的数量,以及第一类波束的波束信息(例如接收波束索引),具体可参见上文关于发送

波束的描述,在此不再赘述。

[0359] 可选地,方法400还包括:

[0360] S403,中继设备接收来自网络设备的第二配置信息,该第二配置信息用于转发第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:

[0361] 第三信号的放大倍数(放大增益),或第三信号的发送功率。

[0362] 示例地,第二配置信息包括放大倍数(放大增益)和/或发送功率。则中继设备可根据该放大倍数(放大增益)和/或发送功率转发第三信号至网络设备。

[0363] 可选地,第一配置信息,和/或第二配置信息可以承载在物理广播信道(physical broadcast channel,PBCH)、剩余最小系统信息(remaining minimum system information,RMSI)、系统信息块(system information block,SIB)1、SIB2、SIB3,媒体接入控制控制元素(media access control-control element,MAC-CE)、下行控制信息(down link control information,DCI)、无线资源控制(radio resource control,RRC)以及系统信息中的任意一项,本申请对此不做限制。

[0364] 应理解,第一配置信息和第二配置信息可以承载于不同的消息或信令中,当承载于不同消息或信令中时,本申请对S402和S403的先后顺序不做限制,可以是S402在前,也可以是S403在前。当然,第一配置信息和第二配置信息也可以承载于同一消息或信令中,本申请对此不做限制。

[0365] 方法400还包括:

[0366] S412,网络设备对来自中继设备的第三信号进行测量,得到波束(例如至少一个第一波束,即至少一个接入侧接收波束)的测量结果。

[0367] 示例地,测量结果可以是信道状态信息,信道状态信息可以包括以下至少一项:一个或多个资源的索引,信道质量指示(channel quality indicator,CQI),参考信号接收信号质量(reference signal received power,RSRP),预编码矩阵指示(precoding matrix indicator,PMI),秩指示(rank indicator,RI),层指示(layer indicator,LI),信道状态信息资源索引(CSI-RS index,CRI)字段、同步/广播信号块资源索引(synchronization signal/physical broadcast channel block resource index,SSBRI)等,本申请对此不做限制。

[0368] S420,网络设备向中继设备发送第二信息,第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的至少一个第二波束信息,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的,中继设备接收该第二信息。

[0369] 在基于上行信号的波束管理过程中,第二波束可以为第二接入侧发送/接收波束,至少一个第二接入侧发送/接收波束中至少有一个波束与至少一个第一接入侧接收波束中的波束不同。

[0370] 应理解,波束测量结果即为S412中网络设备根据第一三信号测量所得。并且网络设备向中继设备发送第二信息之前,网络设备根据该测量结果确定至少一个第二波束(例如,第二接入侧接收/发送波束)。

[0371] 示例地,第二信息可以为至少一个第二波束的波束索引。

[0372] 示例地,第二信息可以为至少一个第二波束的覆盖范围,权值生成信息,或天线阵列信息等。

[0373] 应理解,在S420之前,网络设备需要确定至少一个第二波束,第二波束可以为第二接入侧接收/发送波束。

[0374] 网络设备在根据测量结果确定至少一个第二接入侧接收/发送波束时,所采取的原理可以是基于波束加密或者波束插值。

[0375] 网络设备根据S412测得的测量结果对至少一个第一波束(接入侧接收波束)进行插值确定至少一个第二波束(例如,第二接入侧接收/发送波束)。

[0376] 示例地,网络设备或中继设备通过波束插值确定至少一个第二接入侧接收/发送波束,以图9为例:S410中的扫描波束(第一接入侧接收波束)为波束b0和b2,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束b0和b2进行插值得到第二接入侧接收/发送波束c1。波束c1与波束b0和b2相比,传输性能更好。

[0377] 示例地,网络设备通过波束插值确定至少一个第二接入侧接收/发送波束,以图9为例:S311中的扫描波束(第一接入侧接收波束)为波束a0、a1和a2,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束a0、a1和a2进行插值得到第二接入侧接收/发送波束b0。波束b0与波束a0、a1和a2相比,传输性能更好。

[0378] 示例地,如图11所示,横坐标可以是角度信息(或前文实施例中的覆盖范围等),纵坐标为RSRP。网络设备可以根据测量结果获取3个中继设备接入侧接收波束(例如,波束a0、a1、a2)的RSRP,然后网络设备可以根据中继设备接入侧接收波束的角度以及RSRP,进行插值,获得第二波束(波束b0),波束b0可以作为第二接入侧接收/发送波束。

[0379] 插值方法可以是能在离散数据的基础上补插连续函数,使得这条连续曲线通过全部给定的离散数据点的所有方法,插值方法例如采用多项式函数插值、或者样条插值等。本申请对此不作限定。

[0380] 网络设备可以根据上述3个波束的角度,每个波束对应的RSRP,以及插值函数,计算出一个较好的位置以及对应的RSRP。以多项式函数插值为例,网络设备可以基于上述3个波束,首先获取多项式(例如 ax^2+bx+c)的系数a,b,c,从而可以确定多项式的峰值点以及峰值点所在的横坐标,该横坐标即第二波束的角度,纵坐标就是第二波束b0可以获得的RSRP。通过这种插值,可以以比较少的扫描开销,获得更好的接收波束(对应更高RSRP)。例如,仅通过扫描波束a0、a1、a2即可以从b0~b5总共6个波束中确定出一个较好的波束,相比逐个扫描波束b0~b5,节省波束扫描开销50%。而且由于波束b0~b5比波束a0~a2具有更高波束增益,因此信号传输性能更好。

[0381] 应理解,上述是以波束以及波束对应的RSRP进行的插值过程,除此之外,还可以通过波束以及波束对应的归一化增益进行插值过程,或者还可以通过其他方式插值获得较好的接收/发送波束,本申请对此不做限制。

[0382] 网络设备还可以根据测量结果对至少一个第一接入侧接收波束进行加密确定至少一个第二接入侧接收/发送波束。

[0383] 示例地,网络设备通过加密波束确定至少一个第二接入侧接收/发送波束,以图9为例:步骤S410中的扫描波束(第一接入侧接收波束)为波束a0和a1,网络设备根据扫描波束的测量结果对波束a0和a1进行加密得到第二接入侧接收/发送波束c0,c2,c4。波束c0,c2,c4与波束a0和a1相比,每个波束的覆盖范围更窄,且波束c0,c2,c4更为密集,因此传输性能更好。或者网络设备或中继设备根据扫描波束的测量结果对波束a0和a1进行加密得到

第二波束 b_0, b_2 。波束 b_0, b_2 ,与波束 a_0 和 a_1 相比,每个波束的覆盖范围更窄,因此传输性能更好。

[0384] 另一种可能的实施方式,S420可以替换为:网络设备向中继设备发送该测量结果(步骤S412测得的测量结果),该测量结果包括信道状态信息。对应的,中继设备接收该测量结果。

[0385] 中继设备根据测量结果确定至少一个第二接入侧接收/发送波束,确定至少一个第二接入侧接收/发送波束所采取的原理可以是基于波束加密或者波束插值。

[0386] 具体地,中继设备基于波束加密或者波束插值确定至少一个第二接入侧接收/发送波束的方法可参考上文网络设备基于波束加密或者波束插值确定至少一个第二接入侧接收/发送波束的方法,在此不做赘述。

[0387] 方法400还包括:

[0388] S430和S431,终端设备向网络设备发送第四信号,中继设备辅助该第四信号的发送。对应的,中继设备通过至少一个第二波束接收该第四信号,并通过回传侧发送波束向网络设备转发该第四信号,该至少一个第二波束基于波束(例如,至少一个第一波束)的测量结果确定,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的,网络设备接收该第四信号。

[0389] 示例地,在基于上行参考信号的波束管理过程中,第二波束为第二接入侧接收/发送波束。

[0390] 一种可能的实施方式,本申请实施例中的第四信号为第二上行信号,例如上行参考信号,用于信道估计,或者辅助信号解调、检测等。

[0391] 示例地,上行参考信号可以包括DMRS,PRACH,TRS或SRS等,本申请对此不做限制。

[0392] 应理解,若第四信号是上行参考信号,则该第四信号可以用于该至少一个第二波束的测量,从而获得更高传输性能的至少一个第三波束,该至少一个第三波束中至少有一个波束与该至少一个第二波束中的波束不同,或该至少一个第三波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。中继设备或网络设备根据至少一个第二波束测量得到至少一个第三波束的过程可参考前文中根据至少一个第一波束测量得到至少一个第二波束的过程,在此不做赘述,波束的测量过程可以重复多次,直至网络设备或中继设备确定可以用于传输数据的波束。

[0393] 一种可能的实施方式,本申请实施例中的第四信号为上行数据、或者PUSCH信号、或者物理上行控制信道(physical uplink control channel,PUCCH)信号。

[0394] 应理解,若第四信号是上行数据、PUSCH信号或PUCCH信号,则可以表明至少一个第二波束是网络设备或中继设备确定的传输性能较好的,适用于传输数据的波束。

[0395] 一种可能的实施方式,步骤S430和S431可以替换为,网络设备向终端设备发送第四信号,中继设备辅助该第四信号的发送。对应的,中继设备采用回传侧接收波束接收该第四信号,并通过至少一个第二波束向终端设备转发该第四信号,该至少一个第二波束基于波束(例如,至少一个第一波束)的测量结果确定,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。对应的,终端设备接收该第四信号。即,中继采取至少一个第二波束,辅助网络设备下行传输。

[0396] 应理解,该第四信号为下行信号,可以是下行参考信号、或者下行数据信号、或者

下行控制信号。

[0397] 可选地,回传侧发送波束与回传侧接收波束相同。

[0398] 可选地,接入侧接收波束与接入侧发送波束相同,即基于上行参考信号的波束管理过程中的至少一个第二波束和基于下行参考信号的波束管理过程中的至少一个第二波束可以相同,和/或基于上行参考信号的波束管理过程中的至少一个第一波束和基于下行参考信号的波束管理过程中的至少一个第一波束可以相同。

[0399] 可选地,接入侧接收波束与接入侧发送波束相同,即通过至少一个第一波束测量得到的至少一个第二波束可以是接收波束,也可以是发送波束。

[0400] 示例地,接入侧发送波束与接入侧接收波束相同可以理解接入侧发送波束对应的空间发送参数和接入侧接收波束对应的空间接收参数相同。

[0401] 应理解,步骤S430和S431可以同时进行。

[0402] 图13是本申请实施例提供的中继设备的部分结构示意图。

[0403] 图13(a)示出了控制器50,存储器51,天线阵列52,其中天线阵列52包括存储器521和移相器/模拟通道522。

[0404] 应理解,在上文的方法300和400中,步骤S301或步骤S401中中继设备向网络设备上报的第一信息,可以使得网络设备和中继设备之间,约定波束索引与波束之间的对应关系,波束索引和波束权值生成信息之间的对应关系。

[0405] 基于上述对应关系,可以在网络设备和中继设备两端存储波束/波束集合索引和波束/波束集合索引对应的波束信息(例如,波束信息是指QCL信息、覆盖范围、权值生成方式、权值、或者权值索引中的至少一项,本申请对此不做限制)。

[0406] 示例地,存储器51包含多组波束信息,包括波束信息1(存储于存储子单元511中)和波束信息2(存储于存储子单元512中)和其他的在图中未示例的波束信息,每组波束信息分别对应了一组中继接入侧波束集合或者一组中继接入侧波束。控制器50用于确定波束信息,并将波束信息对应的波束权值作用于天线阵列52。

[0407] 波束权值可以分为数字权值和模拟权值,其中数字权值用于作用数字通道(图中未示出),模拟权值用于作用于移相器522。由于模拟权值从配置到生效有一定时延,因此权值可能提前配置,即天线阵列52包括存储器521,可以将存储器521理解为中射频存储器,中继设备接入侧需要改变波束(例如,波束扫描时)时,可以提前将波束的模拟权值配置到存储器521中,以使得模拟权值在准确的时间生效,即可以使得波束的切换速度更快。

[0408] 在一种可能的实现方式中,存储器51中存储了每个中继设备接入侧波束索引和模拟波束索引的映射表格,如果有数字权值,则存储器51中还存储每个接入侧波束索引和数字波束索引的映射表格,存储器521中存储了模拟波束索引和模拟权值的映射表格,或存储器521中还存储了数字波束索引和数字权值的映射表格。即,控制器50确定接入侧波束索引,则根据上述映射表格,确定该接入侧波束索引对应的模拟权值和数字权值,并将模拟权值和数字权值作用于天线阵列52。

[0409] 图13(b)与图13(a)的区别在于将存储器521替换为权值生成器523,即在图13(b)中,移相器/模拟通道的权值是由权值生成器523确定的。

[0410] 在一种可能的实现方式中,存储器51中存储了每个中继设备接入侧波束索引和模拟波束索引(和/或权值生成信息)的映射表格,如果有数字权值,则存储器51中还存储了每

个中继设备接入侧波束索引和数字波束索引(和/或权值生成信息)的映射表格,权值生成器523可以根据模拟波束索引(和/或权值生成信息)计算模拟权值,或权值生成器523可以根据数字波束索引(和/或权值生成信息)计算数字权值。即控制器50确定接入侧波束索引,则根据上述映射表格和权值生成器523计算得到接入侧波束对应的模拟权值和数字权值,并将该模拟权值和数字权值作用于天线阵列52。

[0411] 以图13(a)为例,存储子单元511可以存储波束 a_0, a_1, \dots, a_{i-1} 等的信息,存储子单元511可以存储波束 b_0, b_1, \dots, b_{i-1} 等的信息,以此类推。

[0412] 结合方法300或方法400中的步骤S302,或者S402,网络设备在时间 t 将第一配置信息配置给中继设备,中继设备在 t_0 之前的时间 $t_0 - \Delta$, $\Delta > 0$,从存储器51的存储子单元511中,获取波束 a_0 、波束 a_2 等对应的权值(包括模拟权值和/或数字权值),且将该权值配置到存储器521,其中,时间 t 在时间 t_0 (或时间 $t_0 - \Delta$)之前。在 t_0 时间,中继设备接入侧采取该权值对应的波束进行发送或接收信号。

[0413] 进一步结合方法300或方法400中的步骤S320,或者S420,网络设备在时间 t' 将第一配置信息配置给中继设备,中继设备在 t_1 之前的时间 $t_1 - \Delta_1$, $\Delta_1 > 0$,从存储器51的存储子单元512中,获取波束 b_0 对应的权值(包括模拟权值和/或数字权值),且将该权值配置到存储器521,其中,时间 t' 在时间 t_1 (或时间 $t_1 - \Delta_1$)之前。在 t_1 时间,中继设备接入侧采取该权值对应的波束进行发送或接收信号。

[0414] 应理解,本申请对存储器51中存储的波束信息的组数,以及每个波束信息单元中存储的波束信息的组数不做限制。

[0415] 图14是本申请实施例提供的网络设备的部分结构示意图。

[0416] 图14示出了控制器60和存储器61,其中存储器61包含多组波束信息(与中继设备侧存储的波束信息对应),包括波束信息1(存储于存储子单元611中)和波束信息2(存储于存储子单元612中)和其他的在图中未示例的波束信息,每组波束信息分别对应了一组中继接入侧波束集合或者一组中继接入侧波束。控制器60用于确定波束信息,并将波束信息对应的波束信息,作用于天线阵列。

[0417] 应理解,本申请对存储器61中存储的波束信息的组数,以及每个波束信息单元中存储的波束信息的组数不做限制。

[0418] 应理解,上述流程图3或图12中所示的虚线步骤为可选地步骤,并且各步骤的先后顺序依照方法的内在逻辑确定,图3或图12中所示的序号仅为示例,不对本申请步骤的先后顺序造成限制。

[0419] 还应理解,本申请实施例提供的方法可以单独使用,也可以结合使用,本申请实施例提供的各种实施方式可以单独使用,也可以结合使用,本申请对此不做限制。

[0420] 应理解,本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系,但也可能表示的是一种“和/或”的关系,具体可参考前后文进行理解。

[0421] 本申请中,“至少一个项(个)”是指一项(个)或者多项(个),“至少两项(个)”以及“多项(个)”是指两项(个)或两项(个)以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项

(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0422] 需注意的是,图3或图12中示意的执行主体仅为示例,该执行主体也可以是支持该执行主体实现图3或图12所示方法的芯片、芯片系统、或处理器,本申请对此不作限制。

[0423] 上文结合附图描述了本申请实施例的方法实施例,下面描述本申请实施例的装置实施例。可以理解,方法实施例的描述与装置实施例的描述可以相互对应,因此,未描述的部分可以参见前面方法实施例。

[0424] 可以理解的是,上述各个方法实施例中,由中继设备实现的方法和操作,也可以由可用于中继设备的部件(例如芯片或者电路)实现,由网络设备实现的方法和操作,也可以由可用于网络设备的部件(例如芯片或者电路)实现。

[0425] 上述主要从各个网元之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是,各个网元,例如发射端设备或者接收端设备,为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该可以意识到,结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0426] 本申请实施例可以根据上述方法示例对发射端设备或者接收端设备进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,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。下面以采用对应各个功能划分各个功能模块为例进行说明。

[0427] 图15是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。图15所示的通信装置700可以用于执行上文方法实施例(方法300,或400)中中继设备所执行的动作,该通信装置700包括收发单元710和处理单元720。收发单元710可以与外部进行通信,处理单元720用于进行数据处理。收发单元710还可以称为通信接口或通信单元。

[0428] 可选地,该通信装置700还可以包括存储单元,该存储单元可以用于存储指令或者和/或数据,该处理单元720可以读取存储单元中的指令或者和/或数据。

[0429] 在一种设计中,该通信装置700可以为中继设备,收发单元710用于执行上文方法实施例中中继设备的接收或发送的操作,处理单元720用于执行上文方法实施例中中继设备内部处理的操作。

[0430] 可选的,收发单元710可以包括发送单元和接收单元。发送单元用于执行上述方法实施例中的发送操作。接收单元用于执行上述方法实施例中的接收操作。

[0431] 需要说明的是,通信装置700可以包括发送单元,而不包括接收单元。或者,通信装置700可以包括接收单元,而不包括发送单元。具体可以视通信装置700执行的上述方案中是否包括发送动作和接收动作。

[0432] 在另一种设计中,该通信装置700可以为包括中继设备的设备。或者,该通信装置700可以为配置在中继设备中的部件,例如,中继设备中的芯片。这种情况下,收发单元710可以为接口电路、管脚等。具体地,接口电路可以包括输入电路和输出电路,处理单元720可

以包括处理电路。

[0433] 一种可能的实现方式中,收发单元710用于接收来自网络设备的第一信号,并通过至少一个第一波束向终端设备转发传输该第一信号,该第一信号用于波束的测量,该收发单元与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,且该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0434] 一种可能的实现方式中,该收发单元710用于通过至少一个第一波束接收来自终端设备的第三信号,向网络设备转发该第三信号,该第三信号用于波束的测量,该收发单元710与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第四信号,该至少一个第二波束基于波束的测量结果确定,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同。

[0435] 一种可能的实现方式中,该收发单元710还用于向网络设备发送第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信。

[0436] 一种可能的实现方式中,该收发单元710还用于接收来自网络设备的第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0437] 一种可能的实现方式中,该第一信息包括以下至少一项:波束或波束集合的数量信息,波束或波束集合的准共址信息,波束或波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0438] 一种可能的实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,波束或波束集合对应的扫描周期。

[0439] 一种可能的实现方式中,该收发单元710还用于接收来自网络设备的第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0440] 一种可能的实现方式中,该波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0441] 一种可能的实现方式中,该处理单元720用于在该装置与终端设备之间通过至少一个第二波束传输第二信号之前,确定该至少一个第二波束。

[0442] 一种可能的实现方式中,该收发单元710还用于获取来自网络设备的波束的测量结果,该处理单元720还用于并根据该测量结果确定该至少一个第二波束。

[0443] 一种可能的实现方式中,该收发单元710还用于接收来自网络设备的第二信息,该第二信息包括网络设备基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0444] 图16是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。图16所示的通信装置800可以用于执行上文方法实施例(方法300,或400)中网络设备所执行的动作,该通信装置800包括收发单元810和处理单元820。收发单元810可以与外部进行通信,处理单元820用于进行数据处理。收发单元810还可以称为通信接口或通信单元。

[0445] 可选地,该通信装置800还可以包括存储单元,该存储单元可以用于存储指令或者和/或数据,处理单元820可以读取存储单元中的指令或者和/或数据。

[0446] 在一种设计中,该通信装置800可以为网络设备,收发单元810用于执行上文方法

实施例中网络设备的接收或发送的操作,处理单元820用于执行上文方法实施例中网络设备内部处理的操作。

[0447] 可选的,收发单元810可以包括发送单元和接收单元。发送单元用于执行上述方法实施例中的发送操作。接收单元用于执行上述方法实施例中的接收操作。

[0448] 需要说明的是,通信装置800可以包括发送单元,而不包括接收单元。或者,通信装置800可以包括接收单元,而不包括发送单元。具体可以视通信装置800执行的上述方案中是否包括发送动作和接收动作。

[0449] 在另一种设计中,该通信装置800可以为包括网络设备的设备。或者,该通信装置800可以为配置在网络设备中的部件,例如,网络设备中的芯片。这种情况下,收发单元810可以为接口电路、管脚等。具体地,接口电路可以包括输入电路和输出电路,处理单元820可以包括处理电路。

[0450] 一种可能的实现方式中,收发单元810用于向中继设备发送第一信号,该第一信号用于波束的测量,该收发单元810还用于接收来自中继设备的波束的测量结果,并基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第二信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备向终端设备转发该第一信号。

[0451] 一种可能的实现方式中,该收发单元810用于接收来自中继设备的第三信号,该第三信号用于波束的测量,处理单元820用于确定波束的测量结果,基于该测量结果确定至少一个第二波束,该至少一个第二波束用于中继设备与终端设备之间传输第四信号,该至少一个第二波束中至少有一个波束与该至少一个第一波束中的波束不同,该至少一个第一波束用于中继设备接收来自终端设备的该第三信号。

[0452] 一种可能的实现方式中,该收发单元810还用于接收来自中继设备的第一信息,该第一信息用于确定波束集合,该波束集合中的波束用于中继设备与终端设备之间通信的波束。

[0453] 一种可能的实现方式中,该收发单元810还用于向中继设备发送第一配置信息,该第一配置信息包括该至少一个第一波束的信息。

[0454] 一种可能的实现方式中,第一信息包括以下至少一项:波束/波束集合的数量信息,波束/波束集合的准共址信息,波束/波束集合的覆盖范围信息,波束之间、或波束集合之间的相对关系,天线阵列信息以及权值生成信息。

[0455] 一种可能的实现方式中,该第一配置信息包括以下至少一项:波束或波束集合的索引,过采样参数,偏移值,波束的权值生成信息,波束或波束集合对应的使用时间,以及波束或波束集合对应的扫描周期。

[0456] 一种可能的实现方式中,该收发单元810还用于向中继设备发送第二配置信息,该第二配置信息用于转发该第一信号或第三信号,该第二配置信息包括以下至少一项:该第一信号或第三信号的放大倍数,该第一信号或第三信号的发送功率。

[0457] 一种可能的实现方式中,该波束集合中的波束包括多个类别,其中,不同类别的波束用于转发不同的信道或业务。

[0458] 一种可能的实现方式中,该收发单元810还用于向中继设备发送第二信息,该第二信息包括处理单元基于波束的测量结果确定的该至少一个第二波束的信息。

[0459] 一种可能的实现方式中,该处理单元820还用于根据该测量结果对该至少一个第一波束进行插值或加密得到该至少一个第二波束。

[0460] 如图17所示,本申请实施例还提供一种通信装置900。该通信装置900包括处理器910,处理器910与存储器920耦合,存储器920用于存储计算机程序或指令或者和/或数据,处理器910用于执行存储器920存储的计算机程序或指令和/或者数据,使得上文方法实施例中的方法300或400被执行。

[0461] 一种可能的实现方式,该通信装置900包括处理器910,该处理器910用于实现上文方法300或400中由中继设备内部执行的操作。

[0462] 可选地,该通信装置900包括的处理器910为一个或多个。

[0463] 可选地,如图17所示,该通信装置900还可以包括存储器920。

[0464] 可选地,该通信装置900包括的存储器920可以为一个或多个。

[0465] 可选地,该存储器920可以与该处理器910集成在一起,或者分离设置。

[0466] 可选地,如图17所示,该通信装置900还可以包括一个或多个收发器930和/或通信接口,收发器930和/或通信接口用于信号的接收和/或发送。例如,处理器910用于控制收发器930和/或通信接口进行信号的接收和/或发送。

[0467] 可选地,可以将收发器930中用于实现接收功能的器件视为接收模块,将收发器930中用于实现发送功能的器件视为发送模块,即收发器930包括接收器和发送器。收发器有时也可以称为收发机、收发模块、或收发电路等。接收器有时也可以称为接收机、接收模块、或接收电路等。发送器有时也可以称为发射机、发射器、发射模块或者发射电路等。

[0468] 可选地,该通信装置900还可以包括一个或多个信号放大器,如果有多个信号放大器,则不同信号放大器对应不同的极化方向或者中继无线射频通道。在上行通信中,信号放大器用于将接收到的来自终端设备的信号放大,在下行通信中,信号放大器用于将接收到的来自网络设备的信号放大。

[0469] 作为一种方案,该通信装置900用于实现上文方法实施例由中继设备执行的操作。例如,处理器910用于实现上文方法实施例由中继设备内部执行的操作,收发器930用于实现上文方法实施例(方法300或400)中由中继设备执行的接收或发送的操作(例如步骤S301、S302、S303、S310、S311、S313、S314、S320、S330、S331中由中继设备执行的接收或发送的操作,或步骤S401、S402、S403、S410、S411、S420、S430、S431中由中继设备执行的接收或发送的操作)。装置700中的处理单元720可以为图17中的处理器,收发单元710可以为图17中的收发器。处理器910执行的操作具体可以参见上文对处理单元720的说明,收发器930执行的操作可以参见对收发单元710的说明,这里不再赘述。存储器920执行的操作可以参见对存储器51和/或存储器521的说明,收发器930执行的操作可以参见对天线阵列52的说明,这里不再赘述。

[0470] 如图18所示,本申请实施例还提供一种通信装置1000。该通信装置1000包括处理器1010,处理器1010与存储器1020耦合,存储器1020用于存储计算机程序或指令或者和/或数据,处理器1010用于执行存储器1020存储的计算机程序或指令和/或者数据,使得上文方法实施例中的方法300或400被执行。

[0471] 一种可能的实现方式,该通信装置1000包括处理器1010,该处理器1010用于实现上文方法300或400中由网络设备内部执行的操作。

- [0472] 可选地,该通信装置1000包括的处理器1010为一个或多个。
- [0473] 可选地,如图18所示,该通信装置1000还可以包括存储器1020。
- [0474] 可选地,该通信装置1000包括的存储器1020可以为一个或多个。
- [0475] 可选地,该存储器1020可以与该处理器1010集成在一起,或者分离设置。
- [0476] 可选地,如图18所示,该通信装置1000还可以包括一个或多个收发器1030和/或通信接口,收发器1030和/或通信接口用于信号的接收和/或发送。例如,处理器1010用于控制收发器1030进行信号的接收和/或发送。
- [0477] 可选地,可以将收发器1030中用于实现接收功能的器件视为接收模块,将收发器1030中用于实现发送功能的器件视为发送模块,即收发器1030包括接收器和发送器。收发器有时也可以称为收发机、收发模块、或收发电路等。接收器有时也可以称为接收机、接收模块、或接收电路等。发送器有时也可以称为发射机、发射器、发射模块或者发射电路等。
- [0478] 作为一种方案,该通信装置1000用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的操作。
- [0479] 例如,处理器1010用于实现上文方法实施例中由网络设备内部执行的操作(例如步骤S412中由网络设备内部执行的操作),收发器1030用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的接收或发送的操作(例如步骤S301、S302、S303、S310、S314、S320、S330中由网络设备执行的接收或发送的操作,或步骤S401、S402、S403、S411、S420、S430中由网络设备执行的接收或发送的操作)。装置800中的处理单元820可以为图18中的处理器,收发单元810可以为图18中的收发器和/或通信接口。处理器1010执行的操作具体可以参见上文对处理单元820的说明,收发器1030执行的操作可以参见对收发单元810的说明,这里不再赘述。存储器920执行的操作可以参见对存储器61的说明,这里不再赘述。本申请实施例还提供了一种通信装置,包括处理器,该处理器与输入/输出接口耦合,通过该输入/输出接口传输数据,该处理器用于执行上述任一方法实施例中的方法。
- [0480] 如图19,本申请实施例还提供了一种通信装置1100。该通信装置1100包括逻辑电路1110以及输入/输出接口(input/output interface)1120。
- [0481] 其中,逻辑电路1110可以为通信装置1100中的处理电路。逻辑电路1110可以耦合连接存储单元,调用存储单元中的指令,使得通信装置1100可以实现本申请各实施例的方法和功能。输入/输出接口1120,可以为通信装置1100中的输入输出电路,将通信装置1100处理好的信息输出,或将待处理的数据或信令信息输入通信装置1100进行处理。
- [0482] 作为一种方案,该通信装置1100用于实现上文各个方法实施例中由中继设备执行的操作。
- [0483] 例如,逻辑电路1110用于实现上文方法实施例中由中继设备执行的处理相关的操作,如,图3或图12所示实施例中的中继设备执行的处理相关的操作,输入/输出接口1120用于实现上文方法实施例中由中继设备执行的发送和/或接收相关的操作,如,图3或图12所示实施例中的中继设备执行的发送和/或接收相关的操作(例如步骤S301、S302、S303、S310、S311、S313、S314、S320、S330、S331中由中继设备执行的接收或发送的操作,或步骤S401、S402、S403、S410、S411、S420、S430、S431中由中继设备执行的接收或发送的操作)。逻辑电路1110执行的操作具体可以参见上文对处理单元720的说明,输入/输出接口1120执行的操作可以参见上文对收发单元710的说明,这里不再赘述。

[0484] 作为另一种方案,该通信装置1100用于实现上文各个方法实施例中由网络设备执行的操作。

[0485] 例如,逻辑电路1110用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的处理相关的操作,如,图3或图12所示实施例中的网络设备执行的处理相关的操作(例如步骤S412中由网络设备内部执行的操作),输入/输出接口1120用于实现上文方法实施例中由网络设备执行的发送和/或接收相关的操作,如,图3或图12所示实施例中的网络设备执行的发送和/或接收相关的操作(例如步骤S301、S302、S303、S310、S314、S320、S330中由网络设备执行的接收或发送的操作,或步骤S401、S402、S403、S411、S420、S430中由网络设备执行的接收或发送的操作)。逻辑电路1110执行的操作具体可以参见上文对处理单元820的说明,输入/输出接口1120执行的操作可以参见上文对收发单元810的说明,这里不再赘述。

[0486] 应理解,上述通信装置可以是一个或多个芯片。例如,该通信装置可以是现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA),可以是专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC),还可以是系统芯片(system on chip,SoC),还可以是中央处理器(central processor unit,CPU),还可以是网络处理器(network processor,NP),还可以是数字信号处理电路(digital signal processor,DSP),还可以是微控制器(micro controller unit,MCU),还可以是可编程控制器(programmable logic device,PLD)或其他集成芯片。

[0487] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复,这里不再详细描述。

[0488] 应注意,本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0489] 可以理解,本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPRM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器

(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM,DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)。应注意,本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0490] 根据本申请实施例提供的方法,本申请还提供一种计算机可读介质,该计算机可读介质存储有程序代码,当该程序代码在计算机上运行时,使得该计算机执行图3或图11所示实施例的方法。例如,该计算机程序被计算机执行时,使得该计算机可以实现上述方法实施例中由网络设备执行的方法,或由中继设备执行的方法。

[0491] 本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品,该指令被计算机执行时使得该计算机实现上述方法实施例中由网络设备执行的方法,或由中继设备执行的方法。

[0492] 本申请实施例还提供一种通信系统,该通信系统包括网络设备和中继设备,该网络设备用于实现上述方法实施例中由网络设备执行的方法,该中继设备用于实现上述方法实施例中由中继设备执行的方法。

[0493] 上述提供的任一种通信装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例,此处不再赘述。

[0494] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,高密度数字视频光盘(digital video disc,DVD))、或者半导体介质(例如,固态硬盘(solid state disc,SSD))等。

[0495] 上述各个装置实施例中的网络设备,中继设备与方法实施例中的网络设备,中继设备对应,由相应的模块或单元执行相应的步骤,例如通信单元(收发器)执行方法实施例中接收或发送的步骤,除发送、接收外的其它步骤可以由处理单元(处理器)执行。具体单元的功能可以参考相应的方法实施例。其中,处理器可以为一个或多个。

[0496] 在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如,部件可以是但不限于,在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示,在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中,部件可位于一个计算机上和/或分布在两个或更多个计算机之间。此外,这些部件

可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组(例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据,例如通过信号与其它系统交互的互联网)的信号通过本地和/或远程进程来通信。

[0497] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0498] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0499] 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。

[0500] 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。

[0501] 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。

[0502] 所述功能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部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)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(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0503] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

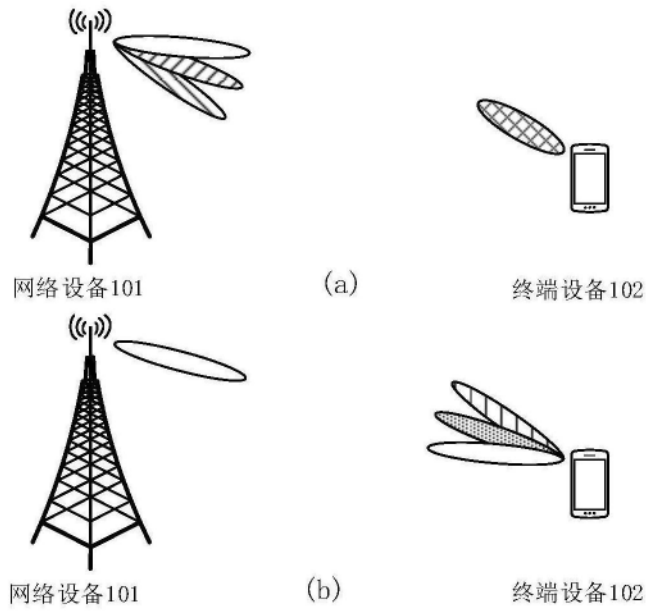


图1

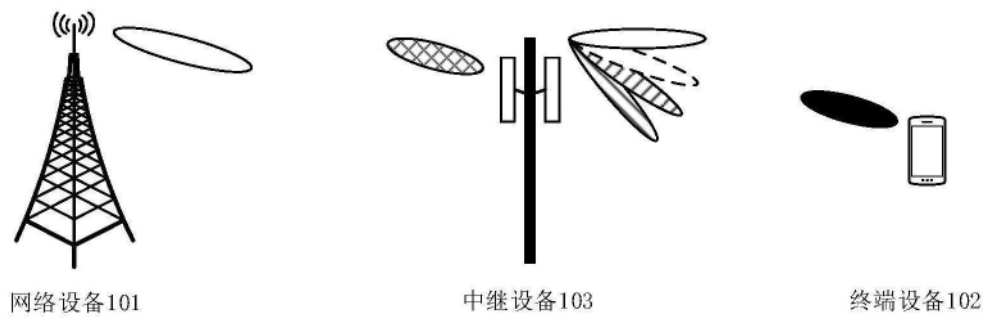


图2

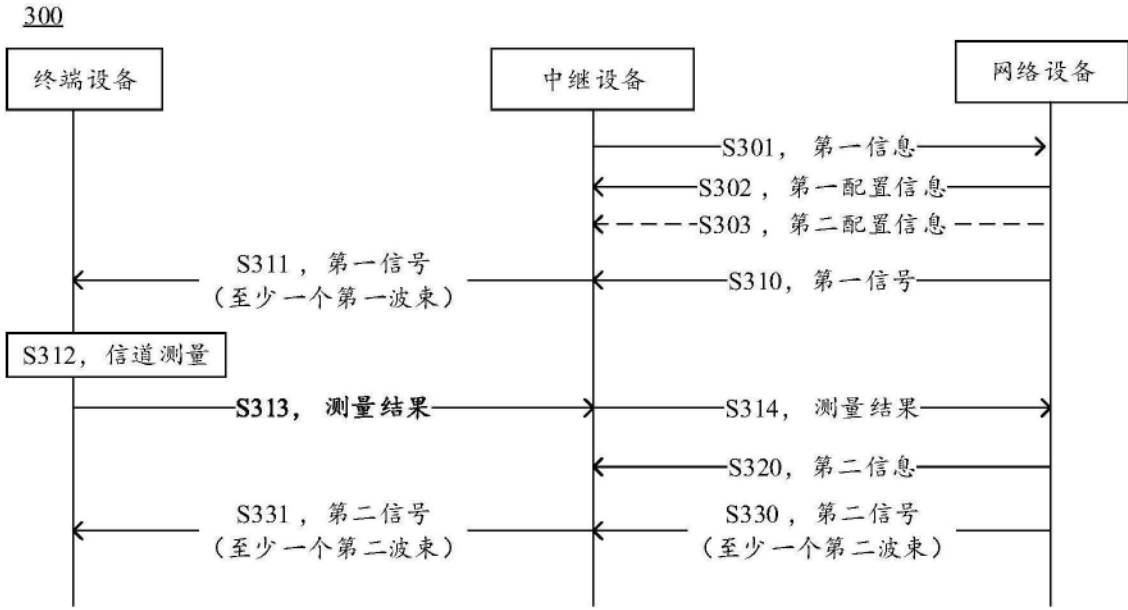


图3

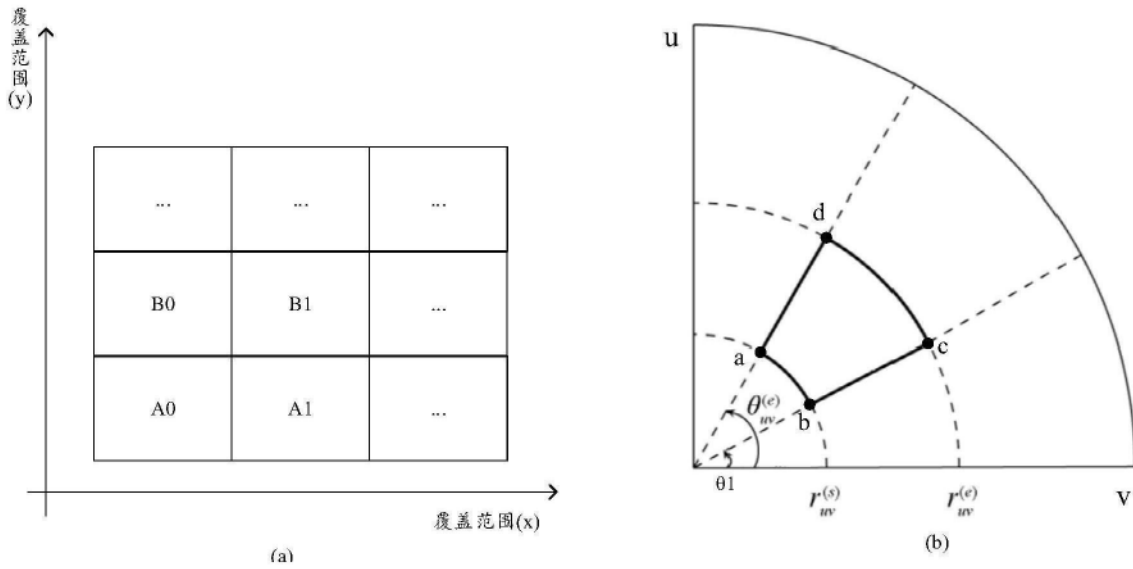
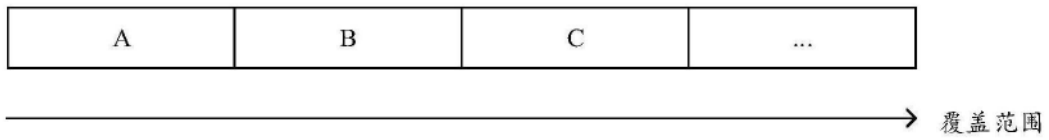
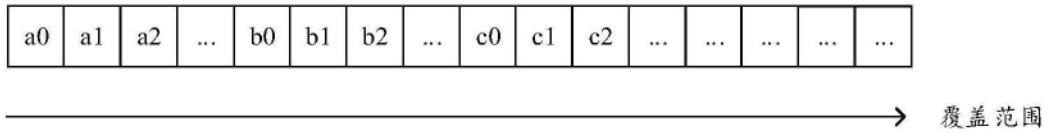


图4



(a)



(b)

图5

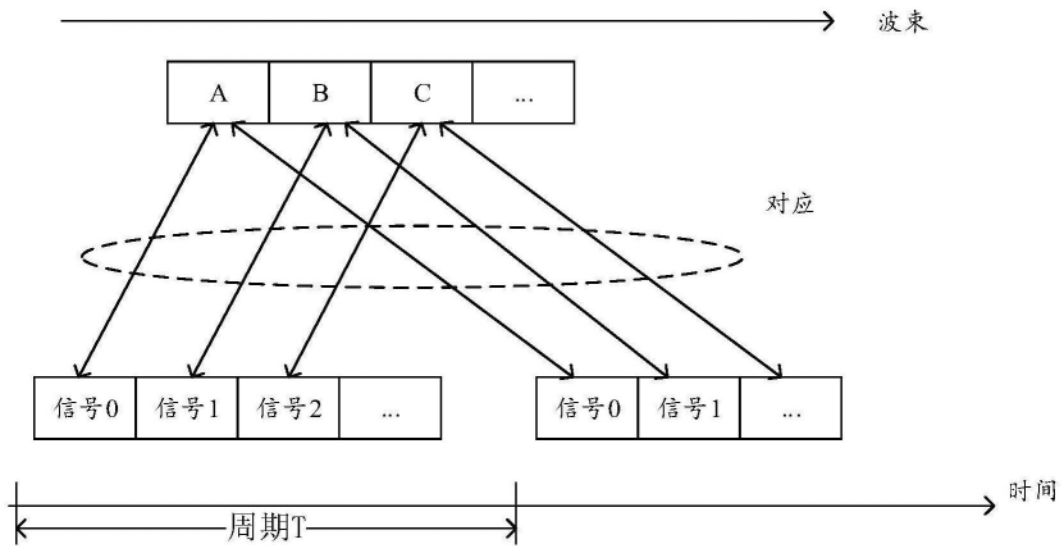


图6

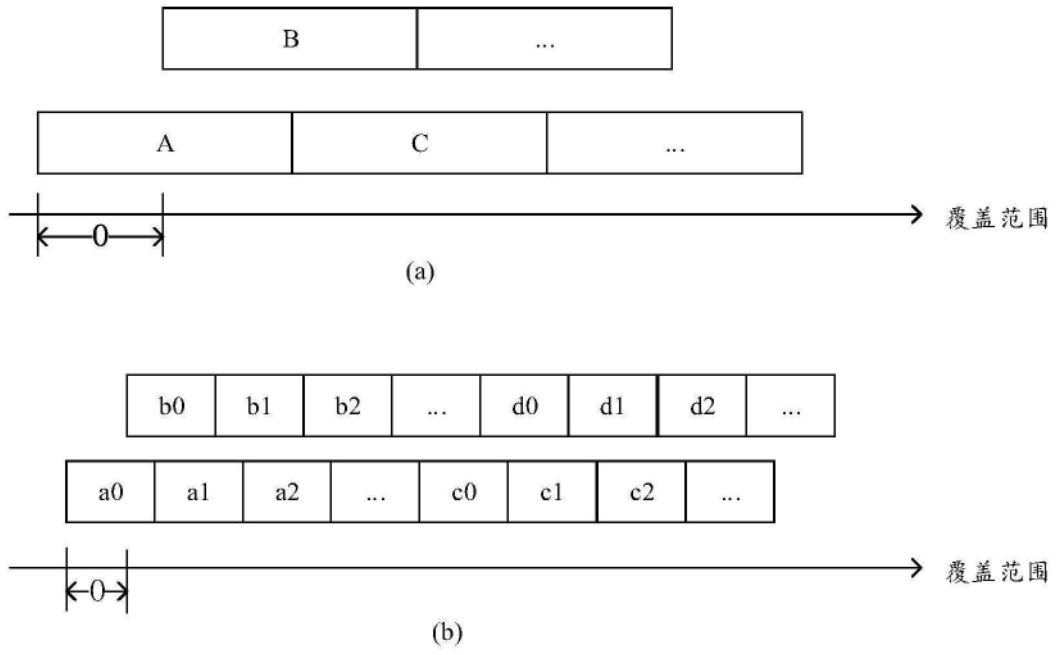


图7

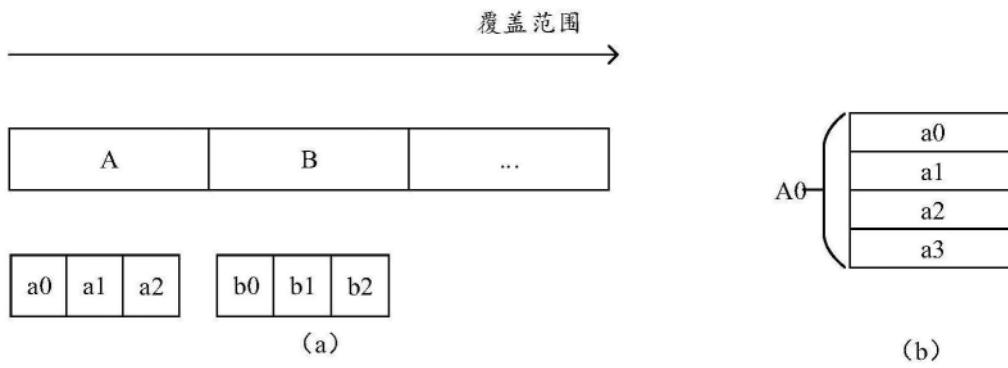


图8

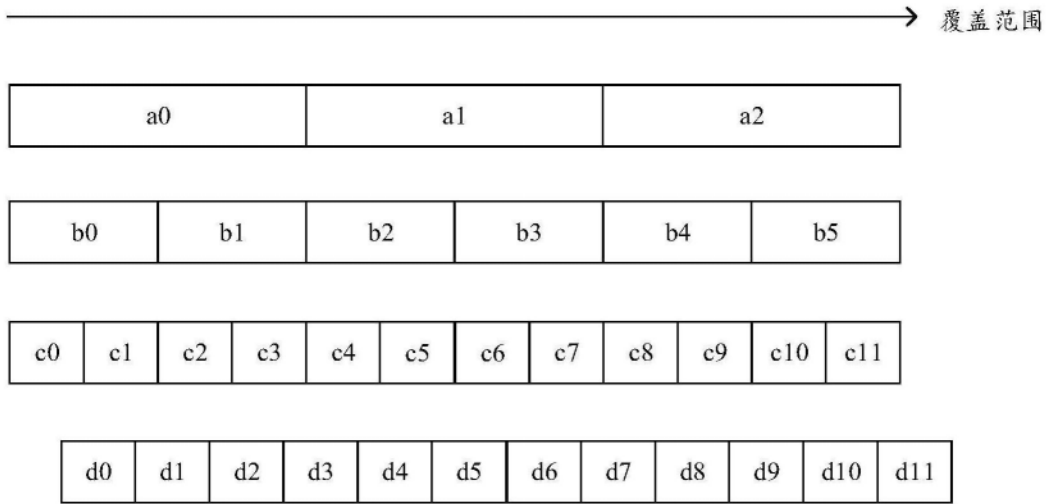


图9

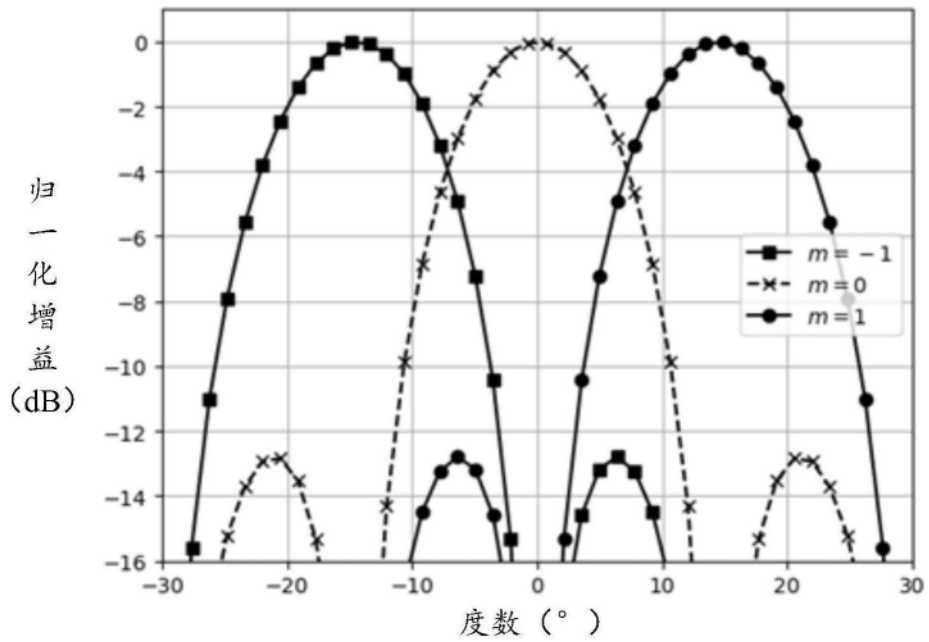


图10

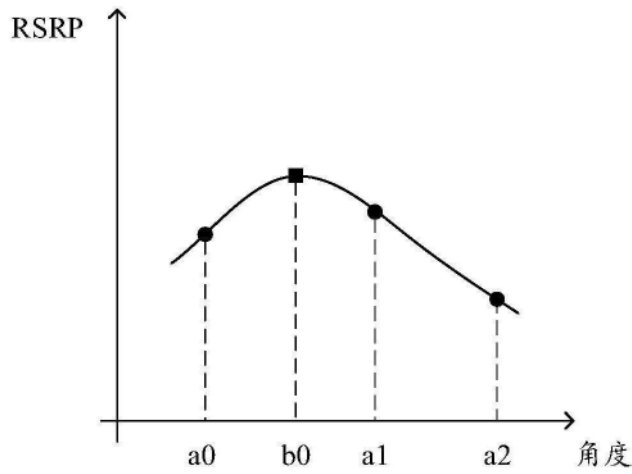


图11

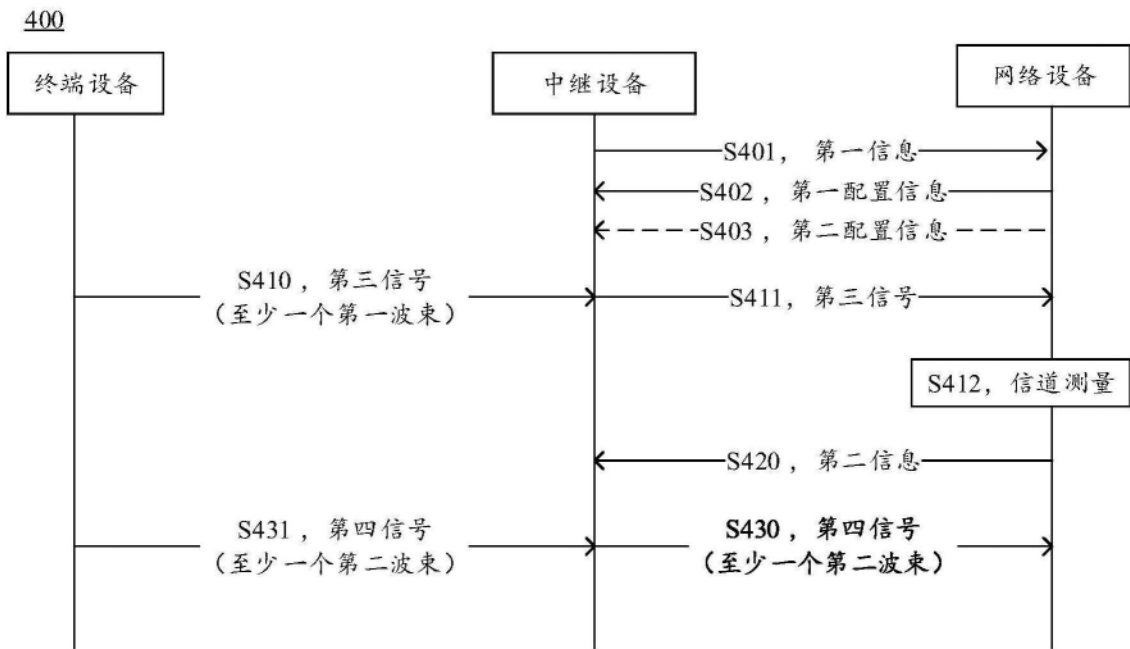
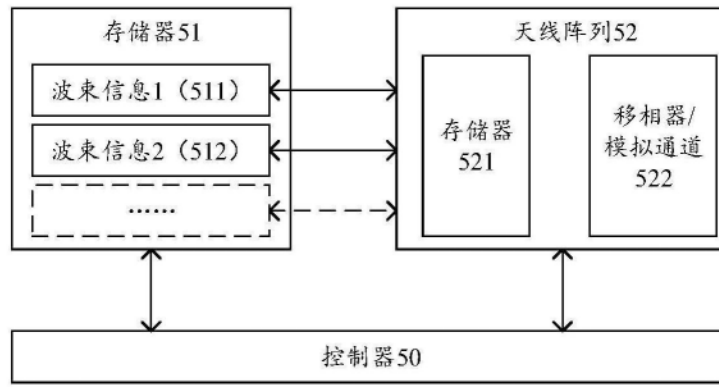
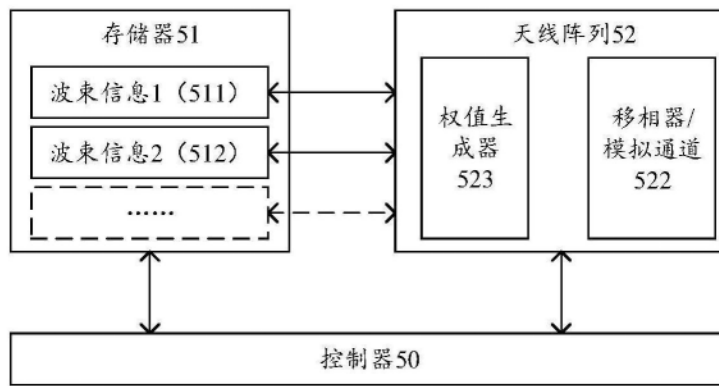


图12



(a)



(b)

图13

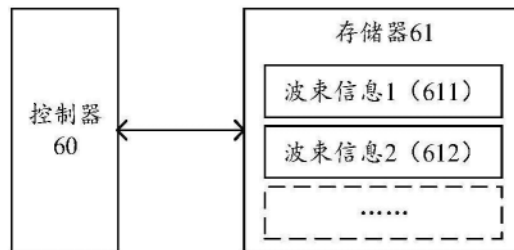


图14

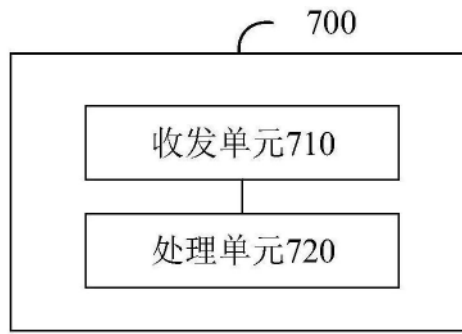


图15

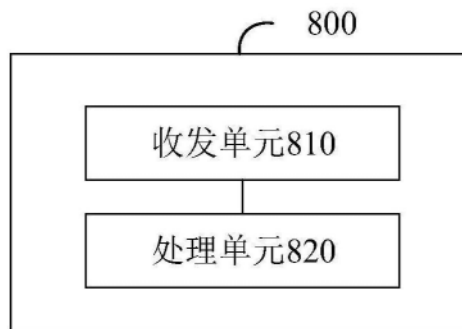


图16

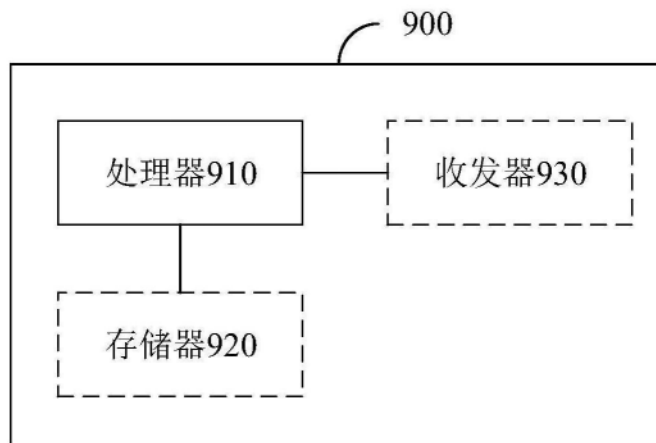


图17

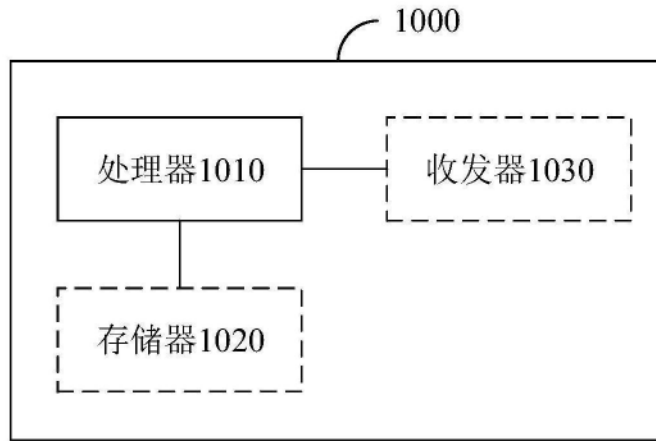


图18

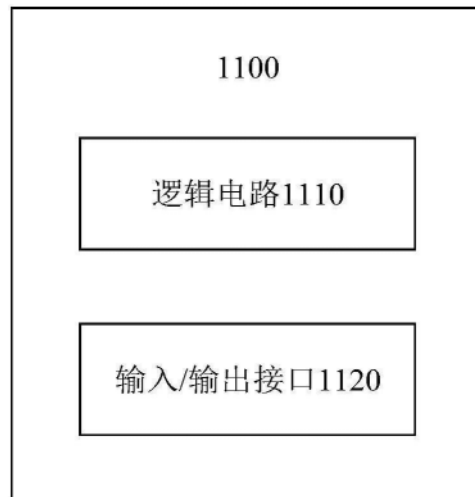


图19