



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109462425 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201710803372.1

(22)申请日 2017.09.06

(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 施弘哲 毕晓艳 尚鹏 蒋鹏

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H04B 7/0408(2017.01)

H04B 7/06(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

H04W 72/04(2009.01)

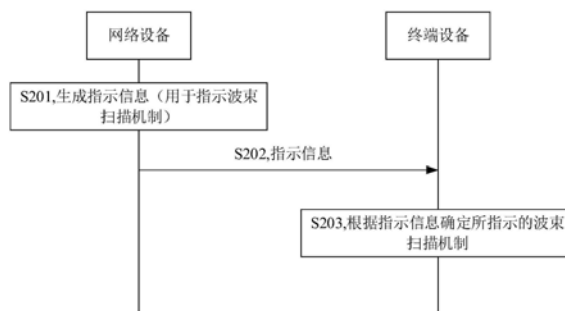
权利要求书2页 说明书29页 附图7页

(54)发明名称

一种波束扫描指示方法及其装置

(57)摘要

本申请实施例提供一种波束扫描指示方法及其装置,其中方法包括如下步骤:网络设备生成指示信息,其中,所述指示信息用于指示波束扫描机制,所述波束扫描机制为多种波束扫描机制中的一种;所述网络设备向所述终端设备发送所述指示信息;所述终端设备从所述网络设备接收所述指示信息,根据所述指示信息确定所指示的所述波束扫描机制。采用本申请实施例,可以实现网络设备对波束扫描机制的指示,可以用于解决现有波束扫描技术执行效率低下的问题。



1. 一种波束扫描指示方法,其特征在于,包括:
生成指示信息,其中,所述指示信息用于指示波束扫描机制,所述波束扫描机制为多种波束扫描机制之中的一种;
发送所述指示信息。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述指示信息通过物理层信令发送。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述物理层信令为下行控制信息。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
生成配置信息,其中,所述配置信息用于配置所述多种波束扫描机制;
发送所述配置信息。
5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述配置信息通过无线资源控制信令发送。
6. 一种波束扫描机制配置方法,其特征在于,包括:
生成配置信息,其中,所述配置信息用于配置多种波束扫描机制;
发送所述配置信息。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述配置信息通过无线资源控制信令发送。
8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
生成指示信息,其中,所述指示信息用于指示波束扫描机制,所述波束扫描机制为所述多种波束扫描机制之中的一种;
发送所述指示信息。
9. 一种波束扫描指示方法,其特征在于,包括:
生成指示信息,其中,所述指示信息用于指示终端设备上接收波束数量或接收波束数量区间;
发送所述指示信息。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述接收波束数量小于或等于所述终端设备的额定接收波束数量;所述接收波束数量区间的最大值小于或等于所述终端设备的额定接收波束数量。
11. 如权利要求9或者10所述的方法,其特征在于,所述指示信息通过物理层信令发送。
12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述物理层信令为下行控制信息。
13. 一种波束扫描方法,其特征在于,包括:
接收发射波束扫描请求指示;
根据所述发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作。
14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述根据所述发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作具体为,停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。
15. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述根据所述发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作具体为,在当前波束扫描的周期类型为半持续类型时,停止当前发射波束扫描。
16. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述根据所述发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作具体为,在当前波束扫描的周期类型为非周期类型时,在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

17. 一种波束扫描指示方法,其特征在于,包括:

接收指示信息,其中,所述指示信息用于指示波束扫描机制,所述波束扫描机制为多种波束扫描机制之中的一种;

根据所述指示信息确定所指示的所述波束扫描机制。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收配置信息,其中,所述配置信息用于配置所述多种波束扫描机制。

19. 一种波束扫描机制配置方法,其特征在于,包括:

接收配置信息,其中,所述配置信息用于配置多种波束扫描机制;

存储所述配置信息。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收指示信息,其中,所述指示信息用于指示所述多种波束扫描机制之中的一种;

根据所述指示信息确定所指示的所述多种波束扫描机制之中的一种。

21. 一种波束扫描指示方法,其特征在于,包括:

接收指示信息,其中,所述指示信息用于指示终端设备上接收波束数量或接收波束数量区间;

根据所述指示信息向网络设备上接收波束数量或所述接收波束数量区间。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述接收波束数量小于或等于所述终端设备的额定接收波束数量;所述接收波束数量区间的最大值小于或等于所述终端设备的额定接收波束数量。

23. 一种波束扫描方法,其特征在于,包括:

生成发射波束扫描请求指示,其中,所述发射波束扫描请求指示用于请求网络设备执行对应的发射波束扫描操作;

发送所述发射波束扫描请求指示。

24. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述发射波束扫描请求指示具体用于指示网络设备停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

25. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述发射波束扫描请求指示具体用于指示网络设备在当前波束扫描的周期类型为半持续类型时,停止当前发射波束扫描。

26. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述发射波束扫描请求指示具体用于指示网络设备在当前波束扫描的周期类型为非周期类型时,在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

27. 一种网络设备,其特征在于,包括处理器、收发器和存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于执行所述存储器中的指令,使得如权利要求1-5任意一项所述的方法、如权利要求6-8任意一项所述的方法、如权利要求9-12任意一项所述的方法或如权利要求13-16任意一项所述的方法被实现。

28. 一种终端设备,其特征在于,包括处理器、收发器和存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于执行所述存储器中的指令,使得如权利要求17-18任意一项所述的方法、如权利要求19-20任意一项所述的方法、如权利要求21-22任意一项所述的方法或如权利要求23-26任意一项所述的方法被实现。

一种波束扫描指示方法及其装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种波束扫描指示方法及其装置。

背景技术

[0002] 波束赋形是一种基于天线阵列的信号预处理技术,波束赋形通过调整天线阵列中每个阵元的加权系数产生具有指向性的波束,从而能够获得明显的阵列增益。在新无线(new radio, NR)中,为了在高频场景下对抗路径损耗,天线阵列更多地会引入波束赋形来获得增益。数据信道、控制信道、同步信号、广播信号都可以通过波束进行发送,因此,波束管理 (beam management, BM) 在NR中显得较为重要。

[0003] 在第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project, 3GPP)相关会议中, NR中下行波束管理可以分为三个阶段: P-1, P-2和P-3。其中, 在P-1阶段, 用户设备 (user equipment, UE) 可以通过测量选择一个或多个发射波束, 与一个或多个接收波束建立收发波束关联。所建立的收发波束关联中的发射波束可以来自于一个或多个传输接入点 (transmission receiver point, TRP), 接收波束可以来自于UE。通过建立的收发波束关联, TRP与UE之间可以进行正常的通信业务。在P-2阶段, UE可以根据测量结果对一个或多个收发波束关联中的发射波束进行更新。发射波束仍然可以来自于一个或多个TRP, 但一般比P-1阶段的候选范围小。在P-3阶段, UE可以根据测量结果对一个或多个收发波束关联中的接收波束进行更新。接收波束仍然可以来自于UE。可以理解的是, P-2阶段和P-3阶段是P-1阶段的子集。

[0004] 在NR中, 波束管理与信道状态信息 (channel state information, CSI) 获取 (acquisition) 共用一个框架 (framework), 因此在上述各波束管理阶段中, 基站需要配置相应的参考信号 (例如, 信道状态信息参考信号 (channel state information-reference signal, CSI-RS)) 资源和信道状态信息 (channel state information, CSI) 上报周期等, 并将这些配置信息通知UE, 以便UE进行测量、上报。

[0005] 目前的波束扫描技术仅仅定义了一些基本的处理过程, 若直接应用于产品实现, 很可能执行效率低下, 例如效率低或者开销大, 因此很多细节尚待优化。例如, 依照目前的波束扫描技术, 针对每一次发射波束扫描, 基站都需要为UE配置一份上行控制信息 (uplink control information, UCI) 资源, 以便UE通过该上行控制信息, 将接收质量最好的一个或者多个发射波束告知基站。当发射波束扫描比较频繁时, 需要分配较多的UCI资源, 从而导致波束上报过程反馈开销过大。

发明内容

[0006] 本申请实施例所要解决的技术问题在于, 提供一种波束扫描指示方法及其装置, 可以用于解决现有波束扫描技术执行效率低下的问题。

[0007] 第一方面, 本申请实施例提供一种波束扫描指示方法, 包括:

[0008] 步骤1: 网络设备生成指示信息, 其中, 指示信息用于指示波束扫描机制, 所指示的

波束扫描机制为多种波束扫描机制之中的一种；

[0009] 步骤2:网络设备向终端设备发送指示信息。

[0010] 第二方面,本申请实施例提供一种网络设备,包括处理单元和收发单元,处理单元用于生成指示信息,该指示信息用于指示波束扫描机制,所指示的波束扫描机制为多种波束扫描之中的一种,收发单元用于向终端设备发送指示信息。

[0011] 第三方面,本申请实施例提供一种网络设备,包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中所述至少一个存储元件用于存储程序和数据,所述至少一个处理元件用于执行本申请实施例第一方面种提供的方法。

[0012] 第四方面,本申请实施例提供一种网络设备,包括至少一个电路或芯片,所述至少一个电路或芯片用于执行以上第一方面的方法。

[0013] 第五方面,本申请实施例提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行以上第一方面的方法。

[0014] 第六方面,本申请实施例提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有第五方面的程序。

[0015] 可见,在第一方面至第六方面,网络设备通过指示信息对波束扫描机制进行指示,以便终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制,根据所指示的波束扫描机制进行接收波束扫描及相关的其他操作,可以解决现有波束扫描技术执行效率低下的问题。

[0016] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息所指示的波束扫描机制为上报一个数值,网络设备根据该数值确定终端设备侧接收波束扫描所需的参考信号资源或者扫描结果上报的周期。

[0017] 其中,该数值可以是终端设备侧的接收波束数量,指终端设备需要通过时分轮巡方式进行波束训练的波束数量,接收波束数量可以等同于终端设备接收波束扫描所需的参考信号资源的数量,或网络设备发射波束所需参考信号资源的重复次数等。该数值还可以是终端设备侧的发射波束数量或探测参考信号资源用于终端设备发射波束扫描所需的数量,此时,终端设备的发射波束数量与其接收波束数量具有一个明确的关联性,例如相等或成比例关系,并且该关联性至少为网络设备所知。换言之,该关联性可以体现为根据发射波束数量可以确定接收波束数量或根据接收波束数量可以确定发射波束数量。

[0018] 终端设备在接收到该指示信息的情况下,才会在相应的时序和上报格式的支持下向网络设备上报一个数值;若该上报行为并非由网络设备指示,而是由终端设备自主上报,则协议需要在上行信令中始终为上报数值预留开销。而通过该指示信息进行指示的方式,上行信令的开销是按需配置的,相比于预留的方式节约了信令开销。

[0019] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息所指示的波束扫描机制为上报一个数值区间,网络设备根据该数值区间确定终端设备侧接收波束扫描所需的参考信号资源或者扫描结果上报的周期,这样同样可以节约信令开销。

[0020] 同理,该数值区间可以是接收波束数量区间,与接收波束数量的区别在于,一个为数值区间,一个为具体的数值。

[0021] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息所指示的波束扫描机制为发送发射波束扫描请求,该发射波束扫描请求用于请求网络设备停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。通过发射波束扫描

请求,可以实现终端设备辅助网络设备侧波束扫描的执行。该方式中,网络设备只需配置网络设备侧的发射波束所对应的参考信号资源,无需获知终端设备侧的接收波束数量信息。

[0022] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息所指示的波束扫描机制为将预设阈值与波束扫描关联,即网络设备通知终端设备,可用接收波束数量为一个已知的值,并且网络设备按照这个已知的值配置所需的参考信号资源或者相应的扫描结果上报的周期。该实现方式中,终端设备无需上报,将这个已知的值作为阈值,选择相应的接收波束参与波束扫描,可以节省上报开销。

[0023] 在存在多个预设阈值的情况下,网络设备通过指示信息指示终端设备将哪个预设阈值与波束扫描关联,即根据哪个预设阈值选择相应的接收波束参与波束扫描。

[0024] 若终端设备的接收波束数量小于或等于预设阈值,则终端设备可以选择全部或部分接收波束参与波束扫描;若终端设备的接收波束数量大于预设阈值,则终端设备只能选择部分接收波束参与波束扫描。

[0025] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息通过物理层信令发送。

[0026] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述物理层信令为下行控制信息中,即由下行控制信息中的相关指示域对指示信息进行指示。

[0027] 协议可以预先定义该指示域的不同值与波束扫描机制之间的对应关系,以便终端设备在接收到指示信息时,可以根据指示域的值确定对应的波束扫描机制。

[0028] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,网络设备生成配置信息并向终端设备发送该配置信息。其中,该配置信息用于配置多种波束扫描机制,具体的包括指示域的不同值与波束扫描机制之间的对应关系,然后网络设备通过上述指示信息对其中的一种波束扫描机制进行指示,以便终端设备在接收到指示信息时,根据配置信息所包括的对应关系确定上述指示信息所指示的波束扫描机制。

[0029] 基于第一方面至第六方面,在一种可能实现的方式中,上述配置信息通过无线资源控制信令发送。

[0030] 第七方面,本申请实施例提供另一种波束扫描指示方法,包括:

[0031] 步骤1:终端设备从网络设备接收指示信息,其中,指示信息用于指示波束扫描机制,该波束扫描机制为多种波束扫描机制之中的一种;

[0032] 步骤2:终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制。

[0033] 第八方面,本申请实施例提供一种终端设备,包括收发单元和处理单元,收发单元用从网络设备接收指示信息,该指示信息用于指示波束扫描机制,所指示的波束扫描机制为多种波束扫描机制之中的一种,处理单元用于根据指示信息确定所指示的波束扫描机制。

[0034] 第九方面,本申请实施例提供一种终端设备,包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行本申请实施例第七方面种提供的方法。

[0035] 第十方面,本申请实施例提供一种终端设备,包括至少一个电路或芯片,所述至少一个电路或芯片用于执行以上第七方面的方法。

[0036] 第十一方面,本申请实施例提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行以上第七方面的方法。

[0037] 第十二方面,本申请实施例提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有第十一方面的程序。

[0038] 可见,在第七方面至第十二方面,终端设备在接收到指示信息的情况下,确定指示信息所指示的波束扫描机制,以便终端设备根据所指示的波束扫描机制进行接收波束扫描及相关的其他操作,进而可以解决现有波束扫描技术执行效率低下的问题。

[0039] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,终端设备根据指示信息向网络设备上报一个数值,以便网络设备根据该数值配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种,避免配置冗余的资源。其中,该数值可以是接收波束数量。

[0040] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,终端设备根据指示信息向网络设备上报一个数值区间,以便网络设备根据该数值区间配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种,避免配置冗余的资源。其中,该数值区间可以是接收波束数量区间。

[0041] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,终端设备根据指示信息向网络设备发送发射波束扫描请求,该发射波束扫描请求用于请求网络设备停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描,从而实现终端设备辅助网络设备执行波束扫描。

[0042] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,终端设备根据指示信息将预设阈值与波束扫描关联,根据预设阈值选择相应的接收波束参与波束扫描,此时,无需终端设备上报,可以节省上报开销。

[0043] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,上述指示信息携带在物理层信令中。

[0044] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,上述物理层信令为下行控制信息,即由下行控制信息中的相关指示域对指示信息进行指示。

[0045] 协议可以预先定义该指示域的不同值与波束扫描机制之间的对应关系,终端设备在接收到指示信息时,可以根据指示域的值确定对应的波束扫描机制。

[0046] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,终端设备从网络设备接收配置信息,该配置信息用于配置多种波束扫描机制,具体配置了指示域的不同值与波束扫描机制之间的对应关系。终端设备在接收到该配置信息时,可对其进行存储,以便在接收到指示信息时,根据该配置信息确定该指示信息所指示的波束扫描机制。

[0047] 基于第七方面至第十二方面,在一种可能实现的方式中,上述配置信息携带在无线资源控制信令中。

[0048] 本申请实施例还提供一种波束扫描机制配置方法,包括:网络设备生成配置信息,该配置信息用于配置多种波束扫描机制,网络设备向终端设备发送该配置信息;终端设备在接收到该配置信息时,对其进行存储,以便后续接收到指示信息时,根据该配置信息确定该指示信息所指示的波束扫描机制。

[0049] 相应地,本申请实施例还提供与方法对应的网络设备。在一种方式中,该网络设备包括处理单元和收发单元,处理单元用于生成配置信息,收发单元用于向终端设备发送配置信息。在一种方式中,该网络设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至

少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中网络设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中网络设备侧方法的程序。

[0050] 相应地,本申请实施例还提供与该方法对应的终端设备。在一种方式中,该终端设备包括处理单元和收发单元,收发单元用于接收配置信息,处理单元用于控制配置信息的存储。在一种方式中,该终端设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中终端设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中终端设备侧方法的程序。

[0051] 在一种可能实现的方式中,网络设备通过无线资源控制信令向终端设备发送配置信息。

[0052] 在一种可能实现的方式中,网络设备在发送上述配置信息之后,生成指示信息,并向终端设备发送该指示信息,该指示信息用于指示波束扫描机制,所指示的波束扫描机制为配置信息所包括的多种波束扫描机制之中的一种,以便终端设备根据该配置信息确定该指示信息所指示的波束扫描机制。

[0053] 本申请实施例还提供一种波束扫描指示方法,包括:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备上报接收波束数量或接收波束数量区间,网络设备向终端设备发送该指示信息;终端设备接收该指示信息,并根据该指示信息向网络设备上报接收波束数量或接收波束数量区间,以便网络设备根据接收波束数量或接收波束数量区间配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种。

[0054] 相应地,本申请实施例还提供与该方法对应的网络设备。在一种方式中,该网络设备包括处理单元和收发单元,处理单元用于生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备上报接收波束数量或接收波束数量区间,收发单元用于向终端设备发送该指示信息。在一种方式中,该网络设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中网络设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中网络设备侧方法的程序。

[0055] 相应地,本申请实施例还提供与该方法对应的终端设备。在一种方式中,该终端设备包括处理单元和收发单元,收发单元用于接收指示信息,处理单元用于根据该指示信息向网络设备上报接收波束数量或接收波束数量区间。在一种方式中,该终端设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中终端设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,

该程序在被处理器执行时用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中终端设备侧方法的程序。

[0056] 在一种可能实现的方式中,上述接收波束数量小于等于终端设备的额定接收波束数量,上述接收波束数量区间的最大值小于或等于终端设备的额定接收波束数量。其中,终端设备的额定接收波束数量是指终端设备所能支持的最大接收波束数量,终端设备的额定接收波束数量与终端设备的额定发射波束数量具有一定的关联性,该关联性可以体现为相等或成比例关系等等。

[0057] 本申请实施例还提供一种波束扫描方法,包括:终端设备生成发射波束扫描请求指示,向网络设备发送发射波束扫描请求指示;网络设备接收发射波束扫描请求指示,并根据发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作,从而实现终端设备辅助网络设备进行波束扫描。

[0058] 相应地,本申请实施例还提供与该方法对应的网络设备。在一种方式中,该网络设备包括处理单元和收发单元,收发单元用于接收终端设备发送的发射波束扫描请求指示,处理单元用于根据发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作。在一种方式中,该网络设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中网络设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行该方法中网络设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中网络设备侧方法的程序。

[0059] 相应地,本申请实施例还提供与该方法对应的终端设备。在一种方式中,该终端设备包括处理单元和收发单元,处理单元用于生成发射波束扫描请求指示,收发单元用于向网络设备发送发射波束扫描请求指示。在一种方式中,该终端设备包括至少一个处理元件和至少一个存储元件,其中至少一个存储元件用于存储程序和数据,至少一个处理元件用于执行该方法中终端设备侧的方法。在一种方式中,该网络设备包括至少一个电路或芯片,用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种通信程序,该程序在被处理器执行时用于执行该方法中终端设备侧的方法。本申请实施例还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,该程序产品中存储有用于执行该方法中终端设备侧方法的程序。

[0060] 在一种可能实现的方式中,网络设备根据发射波束扫描请求指示停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描,从而实现终端设备辅助网络设备终止当前发射波束扫描或再次触发波束扫描。

[0061] 在一种可能实现的方式中,网络设备根据发射波束扫描请求指示在当前波束扫描的周期类型为半持续类型时,停止当前发射波束扫描,从而实现终端设备辅助网络设备终止当前发射波束扫描。

[0062] 在一种可能实现的方式中,在当前波束扫描的周期类型为非周期类型时,在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描,从而实现终端设备辅助网络设备再次触发波束扫描。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0064] 图1为应用本申请实施例的网络架构示意图;

[0065] 图2为本申请实施例提供了一种波束扫描指示方法的流程示意图;

[0066] 图3为本申请实施例提供了一种示例流程图;

[0067] 图4为本申请实施例提供的另一种示例流程图;

[0068] 图5为本申请实施例提供的又一种示例流程图;

[0069] 图6为本申请实施例提供的又一种示例流程图;

[0070] 图7为本申请实施例提供了一种波束扫描机制配置方法的流程示意图;

[0071] 图8为本申请实施例提供了一种波束扫描方法的流程示意图;

[0072] 图9为本申请实施例提供的设备的简化示意图一;

[0073] 图10为本申请实施例提供了一种终端设备的简化结构示意图;

[0074] 图11为本申请实施例提供的设备的简化示意图二;

[0075] 图12为本申请实施例提供了一种网络设备的简化结构示意图。

具体实施方式

[0076] 以下,对本申请中的部分用语进行解释说明,以便于本领域技术人员理解。

[0077] 1) 终端设备,又称之为用户设备 (user equipment,UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal,MT) 等,是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备,例如,具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前,一些终端的举例为:手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device,MID)、可穿戴设备,虚拟现实 (virtual reality,VR) 设备、增强现实 (augmented reality,AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程手术 (remote medical surgery) 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、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等。

[0078] 2) 无线接入网 (radio access network,RAN) 是网络中将终端接入到无线网络的部分。RAN节点 (或设备) 为无线接入网中的节点 (或设备),又可以称为基站。目前,一些RAN节点的举例为:gNB、传输接收点 (transmission reception point,TRP)、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 (例如,home evolved NodeB,或home Node B,HNB)、基带单元 (base band unit,BBU)、站点 (station,STA)、无线保真 (wireless fidelity,Wifi) 或接入点 (access point,AP) 等。另外,在一种网络结构中,RAN可以包括集中单元 (centralized unit,CU) 节点和分布单元 (distributed unit,DU) 节点。这种结构将长期演进 (long term evolution,LTE) 系统中eNB 的协议层拆分开,部分协议层的功能放在CU集中控制,剩下部分或全部协议层的功能分布在DU中,由CU集中控制DU。

[0079] 3) “多个”是指两个或两个以上,其它量词与之类似。“和/或”,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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0080] 请参见图1,为应用本申请实施例的网络架构示意图,该网络架构可以是无线通信系统的网络架构,可以包括终端设备和网络设备。需要说明的是,图1所示的终端设备和网络设备的数量和形态并不构成对本申请实施例的限定,实际应用中,一个网络设备可以连接多个终端设备。网络设备可以连接到核心网设备,核心网设备未在图1中示出。其中,网络设备可以是基站,基站可以包含基带单元(baseband unit, BBU)和远端射频单元(remote radio unit, RRU)。BBU和RRU可以放置在不同的地方,例如:RRU拉远,放置于离高话务量的开阔区域,BBU放置于中心机房。BBU和RRU也可以放置在同一机房。BBU和RRU也可以为一个机架下的不同部件。

[0081] 需要说明的是,本申请实施例提及的无线通信系统包括但不限于:窄带物联网系统(narrow band-internet of things, NB-IoT)、全球移动通信系统(global system for mobile communications, GSM)、增强型数据速率GSM演进系统(enhanced data rate for GSM evolution, EDGE)、宽带码分多址系统(wideband code division multiple access, WCDMA)、码分多址 2000系统(code division multiple access, CDMA2000)、时分同步码分多址系统(time division-synchronization code division multiple access, TD-SCDMA),长期演进系统(long term evolution, LTE)、第五代移动通信系统以及未来移动通信系统。

[0082] 本申请实施例中,所述网络设备是一种部署在无线接入网中,用于为用户设备提供无线通信功能的装置。所述网络设备可以包括各种形式的宏基站,微基站(也称为小站),中继站,接入点,TRP等。在采用不同的无线接入技术的系统中,具备基站功能的设备的名称可能会有所不同,例如,在LTE系统中,称为eNB或者eNodeB,在第三代(3rd Generation, 3G)系统中,称为NB等。为方便描述,本申请所有实施例中,上述为用户设备提供无线通信功能的装置统称为网络设备。

[0083] 本申请实施例中所涉及到的终端设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。为方便描述,本申请所有实施例中,与网络设备相连接的用户设备统称为终端设备。

[0084] 目前,在NR中,波束管理与信道状态信息获取共用一个框架(framework),因此在P-1、P-2、P-3阶段中,基站需要配置相应的参考信号资源和上报周期等,并通过framework将这些配置信息通知UE,以便UE进行测量、上报。

[0085] 在波束扫描过程中,为了确定合适的收发波束关联,一般来说,需要遍历所有的发射波束和接收波束。

[0086] 举例来说,从基站侧的发射波束参与波束扫描的角度,基站可以掌握其参与波束扫描的发射波束数量等信息,因此在协议允许的框架下,基站可以精确地配置相应的参考信号资源(CSI-RS resource(s))和信道状态信息上报(CSI reporting)周期等。

[0087] 从UE侧的接收波束参与波束扫描的角度,针对每一次发射波束扫描,UE使用同一接收波束接收,如此一来便可确定该接收波束所对应的接收质量最好的一个或者多个发射波束。在进行下一次发射波束扫描时,UE使用另一个接收波束接收,以确定该接收波束所对

应的接收质量最好的一个或者多个发射波束。UE遍历所有的接收波束,便可确定接收质量最好的发射波束及其对应的接收波束,向基站上报该发射波束,并记录该发射波束对应的接收波束。

[0088] 在上述收发波束遍历扫描过程中,一方面为降低开销,可以在UE遍历完所有接收波束之后,再通过信道状态信息上报向基站反馈波束扫描结果。换句话说,基站无需针对每一次发射波束扫描,都为UE配置相应的UCI资源,而可以针对多次发射波束扫描,配置一份UCI资源,其中发射波束扫描的次数可以等于UE接收波束的数量;另一方面在非周期性波束扫描中,为了避免浪费,基站应当准确地控制发射波束扫描的重复次数,即对应的CSI-RS资源的重复次数。因此,在这些情况下,基站有必要知道UE接收波束的数量。然而,在现有的波束扫描技术中,基站并不知道UE接收波束的数量。

[0089] 鉴于此,本申请实施例提供一种波束扫描指示方法及其装置,网络设备通过指示信息,指示终端设备执行一种波束扫描机制,具体可以指示终端设备执行多种波束扫描机制的其中一种。终端设备获得该项指示信息,可以确定执行什么样的波束扫描机制,如所述波束扫描机制涉及上报,UE便可以确定该波束扫描机制由协议约定的上报时机,上报途径,上报格式等。所述波束扫描机制可以包括但不限于:

[0090] 所述波束扫描机制的实现方式之一,可以为,基站触发UE上报一个数值,基站参考该数值确定UE接收波束扫描所需的CSI-RS资源或者相应的CSI上报的周期。

[0091] 在上述实现方式中,所述基站触发UE上报的数值在本申请实施例中统一描述为接收波束数量,但其可以对应以下的多种技术本质中的任意一种:例如,基站发射波束所对应的CSI-RS资源的重复次数;例如某一个CSI-RS资源集的重复次数,所述CSI-RS资源集(CSI-RS resource set)包括至少一个CSI-RS资源,所述CSI-RS资源集中CSI-RS资源所对应的基站发射波束不同;例如用于UE接收波束扫描所需的CSI-RS资源的数量;例如某一个CSI-RS资源集中CSI-RS资源的数量,所述CSI-RS资源集中CSI-RS资源所对应的基站发射波束相同;例如CSI上报周期的参考系数,所述周期的参考系数对应UE接收波束的数量,或对应基站发射波束所对应的CSI-RS资源的重复次数。

[0092] 特别的,所述接收波束数量的技术本质还可以对应为UE发射波束数量,或探测参考信号(Sounding reference signal, SRS)资源用于UE发射波束扫描所需的数量。此时,UE的发射波束数量和接收波束数量具有一个明确的关联性,例如相等,或成某一个比例关系,并且该关联性至少为基站所知。该关联性的确定方式非本案发明内容,在此不作限定。

[0093] 其中,所述接收波束数量小于或等于UE的额定接收波束数量。UE的额定接收波束数量指的是UE所能支持的最大接收波束数量。UE的额定接收波束数量与UE的额定发射波束数量同样具有一定的关联性。

[0094] 所述波束扫描机制的实现方式之二,可以为,基站触发UE上报一个数值区间,基站参考该数值区间确定UE接收波束扫描所需的CSI-RS资源或者相应的CSI上报的周期。

[0095] 在上述实现方式中,所述基站触发UE上报的数值区间在本申请实施例中统一描述为接收波束数量区间。应当理解的是,接收波束数量区间与接收波束数量的区别仅在于前者为一个数值区间,一个数值区间可以包括多个接收波束数量,可以节约上报的信令开销。关于接收波束数量的技术本质描述在此不再赘述。

[0096] 其中,所述接收波束数量区间的最大值小于或等于UE的额定接收波束数量。

[0097] 所述波束扫描机制的实现方式之三,可以为,基站指示UE可以基于自身需要上报发射波束扫描请求指令,基站可以根据该上报的请求指令终止当前发射波束扫描,或者再次触发发射波束扫描。

[0098] 在上述实现方式中,基站只需配置基站侧的发射波束所对应的CSI-RS资源,无需获知 UE的接收波束数量信息。

[0099] 例如,基站可以配置发射波束所对应的CSI-RS资源进行周期性重复发送,在每一个重复周期内,UE可以通过其中一个接收波束进行测量,待UE将其需要的接收波束全部轮巡扫描后,便可以通过上报发射波束扫描请求指令,请求基站停止发射波束的周期性重复发送,基站在收到终止当前发射波束扫描的请求指令后,可以选择立即或稍后终止发射波束的周期性重复性扫描。

[0100] 例如,基站可以触发一次发射波束所对应的CSI-RS资源的发送,此时,UE只能选择其中一个接收波束进行测量,如UE还有其他接收波束待扫描,便可以通过上报发射波束扫描请求指令,请求基站再次触发发射波束扫描,基站在收到再次触发发射波束扫描请求指令后,可以选择立即或稍后再次触发发射波束的扫描。

[0101] 所述波束扫描机制的实现方式之四,可以为,基站指示UE,可用接收波束数量为一个已知的值,并按照这个已知的值配置所需的CSI-RS资源或者相应的CSI上报的周期。同时, UE无需上报,将这个已知的值作为阈值,选择相应的接收波束参与波束扫描。

[0102] 在上述实现方式中,所述已知的值,可以是协议约定的一个数值,基站和UE双方公知,无需任何信令交互;也可以是基站配置的一个数值,需要基站预先通过下行信令通知UE;也可以是UE通过能力上报的波束扫描能力对应的一个数值,该数值可以是UE接收波束扫描能力对应的数值,在一些实现方法中,也可以是UE发射波束扫描能力对应的数值。

[0103] UE收到基站的指示,获知该阈值,如UE的接收波束的数量小于或等于阈值,UE可以选择全部或部分接收波束参与波束扫描;如UE的接收波束的数量大于阈值,UE只能选择部分接收波束参与波束扫描。

[0104] 本申请实施例不限定波束扫描机制的具体实现方式,除了以上列举的一些可能的实现方式以外,其他未付出创造性劳动获得的实现方式,理应属于本申请实施例的保护范围。

[0105] 下面将结合附图对本申请实施例提供的方法进行详细介绍。

[0106] 请参见图2,为本申请实施例提供的一种波束扫描指示方法的流程示意图,该方法从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,该方法可以包括但不限于:

[0107] 步骤S201:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示波束扫描机制。

[0108] 其中,该指示信息所指示的波束扫描机制为多种波束扫描机制中的一种。网络设备可根据场景或需求生成指示信息,不同的指示信息所指示的波束扫描机制有所不同。

[0109] 其中,波束扫描机制的实现方式举例可参考上文,在此不再赘述。

[0110] 步骤S202:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收指示信息。

[0111] 网络设备可通过物理层信令向终端设备发送指示信息,即指示信息携带在物理层信令中。其中,物理层信令可以是下行控制信息,下行控制信息可以是DCI (downlink control information),也可以是未来通信系统中的下行控制信息。本申请所有实施例中

下行控制信息以DCI为例进行介绍。

[0112] 指示信息对应于DCI的一个指示域,网络设备通过配置DCI该指示域对应的值,向终端设备发送指示信息。

[0113] 在一种实现方式中,协议中预先定义了DCI中的指示域的不同值与所描述的波束扫描机制的对应关系,换言之,对于网络设备和终端设备而言,上述对应关系是已知的,在出厂前就写入了产品中。协议还可以预先定义指示域在DCI中占用的比特数。假设指示域在DCI中占用2比特,那么网络设备可通过“00”“01”“10”“11”四个值指示4种波束扫描机制,具体对应关系可参见下表1所示。

[0114] 表1

[0115]

value of indication field (2比特)	description
00	波束扫描机制1
01	波束扫描机制2
10	波束扫描机制3
11	波束扫描机制4

[0116] 表1中所描述的四种终端行为互不相同,指示域的不同值与所描述的波束扫描机制之间的对应关系并不构成对本申请实施例的限定。假设指示域在DCI中占用1比特,那么网络设备可通过“0”“1”两个值指示2种波束扫描机制,指示域在DCI中占用的比特数视具体情况而定。网络设备通过指示信息对多种波束扫描机制中的一种进行指示,以便终端设备确定所指示的波束扫描机制,并在确定后进行接收波束扫描及相关的其他操作,即在确定后执行所指示的波束扫描机制。

[0117] 需要说明的是,指示域在DCI中所占用的具体位置在本申请实施例中不做限定。

[0118] 在另一种实现方式中,DCI中的指示域的不同值与所描述的波束扫描机制的对应关系由网络设备配置。网络设备生成配置信息,该配置信息用于配置多种波束扫描机制,并由网络设备通过无线资源控制(radio resource control,RRC)信令发送至终端设备。假设指示域在DCI中占用1比特,那么网络设备可配置“0”“1”两个值指示2种波束扫描机制。可以理解的是,在不同的时刻,网络设备可以配置相同的1比特指示信息与不同的波束扫描机制之间的对应关系。

[0119] 例如,在一个较长周期的T1时刻,网络设备配置1比特指示信息对应波束扫描机制1和波束扫描机制2,并通过RRC下发。网络设备在RRC重配置之前,可通过DCI中的指示域的数值配置,指示波束扫描机制1或者2。具体对应关系可参见下表2所示。

[0120] 表2

[0121]

value of indication field (1比特)	description
0	波束扫描机制1
1	波束扫描机制2

[0122] 再例如,在一个较长周期的T2时刻,网络设备配置1比特指示信息对应波束扫描机制1和波束扫描机制3,并通过RRC下发。网络设备在RRC重配置之前,可通过DCI中的指示域的数值配置,指示波束扫描机制1或者3。具体对应关系可参见下表3所示。

[0123] 表3

[0124]

value of indication field(1比特)	description
0	波束扫描机制1
1	波束扫描机制3

[0125] 再例如,在一个较长周期的T3时刻,网络设备通过RRC配置1比特指示信息对应波束扫描机制4和波束扫描机制3,并通过RRC下发。网络设备在RRC重配置之前,可通过DCI中的指示域的数值配置,指示波束扫描机制4或者3。具体对应关系可参见下表4所示。

[0126] 表4

[0127]

value of indication field(1比特)	description
0	波束扫描机制4
1	波束扫描机制3

[0128] 需要说明的是,上述三个例子中,指示域在DCI中所占用的具体位置在本申请实施例中不做限定,指示域占用1比特仅用于举例,实际应用中,可采用占用2比特的指示域对RRC配置的四种波束扫描机制进行指示,指示域在DCI中占用的比特数视具体情况而定。

[0129] 该种实现方式,网络设备可通过RRC信令灵活配置,通过DCI动态指示,指示域占用的比特数与RRC配置的波束扫描机制的数量有关,相比协议预先定义的方式,可以节省DCI的指示开销。例如,针对同样的4种波束扫描机制,表2-表4中指示域占用1比特,而表1中指示域占用2比特。

[0130] 步骤S203:终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制。

[0131] 终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制,即根据指示信息从多种波束扫描机制中选出所指示的那一种。之后,终端设备根据确定出的波束扫描机制进行接收波束扫描及相关的其他操作,即执行相应的波束扫描机制。例如,终端设备根据不同的指示信息,可以上报代表接收波束数量的一个数值,可以上报包含接收波束数量的一个数值区间,可以上报波束扫描请求指令,也可以不上报。

[0132] 图2所示的实施例中,网络设备通过指示信息指示终端设备确定指示信息所指示的波束扫描机制,以便在确定之后执行相应的波束扫描机制。

[0133] 下面将以四种波束扫描机制为例,分四个实施例进行介绍,这四个实施例分别对应于图3-图6。

[0134] 请参见图3,为本申请实施例提供的一种示例流程图,该示例中指示信息用于指示终端设备向网络设备上报接收波束数量,对应波束扫描机制的实现方式之一。该示例从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,可以包括但不限于:

[0135] 步骤S301:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备向网络设备上报一个数值。

[0136] 可以理解的是,该指示信息用于指示终端设备上报一个数值,该数值在本发明实施例中统称为接收波束数量,其可能的实现形式可参见上文描述,在此不再赘述。

[0137] 步骤S302:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收指示信息。

[0138] 在一种实现方式中,该指示信息指示的波束扫描机制为上报一个数值,可以对应于表1 所描述的波束扫描机制1-4中的任意一种,假设表1中指示域“00”所指示的波束扫描机制1 为上报一个数值,即接收波束数量,那么具体的对应关系可参见下表1.1所示。

[0139] 表1.1

[0140]

value of indication field (2比特)	description
00	上报一个数值 (接收波束数量)
01	波束扫描机制2
10	波束扫描机制3
11	波束扫描机制4

[0141] 在一种实现方式中,在一个较长周期的T1时刻,网络设备配置1比特指示波束扫描机制 1和波束扫描机制2,并通过RRC下发。该指示信息指示的波束扫描机制为上报一个数值,可以对应于表2所描述的波束扫描机制1和2中的任意一种,假设表2中指示域“0”所指示的波束扫描机制1为上报一个数值,即接收波束数量,那么具体的对应关系可参见下表2.1所示。

[0142] 表2.1

[0143]

value of indication field (1比特)	description
0	上报一个数值 (接收波束数量)
1	波束扫描机制2

[0144] 在一种实现方式中,波束扫描机制只有一种,即指示信息只能指示终端设备上接收波束数量,那么网络设备可通过指示域的默认值进行指示,例如,默认值“1”指示上报接收波束数量,“0”指示不作处理或其他用途。

[0145] 步骤S303:终端设备向网络设备发送该数值;相应地,网络设备从终端设备接收该数值。

[0146] 相应地,该数值为接收波束数量。接收波束数量的可选项通过K1比特进行指示,K1比特可以通过上行控制信息携带,即接收波束数量携带在上行控制信息中。上行控制信息可以是UCI (uplink control information),也可以是未来通信系统中的上行控制信息。本申请所有实施例中上行控制信息以UCI为例进行介绍。

[0147] 其中,K1比特的具体数值,以及K1比特的值与接收波束数量之间的对应关系在本申请实施例中不做限定。

[0148] 在一种实现方式中,K1比特为3比特,其值与接收波束数量之间的对应关系可如下表5 所示,各个接收波束数量按照从小到大的顺序排列得到等差数列,该等差数列的公差为零。

[0149] 表5

[0150]

value (K1 = 3 比特)	接收波束数量
000	1
001	2

[0151]

010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

[0152] 在另一种实现方式中, K1比特为2比特, 其值与接收波束数量之间的对应关系可如下表 6所示, 各个接收波束数量按照从小到大的顺序排列得到等比数列, 该等比数列的公比为2。由于等比数列不连续, 因此终端设备根据实际情况选择与其需求最接近的一个数值进行上报, 例如, 终端设备实际有3个接收波束, 可选择上报“01”, 即上报的接收波束数量为2, 网络设备可根据数值2进行配置, 终端设备可从实际的3个接收波束中选择2个进行波束扫描; 可选择上报“10”, 即上报的接收波束数量为4, 网络设备可根据数值4进行配置, 终端设备采用实际的3个接收波束进行波束扫描, 这样便存在一定的资源浪费。表5支持最大的接收波束数量为8, 表6同样支持最大的待扫描接收报数值为8, 但是表6需要2比特, 表5需要3比特, 因此表6对应的实现方式可节省DCI开销。

[0153] 需要说明的是, 各个接收波束数量按照从小到大的顺序排列得到的数列可以是等差数列、等比数列、偶数数列、奇数数列或幂数列等等, 还可以是协议预定义的 2^{K1} 个无规律数值, 在本申请实施例中不做限定, 并且公差、公比的具体数值在本申请实施例中不做限定。

[0154] 表6

[0155]

value (K1=2比特)	接收波束数量
00	1
01	2
10	4
11	8

[0156] 在又一种实现方式中, K1比特为2比特, 其值与接收波束数量之间的对应关系可如下表 7所示。其中, N表示终端设备通过终端设备能力 (UE capacity) 信息向网络设备发送的接收波束个数, 即终端设备所支持的最大的可轮巡扫描的接收波束数值。终端设备能力信息由终端设备在初始接入过程中, 向网络设备发送, 除包括终端设备所支持的最大接收波束数量外, 还包括终端设备的其他能力信息, 例如, 演进型通用地面无线接入 (evolved universal terrestrial radio access, EUTRA) 能力、通用地面无线接入 (universal terrestrial radio access, UTRA) 能力、通用无线接入网电路交换 (general radio access network circuit switch, GRAN-CS) 能力、通用无线接入网分组交换 (general radio access network packet switch, GRAN-PS) 能力、CDMA2000-1x无线传输技术 (radio transmission technology, RTT) 能力等。

[0157] 表7中“00”指示网络设备根据终端设备能力信息中所包括的波束数值进行配置, 终端设备根据最大接收波束数量进行波束扫描。表3中“01”、“10”和“11”各自对应的接收波

束数量并不构成对本申请实施例的限定,同理由于1,2,4不连续,因此终端设备根据实际情况选择与其需求最接近的一个数值进行上报,在此不再赘述。

[0158] 表7

[0159]

value (K1 = 2 比特)	接收波束数量
00	N

[0160]

01	1
10	2
11	4

[0161] 在又一种实现方式中,K1比特为2比特,其值与接收波束数量之间的对应关系可如下表 8所示,与表7不同之处在于,每个接收波束数量均与终端设备能力信息中所包括的最大接收波束数量有关,以最大接收波束数量为基础,取其不同的比例关系,这样每个终端设备均可以根据其最大能力,按比例调整上报的接收波束数量。表8中的比例关系并不构成对本申请实施例的限定。

[0162] 例如,N为8,UCI中的K1比特为“01”时,指示网络设备按照4进行配置,终端设备从最大可支持的8个接收波束中选择4个接收波束进行波束扫描。

[0163] 表8

[0164]

value (K1 = 2比特)	接收波束数量
00	N
01	N/2向上取整
10	N/3向上取整
11	N/4向上取整

[0165] 步骤S304:网络设备根据该数值配置资源配置信息和上报配置信息中的至少一种。

[0166] 网络设备根据接收波束数量配置资源配置信息和上报配置信息中的至少一种。由于网络设备可以获知其参与波束扫描的发射波束的信息,例如数量等,因此网络设备在接收到终端设备发送的接收波束数量的情况下,可根据接收波束数量和其发射波束数值配置资源配置 (resource setting) 信息或上报配置 (reporting setting) 信息中的至少一种。需要说明的是,网络设备除配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种外,还可以根据接收波束数量配置其它信息。

[0167] 其中,资源配置信息可以是参考信号资源配置信息,接收波束数量可能关联参考信号资源的数量、参考信号资源的重复次数或波束扫描周期类型等中的至少一种。参考信号可以是 CSI-RS或解调参考信号 (demodulation reference signal,DMRS) 等参考信号。

[0168] 例如,每一个发射波束由一个CSI-RS resource表示时,根据UE接收波束数量的不同,网络设备需要确定代表发射波束的CSI-RS资源集的重复次数;或者网络设备需要确定CSI-RS资源的重复次数。

[0169] 例如,每一个接收波束由一个CSI-RS resource表示时,根据UE接收波束数量的不同,网络设备需要配置一个CSI-RS资源集中的CSI-RS resource的数量;或者网络设备需要配置CSI-RS资源集的重复次数。

[0170] 应当理解,所述的重复次数(或资源数量)是最小重复次数(最小资源数量),即,为满足UE接收波束扫描的需求,实际中,网络设备可能配置大于所述重复次数(资源数量)的资源。

[0171] 在上述实现方式中,所述基站触发UE上报的数值在本申请实施例中统一描述为接收波束数量,但其可以对应以下的多种技术本质中的任意一种:例如,基站发射波束所对应的CSI-RS资源的重复次数;例如某一个CSI-RS资源集的重复次数,所述CSI-RS资源集(CSI-RS resource set)包括至少一个CSI-RS资源,所述CSI-RS资源集中CSI-RS资源所对应的基站发射波束不同;例如用于UE接收波束扫描所需的CSI-RS资源的数量;例如某一个CSI-RS资源集中CSI-RS资源的数量,所述CSI-RS资源集中CSI-RS资源所对应的基站发射波束相同;例如CSI上报周期的参考系数,所述周期的参考系数对应UE接收波束的数量,或对应基站发射波束所对应的CSI-RS资源的重复次数。

[0172] 波束扫描周期类型可以用于指示周期性(periodic)波束扫描、半持续性(semi-persistent)波束扫描或非周期性(aperiodic)波束扫描。例如,发射波束数值为4,接收波束数量为2,那么网络设备可配置8个不同的CSI-RS资源,对应可以使用非周期(aperiodic)波束扫描,此时不同的CSI-RS资源代表不同的收发波束对;也可配置4个不同的CSI-RS资源,该组CSI-RS资源时间上额外重复一次,对应可使用半持续(semi-persistent)波束扫描,此时不同的CSI-RS资源代表不同的发射波束;也可以配置2个不同的CSI-RS资源,该组CSI-RS资源在时间上额外重复三次,此时不同的CSI-RS资源代表不同的接收波束。

[0173] 其中,上报配置信息可以包括上报周期或上报参数等中的至少一种。上报周期可以用于指示终端设备在完成一次遍历式轮巡扫描的情况下上报测量报告,例如,发射波束数值为4,接收波束数量为2,一次遍历式轮巡扫描指的是收发波束之间一共8种不同的组合扫描,此时网络设备可指示终端设备在完成一次遍历式轮巡扫描之后才上报一次测量报告。如果网络设备未能获得接收波束数量,则上报周期只能基于发射波束的某一次轮巡周期进行上报,即,终端设备每扫完4个发射波束,就上报一次测量报告。相比之下,前一种方式能够节约上报开销。

[0174] 上报参数可以包括参考信号接收功率(reference signal receiving power, RSRP)、参考信号接收质量(reference signal received quality, RSRQ)或接收信号强度指示(received signal strength indication, RSSI)等参数中的至少一种。

[0175] 在一种可能实现的实施例中,在步骤S304之后还包括步骤S305和步骤S306。

[0176] 步骤S305:网络设备向终端设备发送资源配置信息或上报配置信息中的至少一种;相应地,终端设备从网络设备接收资源配置信息或上报配置信息中的至少一种。

[0177] 网络设备向终端设备发送资源配置信息或上报配置信息中的至少一种,以使终端设备根据资源配置信息或上报配置信息中的至少一种进行波束扫描。

[0178] 步骤S306:终端设备根据资源配置信息或上报配置信息中的至少一种进行波束扫描。

[0179] 终端设备根据资源配置信息确定参考信号资源的数量、参考信号资源的重复次数

或波束扫描周期类型等中的至少一种,进而根据确定的信息进行波束扫描。终端设备根据上报配置信息进行上报。

[0180] 在图3所描述的示例中,网络设备可通过DCI指示终端设备上报接收波束数量,这样终端设备在接收到DCI指示的情况下,才会在相应的时序和上报格式的支持下向网络设备上报接收波束数量;若该上报行为并非由网络设备指示,而是由终端设备自主上报,则协议需要在上行信令中始终为上报接收波束数量预留开销。因此,图3所描述的实施例中上行信令的开销是按需配置的,相比于预留的方式节约了信令开销。

[0181] 请参见图4,为本申请实施例提供的另一种示例流程图,该示例中指示信息用于指示终端设备向网络设备上报接收波束数量区间,对应波束扫描机制的实现方式之二。该示例从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,可以包括但不限于:

[0182] 步骤S401:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备向网络设备上报一个数值区间。

[0183] 可以理解的是,该指示信息用于指示终端设备上报一个数值区间,该数值区间在本发明实施例中统称为接收波束数量区间,其可能的实现形式可参见上文描述,在此不再赘述。

[0184] 步骤S402:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收指示信息。

[0185] 在一种实现方式中,该指示信息所指示的波束扫描机制为上报一个数值区间,可以对应于表1所描述的波束扫描机制1-4中的任意一种,假设表1中指示域“01”所指示的波束扫描机制2为上报一个数值区间,即接收波束数量区间,那么具体的对应关系可参见下表1.2所示。

[0186] 表1.2

[0187]

value of indication field (2比特)	description
00	波束扫描机制1
01	上报一个数值区间 (接收波束数量区间)
10	波束扫描机制3
11	波束扫描机制4

[0188] 在一种实现方式中,在一个较长周期的T1时刻,网络设备配置1比特指示波束扫描机制1和波束扫描机制2,并通过RRC下发。该指示信息所指示的波束扫描机制为上报一个数值区间,可以对应于表2所描述的波束扫描机制1和2中的任意一种,假设表2中指示域“1”所指示的波束扫描机制2为上报一个数值区间,即接收波束数量区间,那么具体的对应关系可参见下表2.2所示。

[0189] 表2.2

[0190]

value of indication field (1比特)	description
0	波束扫描机制1
1	上报一个数值区间 (接收波束数量区间)

[0191] 在一种实现方式中,波束扫描机制只有一种,即指示信息只能指示终端设备上报

接收波束数量区间,那么网络设备可通过指示域的默认值进行指示,例如,默认值“1”指示上报接收波束数量区间,“0”指示不作处理或其他用途。

[0192] 步骤S403:终端设备向网络设备发送该数值区间(接收波束数量区间);相应地,网络设备从终端设备接收该数值区间(接收波束数量区间)。

[0193] 接收波束数量区间的可选项可通过K2比特进行指示,K2比特可以通过上行控制信息携带,即接收波束数量携带在上行控制信息中。K2比特的具体数值,以及K2比特的值与接收波束数量区间之间的对应关系在本申请实施例中不做限定。K2与K1的数值可能相同,可能不相同。

[0194] 在一种实现方式中,K2比特为1比特,其值与接收波束数量区间之间的对应关系可如下表9所示,采用1比特指示两个不同的数值区间,终端设备可根据实际接收波束数量选择其中一个数值区间上报至网络设备。

[0195] 表9

[0196]

value (K1=2比特)	接收波束数量区间
0	[1,2]
1	[3,6]

[0197] 可以理解的是,不同终端设备的波束扫描能力存在一定的差异,有些终端设备没有波束扫描能力或波束扫描能力较弱,有很大的可能性落入[1,2]的范围内,有些终端设备波束扫描能力较强,有很大的可能性落入[3,6]的范围内。

[0198] 步骤S404:网络设备根据该数值区间配置资源配置信息和上报配置信息中的至少一种。

[0199] 网络设备根据接收波束数量区间配置资源配置信息和上报配置信息中的至少一种。

[0200] 协议可能会约定,在这种数值区间指示的情况下,具体按照哪一个值进行配置,例如默认按照最大值,或平均值等进行配置。本例中,假设协议约定默认按照数值区间中的最大值进行配置。

[0201] 例如,基于表9,终端设备上报“0”,网络设备可以默认按照数值“2”配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种;终端设备上报“1”,网络设备可以默认按照数值“6”配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种。

[0202] 在一种可能实现的实施例中,在步骤S404之后还包括步骤S405和步骤S406。

[0203] 步骤S405:网络设备向终端设备发送资源配置信息或上报配置信息中的至少一种;相应地,终端设备从网络设备接收资源配置信息或上报配置信息中的至少一种。

[0204] 步骤S406:终端设备根据资源配置信息或上报配置信息中的至少一种进行波束扫描。

[0205] 在图4所描述的示例中,网络设备可通过DCI指示终端设备上报接收波束数量区间,这样终端设备在接收到DCI指示的情况下,才会在相应的时序和上报格式的支持下向网络设备上报接收波束数量区间,若该上报行为并非由网络设备指示,而是由终端设备自主上报,则协议需要在上行信令中始终为上报接收波束数量区间预留开销。因此,图4所描述的实施例中上行信令的开销是按需配的,相比于预留的方式节约了信令开销。

[0206] 图4中,网络设备根据数量区间进行配置,会造成一定的资源浪费,但如图3所示的示例也可以节约上报开销。对于落入区间[1,2]的终端设备,网络设备默认按照最大2进行配置的情况下,除非遇到不具备波束扫描能力的终端设备,否则并不会造成资源浪费;而对于落入区间[3,6]的终端设备在实际传输中所占比例可能并不大。因此从整体上来看,这样的区间式指示在节省上报开销的同时,并不会过多地造成参考信号资源的浪费。

[0207] 请参见图5,为本申请实施例提供的又一种示例流程图,该示例中指示信息用于指示终端设备向网络设备发送扫描行为请求,对应波束扫描机制的实现方式之三。该示例从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,可以包括但不限于:

[0208] 步骤S501:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求指示。

[0209] 网络设备在不获取终端设备的接收波束数量信息的情况下,可能根据其发射波束的情况配置资源配置信息和上报配置信息中的至少一种。网络设备可能配置波束扫描周期类型为半持续性(semi-persistent)波束扫描,此时,网络设备可能需要一项辅助信息来判断何时触发终止(deactivation)命令以结束当前波束扫描。网络设备也可能配置波束扫描周期类型为非周期性(aperiodic)波束扫描,此时,网络设备也可能需要一项辅助信息来判断是否继续触发非周期(aperiodic)波束扫描。

[0210] 上述辅助信息可以为终端设备向网络设备发送的发射波束扫描请求指示,网络设备在需要该项辅助信息时,生成指示终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求的指示信息,并向终端设备发送该指示信息。

[0211] 步骤S502:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收指示信息。

[0212] 在一种实现方式中,该指示信息所指示的波束扫描机制为发送发射波束扫描请求指示,可以对应于表1所描述的波束扫描机制1-4中的任意一种,假设表1中指示域“10”所指示的波束扫描机制3为发送发射波束扫描请求指示,那么具体的对应关系可参见下表1.3所示。

[0213] 表1.3

[0214]

value of indication field (2比特)	description
00	波束扫描机制1
01	波束扫描机制2
10	发送发射波束扫描请求指示
11	波束扫描机制4

[0215] 在一种实现方式中,在一个较长周期的T2时刻,网络设备配置1比特指示波束扫描机制1和波束扫描机制3,并通过RRC下发。该指示信息所指示的波束扫描机制为发送发射波束扫描请求指示,可以对应于表3所描述的波束扫描机制1和3中的任意一种,假设表3中指示域“1”所指示的波束扫描机制3为发送发射波束扫描请求指示,那么具体的对应关系可参见下表3.1所示。

[0216] 表3.1

[0217]

value of indication field (1比特)	description
0	波束扫描机制1
1	发送发射波束扫描请求指示

[0218] 步骤S503:终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求指示;相应地,网络设备从终端设备接收发射波束扫描请求指示。

[0219] 其中,发射波束扫描请求指示用于请求网络设备停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。因此,可将发射波束扫描请求分为继续扫描请求或终止扫描请求,继续扫描请求用于请求网络设备再次触发发射波束扫描,即在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描;终止扫描请求用于请求网络设备终止当前发射波束扫描。

[0220] 在一种实现方式中,发射波束扫描请求可携带在上行控制信息中,可以通过UCI中的1 比特进行指示,具体的指示方式可参见下表10所示。此时,两种发射波束扫描请求相互独立指示,例如请求继续扫描,则UCI携带指示信息“0”;请求终止扫描,UCI携带指示信息“1”。

[0221] 表10

[0222]

value	description
0	继续扫描请求
1	终止扫描请求

[0223] 需要说明的是,上述表10中所示的对应关系并不构成对本申请实施例的限定。

[0224] 在另一种实现方式中,发射波束扫描请求可携带在上行控制信息中,可以通过UCI中的 1比特进行指示,具体的指示方式可参见下表11所示。此时,两种发射波束扫描请求在不同的波束扫描周期类型下有不同的操作。

[0225] 表11

[0226]

value	description
0	reserved
1	deactivation request, if the sweeping is semi-persistent; trigger request, if the sweeping is aperiodic

[0227] 在网络设备不知道终端设备接收波束数量信息的情况下,假设配置半持续(semi-persistent)波束扫描,可能会配置一个足够长的持续时间,以确保终端设备的接收波束都能获得充分的扫描,此时终端设备可以在完成接收波束的轮巡扫描之后,向网络设备发送发射波束扫描请求,该请求用于请求网络设备停止当前仍在持续的发射波束扫描,网络设备可以参考该请求,下发deactivation确认信息,终止semi-persistent波束扫描,因此如表11 所示,当波束扫描周期类型为semi-persistent时,该请求默认为终止请求(deactivation request),终止请求也即终止扫描请求。

[0228] 在网络设备不知道终端设备接收波束数量信息的情况下,假设配置非周期(aperiodic)波束扫描,每次触发均只能轮巡扫描一次网络设备的发射波束,此时终端设

备如果有多于一个接收波束,可以向网络设备发送发射波束扫描请求,该请求用于请求网络设备再次触发非周期(aperiodic)波束扫描,网络设备可以参考该请求,下发触发(trigger)指令,再次触发非周期(aperiodic)扫描,因此如表11所示,当波束扫描周期类型为aperiodic时,该请求默认为触发请求(trigger request),触发请求也即继续扫描请求。

[0229] 由于两种发射波束扫描请求在不同波束扫描周期类型下有不同的操作,因此采用1比特指示域中的一个值即可实现对发射波束扫描请求的指示,如表11所示,UCI中的指示域“1”,在波束扫描类型为semi-persistent时,指示终止扫描请求,在波束扫描周期类型为aperiodic下,指示继续扫描请求。即指示域的同一个值可以在两种不同的波束扫描周期类型下,指示两种不同的发射波束扫描请求。

[0230] 需要说明的是,上述表11所示的对应关系不构成对本申请实施例的限定。上述表11采用1比特指示域中的一个值对两种不同波束扫描周期类型下的发射波束扫描请求进行指示,用于举例,并不构成对本申请实施例的限定,例如,可能采用1比特指示域中的一个值对三种不同波束扫描周期类型下的发射波束扫描请求进行指示。

[0231] 对于1比特指示域中的另一个值所描述的内容在本申请实施例中不做限定,例如,该值可以指示一种操作,该操作可以是针对终端设备的,也可以是针对网络设备的;再例如,该值所描述的内容可以是预留(reserved),待未来协议补充,如表11所示,指示域“0”所描述的内容为reserved。

[0232] 步骤S504:网络设备根据发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作。

[0233] 在当前波束扫描的周期类型为半持续(semi-persistent)类型时,网络设备根据发射波束扫描请求指示停止当前发射波束扫描。在当前波束扫描的周期类型为非周期类型时,网络设备根据发射波束扫描请求指示在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

[0234] 在图5所描述的示例中,网络设备通过指示终端设备发送发射波束扫描请求指示,根据发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作,从而实现终端设备辅助网络设备侧波束扫描的执行。

[0235] 请参见图6,为本申请实施例提供的又一种示例流程图,该示例中指示信息用于指示终端设备将预设阈值与波束扫描关联,对应波束扫描机制的实现方式之四。该示例从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,可以包括但不限于:

[0236] 步骤S601:网络设备生成指示信息,该指示信息用于指示终端设备将预设阈值与波束扫描关联。

[0237] 其中,预设阈值用于描述接收波束数量,可以是协议约定的一个数值,基站和UE双方公知,无需任何信令交互;也可以是基站配置的一个数值,需要基站预先通过下行信令通知UE;也可以是UE通过能力上报的波束扫描能力对应的一个数值,该数值可以是UE接收波束扫描能力对应的数值,在一些实现方法中,也可以是UE发射波束扫描能力对应的数值。

[0238] 在该示例中,网络设备根据预设阈值配置资源配置信息或上报配置信息中的至少一种,可以理解的是,网络设备使用预设阈值进行配置。网络设备需要将使用预设阈值进行配置这一行为通知终端设备,一方面,等同于通知终端设备无需上报任何信息,另一方面以便终端设备根据该预设阈值配合网络设备进行波束扫描。

[0239] 步骤S602:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收

指示信息。

[0240] 在一种实现方式中,该指示信息所指示的波束扫描机制为将预设阈值与波束扫描关联,可以对应于表1所描述的波束扫描机制1-4中的任意一种,假设表1中指示域“11”所指示的波束扫描机制4为将预设阈值与波束扫描关联,那么具体的对应关系可参见下表1.4所示。

[0241] 表1.4

[0242]

value of indication field (2比特)	description
00	波束扫描机制1
01	波束扫描机制2
10	波束扫描机制3
11	将预设阈值与波束扫描关联

[0243] 在一种实现方式中,在一个较长周期的T3时刻,网络设备配置1比特指示波束扫描机制 4和波束扫描机制3,并通过RRC下发。该指示信息所指示的波束扫描机制,将预设阈值与波束扫描关联,可以对应于表4所描述的波束扫描机制3和4中的任意一种,假设表4中指示域“0”所指示的波束扫描机制4为将预设阈值与波束扫描关联,那么具体的对应关系可参见下表4.1所示。

[0244] 表4.1

[0245]

value of indication field (1比特)	description
0	将预设阈值与波束扫描关联
1	波束扫描机制3

[0246] 在上述举例中,假定只允许有一个预设阈值用于与波束扫描关联,并为网络设备和终端设备所公知。

[0247] 在一种实现方式中,若允许一个以上的预设阈值,则可参见下表1.5所示。

[0248] 表1.5

[0249]

value of indication field (2比特)	description
00	波束扫描机制1
01	波束扫描机制2
10	将预设阈值1与波束扫描关联
11	将预设阈值2与波束扫描关联

[0250] 其中,预设阈值1可以是协议预先定义的,预设阈值2可以是终端设备在初始接入时向网络设备上报的终端设备能力信息所携带的用于描述最大接收波束能力的数值。可以理解的是,将不同预设阈值与波束扫描关联对应不同的波束扫描机制,对应不同的指示信息。

[0251] 在一种实现方式中,若允许一个以上的预设阈值,则在一个较长周期的T3时刻,网络设备配置1比特指示波束扫描机制4和波束扫描机制3,并通过RRC下发。假设表4中指示域“0”所指示的波束扫描机制4为将预设阈值1与波束扫描关联,指示域“1”所指示的波束扫描

机制3为将预设阈值2与波束扫描关联,那么可参见下表4.2所示。

[0252] 表4.2

[0253]

value of indication field (1比特)	description
0	将预设阈值1与波束扫描关联
1	将预设阈值2与波束扫描关联

[0254] 其中,预设阈值1可以是网络设备自主设定、预先通知终端设备的,预设阈值2可以是终端设备在初始接入时向网络设备上报的终端设备能力信息所携带的用于描述最大接收波束能力的数值。可以理解的是,将不同预设阈值与波束扫描关联对应不同的波束扫描机制,对应不同的指示信息。

[0255] 步骤S603:终端设备根据指示信息将预设阈值与波束扫描关联,并进行波束扫描。

[0256] 终端设备将预设阈值与波束扫描关联,可以理解为,终端设备根据预设阈值确定进行波束扫描所需的接收波束数量。

[0257] 在一种实现方式中,终端设备在接收到该指示信息时,可以获知网络设备使用协议预先定义的预设阈值进行配置,那么终端设备将该预设阈值与波束扫描关联,以确定进行波束扫描所需的接收波束数量,并根据该接收波束数量配合网络设备进行波束扫描。

[0258] 在一种实现方式中,终端设备在接收到该指示信息时,可以获知网络设备使用自主设定、预先通知的预设阈值进行配置,那么终端设备将该预设阈值与波束扫描关联,以确定进行波束扫描所需的接收波束数量,并根据该接收波束数量配合网络设备进行波束扫描。

[0259] 在一种实现方式中,终端设备在接收到该指示信息时,可以获知网络设备使用终端设备能力信息所携带的用于描述最大接收波束能力的预设阈值进行配置,那么终端设备将该预设阈值与波束扫描关联,以确定进行波束扫描所需的接收波束数量,并根据该接收波束数量配合网络设备进行波束扫描。

[0260] 需要说明的是,若终端设备的实际可选接收波束数量大于或等于预设阈值,则终端设备从实际可选接收波束中选择用于波束扫描的接收波束,以配合网络设备进行波束扫描,这些接收波束数量不大于预设阈值,例如,实际可选接收波束数量为6,预设阈值为4,终端设备可以从6个实际可选接收波束中选择4个接收波束,以配置网络设备进行波束扫描;若实际可选接收波束数量小于预设阈值,则终端设备可以轮巡所有的接收波束。

[0261] 在图6所描述的示例中,网络设备指示终端设备确定预设阈值,并根据该预设阈值进行波束扫描,相比网络设备指示终端设备上报待扫描接收波束数量信息的示例,可以节省上报开销。

[0262] 需要说明的是,除图3-图6所列举的波束扫描机制外,可能还存在其它波束扫描机制,应理解,网络设备通过指示信息对其它波束扫描机制进行指示的方法理应落入本申请实施例的保护范围。

[0263] 请参见图7,为本申请实施例提供一种波束扫描机制配置方法的流程示意图,该方法从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,该方法可以包括但不限于:

[0264] 步骤S701:网络设备生成配置信息,其中,该配置信息用于配置多种波束扫描机制。

[0265] 其中,配置信息配置了多种波束扫描机制以及每种波束扫描机制对应的指示域的值,即配置了指示域的不同值与所描述的波束扫描机制之间的对应关系。

[0266] 网络设备在不同的时刻,可生成不同的配置信息,具体可参见图2所示实施例中的表2-表4的具体描述,在此不再赘述。

[0267] 其中,波束扫描机制的实现方式举例可参考上文,在此不再赘述。

[0268] 步骤S702:网络设备向终端设备发送配置信息;相应地,终端设备从网络设备接收配置信息。

[0269] 网络设备通过RRC信令向终端设备发送配置信息,即配置信息携带在RRC信令中。

[0270] 步骤S703:终端设备存储配置信息。

[0271] 终端设备对配置信息进行存储,以便在接收到指示多种波束扫描机制之中的一种波束扫描机制的指示信息时,确定所指示的波束扫描机制,之后根据确定的波束扫描机制进行接收波束扫描及相关的其他操作。

[0272] 步骤S704:网络设备生成指示信息,其中,该指示信息用于指示多种波束扫描机制之中的一种。

[0273] 步骤S705:网络设备向终端设备发送指示信息;相应地,终端设备从网络设备接收指示信息。

[0274] 步骤S706:终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制。

[0275] 终端设备根据指示信息确定所指示的波束扫描机制,即根据指示信息从多种波束扫描机制中选出所指示的那一种。之后,终端设备根据确定出的波束扫描机制进行接收波束扫描及相关的其他操作;例如,终端设备根据不同的指示信息,可以上报代表接收波束数量的一个数值,可以上报包含接收波束数量的一个数量区间,可以上报波束扫描请求指令,也可以不上报。

[0276] 图7所示的实施例中,网络设备在生成配置信息之后,通过指示信息对配置信息中的多种波束扫描机制之中的一种进行指示,以便终端设备确定所指示的波束扫描机制,并在确定之后执行相应地波束扫描机制,进而可以解决现有波束扫描技术执行效率低下的问题。

[0277] 请参见图8,为本申请实施例提供的一种波束扫描方法的流程示意图,该方法从网络设备与终端设备交互的角度进行介绍,该方法可以包括但不限于:

[0278] 步骤S801:终端设备生成发射波束扫描请求指示。

[0279] 其中,发射波束扫描请求指示用于请求网络设备停止当前发射波束扫描,或者在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

[0280] 终端设备可根据自身需要生成发射波束扫描请求指示。

[0281] 终端设备可以在当前波束扫描的周期类型为半持续(semi-persistent)类型的情况下,生成发射波束扫描请求指示,请求网络设备停止当前发射波束扫描。

[0282] 终端设备可以在当前波束扫描的周期类型为非周期(aperiodic)类型的情况下,生成发射波束扫描请求指示,请求网络设备在当前发射波束扫描之后,触发下一次发射波束扫描。

[0283] 步骤S802:终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求指示;相应地,网络设备从终端设备接收发射波束扫描请求指示。

[0284] 步骤S803:网络设备根据发射波束扫描请求指示执行对应的发射波束扫描操作。

[0285] 图8所示的实施例与图5所示的实施例类似,不同之处在于,图5所示的实施例由网络设备指示终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求指示,而图8所示的实施例,终端设备向网络设备发送发射波束扫描请求指示可以不依赖于网络设备发送的指示信息,从而可以更好地实现终端设备辅助网络设备侧波束扫描的执行。

[0286] 根据前述方法,图9为本申请实施例提供的设备的简化示意图一,如图9所示,该设备可以为终端设备10,也可以为芯片或电路,比如可设置于终端设备的芯片或电路。该终端设备10可以对应上述方法中的终端设备。

[0287] 该设备可以包括处理器110和存储器120。该存储器120用于存储指令,该处理器110 用于执行该存储器120存储的指令,应用在本申请实施例中,以实现如图2对应的方法中的步骤S203;如图3对应的方法中的步骤S306;如图4对应的方法中的步骤S406;如图5对应的方法中的步骤S603;如图7对应的方法中的步骤S706;如图8对应的方法中的步骤S801。存储器120应用在本申请实施例中,以实现图7对应的方法中的步骤S703。

[0288] 进一步的,该设备还可以包括接收器140和发送器150。进一步的,该设备还可以进一步包括总线系统130,其中,处理器110、存储器120、接收器140和发送器150可以通过总线系统130相连。

[0289] 处理器110用于执行该存储器120存储的指令,以控制接收器140接收信号,并控制发送器150发送信号,完成上述方法中终端设备的步骤。其中,接收器140和发送器150可以为相同或者不同的物理实体。为相同的物理实体时,可以统称为收发器。所述存储器220可以集成在所述处理器210中,也可以与所述处理器210分开设置。

[0290] 作为一种实现方式,接收器140和发送器150的功能可以考虑通过收发电路或者收发的专用芯片实现。处理器110可以考虑通过专用处理芯片、处理电路、处理器或者通用芯片实现。

[0291] 作为另一种实现方式,可以考虑使用通用计算机的方式来实现本申请实施例提供的终端设备。即将实现处理器110,接收器140和发送器150功能的程序代码存储在存储器中,通用处理器通过执行存储器中的代码来实现处理器110,接收器140和发送器150的功能。

[0292] 该设备所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念,解释和详细说明及其它步骤请参见前述方法或其它实施例中关于这些内容的描述,此处不做赘述。

[0293] 图10为本申请实施例提供的一种终端设备的简化结构示意图。该终端设备可适用于图1 所示出的网络架构中。为了便于说明,图10仅示出了终端设备的主要部件。如图10所示,终端设备10包括处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对整个终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。存储器主要用于存储软件程序和数据。控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。控制电路和天线一起也可以叫做收发器,主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

[0294] 当终端设备开机后,处理器可以读取存储单元中的软件程序,解释并执行软件程序的指令,处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时,处理器对待发送的数据进行

基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。应用在本申请实施例中,处理器可以用于根据指示信息执行终端设备行为,例如,根据资源配置信息或上报配置信息中的至少一种进行波束扫描。存储器可以用于存储处理器执行终端设备行为所需的程序。

[0295] 本领域技术人员可以理解,为了便于说明,图10仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备中,可以存在多个处理器和存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等,本申请实施例对此不做限制。

[0296] 作为一种可选的实现方式,处理器可以包括基带处理器和中央处理器,基带处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,中央处理器主要用于对整个终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。图10中的处理器集成了基带处理器和中央处理器的功能,本领域技术人员可以理解,基带处理器和中央处理器也可以是各自独立的处理器,通过总线等技术互联。本领域技术人员可以理解,终端设备可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式,终端设备可以包括多个中央处理器以增强其处理能力,终端设备的各个部件可以通过各种总线连接。所述基带处理器也可以表述为基带处理电路或者基带处理芯片。所述中央处理器也可以表述为中央处理电路或者中央处理芯片。对通信协议以及通信数据进行处理的功能可以内置在处理器中,也可以以软件程序的形式存储在存储单元中,由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

[0297] 示例性的,在本申请实施例中,可以将具有收发功能的天线和控制电路视为终端设备10的收发单元101,将具有处理功能的处理器视为终端设备10的处理单元102。如图10所示,终端设备10包括收发单元101和处理单元102。收发单元也可以称为收发器、收发机、收发装置等。可选的,可以将收发单元101中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将收发单元101中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即收发单元101包括接收单元和发送单元示例性的,接收单元也可以称为接收机、接收器、接收电路等,发送单元可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

[0298] 根据前述方法,图11为本申请实施例提供的设备的简化示意图二,如图11所示,该设备可以为网络设备20,也可以为芯片或电路,如可设置于网络设备内的芯片或电路。该网络设备20对应上述方法中的网络设备。该设备可以包括处理器210和存储器220。该存储器220用于存储指令,该处理器210用于执行该存储器220存储的指令,应用在本申请实施例中,以使网络设备实现前述如图2对应的方法中的步骤S201;如图3对应的方法中的步骤S301和步骤S304;如图4对应的方法中的步骤S401和步骤S404;如图5对应的方法中的步骤S501和步骤S504;如图6对应的方法中的步骤S601;如图7对应的方法中的步骤S701和步骤S704;如图8对应的方法中的步骤S803。

[0299] 进一步的,该网络还可以包括接收器240和发送器250。再进一步的,该网络还可以包括总线系统230。

[0300] 其中,处理器210、存储器220、接收器240和发送器250通过总线系统230相连,处理器210用于执行该存储器220存储的指令,以控制接收器240接收信号,并控制发送器250发送信号,完成上述方法中网络设备的步骤。其中,接收器240和发送器250可以为相同或者不

同的物理实体。为相同的物理实体时,可以统称为收发器。所述存储器220可以集成在所述处理器210中,也可以与所述处理器210分开设置。

[0301] 作为一种实现方式,接收器240和发送器250的功能可以考虑通过收发电路或者收发的专用芯片实现。处理器210可以考虑通过专用处理芯片、处理电路、处理器或者通用芯片实现。

[0302] 作为另一种实现方式,可以考虑使用通用计算机的方式来实现本申请实施例提供的网络设备。即将实现处理器210,接收器240和发送器250功能的程序代码存储在存储器中,通用处理器通过执行存储器中的代码来实现处理器210,接收器240和发送器250的功能。

[0303] 所述设备所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念,解释和详细说明及其它步骤请参见前述方法或其它实施例中关于这些内容的描述,此处不做赘述。

[0304] 根据前述方法,图12为本申请实施例提供的一种网络设备的简化结构示意图,如可以为基站的结构示意图。如图12所示,该基站可应用于如图1所示的网络架构中。基站20包括一个或多个射频单元,如远端射频单元(remote radio unit,RRU) 201和一个或多个基带单元(baseband unit,BBU) (也可称为数字单元,digital unit,DU) 202。所述RRU201可以称为收发单元、收发机、收发电路、或者收发器等等,其可以包括至少一个天线2011和射频单元 2012。所述RRU201部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换,例如用于向终端设备发送上述实施例中所述的下行控制信息。所述BBU202部分主要用于进行基带处理,对基站进行控制等。所述RRU201与BBU202可以是物理上设置在一起,也可以物理上分离设置的,即分布式基站。

[0305] 所述BBU202为基站的控制中心,也可以称为处理单元,主要用于完成基带处理功能,如信道编码,复用,调制,扩频等等。例如所述BBU(处理单元)可以用于控制基站执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程。

[0306] 在一个示例中,所述BBU202可以由一个或多个单板构成,多个单板可以共同支持单一接入制式的无线接入网(如LTE网),也可以分别支持不同接入制式的无线接入网。所述BBU202还包括存储器2021和处理器2022。所述存储器2021用以存储必要的指令和数据。所述处理器2022用于控制基站进行必要的动作,例如用于控制基站执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程。所述存储器2021和处理器2022可以服务于一个或多个单板。也就是说,可以每个单板上单独设置存储器和处理器。也可以是多个单板共用相同的存储器和处理器。此外每个单板上还可以设置有必要的电路。

[0307] 根据本申请实施例提供的方法,本申请实施例还提供一种通信系统,其包括前述的网络设备和一个或多于一个终端设备。

[0308] 应理解,在本申请实施例中,处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称为“CPU”),该处理器还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。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。

[0309] 该存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。

[0310] 该总线系统除包括数据总线之外,还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统。

[0311] 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。

[0312] 还应理解,本文中涉及的第一、第二、第三、第四以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请实施例的范围。

[0313] 应理解,本文中术语“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。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0314] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0315] 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种说明性逻辑块 (illustrative logical block) 和步骤 (step),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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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程序指令时,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、或者其它可编程装置。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,数字化视频光盘(digital video disk,DVD))、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0321] 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

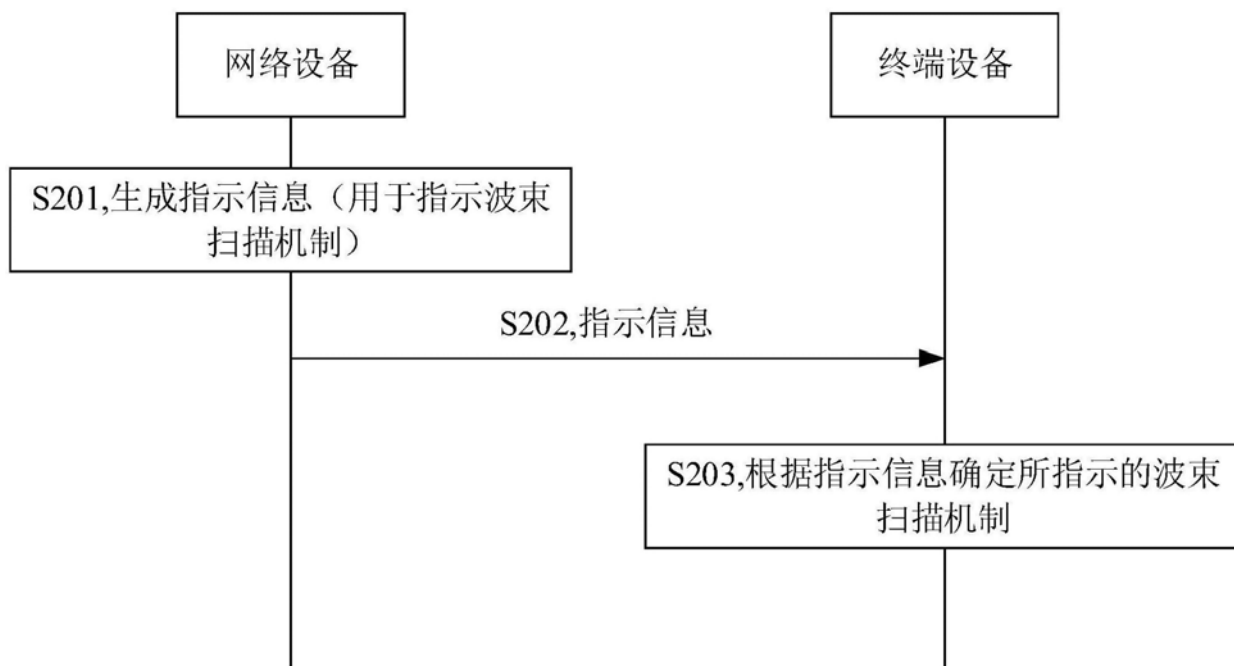


图2

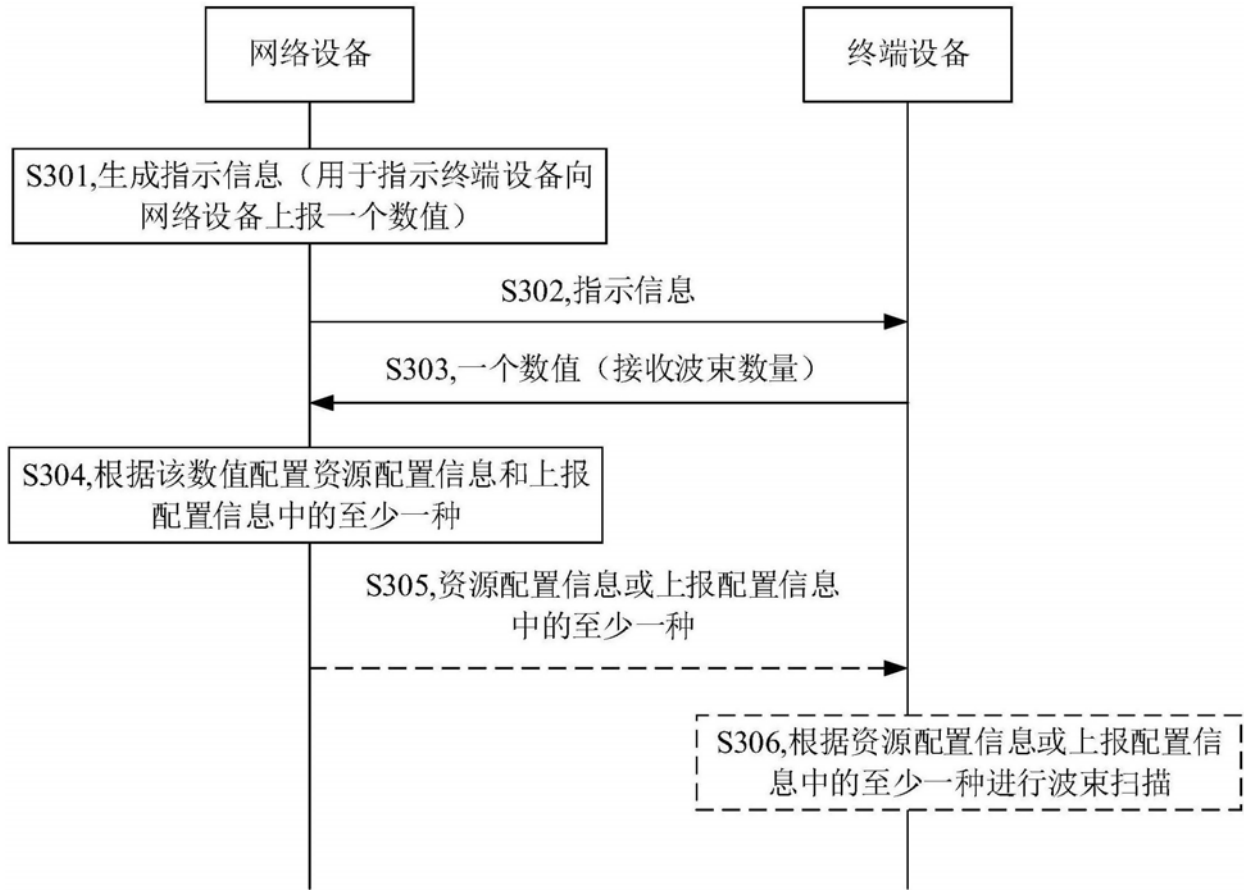


图3

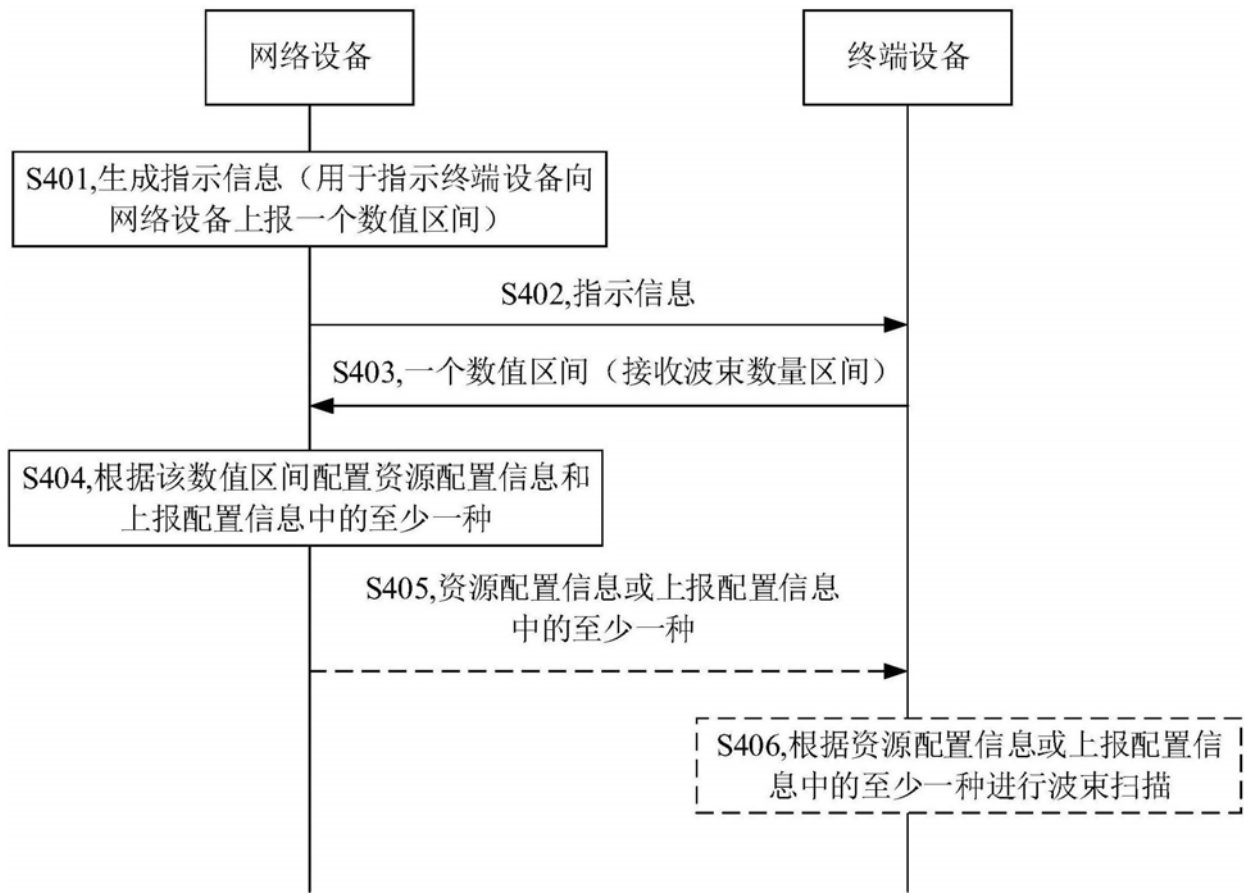


图4

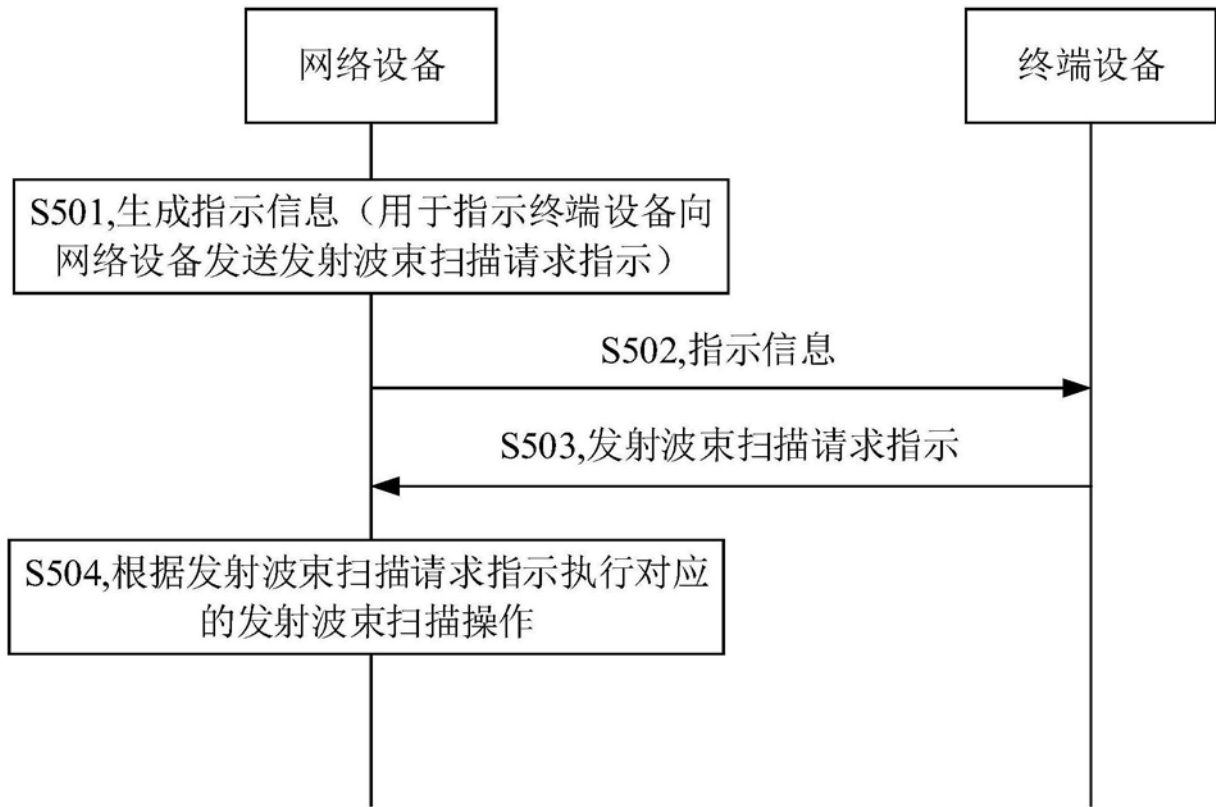


图5

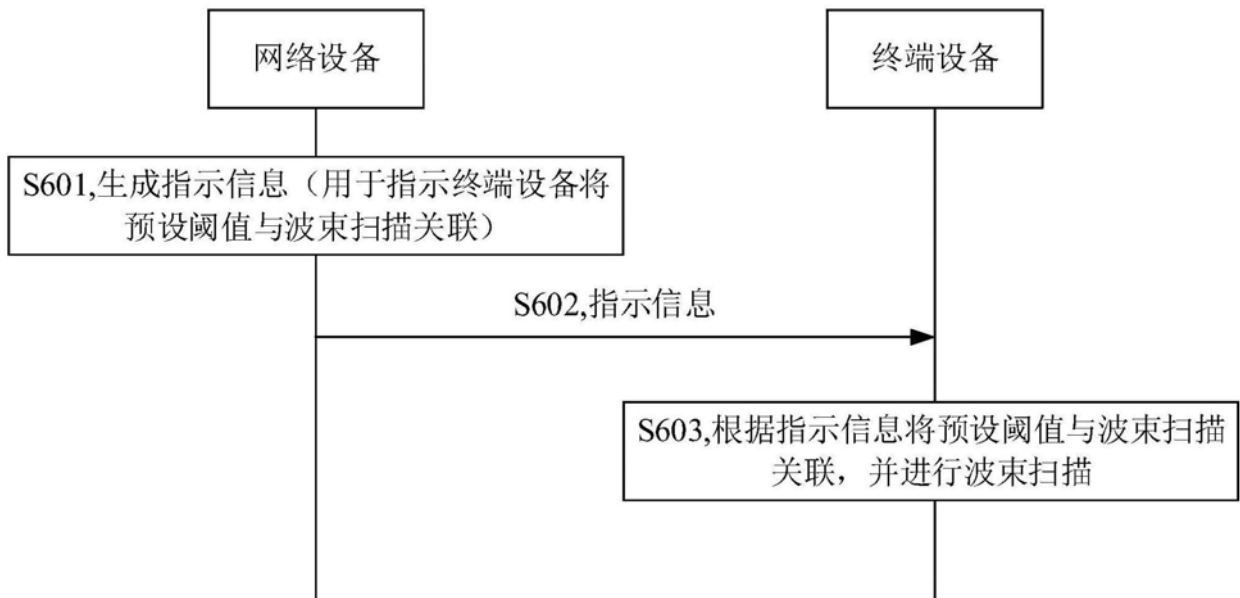


图6

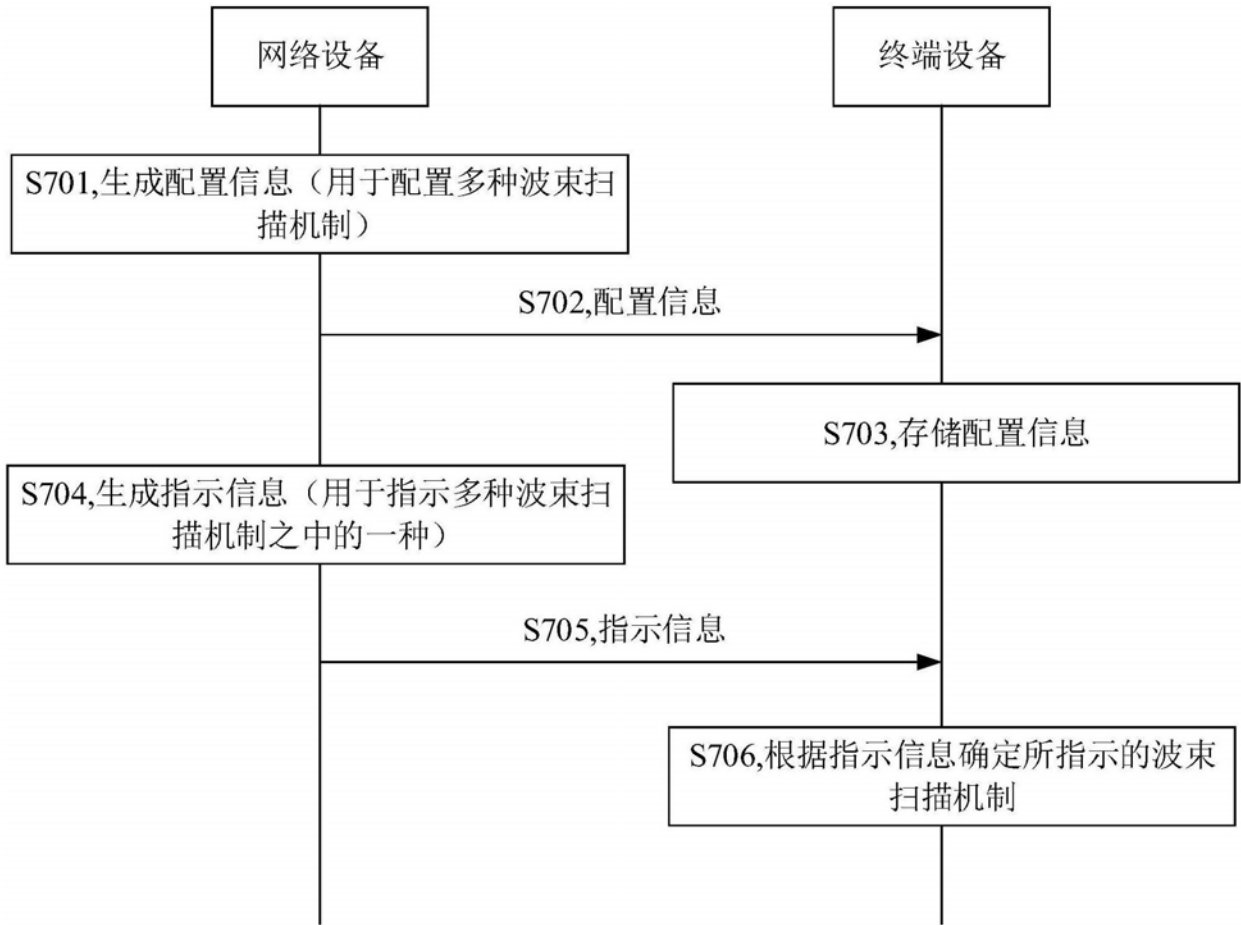


图7

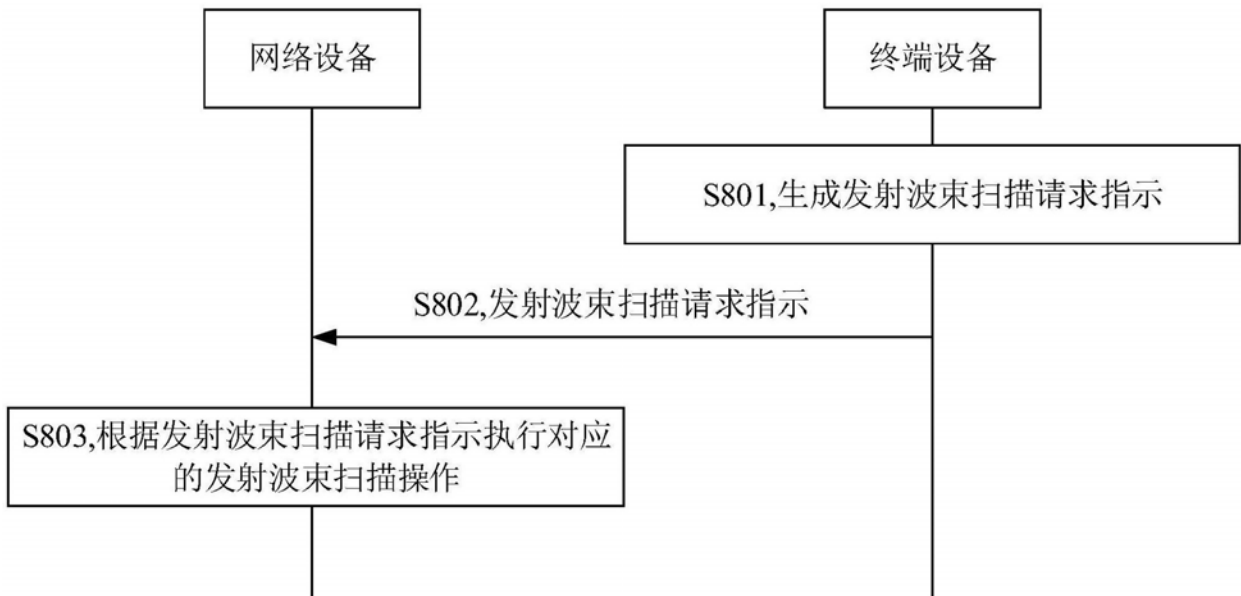


图8

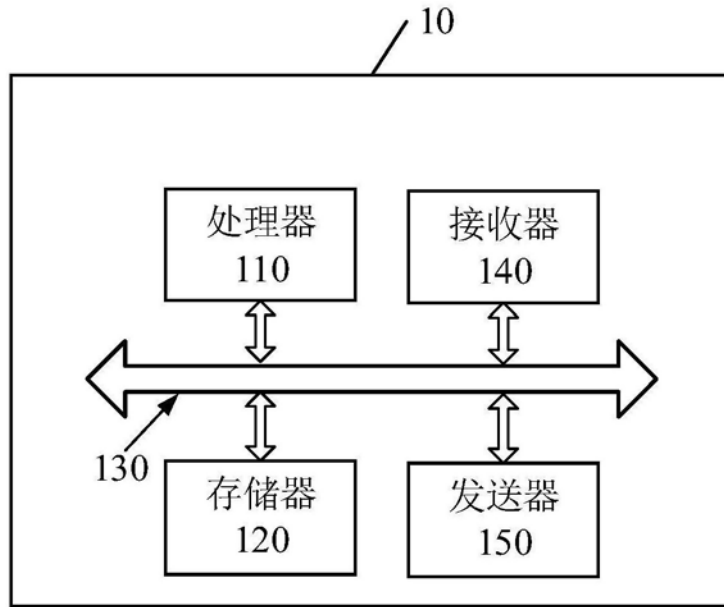


图9

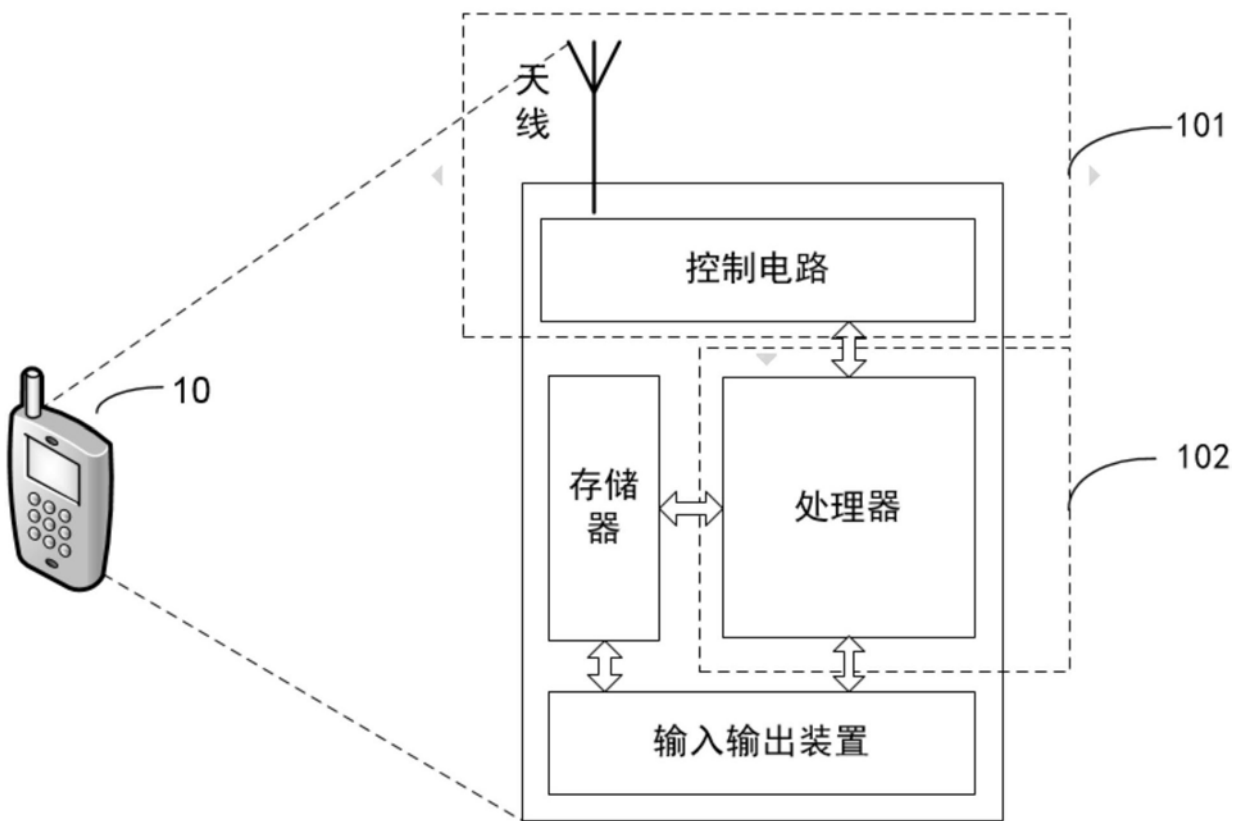


图10

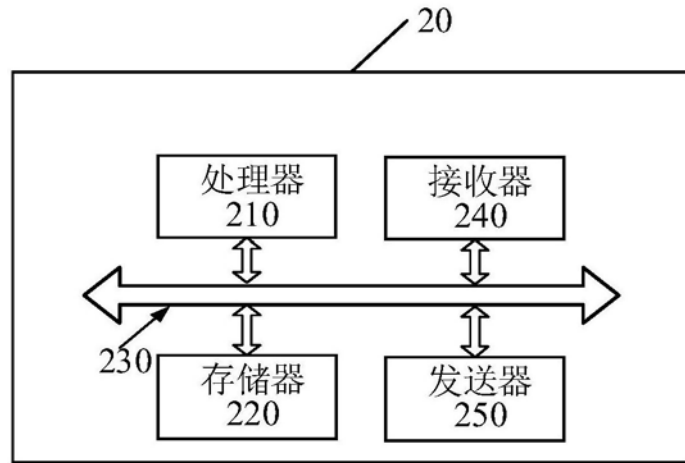


图11

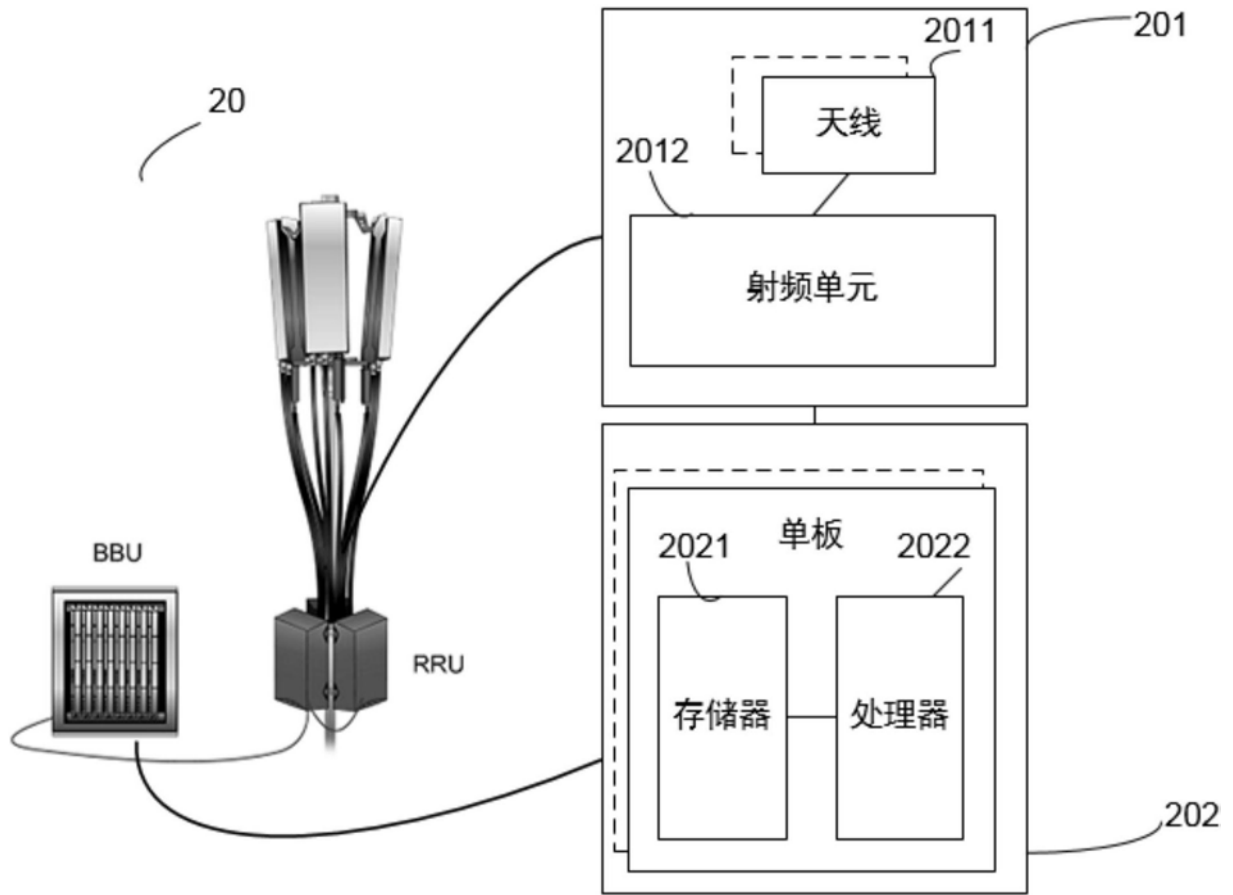


图12