



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110352567 B

(45) 授权公告日 2023.05.09

(21) 申请号 201880010282.X

(22) 申请日 2018.01.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110352567 A

(43) 申请公布日 2019.10.18

(30) 优先权数据
10-2017-0016367 2017.02.06 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2018/001289 2018.01.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/143646 EN 2018.08.09

(73) 专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 卢智焕 金泰莹 薛志允 柳铉逸

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理师 蔡军红

H04B 7/0408 (2006.01)

H04B 7/0404 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2015208443 A1, 2015.07.23

US 2010035565 A1, 2010.02.11

CN 104205911 A, 2014.12.10

WO 2016165128 A1, 2016.10.20

CN 107534467 A, 2018.01.02

CN 104734761 A, 2015.06.24

CN 105637939 A, 2016.06.01

US 2016072568 A1, 2016.03.10

WO 2017003172 A1, 2017.01.05

US 2007195736 A1, 2007.08.23

vivo.R1-1700274 "Discussion on beam management for NR MIMO".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017, 第1-7页.

Nokia等.R1-1701090 "Beam Measurements and TX/RX Beam Correspondence".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017, 第1-3页. (续)

审查员 任建宇

(51) Int. Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书17页 附图9页

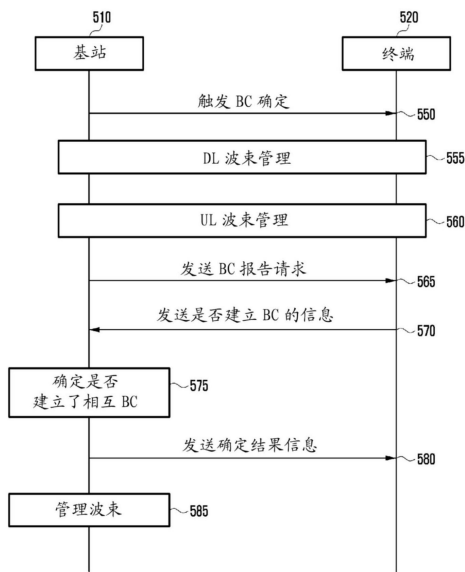
(54) 发明名称

无线通信系统中用于波束搜索和管理的方法和装置

(57) 摘要

本公开涉及将提供的用于支持超越第4代(4G)通信系统(诸如长期演进(LTE))的更高数据速率的准第5代(pre-5G)或5G通信系统。为此提供了一种用于基站的波束管理的方法和装置。所述方法包含:接收关于终端的波束对应(BC)是否建立的信息,识别关于基站的BC是否建立的信息,基于关于终端的BC是否建立和基站的BC是否建立的信息来确定是否建立了相互BC,以及基于是否建立了相互BC来确定是否执行上行链路波束管理操作;以及用于执行该方法的基站。

CN 110352567 B



[接上页]

(56) 对比文件

Nokia等.R1-1701094 "Beam Management - Beam Reciprocity Impacts".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,第1-4页.

CMCC.R1-1700436 "Discussion on UE triggered beam reporting for beam recovery".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,第1-5页.

NTT DOCOMO.R1-1701316 "WF on Beam Correspondence".《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting

NR Ad-Hoc》.2017,第1-4页.

蔡振浩.TD-LTE非理想信道互易下的下行单用户波束成形算法.《电讯技术》.2014,第54卷(第7期),第876-880页.

Han Guodong.Dual-polarized and multiple-layers micro-strip patch antenna for satellite mobile communication.《2013 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROWAVE TECHNOLOGY & COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS》.2014,第227-230页.

1. 一种在无线通信系统中由基站执行的方法,所述方法包括:
 - 从终端接收随机接入前导码;
 - 向终端发送随机接入响应;
 - 从终端接收作为对于随机接入响应的响应的上行链路信号,所述上行链路信号包括与基于终端能力的波束对应相关联的信息,所述对于随机接入响应的响应来自终端,其中,所述与基于终端能力的波束对应相关联的信息指示终端选择用于上行链路传输的波束而不需要上行链路波束扫描的能力;
 - 向终端发送与竞争解决相关联的消息;
 - 向终端发送指示报告基于波束管理的波束对应信息的指示,其中,所述波束对应信息指示终端是否支持基于波束管理的波束对应;以及
 - 从终端接收基于波束管理的波束对应信息。
2. 如权利要求1所述的方法,
 - 其中,在支持终端的波束对应的情况下,终端的接收波束与终端的发送波束对应。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,波束对应信息包括在无线资源控制RRC消息的能力信息中。
4. 如权利要求1所述的方法,包括:
 - 基于与波束对应关联的信息执行波束管理操作,
 - 其中,终端的能力是在终端预先设置的,以及
 - 其中,在执行波束管理操作的情况下,在终端和基站中,在其建立波束对应的节点使用固定波束,而在其未建立波束对应的节点扫描波束。
5. 一种无线通信系统中的基站,所述基站包括:
 - 收发器;和
 - 至少一个处理器,被配置为:
 - 经由所述收发器,从终端接收随机接入前导码,
 - 经由所述收发器,向终端发送随机接入响应,
 - 经由所述收发器,从终端接收作为对于随机接入响应的响应的上行链路信号,所述上行链路信号包括与基于终端能力的波束对应相关联的信息,所述对于随机接入响应的响应来自终端,其中,所述与基于终端能力的波束对应相关联的信息指示终端选择用于上行链路传输的波束而不需要上行链路波束扫描的能力,
 - 经由所述收发器,向终端发送与竞争解决相关联的消息,
 - 经由所述收发器,向终端发送指示报告基于波束管理的波束对应信息的指示,其中,所述波束对应信息指示终端是否支持基于波束管理的波束对应,以及
 - 经由所述收发器,从终端接收基于波束管理的波束对应。
6. 如权利要求5所述的基站,
 - 其中,在支持终端的波束对应的情况下,终端的接收波束与终端的发送波束。
7. 如权利要求5所述的基站,其中,波束对应信息包括在无线资源控制RRC消息的能力信息中。
8. 如权利要求5所述的基站,其中,所述至少一个处理器被配置为基于与波束对应关联的信息执行波束管理操作,

其中,终端的能力是在终端预先设置的,以及

其中,在执行波束管理操作的情况下,在终端和基站中,在其建立波束对应的节点使用固定波束,而在其未建立波束对应的节点扫描波束。

9. 一种在无线通信系统中由终端执行的方法,所述方法包括:

向基站发送随机接入前导码;

从基站接收随机接入响应;

向基站发送作为对于随机接入响应的响应的上行链路信号,所述上行链路信号包括与基于终端能力的波束对应相关联的信息,所述对于随机接入响应的响应来自终端,其中,所述与基于终端能力的波束对应相关联的信息指示终端选择用于上行链路传输的波束而不需要上行链路波束扫描的能力;

从基站接收与竞争解决相关联的消息;

从基站接收指示报告基于波束管理的波束对应信息的指示,其中,所述波束对应信息指示终端是否支持基于波束管理的波束对应;以及

向基站发送基于波束管理的波束对应信息。

10. 如权利要求9所述的方法,

其中,在支持终端的波束对应的情况下,终端的接收波束与终端的发送波束对应。

11. 如权利要求9所述的方法,

其中,波束对应信息包括在无线资源控制RRC消息的能力信息中。

12. 一种无线通信系统中的终端,所述终端包括:

收发器;和

至少一个处理器,被配置为:

经由所述收发器,向基站发送随机接入前导码,

经由所述收发器,从基站接收随机接入响应,

经由所述收发器,向基站发送作为对于随机接入响应的响应的上行链路信号,所述上行链路信号包括与基于终端能力的波束对应相关联的信息,所述对于随机接入响应的响应来自终端,其中,所述与基于终端能力的波束对应相关联的信息指示终端选择用于上行链路传输的波束而不需要上行链路波束扫描的能力,

经由所述收发器,从基站接收与竞争解决相关联的消息,

经由所述收发器,从基站接收指示报告基于波束管理的波束对应信息的指示,其中,所述波束对应信息指示终端是否支持基于波束管理的波束对应,以及

经由所述收发器,向基站发送基于波束管理的波束对应信息。

13. 如权利要求12所述的终端,

其中,在支持终端的波束对应的情况下,终端的接收波束与终端的发送波束对应。

14. 如权利要求12所述的终端,

其中,波束对应信息包括在无线资源控制RRC消息的能力信息中。

无线通信系统中用于波束搜索和管理的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种在无线通信系统中用于波束搜索和管理的方法。更具体地说,本公开涉及一种考虑波束对应 (beam correspondence, BC) 的波束搜索和管理方法。

背景技术

[0002] 为了满足自部署第四代 (4G) 通信系统以来对无线数据业务日益增加的需求,已致力于开发改进的第五代 (5G) 或准5G (pre-5G) 通信系统。因此,5G或准5G通信系统也称为“超4G网络”或“后LTE系统”。

[0003] 5G通信系统被认为在更高频率 (毫米波) 频带 (例如60GHz频带) 中实现,以便实现更高的数据速率。为了减少无线电波的传播损耗并增加发送距离,在5G通信系统中讨论了波束成形、大规模多输入多输出 (MIMO)、全维MIMO (FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形和大规模天线技术。

[0004] 此外,在5G通信系统中,基于先进小小区、云无线接入网 (RAN)、超密集网络、设备对设备 (D2D) 通信、无线回程、移动网络、协作通信、协调多点 (COMP)、接收端干扰消除等,对系统网络的改进正在进行中。

[0005] 在5G系统中,已开发了作为先进编码调制 (ACM) 的混合频移键控 (FSK)、正交 (QAM) 调制 (FQAM) 和滑动窗口叠加编码 (SWSC)、以及作为先进接入技术的滤波器组多载波 (FBMC)、非正交多址 (NOMA) 和稀疏码多址 (SCMA)。

[0006] 以上信息作为背景信息提出仅用于帮助理解本公开。对于上述任何一项是否可作为本公开的现有技术,未进行确定,也未进行断言。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本公开各方面至少要解决上述问题和/或缺点,并至少提供下述优点。因此,本公开一方面提供一种无线通信系统中用于波束搜索和管理的方法。

[0009] 本公开另一方面涉及提供一种考虑波束对应 (BC) 的波束搜索和管理的方法。

[0010] 技术方案

[0011] 根据本公开一方面,提供一种用于基站的波束管理方法。所述方法包含:接收关于终端的BC是否建立的信息,识别关于基站的BC是否建立的信息,基于关于终端的BC是否建立和基站的BC是否建立的信息来确定是否建立了相互BC,以及基于是否建立了相互BC来确定是否执行上行链路波束管理操作。

[0012] 根据本公开一方面,提供一种基站。所述基站包含:收发器,被配置为发送和接收信号;以及至少一个处理器,被配置为执行控制以:接收关于终端的波束对应 (BC) 是否建立的信息,识别关于基站的BC是否建立的信息,基于关于终端的BC是否建立的信息和关于基站的BC是否建立的信息来确定是否建立了相互BC,以及基于是否建立了相互BC来确定是否执行上行链路波束管理操作。

[0013] 根据本公开一方面,提供了一种用于终端的波束管理方法。所述方法包含:获取关于终端的BC是否建立的信息,向基站发送关于终端的BC是否建立的信息,从基站接收关于是否建立了相互BC的信息,以及基于关于是否建立了相互BC的信息来确定是否执行上行链路波束管理操作。

[0014] 根据本公开一方面,提供一种终端。所述终端包含:收发器,被配置为发送和接收信号,以及至少一个处理器,被配置为执行控制以:获取关于终端的BC是否建立的信息,向基站发送关于终端的BC是否建立的信息,从基站接收关于是否建立了相互BC的信息,以及基于关于是否建立了相互BC的信息来确定是否执行上行链路波束管理操作

[0015] 有益技术效果

[0016] 根据本公开实施例,可以提供用于在无线通信系统中的波束搜索和管理的方法。进一步地,根据本公开实施例,可以提供用于考虑到BC的波束搜索和管理的方法。

[0017] 从以下结合附图公开了本公开各种实施例的详细描述,本公开的其他方面、优点和显著特征对本领域技术人员将变得清楚。

附图说明

[0018] 根据以下结合附图的描述,本公开某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将更加清楚,在附图中:

[0019] 图1是示出根据本公开的实施例的无线通信系统的图;

[0020] 图2是示出用于说明根据本公开的实施例的无线通信系统中的波束成形操作的图;

[0021] 图3是示出根据本公开的实施例的用于确定是否建立了BC的方法的图;

[0022] 图4是用于说明根据本公开的实施例的从终端向基站发送指示是否建立了波束对应(BC)的信息的过程的图;

[0023] 图5是示出根据本公开的实施例的用于基于波束测量确定是否建立了BC的方法的图;

[0024] 图6是示出根据本公开的实施例的下行链路(DL)波束管理进程的图;

[0025] 图7是示出根据本公开的实施例的上行链路(UL)波束管理进程的图;

[0026] 图8是示出根据本公开的实施例的多个指示是否建立了BC的情形的图;

[0027] 图9是示出根据本公开的实施例的上行链路波束搜索方法的图;

[0028] 图10是示出根据本公开的实施例的基站的操作的图;

[0029] 图11是示出根据本公开的实施例的终端的操作的图;

[0030] 图12是示出根据本公开的实施例的基站的图;以及

[0031] 图13是示出根据本公开的实施例的终端的图。

[0032] 贯穿附图,应当注意,相同的参考标号用于描述相同或类似的元素、特征和结构。

具体实施方式

[0033] 下列参考附图的描述被提供以帮助全面理解如通过权利要求及其等同限定的本公开各种实施例。它包含各种特定细节来帮助理解,但这些被认为仅仅是示例性的。因此,本领域普通技术人员将认识到,可以在不偏离本公开的范围和主旨的情况下对本文所述的

各种实施例进行各种改变和修改。此外,为了清晰和简洁,可以省略对公知的功能和结构的描述。

[0034] 以下描述和权利要求中使用的术语和词不仅限于字面含义,而且仅供发明人使用来使得能够清楚和一致地理解本公开。因此,下列对本公开各种实施例的描述仅出于表述的目的而被提供,而不是出于限制如通过所附权利要求及其等同限定的本公开的目的,这对于本领域技术人员应当是清楚的。

[0035] 应当理解,除非上下文另外明确规定,否则单数形式“一”、“一个”和“该”包含复数指代。因此,例如,对“一个组件表面”的引用包含对一个或多个这种表面的引用。

[0036] 在本说明书中描述本公开的实施例时,将省略对本公开所属领域内公知且与本公开不直接相关的技术内容的描述。这是为了通过省略不必要的描述来更清楚地传递本公开的要点。

[0037] 出于相同原因,一些组件在附图中被夸大、省略或概略性地示出。此外,每个组件的大小并不完全反映其实际大小。在每个附图中,相同或对应的组件由相同的参考标号表示。

[0038] 从下列参考附图对实施例的详细描述,本公开各种优点和特征以及实现其的方法将变得清楚。然而,本公开不限于本文所公开的实施例,而且将以各种形式实施。实施例已使得本公开的公开内容完整,并被提供使得本领域技术人员可以容易地理解本公开的范围。因此,本公开将由所附权利要求的范围来限定。整个描述中相同的参考标号表示相似的元素。

[0039] 在这种情形下,可以理解,可以由计算机程序指令执行处理流程图的每个块和流程图的组合。由于这些计算机程序指令可以安装在通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器中,因此通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理执行的这些计算机程序指令创建了执行流程图的块中描述的功能的装置。由于这些计算机程序指令也可以存储在计算机或其他可编程数据处理装置的计算机可用或计算机可读的存储器中以实现特定方案中的功能,因此在计算机可用或计算机可读的存储器中存储的计算机程序指令也可以生成包含执行流程图的块中描述的功能的指令装置的制造物品。由于计算机程序指令也可以安装在计算机或其他可编程数据处理装置上,因此指令在计算机或其他可编程数据处理装置上执行一系列操作以创建由计算机执行的过程,从而执行计算机或其他可编程数据处理装置也可以提供用于执行流程图中(一个或多个)块中描述的功能的步骤。

[0040] 此外,每个块可以指示包含用于执行(一个或多个)特定逻辑功能的一个或多个可执行指令的模块、段或代码中的一些。此外,应当注意,在一些替代实施例中,块中提及的功能在不考虑顺序的情况下发生。例如,连续示出的两个块实际上可以同时执行,或者取决于对应的功能以相反的顺序执行。

[0041] 在这里,实施例中使用的术语“~单元”是指软件或硬件组件,诸如现场可编程门阵列(FPGA)和专用集成电路(ASIC),“~单元”执行任何功能。然而,“~单元”的含义并不局限于软件或硬件。“~单元”可以被配置为在可被寻址的存储介质中,也可以被配置为再现一个或多个处理器。因此,例如,“~单元”包含组件,诸如软件组件、面向对象的软件组件、类组件、任务组件和处理器、函数、属性、过程、子例程、程序代码段、驱动程序、固件、微代码、电路、数据、数据库、数据结构、表、数组和变量。组件和“~单元”中提供的功能可与较少

数量的组件和“~单元”结合,或进一步分为附加的组件和“~单元”。此外,组件和“~单元”也可用于在设备或安全多媒体卡内实施以再现一个或多个中央处理单元(CPU)。

[0042] 为了满足自第四代(4G)通信系统的商业化以来日益增长的无线电数据业务的需求,已经努力开发改进的第五代(5G)通信系统。为了实现高数据速率,5G通信系统被认为是在非常高频(毫米波)的频带中实现的。为了减轻无线电波的路径损耗并增加无线电波在非常高频的频带中的传输距离,在5G通信系统中,波束成形是必要的并在毫米波频带可以考虑模拟波束成形以使用多个天线阵列。此外,还考虑了其中一起使用模拟波束成形和数字波束成形的混合波束成形。

[0043] 在使用模拟波束成形的系统中,每个基站(演进节点B(eNB)、新无线电(NR)基站(gNB)、发送接收点(TRP)等)和终端应当确定将用于发送/接收的波束。在这里,发送时将使用的波束也可以同时使用,或者可以使用其他波束。在这方面,波束对应(BC)的建立可如下定义。BC也可以称为波束的相互性(beam reciprocity)。波束管理可以称为波束操作或波束控制。在本公开的实施例中,BC的建立可以表示为BC的有效性、BC状态或BC有效状态。

[0044] -通过下行链路(DL)波束管理(或DL波束搜索)搜索的DL TX&RX波束可以用作UL TX&RX波束(通过DL波束管理搜索的基站的下行链路发送波束可以用作上行链路接收波束,且通过DL波束管理搜索的终端的下行链路接收波束可以用作上行链路发送波束)。

[0045] -通过上行链路(UL)波束管理(或UL波束搜索)搜索的UL TX&RX波束可以用作DL TX&RX波束(通过UL波束管理搜索的终端的上行链路发送波束可以用作下行链路接收波束,且通过DL波束管理搜索的基站的上行链路接收波束可以用作下行链路发送波束)。

[0046] 当建立了BC时,基站可以使用基站对终端的发送波束作为基站对终端的接收波束,反之,可以使用基站的接收波束作为基站的发送波束。终端可以使用终端对基站的发送波束作为基站的发送波束,反之,可以使用终端的接收波束作为终端的发送波束。也就是说,当建立了BC时,每个节点可以使用与发送波束相同的接收波束,或者使用与接收波束相同的发送波束。如果建立了BC,则终端和/或基站只能执行DL波束管理和UL波束管理中的一个,并将其应用于DL和UL发送/接收波束两者。例如,如果建立了BC,则仅执行DL波束管理,以便能够识别在每个节点处用于发送/接收的波束,作为DL波束管理的结果而不执行UL波束管理。如果建立了BC,则可以基于DL波束管理来识别基站的下行链路发送波束和终端的下行链路接收波束,并且如果建立了BC,则可以识别基站的上行链路接收波束和终端的上行链路发送波束。

[0047] 在本公开的以下实施例中,如果建立了BC,则DL波束管理的结果将被描述为应用于UL发送/接收波束。相比而言,本公开的实施例适用于其中UL波束管理的结果应用于DL发送/接收波束的情形。

[0048] 影响BC的建立的的因素如下。首先,若发送天线(或天线阵列或天线面板)和接收天线在特定节点(基站或终端)分离,则BC的建立可能会被影响。也就是说,天线的硬件配置可能会影响BC的建立。此外,双工模式也可能影响BC的建立。在时分双工(TDD)的情形下,比频分双工(FDD)更容易建立BC。此外,如果发送/接收模拟波束的波束模式或波束宽度不同,则可能无法建立BC。信道的影响也可能影响BC。对在特定节点的接收的干扰的影响可能对发送波束搜索和接收波束搜索产生不同的影响,因此可能改变BC的建立。

[0049] 在模拟波束成形或混合波束成形系统中,可以假定总是建立BC或总是不建立BC。

如果假设总是建立BC,则仅可以执行DL波束管理,并且可以省略UL波束管理。如果假设总是不建立BC,则可以独立地执行DL波束管理和UL波束管理。

[0050] 假设BC已建立并运行。然而,如果取决于影响BC的因素而未实际上建立BC,则发送波束和接收波束之间的关系不适当,因此通信效率可能不好或困难。另一方面,假设建立了BC,并省略了UL波束管理。实际上,如果建立了BC,则不需要执行UL波束管理,这可能是降低每个节点效率的操作。根据本公开的实施例,提供了一种用于确定是否建立了BC使得每个节点可以根据是否建立了BC在每个节点处执行适当的操作、并相应地执行适当的波束管理的方法。

[0051] 图1是示出根据本公开的实施例的无线通信系统的图。

[0052] 参考图1,根据本公开的实施例的系统包含形成具有不同方向性的模拟波束的基站和终端。这里,基站和终端使用的模拟波束可以由多个小天线阵列形成,无线发送/接收可以每次在一个方向上使用一个天线阵列组进行。此时,当至少一个天线阵列组可以被同时操作时,无线发送/接收可以每次在多于一个方向上执行。

[0053] 本公开的实施例基本上考虑了基站(或发送/接收端)或终端通过使用多天线内的至少一个波束来每次使用波束对执行发送/接收的环境,该多天线使用其中向不同波束不同地分配和使用资源(诸如频道、时间、波束和编码)的波束成形系统。除此之外,提出了一种即使当基站或终端不使用多个波束时,但例如基站使用至少一个波束、或者终端使用一个波束、或者基站使用一个波束、或者终端使用至少一个波束的适用的波束信息交换方法。

[0054] 在使用多波束的无线通信系统中,终端可通过以下三种操作来交换正在同一基站(或发送/接收端)中使用的波束信息:1)波束信息的测量;2)波束信息的提供;3)正在使用的波束的改变,并且改变波束以每次搜索合适的波束,并使用对应的波束。在对不同的波束分配不同的资源(诸如频道、时间、波束和编码)并利用这些资源的多天线波束成形系统中,基站和终端应当能够实时地检测和跟踪发送/接收波束的信道状态,并维持和改变正在使用的波束。为此,需要执行诸如波束测量、波束测量结果反馈和波束改变的操作。

[0055] A. 波束测量

[0056] -执行波束测量以测量波束对的信道,这可能导致终端和相邻基站之间的各种波束的组合。

[0057] -波束测量可以周期性或非周期性地执行,并由终端或基站执行。

[0058] -本公开的实施例不受任何波束测量方法限制,并且可以假设终端或基站可以测量波束对的信道状态。

[0059] -本公开的实施例可以被假设为终端连续地(后台(background))执行测量波束信息的操作而不管该方法如何的环境,并作为其结果,根据每次波束信息测量来执行更新和测量测量值的操作。

[0060] B. 波束反馈或波束报告

[0061] -波束反馈是将终端测量出的波束信息通知基站的操作。

[0062] -由于作为发送端的基站(或终端)可能不知道下行链路(或上行链路)波束信息,因此终端(或基站)的反馈是重要的。

[0063] -波束信息反馈可以周期性或非周期性地执行,并由终端或基站执行。

[0064] -本公开的实施例主要描述一种将终端测量出的波束信息发送到基站的操作。但

是,本公开的范围不限于终端的波束反馈或报告,还可应用于与将基站测量出的波束信息向终端发送对应的操作。因此,基站的操作可以相同/类似地应用以下的终端的波束反馈和波束改变的过程。

[0065] 在本公开的实施例中,波束反馈和波束反馈信息可以是波束状态信息(BSI)和波束优化信息(BRI)。

[0066] C.波束改变

[0067] -基站或终端可基于接收到的波束反馈信息来确定以后要使用的波束对。

[0068] -基站或终端可以执行各种操作来使用所确定的波束对。

[0069] 在以下实施例中,当在可由波束测量主体和波束使用主体使用的模拟波束当中确定被假设为具有最佳性能的波束测量主体的一个波束和波束使用主体的一个波束时,最佳波束(或多个最佳波束)可以分别指包含波束测量主体和波束使用主体的波束的一个波束对(或多个波束对)或该波束对(或多个波束对)内的两个波束。在本公开实施例中,最佳波束一般可以是用于在根据波束使用主体(基站)发送的参考信号测量出的最佳波束对内,执行波束使用主体(基站)和波束测量主体(终端)之间的通信的波束使用主体的最佳性能波束。然而,本公开不限于此,并且可以指本公开实施例中描述的最佳波束的各种示例。

[0070] 图2是用于描述根据本公开的实施例的无线通信系统中的波束成形操作的图。

[0071] 参考图2,无线通信系统包含多个节点(例如,基站和多个终端),其中一个节点可搜索用于与对方节点无线通信的最佳波束并发送该最佳波束以向对应波束发送数据/从对应波束接收数据。在实施例中,模拟波束成形和数字波束成形中的至少一个可用于波束成形。可通过使用RF频带中的载波信号的幅度和相位差来调整波束的形状和方向以执行模拟波束成形。数字波束成形通过将每个加权矢量添加到数字化信号来处理信号并通过单独的RF发送器/接收器将RF信号从每个天线传送到数字频带。数字波束成形可通过数字信号处理来实施波束成形并根据信号处理能力来根据通信要求生成复杂波束。

[0072] 每个节点可以形成Tx波束和Rx波束。为了使每个节点搜索适合通信的波束,如图2所示,可以执行与发送波束的数量和接收波束的数量相等的全波束扫描。搜索相应节点的最佳波束的过程可以称为波束搜索。为此,可以发送和接收相关的参考信号。

[0073] 在实施例中,参考信号可以包含小区特定参考信号和UE特定参考信号,并且每个信号可以被周期性或非周期性地发送。参考信号的示例可以包含波束参考信号(BRS)和波束精细化参考信号(BRR)。

[0074] 在实施例中,BRS可以被周期性地发送并且可以是小区特定的参考信号。此外,在实施例中,BRRS是UE特定的参考信号并且可以被非周期性地发送。在另一实施例中,BRR可以是UE特定的参考信号,并且BRR的分配可以被静态或半静态地分配。此时,BRR可以在分配的时段内周期性或非周期性地发送。

[0075] 在实施例中,终端可以测量从基站发送的BRS和BRRS中的至少一个,并向基站报告关于特定波束的信息。向基站报告的信息可以包含以下信息中的至少一个。

[0076] -基于BRS的波束状态信息(BSI):对应波束的波束索引(BI)和对应波束的质量信息(例如,波束参考信号接收功率(BRSRP)、波束参考信号质量(BRSRQ)、波束接收信号强度指示器(BRSSI))。

[0077] -基于BRRS的波束精细化信息(BRI):用于识别BRRS波束的BRRS资源索引(BRRS-

RI) 和对应波束的质量信息(例如,BRRS接收功率(BRRS-RP))。

[0078] 在本公开的实施例中,可以存在三种用于确定是否建立了BC的方法。情形1是在每个节点执行预先确定,情形2是基于波束测量确定是否建立了BC。情形3是在终端接入的初始阶段使用情形1和在初始接入之后使用情形2的方法,可以通过情形1和情形2的组合来实现。

[0079] 首先,将描述情形1。图3是示出根据本公开的实施例用于确定是否建立了BC的方法的图。情形1是一种用于在终端初始接入时向基站提供有关是否建立了BC并使用该方法的方法。

[0080] 参考图3,无线通信系统可以包含基站310和终端320。基站310可以相对于多个终端执行与终端320执行的以下操作。

[0081] 每个节点可确定是否预先建立BC。在操作350中,基站310可确定对于其自身的发送波束和接收波束是否建立了BC。在操作355中,终端320可以确定对于其自身的发送波束和接收波束是否建立了BC。例如,基站310可以基于其自身的天线硬件特性确定是否建立了BC,并且终端320可以基于其自身的天线硬件特性确定是否建立了BC。在操作350和355中,当每个节点存储了关于是否建立了BC的信息时,使用对应的信息。在这种情形下,不需要单独的确定进程,且可使用存储的信息。同时,基站310和终端320可通过同时考虑硬件特性和无线信道环境来确定是否建立了BC。即,当无线信道环境满足特定条件时,基于满足硬件特性来建立了BC,而当无线信道环境不满足特定信道条件时,可不建立BC。例如,该特定条件可以是信道环境、连接模式(FDD、TDD)、上行链路和下行链路是否连接到同一TRP等。

[0082] 在操作360中,终端320向基站310发送指示终端的BC是否建立的信息。在本公开的实施例中,指示BC是否建立的信息可以用作BC的有效性或指示BC的有效性的信息,并且该信息可以用作BC的有效性指示。终端320可在终端的初始接入时向基站310提供该信息。例如,终端320可以发送包含指示终端的BC是否建立的信息的UE能力信息。指示终端的BC是否建立的信息可以通过无线电资源控制(RRC)消息从终端320发送到基站310。也可以在终端320的初始随机接入过程中提供指示终端的BC是否建立的信息。这将在图4中更详细地描述。

[0083] 在操作365中,基站310可以基于从终端接收到的指示是否建立了BC的信息来确定是否建立了BC。关于是否建立了BC的确定是关于对终端320和基站310两者是否建立了BC的确定。例如,如果在终端320中建立了BC且在基站310中也建立了BC,则可以建立相互BC。如果对终端320和基站310中的至少一个没有建立BC,则不会建立相互BC。基站310可以基于操作350和360来确定是否建立了相互的BC。

[0084] 在操作370中,基站310可以向终端320提供关于相互BC建立的确定结果。确定结果可以是指示是否建立了相互BC的信息,或者取决于是否建立了相互BC指示终端320的操作的信息。操作370可以省略。

[0085] 在操作375中,基站310可以基于是否建立了相互BC的确定结果来操作波束。基站310可以基于是否建立了相互BC来触发DL波束管理或UL波束管理。可以根据是否建立了相互BC来确定是否执行UL波束管理,并当执行UL波束管理时,可以确定是扫描波束还是使用固定波束。详细的波束操作过程将在以后详细描述。

[0086] 图4是用于说明根据本公开的实施例的从终端向基站发送指示是否建立了BC的信

息的过程的图。

[0087] 参考图4,无线通信系统可以包含基站410和终端420。图4示出了其中终端420使用随机接入进行初始接入的过程。

[0088] 在操作450中,终端420向基站410发送消息1(MSG1)。消息1与终端通过随机接入信道(RACH)的随机接入前导码发送对应。

[0089] 在操作455中,基站410向终端420发送消息2(MSG2)。消息2与基站410通过物理下行链路控制信道(PDCCH)的随机接入响应发送对应。

[0090] 在操作460中,终端420向基站410发送消息3(MSG3)。消息3可以包含终端通过PUSCH信道的缓冲状态报告(BSR)、上行链路信息发送或波束反馈信息发送。此外,消息3可能包含指示终端420的BC是否建立的信息。在本公开的实施例中,可以通过在终端420的初始接入时在消息3中包含指示终端的BC是否建立的信息,向基站410提供该信息。

[0091] 在操作465中,基站410向终端420发送消息4(MSG4)。消息4与基站通过PDCCH信道的竞争解决方案发送对应。

[0092] 终端420还可以执行操作470。在操作470中,终端420可以向基站410发送指示终端的BC是否建立的信息。例如,如果终端420不通过MSG 3提供指示终端的BC是否建立的信息,则终端420可以在随机接入过程结束后,在操作470中向基站410提供指示BC是否建立的信息。终端420可以发送包含指示终端的BC是否建立的信息的UE能力信息。

[0093] 通过上述方法,终端420可以在随机接入期间或在随机接入之后,向基站410提供指示是否建立了BC的信息。

[0094] 基站410在从终端420接收到指示终端的BC是否建立的信息后,可以执行图3的操作365以下的操作。

[0095] 以上实施例可以应用于执行RACH进程的操作,诸如通过终端执行初始小区接入、在无线电链路故障(RLF)发生后执行小区接入、在切换时执行目标小区中的接入、在波束未对准时执行波束恢复、以及由于在空闲模式下接收到寻呼或生成上行链路数据而执行小区接入。

[0096] 接下来,将描述情形2。情形2基于波束测量确定是否建立了BC。图5是示出根据本公开实施例用于基于波束测量确定是否建立了BC的方法的图。

[0097] 参考图5,无线通信系统可以包含基站510和终端520。

[0098] 在操作550中,基站510可以向终端520发送触发确定BC的信息。例如,该信息可能是BC确定触发器。触发确定BC意指基于终端和/或基站的波束测量来确定是否建立了BC。触发确定BC的信息可以使用下行链路控制信息(DCI)或介质访问控制(MAC)控制元素(CE)进行。因此,基站410可以向终端420发送DCI指示或MAC CE指示以触发确定BC,并且DCI指示或MAC CE指示可以包含触发确定BC的信息。

[0099] 如果确定BC的确定是有必要的,则基站510可以执行操作550。另一方面,当基站510从终端520接收到BC的确定请求时,基站510可以执行操作550。当需要确定BC时,终端520可以向基站510发送请求触发BC确定的信息。该信息可能是BC确定请求。终端520可以通过使用上行链路控制信息(UCI),向基站510发送请求触发确定BC的信息。UCI可以通过物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)发送。

[0100] 在操作555中,终端520和基站510可以执行下行链路波束管理操作。通过下行链路

波束管理操作,基站510可以识别关于其自身发送波束的信息,终端可以识别关于其自身接收波束的信息。基站510可以向终端520发送参考信号。参考信号可以是用于测量波束的参考信号。终端可以通过测量参考信号来识别基站510的发送波束。此外,终端520可以通过测量参考信号来识别终端520的接收波束。例如,终端520可以识别基站510的最佳发送波束,终端520可以识别其自身的最佳接收波束。终端520可以识别与基站510的发送波束对应的终端的接收波束。终端520可以向基站提供关于所识别的基站510的发送波束的信息。例如,终端520可以向基站510发送基站510的发送波束的索引的信息和/或关于对应波束的质量的信息(例如,RSRP)。

[0101] 另一方面,可以省略操作555。例如,当基站510和终端520周期性地执行DL波束管理时,可以省略操作555,并可以使用已通过周期性DL波束管理识别的关于基站510的发送波束的信息和关于终端520的接收波束的信息。当关于波束的信息被非周期性的DL波束管理预先识别时,如果确定对应信息有效,则可以省略操作555。

[0102] 在操作560中,终端520和基站510可以执行上行链路波束管理操作。通过上行链路波束管理操作,终端520可以识别关于其自身发送波束的信息,且基站510可以识别关于其自身接收波束的信息。终端520可以向基站510发送参考信号。参考信号可以是用于测量波束的参考信号。基站510可以测量参考信号以识别终端520的发送波束和识别终端520的接收波束。例如,基站510可以识别终端520的最佳发送波束,并可以识别其自身的最佳接收波束。基站510可以识别与终端520的发送波束对应的其自身的接收波束。基站510可以向终端520提供关于所识别的终端的发送波束的信息。例如,基站510可以向终端520发送关于终端520的发送波束的索引的信息和/或关于对应波束的质量的信息(例如,RSRP)。

[0103] 在操作565中,基站510可以指示终端520报告关于是否建立了BC的结果。基站510可以向终端520发送指示关于在哪个上建立了BC的结果的报告的信息。基站510可以通过使用DCI或MAC CE,向终端520发送指示关于在哪个上建立了BC的结果的报告的信息。

[0104] 终端520可以从操作555和560中识别关于其自身的发送波束和接收波束的信息,并通过比较关于所识别的发送波束和接收波束的信息来识别是否建立了BC。如果省略操作555,则可以将关于已识别的终端520的接收波束的信息与关于在操作560中所识别的终端的发送波束的信息进行比较,以识别是否建立了BC。例如,如果通过操作555所识别的接收波束和通过操作560识别的发送波束的索引相同,则可以确定建立了BC。

[0105] 在操作570中,终端520可以向基站510发送指示是否建立了BC的信息。指示是否建立了BC的信息可以是1位信息。终端520可以通过UCI发送指示是否建立了BC的信息。终端520可通过PUCCH或PUSCH发送UCI。

[0106] 在操作575中,基站510可以确定是否对基站510和终端520两者都建立了BC。也就是说,基站510可以确定是否建立了相互BC。基站510可以基于关于是否建立了基站的BC的确定和从终端接收到的指示终端520的BC是否建立的信息,确定是否建立了相互BC。关于是否建立了BC的确定是关于对终端520和基站510两者是否建立了BC的确定。例如,如果在终端520中建立了BC,且在基站510中也建立了BC,则可能建立了相互BC。如果没有对于终端520和基站510中的至少一个建立BC,则没有建立相互BC。

[0107] 在操作575之前,终端510可以从操作555和560识别其自身的发送波束和接收波束的信息,并通过比较关于所识别的发送波束和接收波束的信息来识别是否建立了基站510

的BC。如果省略操作555,则可以将关于已识别的终端520的发送波束的信息与关于在操作560中识别的基站510的接收波束的信息进行比较,以确定是否建立了BC。例如,如果通过操作555识别的发送波束和通过操作560识别的接收波束的索引相同,则可以确定建立了BC。

[0108] 在操作580中,基站510可以向终端520提供关于相互BC的建立的确定结果。取决于是否建立了相互BC,确定结果可以是指示是否建立相互BC的信息,或者是指示终端520的操作的信息。可以省略操作580。

[0109] 在操作585中,基站510可以基于是否建立了相互BC的确定结果来操作波束。基站510可以基于是否建立了相互BC来触发DL波束管理或UL波束管理。可以根据是否建立了相互BC来确定是否执行UL波束管理,并当执行UL波束管理时,可以确定是扫描波束还是使用固定波束。详细的波束操作进程将在以下详细描述。

[0110] 同时,当确定是否建立了BC时,每个节点(基站510和终端520中的每一个)可以将至少一个发送波束与接收波束进行比较。例如,可以比较N个波束对(可以比较N个发送波束和N个接收波束)。在其中每个节点使用关于N个波束的信息的情形下,当波束信息作为测量结果报告时,对方节点应当提供关于N个波束的信息。例如,在DL波束管理过程中,终端520应当向基站510发送关于N个基站520的发送波束的测量结果,并存储关于N个终端520的接收波束的测量结果。此外,在DL波束管理过程中,终端520应当向终端520发送关于N个终端520的发送波束的测量结果,并存储关于N个基站510的接收波束的测量结果。此后,每个节点可以通过比较每个节点的N个发送波束和N个接收波束来确定是否建立了BC。N可以在基站510处确定,并且关于N的信息可以被提前向终端520提供。关于N个波束的信息可以被不同地组合。例如,可提供关于具有良好质量的前(upper)N个波束的信息,并且可以提供关于具有良好质量的前N-1个波束的信息和关于具有最差质量的一个波束的信息。由此,关于N个波束的信息的组合可以是多种多样的。

[0111] 当获得关于N个波束的信息时,可以按以下方式确定每个节点是否建立了BC。

[0112] 1) 比较所有N个发送波束/接收波束对。

[0113] 可以比较每个节点处的N个发送波束和N个接收波束,并当发送波束和接收波束与所有N个波束对对应时,确定建立了BC。

[0114] 2) 在终端520与基站510之间的通信中将使用的M($M < N$)个发送波束/接收波束对的比较。

[0115] 每个节点可以在N个发送波束对当中,将N个发送波束与M个或更多个波束对进行比较,以当发送波束与接收波束与M个或多个波束对对应时,确定建立了BC。

[0116] 根据本公开的实施例,确定发送波束和接收波束的BC的方法如下。

[0117] 1) 通过比较发送波束和接收波束的方向是否相同来确定BC。

[0118] 如果每个节点的发送波束和接收波束的方向相同,则每个节点可以确定建立了BC。如果波束索引相同,则可以确定波束方向相同。因此,如果发送波束和接收波束的索引相同,则可以确定建立了BC。此外,还可以通过比较波束方向(AOA/AOD)来确定是否建立了BC。

[0119] 2) 通过考虑波束方向和波束质量来确定BC。

[0120] 每个节点可以通过被加入方法1)来比较波束的质量,以确定是否建立了BC。波束质量可包含参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)、信号噪声干扰比(SINR)、

信噪比 (SNR) 等。下文中, 将描述使用RSPR的方法。使用RSPR的方法同样适用于RSRQ、SINR、SNR等。在以下的描述中, 假设满足1) 的条件, 将描述考虑波束质量的方法。

[0121] 通常, 由于上行链路的发送功率和下行链路的发送功率不同, 当比较通过下行链路发送获得的RSRP和通过上行链路发送获得的RSRP时, 可以通过由发送功率进行归一化来彼此比较每个RSRP。通过归一化, 可以识别每单位发送功率的RSRP值。以下的公式1表示DL单位RSRP, 其表示下行链路中每单位发送功率的RSRP值。以下的公式2表示UL单位RSRP, 其表示上行链路中每单位发送功率的RSRP值。

[0122] DL单位RSRP: 终端的RSRP测量值/基站的RS发送功率...公式1

[0123] UL单位RSRP: 基站的RSRP测量值/终端的RS发送功率...公式2

[0124] 每个节点可以比较归一化发送波束的RSRP和归一化接收波束的RSRP, 以确定是否建立了BC。以上公式1可以在终端520中执行, 且以上公式2可以在基站510中执行。然而, 实施例不限于此, 并且如果终端520向基站提供RSRP的测量值, 则公式1可以在基站510中执行, 如果基站510提供RSRP的测量值, 则以上公式2可以在终端520中执行。此外, 当关于RSRP和发送功率的信息被提供给彼此时, 可在每个节点处执行以上公式1和2的每一个。

[0125] 基站510和/或终端520可以将DL单位RSRP与UL单位RSRP进行比较, 以当两个值之间的差等于或小于预设阈值时, 确定建立了BC。此外, 可以将DL单位RSRP和UL单位RSRP进行比较, 如果两个值的比率超过预定的阈值比率, 则确定建立了BC。除此之外, 用于比较DL单位RSRP和UL单位RSRP的方法可以是多种多样的。

[0126] 为了归一化RSRP, 发送参考信号的发送端应当向接收端提供关于发送功率的信息。在下行链路中, 由于基站510发送参考信号, 因此基站510需要向终端520提供关于基站510的发送功率的信息。基站510可使用RRC消息、DCI和MAC CE中的至少一个来提供关于基站510的发送功率的信息。在上行链路中, 由于终端520发送参考信号, 因此终端520需要向基站510提供关于终端520的发送功率的信息。终端520可使用UCI来提供关于其自身的发送功率的信息。在确定BC之前, 可向每个节点提供关于发送功率的信息。

[0127] 通过上述方法, 可以基于波束的方向 (基于波束索引) 和/或波束的质量来确认在每个节点处是否建立了BC。

[0128] 图6是根据本公开的实施例示出DL波束管理过程的图。图6与图5的操作555对应。

[0129] 参考图6, 无线通信系统可以包含基站610和终端620。

[0130] 在操作650中, 基站610可以向终端620发送参考信号。如图2所示, 基站610可以基于发送波束的数量和接收波束的数量执行波束扫描。为此, 参考信号可以从每个发送波束发送。参考信号可以是小区特定参考信号, 或可以是UE特定参考信号。参考信号可以是BRS或BRRS。

[0131] 在操作655中, 终端620可测量由基站610发送的参考信号。终端620可以扫描其自身的接收波束, 并通过执行波束扫描相对于基站610发送的参考信号来测量参考信号。参考图2描述了波束扫描的操作。通过参考信号测量, 终端620可以识别基站610的发送波束。此外, 终端620可通过测量参考信号, 识别与基站610的发送波束对应的终端620的接收波束。例如, 终端620可以识别基站610的最佳发送波束, 且终端620可识别其自身的最佳接收波束。终端620可以识别与基站610的发送波束对应的终端的接收波束。

[0132] 在操作660中, 终端620可以向基站610发送测量结果。测量结果可以包含关于基站

610的发送波束的信息。例如,终端620可以向基站610发送关于基站610的发送波束的索引(例如,最佳发送波束的索引)和/或关于对应波束的质量的信息(例如,RSRP)。关于波束的质量的信息可以包含关于RSRP、RSRQ、SNR、SINR等的信息中的至少一个。

[0133] 图7是示出根据本公开的实施例的UL波束管理过程的图。

[0134] 参考图7,无线通信系统可以包含基站710和终端720。

[0135] 在操作750中,终端720可以向基站710发送参考信号。如图2所示,终端720可以基于发送波束的数量和接收波束的数量执行波束扫描。为此,参考信号可以从每个发送波束发送。

[0136] 在操作755中,基站710可以测量由终端720发送的参考信号。基站710可以扫描其自身的接收波束,并通过执行波束扫描相对于终端720发送的参考信号来测量参考信号。参考图2描述了波束扫描的操作。通过参考信号测量,基站710可以识别终端720的发送波束。此外,基站710可以通过测量参考信号,识别与终端720的发送波束对应的基站710的接收波束。例如,基站710可以识别终端720的最佳发送波束,且基站710可以识别与终端720的最佳发送波束对应的其自身的最佳接收波束。

[0137] 在操作760中,基站710可以向终端720发送测量结果。测量结果可以包含关于终端720的发送波束的信息。例如,基站710可以向终端720发送关于终端720的发送波束的索引(例如,最佳发送波束的索引)和/或关于对应波束的质量的信息(例如,RSRP)。关于波束的质量的信息可以包含关于RSRP、RSRQ、SNR、SINR等的信息中的至少一个。

[0138] 接下来,将基于BC的确定结果描述波束管理的方法。波束管理可以与图3的操作375和/或图5的操作585对应。基本上,假设执行下行链路波束管理,并将描述如何根据是否建立了BC来执行上行链路波束管理。然而,本公开的范围不限于此。因此,相反的情形也是可能的。相反的情形基本上意味着根据是否建立了BC来执行上行链路波束管理和操作下行链路波束管理。在波束管理中,有必要考虑其中在关于确定是否建立了BC时发生错误的情形和其中BC的建立被改变的情形。

[0139] 图8是示出根据本公开的实施例指示是否建立了BC的多个情形的图。首先,将参考图8描述指示是否建立了BC的多个情形。

[0140] 参考图8,U-0是其中在基站中建立了BC和在终端中建立了BC的情形。也就是说,这是其中建立了相互BC的情形。在这种情形下,可以应用以下描述的波束管理模式1。当建立了相互BC时,上行链路中可以不执行波束管理操作。不执行波束管理操作的操作是指在终端扫描发送波束时由终端发送参考信号、和在基站扫描接收波束时由基站识别将用于通信的终端的发送波束和基站的接收波束的过程。

[0141] U-1、U-2和U-3是其中基站和终端中的至少一个没有建立BC的情形。也就是说,这是没有建立相互BC的情形。U-1是其中基站和终端两者都没有建立BC的情形,U-2是其中在基站中没有建立BC、但在终端中建立了BC的情形。U-3是指其中在终端中没有建立BC、但在基站中建立了BC的情形。

[0142] 当没有建立相互BC时,可以应用以下描述的波束管理模式2。当没有建立相互BC时,可以执行上行链路波束管理操作。如果没有建立相互BC,并因此执行上行链路波束管理操作,则可以取决于U-1、U-2和U-3来改变上行链路波束管理的详细操作。

[0143] 在图3的操作370和/或图5的操作580中,基站可以向终端发送相互BC的确定结果。

相互BC的确定结果可以通过DCI或MAC CE从基站向终端发送。相互BC的确定结果可以是作为1位信息的指示是否建立了相互BC的开/关信息,并且可以作为2位信息指示U-0、U-1和U-2。例如,在2位信息中,00与U-0对应,01与U-1对应,10与U-2对应,11与U-3对应。另一方面,基站不将U-0、U-1、U-2和U-3作为BC确定结果通知终端,但可以指示终端在上行链路波束管理操作中是否应当扫描上行链路波束。也就是说,基站可以确定其自身的接收波束的扫描操作是否与U-0、U-1、U-2和U-3对应,并可以向终端指示是否扫描发送波束。在与U-1或U-3对应的情形下,基站可以指示终端扫描上行链路波束,并在与U-2对应的情形下,基站可以指示终端使用固定波束而不扫描上行链路波束。此外,在与U-0对应的情形下,因为不执行上行链路波束管理操作,所以可以不执行用于执行上行链路波束管理操作的终端的调度。

[0144] 在共享了相互BC的确定和确定结果之后,终端和基站可以如下以模式1或模式2运行。

[0145] 模式1:当建立了相互BC时的操作

[0146] 当在基站和终端两者中建立了BC时,可以省略上行链路波束管理。在这种情形下,终端和基站可以基于由下行链路波束管理搜索的每个节点的发送波束和接收波束,确定通过上行链路波束管理应当已被搜索的波束。也就是说,与通过下行链路波束管理操作搜索的基站的发送波束对应的接收波束可以被确定为基站的接收波束,并且与通过下行链路波束管理搜索的终端的接收波束对应的发送波束可以被确定为终端的发送波束。这样,可以在不执行上行链路波束管理操作的情形下,确定通过上行链路波束管理应当已被搜索的基站的接收波束和终端的发送波束。

[0147] 在情形1中,由于之前确定的BC是否建立、以及当建立了相互BC以操作模式1时是否建立了实际BC可能不同,因此需要准备为此的波束操作方法。因此,如果建立了相互BC,则不执行上行链路波束管理,或者如果发生预定情况,则可以执行上行链路波束管理。例如,基站可以检查上行链路的质量,如果上行链路的质量低于预定的质量,则可以执行上行链路波束管理操作。此外,当基站和终端断开连接并随后重新连接时,基站可以执行上行链路波束管理操作。基站可以基于终端发送的参考信号(例如SRS、UL DMRS等)使用信道质量、信道状态信息(CSI)、SINR、块错误率(BLER)等。

[0148] 在情形2中,即使当建立了相互BC并且模式1被操作时,基站也可检查上行链路质量并在上行链路质量低于预定质量时执行上行链路波束管理操作。

[0149] 模式2:当没有建立相互BC时

[0150] 模式2可以分为U-1、U-2和U-3三种情形,基站和终端可以根据不同情形执行不同的操作。

[0151] 如果在基站和终端中的至少一个中没有建立相互BC,则基站执行下行链路波束管理操作和上行链路波束管理操作两者。当建立了相互BC时,可以选择与下行链路波束管理操作识别的基站的发送波束对应的接收波束作为基站的接收波束,并选择与下行链路波束管理识别的终端的接收波束对应的发送波束作为终端的发送波束,但当未建立BC时,这并非不可行。因此,如果没有建立相互BC,则基站应当执行上行链路管理操作。

[0152] 在模式2中,上行链路波束管理操作和波束搜索操作如图9中所示。

[0153] 图9是示出根据本公开的实施例的上行链路波束搜索方法的图。

[0154] 参考图9,U-1其中是基站和终端两者都没有建立BC的情形。在这种情形下,终端和

基站两者在上行链路波束管理操作中扫描波束并执行上行链路波束管理操作。终端在扫描发送波束时发送参考信号。基站在扫描接收波束时测量参考信号。基站可以选择通过上行链路波束管理操作识别的波束作为接收波束,终端可选择通过上行链路波束管理操作识别的波束作为发送波束。

[0155] U-2是其中在终端中建立了BC、但在基站中没有建立BC的情形。由于在终端中建立了BC,因此终端可以使用固定波束。也就是说,终端可以使用与通过下行链路波束管理操作识别的终端的接收波束对应的发送波束作为固定波束,来执行上行链路波束管理操作。基站在扫描接收波束时,测量由终端发送的参考信号。基站可以选择通过上行链路管理操作识别的波束作为接收波束。由于终端根据BC的建立提前选择固定的发送波束,因此可以根据上行链路波束管理操作不执行另外的发送波束选择操作。

[0156] U-3是其中在终端中没有建立BC、但在基站中建立了BC的情形。由于在基站中建立了BC,因此基站可以使用固定的接收波束。也就是说,基站可以使用与通过下行链路波束管理操作识别的基站的接收波束对应的接收波束作为固定波束,来执行上行链路波束管理操作。终端可以在扫描发送波束时发送参考信号。基站可以测量终端使用固定波束扫描时发送的参考信号。终端可以选择通过上行链路管理操作识别的波束作为终端的发送波束。由于基站根据BC的建立提前选择固定的发送波束,因此可以根据上行链路波束管理操作不执行另外的接收波束选择操作。

[0157] 通过上述方法,根据公开的实施例,可以根据是否建立BC来生成U-0、U-1、U-2和U-3,并且在每种情形下,上行链路波束管理操作可以不被执行,或者可以被不同地执行,以提高通信效率。

[0158] 图10是示出根据本公开的实施例的基站操作的图。

[0159] 参考图10,在操作1005中,基站可以从终端获取关于建立终端的BC的信息。操作1005可以包含操作360,也可以包含图5的操作570。具体过程是指图3的操作355到360和/或图5的操作550到570。

[0160] 在操作1010中,基站可以识别关于其自身的BC的信息。操作1010可以对应于图3的操作350,并且可以与在图5中确定是否建立了相互BC之前识别基站本身的BC是否建立的过程对应。

[0161] 另一方面,操作1005和1010的顺序是可交换的。另外,如果操作1005或操作1010中要获取的信息已在基站中获取,则可以省略重新获取所获取的信息的操作。

[0162] 在操作1015中,基站可确定是否建立了相互BC。基站可以基于关于在操作1005和1010中获取的终端的BC是否建立以及基站的BC是否建立的信息来确定是否建立了BC。当在基站中建立了BC且在终端中建立了BC时,可以建立相互BC。当在基站和终端中的至少一个中没有建立BC时,没有建立相互BC。操作1015可包含图3的操作365,并且可以包含图5的操作575。

[0163] 基站基于在操作1005中相互BC的确定结果来执行操作1020到1025。

[0164] 如果确定建立了相互BC,则前进到操作1020以执行与波束管理模式1对应的操作。波束管理模式1是在其中建立了BC的情形当中与U-0对应的情形。由于建立了相互BC,基站没有理由通过另外的波束管理来搜索和选择波束。如果基站执行下行链路波束管理,由于可以识别与通过下行链路波束管理选择的基站的发送波束和终端的接收波束对应的基站

接收波束和终端的发送波束,因此可以省略用于识别和选择基站的接收波束和终端的发送波束的上行链路波束管理操作。另一方面,当基站执行终端的下行链路波束管理时,由于可以识别与通过上行链路波束管理选择的基站的接收波束和终端的发送波束对应的基站的发送波束和终端的接收波束,因此可以省略用于识别和选择基站的发送波束和终端的接收波束的下行链路波束管理操作。具体操作是指图8和图9中的U-0的操作。

[0165] 如果确定没有建立相互BC,则前进到操作1025以执行与波束管理模式2相对应的操作。波束管理模式2是在建立了BC的情形当中与U-1、U-2和U-3中的一个对应的情形。由于没有建立相互BC,因此基站应该通过另外的波束管理来搜索和选择波束。如果假设基站正在执行下行链路波束管理,当它与U-1对应时,基站和终端执行另外的上行链路波束管理操作。基站可以扫描接收波束,终端可以扫描发送波束,使得可以执行上行链路波束管理操作。如果假设基站正在执行下行链路波束管理,当它与U-2对应时,基站和终端执行另外的上行链路波束管理操作。基站可以扫描接收波束,终端可以固定发送波束,使得可以执行上行链路波束管理操作。然而,这不限制终端的发送波束固定。如果假设基站正在执行下行链路波束管理,当它与U-3对应时,基站和终端应当执行另外的上行链路波束管理操作。基站可以固定接收波束,终端可以扫描发送波束,使得可以执行上行链路波束管理操作。基站的接收波束固定不受限制。具体操作是指图8和图9的U-1、U-2和U-3的操作。另一方面,其中没有建立相互BC的操作不应当必须通过被划分为U-1、U-2和U-3来执行。然而,如果没有建立相互BC,则需要执行另外的上行链路波束管理操作。

[0166] 波束管理操作可以通过上述过程结束。在其中基站基于波束管理操作选择波束以执行通信的情形下,可以另外执行以下操作。

[0167] 在操作1030中,基站可以选择波束。基站可以识别发送波束和接收波束以用于与终端通信,如果必要则选择所识别的波束。终端可以识别发送波束和接收波束以用于与基站通信,如果必要则选择所识别的波束。

[0168] 在操作1035中,终端和基站可以使用所选择的波束执行通信。例如,应用所选择的波束的时间可以自波束交换指示起经过预定时间之后。基站可以使用RRC消息向终端发送关于预设时间的信息。

[0169] 同时,本公开的实施例中的基站的操作不限于图10的配置,并且可以包含参考图1到图10描述的基站的所有操作。

[0170] 图11是示出根据本公开的实施例的终端的操作的图。

[0171] 参考图11,在操作1105中,终端可以获取关于其自身的BC是否建立的信息。终端可以从图3的操作355中获取关于是否建立了BC的信息,也可以从图5的操作550到560中获取关于是否建立了BC的信息。

[0172] 在操作1110中,终端可以向基站提供关于所获得的自身的BC是否建立的信息。如果从图3的操作355获得该信息(如图3的操作360),则可以向基站提供关于是否建立了BC的信息。如果从图5的操作550到560接收到该信息,则当存在来自基站的请求时(如图5的操作570),可以向基站提供关于是否建立了BC的信息。

[0173] 在操作1115中,终端可以从基站接收关于相互BC的确定结果的信息。也就是说,由于终端了解是否建立了其自身的BC,它可以接收关于基站的BC是否建立的信息。或者,可以接收指示图8中所提到的U-0、U-1、U-2和U-3中至少一个的信息。

[0174] 关于确定结果的信息可以是向终端指示具体操作的信息。如果终端正在执行周期性或非周期性的下行链路波束管理操作,则相互BC的确定结果可以是指示是否执行上行链路波束管理操作的信息。如果它对应于U-0,则可以是关于不执行上行链路波束管理操作的指示的信息;如果它对应于U-1、U-2和U-3,则可以是关于执行上行链路波束管理操作的指示的信息。如果它对应于U-1或U-3,则可以是关于扫描波束并执行上行链路波束管理操作的指示的信息;如果它是U-2,则可以执行固定波束的指示并执行上行链路波束管理操作。

[0175] 通过上述方法,终端可以基于BC确定结果执行上行链路管理操作。相反,如果终端周期性或非周期性地执行上行链路波束管理操作,则终端可以根据BC确定结果来确定是否另外执行下行链路波束管理。此时,它可以接收关于扫描还是固定下行链路接收波束的指示。波束管理的具体操作是指图8和图9的具体操作。

[0176] 波束管理操作(如操作1120)可以通过以上过程结束。在其中终端基于波束管理操作选择波束以执行通信的情形下,可以另外执行以下操作。

[0177] 在操作1125中,终端可以选择波束。终端可以识别发送波束和接收波束以用于与基站通信,如果必要则选择所识别的波束。基站可以识别发送波束和接收波束以用于与终端通信,如果必要则选择所识别的波束。

[0178] 在操作1130中,终端和基站可以使用所选择的波束执行通信。例如,应用所选择的波束的时间可以自波束交换指示起经过预定时间之后。终端可以使用RRC消息从基站接收关于预设时间的信息。

[0179] 同时,本公开的实施例中的终端的操作不限于图11的配置,并且可以包含参考图1到图11所描述的终端的所有操作。

[0180] 图12是示出根据本公开的实施例的基站的图。

[0181] 参考图12,基站1200可以包含用于发送和接收信号的收发器1210和控制器1230。基站1200可通过收发器1210发送和/或接收信号、信息、消息等。控制器1230可以控制基站1200的整体操作。控制器1230可以包含至少一个处理器。控制器1230可以控制参考图1到图11所描述的基站的操作。

[0182] 根据本公开的实施例,控制器1230可以执行控制以:接收关于终端的波束对应(BC)是否建立的信息,识别关于基站的BC是否建立的信息,基于关于终端的BC是否建立的信息或关于基站的BC是否建立的信息来确定是否建立了相互BC,并基于是否建立了相互BC来确定是否执行上行链路波束管理操作。建立终端的BC包含其中终端的接收波束与终端的发送波束对应的情形,并且反之亦然。建立基站的BC包含其中基站的发送波束与基站的接收波束对应的情形,并且反之亦然。相互BC的建立包含其中终端的BC和基站的BC同时建立的情形。

[0183] 此外,当建立了相互BC时,控制器1230可以执行控制以不执行上行链路波束管理操作。此外,当建立了相互BC时,控制器1230可以执行控制以执行上行链路波束管理操作。

[0184] 此外,在执行上行链路波束管理操作时,控制器1230可控制在终端和基站当中的其上建立了BC的节点使用固定波束,和控制其上未建立BC的节点扫描波束。

[0185] 可以基于波束索引和波束质量中的至少一个来确定终端和基站的BC的建立。波束质量可以包含将通过基站的发送功率归一化的第一质量信息与通过终端的发送功率归一化的第二质量信息进行比较。

[0186] 图13是示出根据本公开的实施例的终端的图。

[0187] 参考图13,终端1300可以包含用于发送和接收信号的收发器1310和控制器1330。终端1300可通过收发器1310发送和/或接收信号、信息、消息等。控制器1330可以控制终端1300的整体操作。控制器1330可以包含至少一个处理器。控制器1330可以控制参考图1到图11所描述的终端的操作。

[0188] 根据本公开的实施例,控制器1330可以执行控制以:获取关于终端的波束对应(BC)是否建立的信息,向基站发送关于终端的BC是否建立的信息,从基站接收关于是否建立了相互BC的信息,并基于关于是否建立了相互BC的信息来确定是否执行上行链路波束管理操作。

[0189] 建立终端的BC包含其中终端的接收波束与终端的发送波束对应的情形,并且反之亦然。建立基站的BC包含其中基站的发送波束与基站的接收波束对应的情形,并且反之亦然。相互BC的建立包含其中终端的BC和基站的BC同时建立的情形。

[0190] 如果建立了相互BC,则控制器1330可以执行控制以不执行上行链路波束管理操作,并且如果未建立相互BC,则控制器1330可以执行控制以执行上行链路波束管理操作。

[0191] 此外,在执行上行链路波束管理操作时,控制器1330可控制在终端和基站当中的其上建立了BC的节点使用固定波束,而控制其上未建立BC的节点扫描波束。

[0192] 可以基于波束索引和波束质量中的至少一个来确定终端和基站的BC的建立。波束质量可以包含将通过基站的发送功率归一化的第一质量信息与通过终端的发送功率归一化的第二质量信息进行比较。

[0193] 虽然已参考本公开的各种实施例示出和描述了本公开,但本领域的技术人员将理解,在不偏离由所附权利要求及其等同限定的本公开的主旨和范围的情况下,可以在其中进行形式上和细节上的修改。

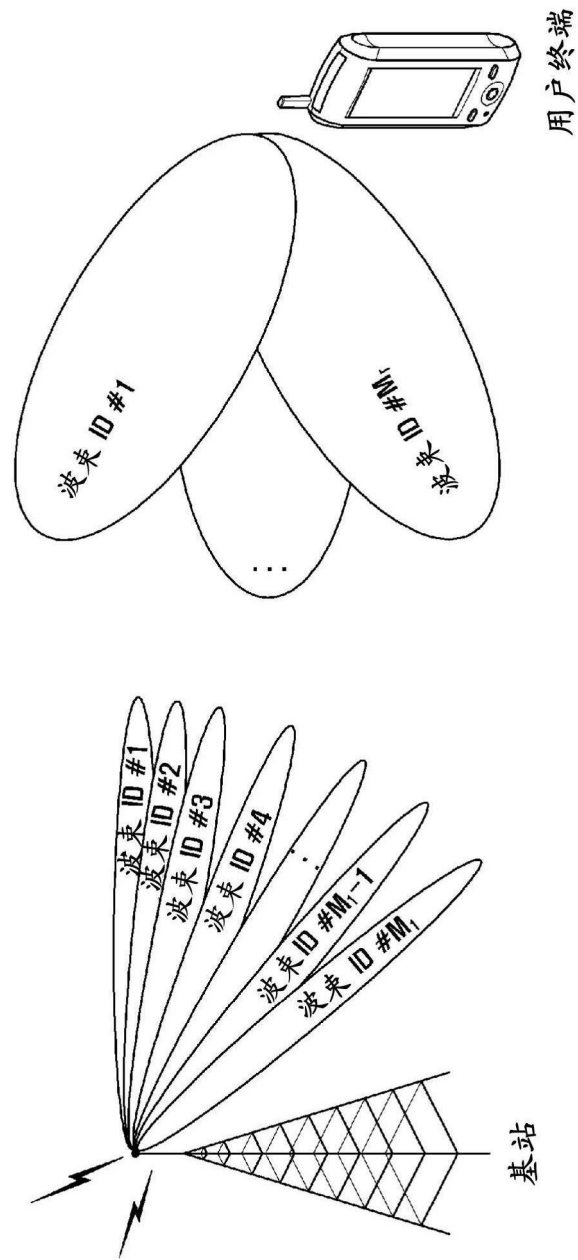


图1

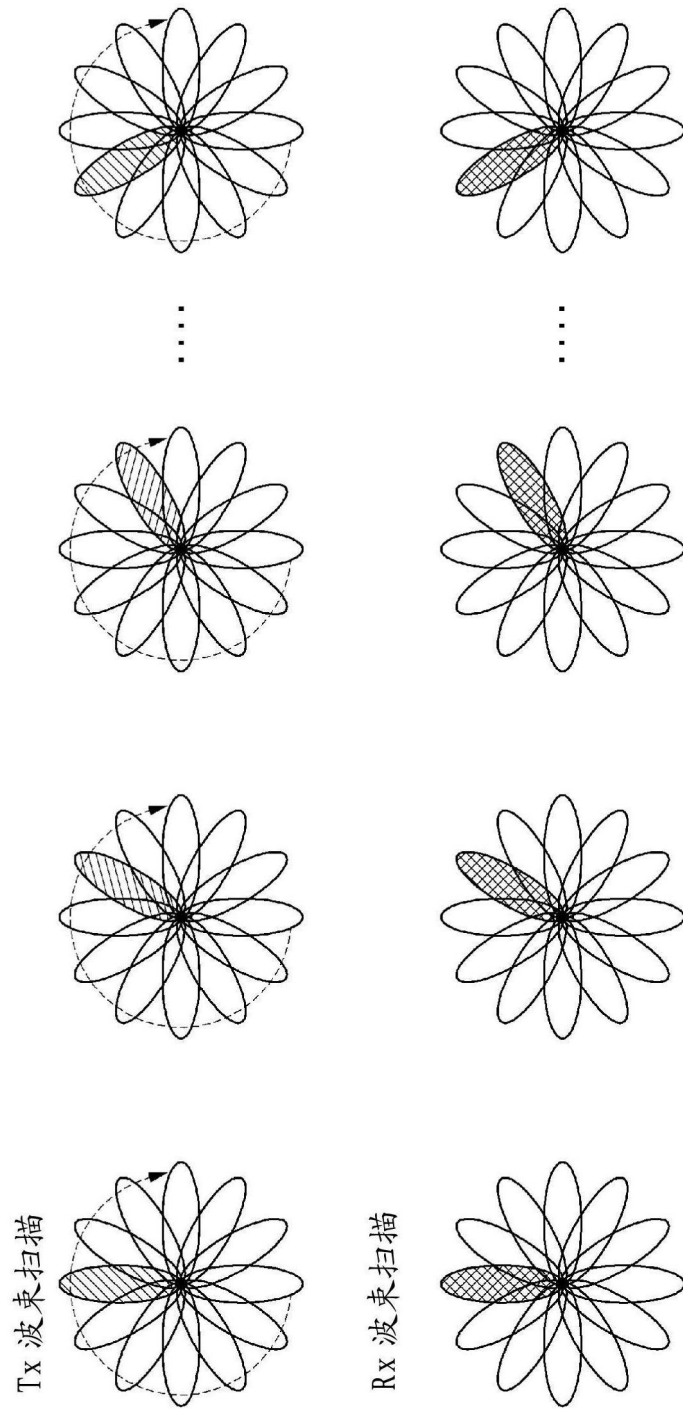


图2

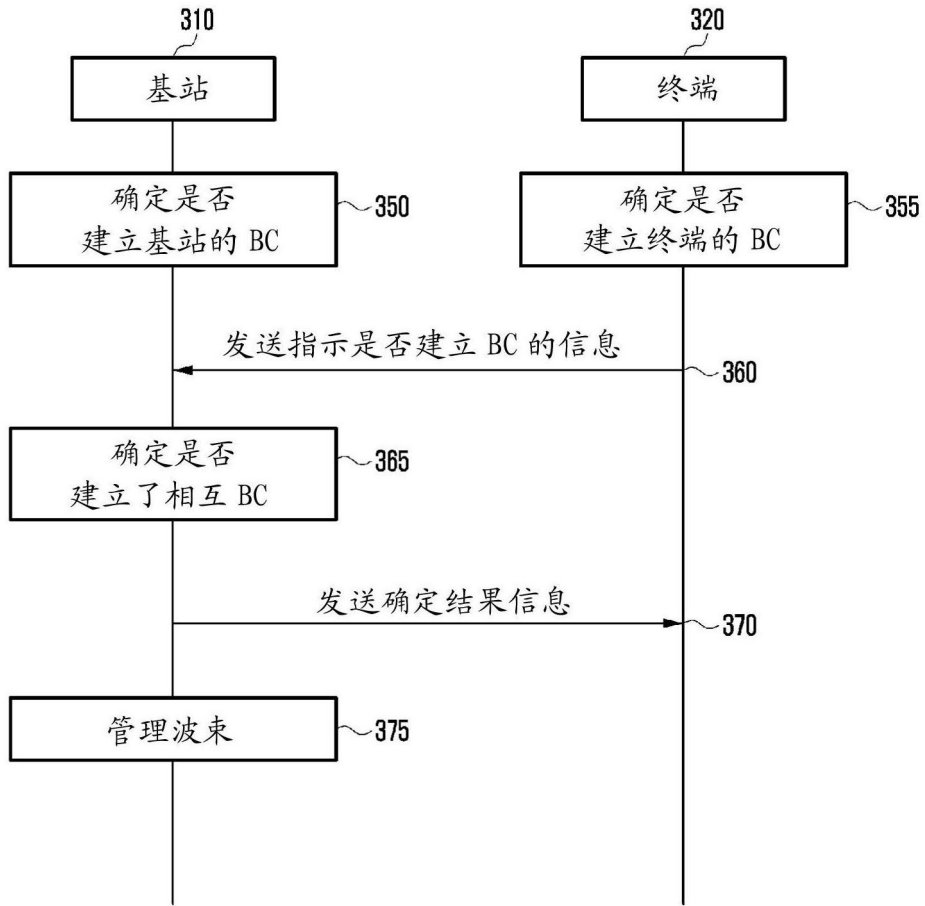


图3

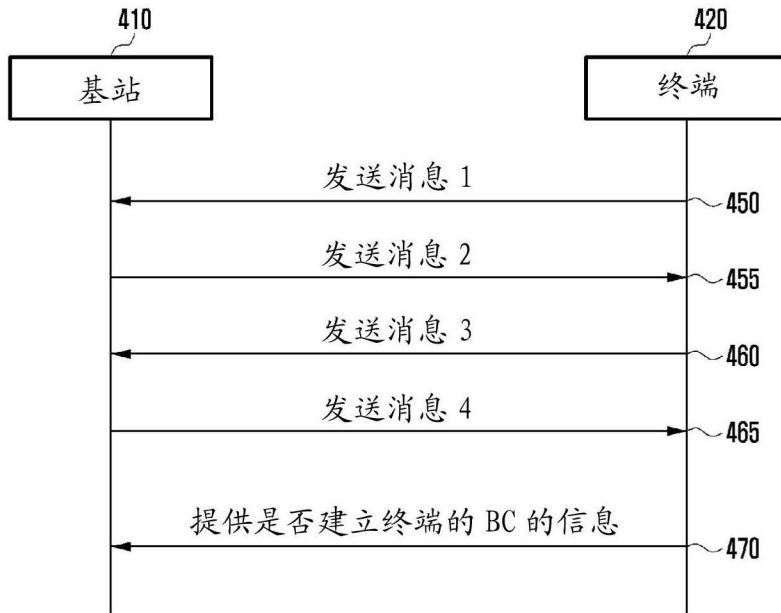


图4

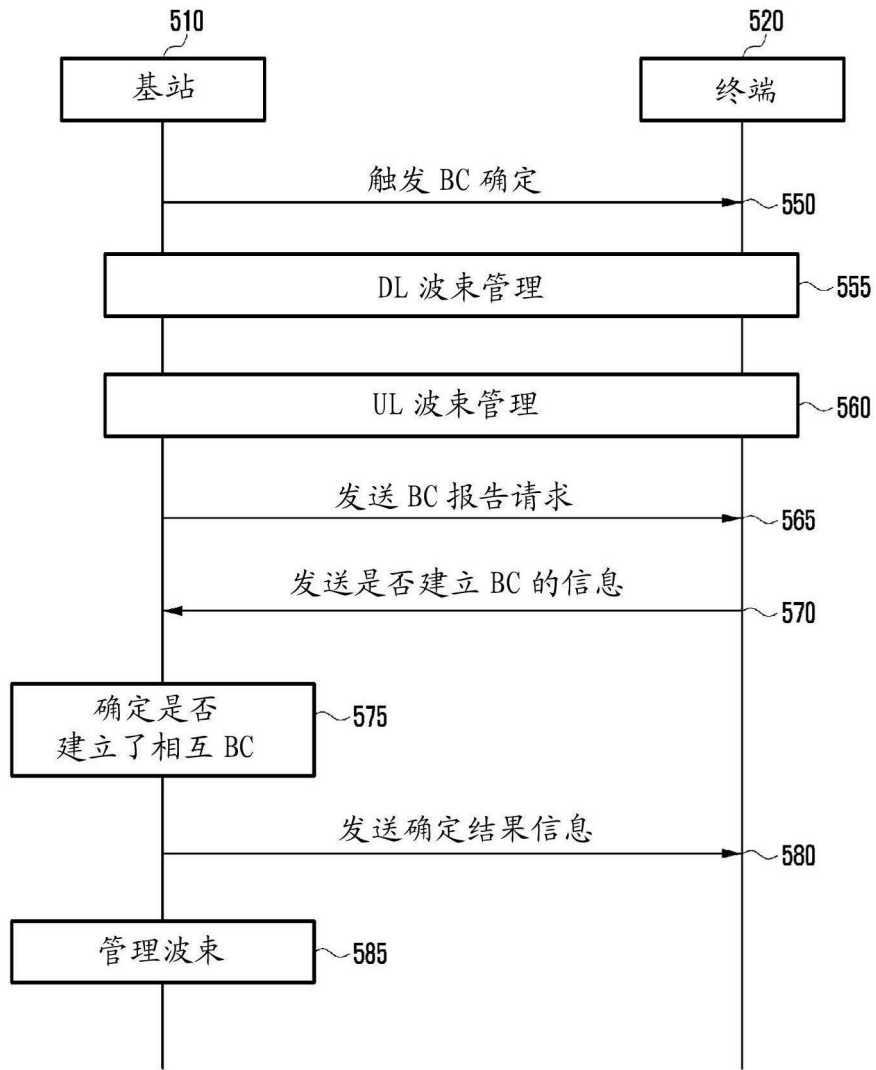


图5

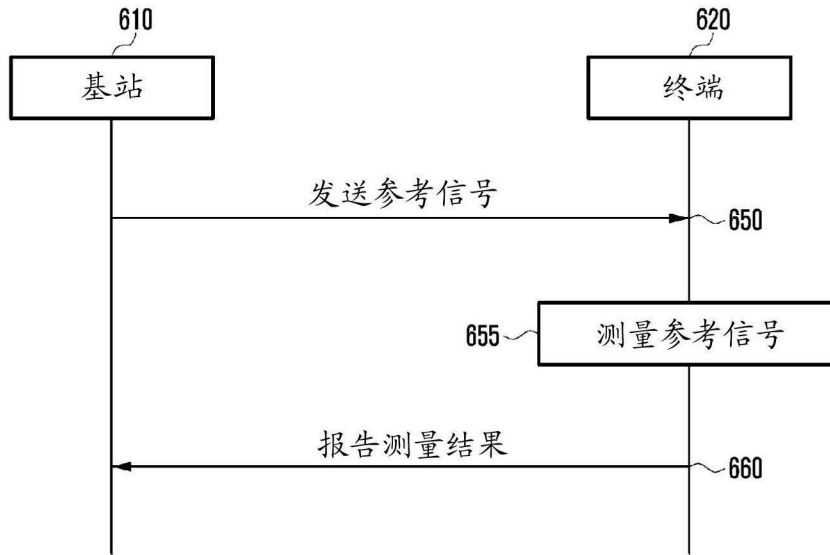


图6

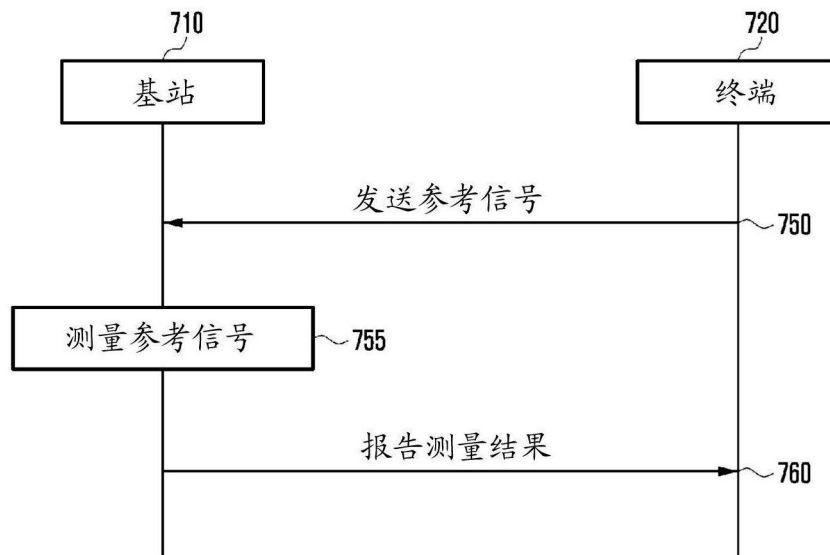


图7

	波束对应的能力	
	基站	终端
U-0	○	○
U-1	×	×
U-2	×	○
U-3	○	×

图8

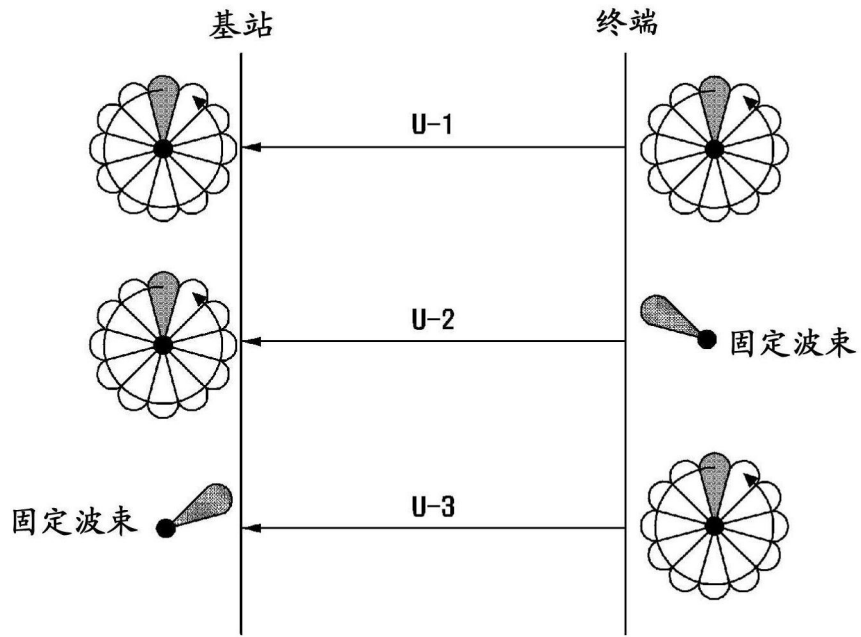


图9

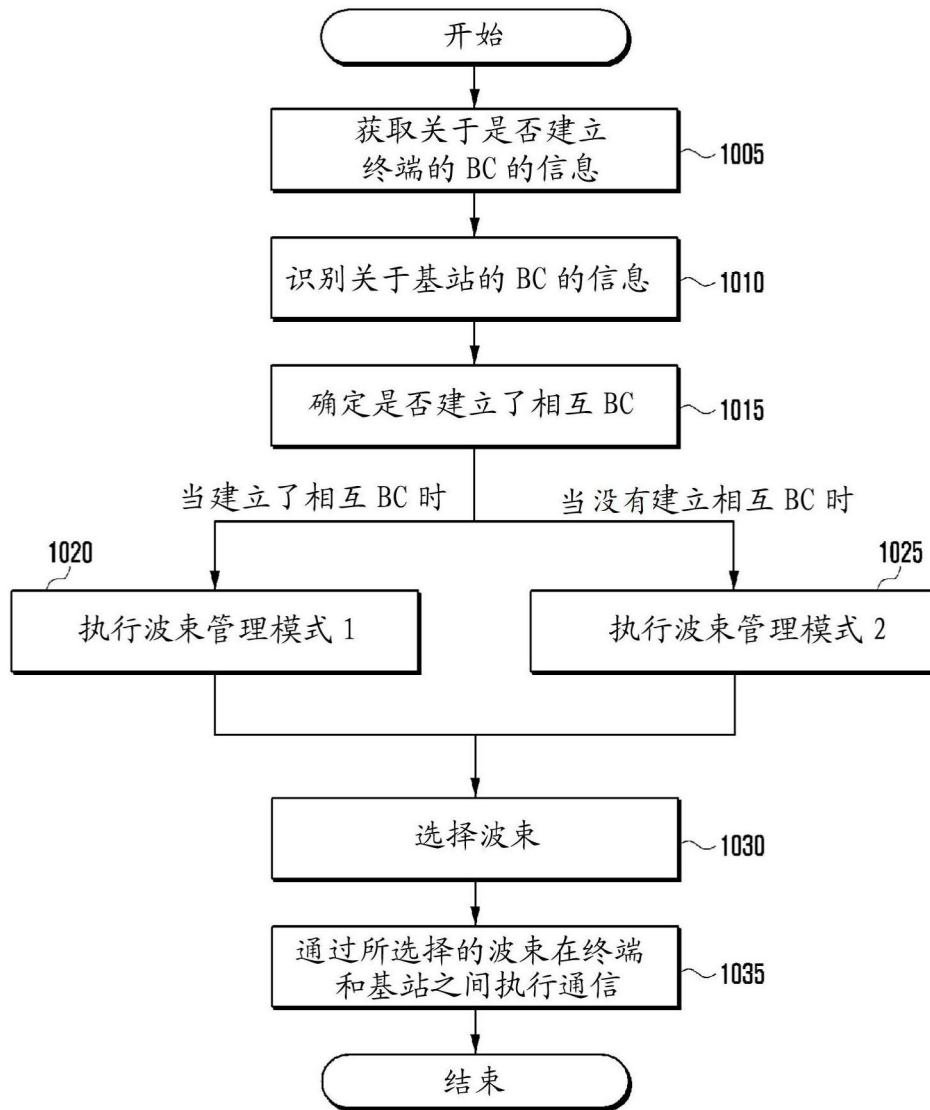


图10

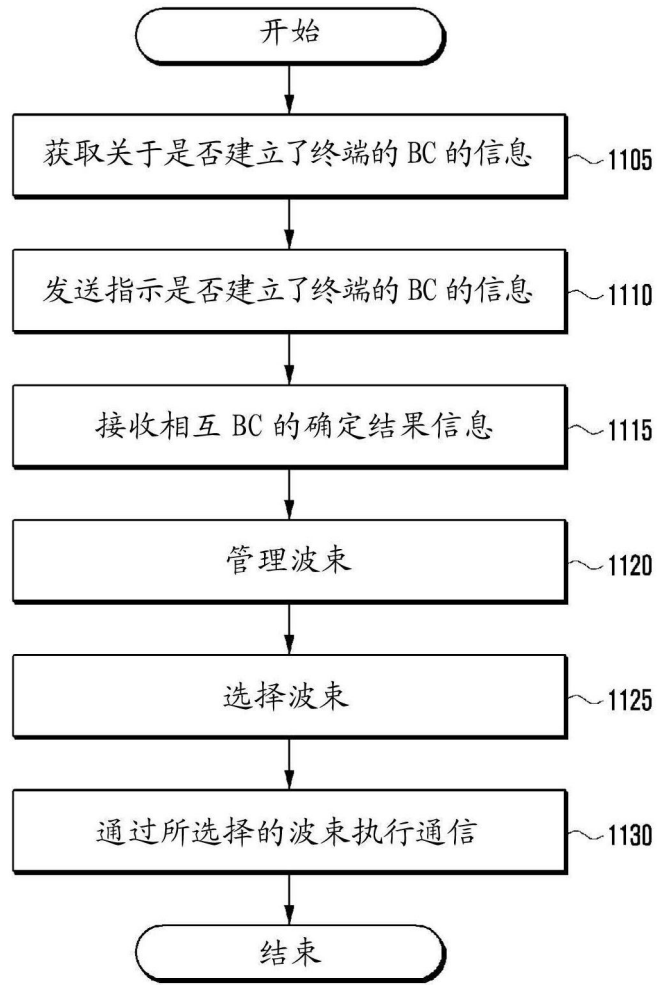


图11

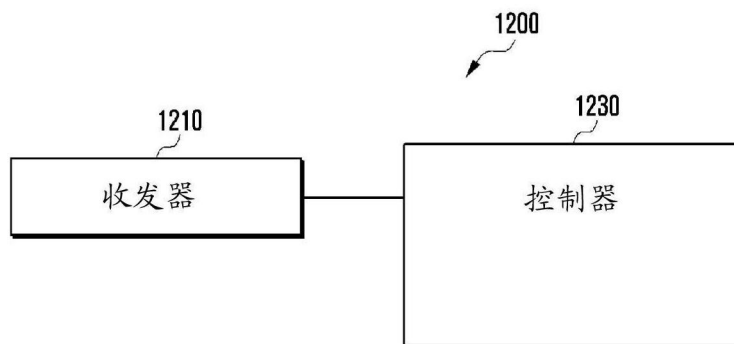


图12

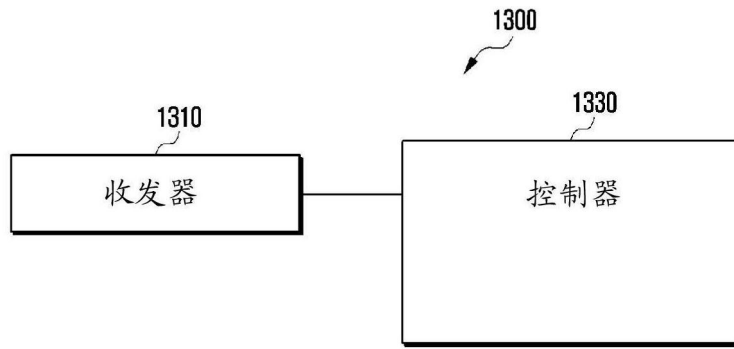


图13