

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/059112 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04W 16/28** (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/095291

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 31 日 (31.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201610877296.4 2016 年 9 月 30 日 (30.09.2016) CN

(71) 申请人: 电信科学技术研究院  
(CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS  
TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区  
学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(72) 发明人: 高秋彬 (GAO, Qiubin); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 陈润华 (CHEN, Runhua); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 拉盖施 (RAKESH, Tamrakar); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 苏昕 (SU, Xin); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 李传军 (LI, Chuanjun); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1304-05 室, Beijing 100191 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: ANTENNA BEAM MANAGEMENT METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 一种天线波束管理方法及相关设备

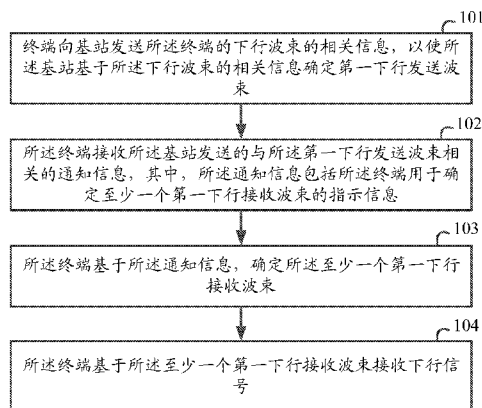


图 2

- 101 A terminal sending related information of a downlink beam of the terminal to a base station so that the base station determines a first downlink sending beam on the basis of the related information of the downlink beam
- 102 The terminal receiving notification information related to the first downlink sending beam sent by the base station, the notification information comprising indication information that is used by the terminal to determine at least one first downlink receiving beam
- 103 The terminal determining the at least one first downlink receiving beam on the basis of the notification information
- 104 The terminal receiving a downlink signal on the basis of the at least one first downlink receiving beam

(57) Abstract: Disclosed in the present application are an antenna beam management method and related device, used for solving the problem in current large-scale antenna technology wherein the overhead of beam management control signaling is large. The method is: a terminal sending related information of a downlink beam of the terminal to a base station so that the base station determines a first downlink sending beam on the basis of the related information of the downlink beam; the terminal receiving notification information related to the first downlink sending beam sent by the base station, the notification information comprising indication information that is used by the terminal to determine at least one first downlink receiving beam; the terminal determining the at least one first downlink receiving beam on the basis of the notification information; and the terminal receiving a downlink signal on the basis of the at least one first downlink receiving beam.

(57) 摘要: 本申请公开了一种天线波束管理方法及相关设备, 用以解决目前大规模天线技术中存在的波束管理控制信令的开销大的问题。方法为: 终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息, 以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束; 所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息, 其中, 所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息; 所述终端基于所述通知信息, 确定所述至少一个第一下行接收波束; 所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。



GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

## 一种天线波束管理方法及相关设备

本申请要求在 2016 年 09 月 30 日提交中国专利局、申请号为 201610877296.4、申请名称为“一种天线波束管理方法及相关设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种天线波束管理方法及相关设备。

### 背景技术

#### 1、多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Output, MIMO）技术介绍

鉴于 MIMO 技术对于提高峰值速率与系统频谱利用率的重要作用，长期演进（Long Term Evolution, LTE）/增强的长期演进（LTE-Advanced, LTE-A）等无线接入技术标准都是以 MIMO+正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）技术为基础构建起来的。MIMO 技术的性能增益来自于多天线系统所能获得的空间自由度，因此 MIMO 技术在标准化发展过程中的一个最重要的演进方向便是维度的扩展。

在 LTE Rel-8 中，最多可以支持 4 层的 MIMO 传输。Rel-9 重点对多用户 MIMO（Multi-User MIMO, MU-MIMO）技术进行了增强，传输模式（Transmission Mode, TM）-8 的 MU-MIMO 传输中最多可以支持 4 个下行数据层。Rel-10 则引入支持 8 天线端口进一步提高了信道状态信息的空间分辨率，并进一步将单用户 MIMO（Single-User MIMO, SU-MIMO）的传输能力扩展至最多 8 个数据层。Rel-13 和 Rel-14 引入了全维度 MIMO（full dimension, FD-MIMO）技术支持到 32 端口，实现全维度以及垂直方向的波束赋形。

#### 2、大规模天线技术

为了进一步提升 MIMO 技术，移动通信系统中引入大规模天线技术。对于基站，全数字化的大规模天线可以有高达 128/256/512 个天线振子，以及高达 128/256/512 个收发单元，每个天线振子连接一个收发单元。通过发送高达 128/256/512 个天线端口的导频信号，使得终端测量信道状态信息并反馈。对于终端，也可以配置高达 32/64 个天线振子的天线阵列。通过基站和终端两侧的波束赋形，获得巨大的波束赋形增益，以弥补路径损耗带来的信号衰减。尤其是在高频段通信，例如 30GHz 频点上，路径损耗使得无线信号的覆盖范围极其有限。通过大规模天线技术，可以将无线信号的覆盖范围扩大到可以实用的范围内。

现有技术中的大规模天线技术主要采用一种数字模拟混合波束赋形收发架构方案，如

图 1 所示。模拟波束赋形和数模混合波束赋形都需要调整收发两端的模拟波束赋形权值，以使得其所形成的波束能对准通信的对端。对于下行传输，需要调整基站侧发送的波束赋形权值和终端侧接收的波束赋形权值，而对于上行传输，需要调整终端侧发送的和基站侧接收的波束赋形权值。波束赋形的权值通常通过发送训练信号获得。下行方向，基站发送下行波束训练信号，终端测量下行波束训练信号，选择出最佳的基站发送波束，并将波束相关的信息反馈给基站，同时选择出对应的最佳接收波束，保存在本地。上行方向，终端发送上行波束训练信号，基站测量上行波束训练信号，选择出最佳的终端发送波束，将波束相关的信息传递给终端，同时选择出对应的最佳接收波束，保存在本地。上下行的收发波束训练好之后即可以进行数据传输。

在进行数据传输之前，为了让接收端能合理的设置接收波束，发送端需要将发送波束相关的信息传递给接收端。而对于下行传输，通常发送端（基站）的天线阵列规模较大，波束的数量较大，发送波束相关信息的传递会带来大量的控制信令的开销。

因此，如何降低波束管理控制信令的开销是目前大规模天线技术亟待解决的问题。

## 发明内容

本申请实施例提供一种天线波束管理方法及相关设备，用以解决目前大规模天线技术中存在的波束管理控制信令的开销大的问题。

本申请实施例提供的具体技术方案如下：

第一方面，本申请实施例提供了一种天线波束管理方法，包括：

终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；

所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；

所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

可选的，所述终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，包括：

所述终端基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号；

所述终端基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行波束的相关信息；

所述终端向所述基站发送所述下行波束的相关信息；

其中,  $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数, 且  $K$  大于等于  $M$ 。

可选的, 所述下行波束的相关信息具体为:

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息, 其中,  $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

可选的, 所述接收信息具体为:

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息; 或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息; 或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的, 所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的, 所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

可选的, 所述终端基于所述通知信息, 确定所述至少一个第一下行接收波束, 包括:

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系, 确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束; 从所述  $M$  个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别; 从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束, 作为所述至少一个第一下行接收波束。

可选的, 所述从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束, 包括:

所述终端从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束;

或

所述终端从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第

一下行接收波束；或

所述终端基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的R个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

第二方面，本申请实施例提供了一种天线波束管理方法，包括：

基站接收终端发送的下行波束的相关信息；

所述基站基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

所述基站向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

所述基站基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

可选的，在所述基站接收终端发送的下行波束的相关信息之前，所述方法还包括：

所述基站向所述终端发送K个下行发送波束训练信号，其中，K为大于等于1的整数。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的K个下行发送波束中满足预设条件的N个下行发送波束的N个第一标识信息以及所述N个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N为大于等于1且小于等于K的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，所述基站向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，包括：

所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是，则向所述终端发送所述通知信息。

可选的，所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息，包括：

所述基站判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；

若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

可选的,所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

第三方面,本申请实施例提供了一种终端,包括:

第一发送模块,用于向基站发送所述终端的下行波束的相关信息,以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束;

第一接收模块,用于接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息,其中,所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息;

第一确定模块,用于基于所述通知信息,确定所述至少一个第一下行接收波束;

第一通信模块,用于基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

可选的,所述第一发送模块具体用于:

基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号;

基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号,确定所述终端的下行波束的相关信息;

向所述基站发送所述下行波束的相关信息;

其中, $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数,且  $K$  大于等于  $M$ 。

可选的,所述下行波束的相关信息具体为:

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息,其中, $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

可选的,所述接收信息具体为:

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息;或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息;或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的,所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的,所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一

个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

可选的，所述第一确定模块具体用于：

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述 M 个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

可选的，所述第一确定模块具体用于：

从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的 R 个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

第四方面，本申请实施例提供了一种基站，包括：

第二接收模块，用于接收终端发送的下行波束的相关信息；

第二确定模块，用于基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

第二发送模块，用于向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

第二通信模块，用于基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

可选的，所述基站还包括：

第三发送模块，用于向所述终端发送 K 个下行发送波束训练信号，其中，K 为大于等于 1 的整数。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于

等于 1 且小于等于 K 的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，所述第二发送模块具体用于：

判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是，则向所述终端发送所述通知信息。

可选的，所述第二确定模块具体用于：

判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；

若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

可选的，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

第五方面，本申请实施例提供了一种终端，包括处理器、存储器和收发机，其中，收发机在控制器的控制下接收和发送数据，存储器中保存有预设的程序，处理器读取存储器中的程序，按照该程序执行以下过程：

通过收发机向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；

通过收发机接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

处理器基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；

处理器通过收发机基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

可选的，处理器通过收发机基于 M 个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的 K 个下行发送波束训练信号；基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行波束的相关信息；通过收发机向所述基站发送所述下行波束的相关信息；其中，M、K 为大于等于 1 的整数，且 K 大于等于 M。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

可选的，处理器基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

处理器基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

处理器基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

处理器基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述  $M$  个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束；或

处理器基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

可选的，处理器从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

处理器从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

处理器基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的  $R$  个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

第六方面，本申请实施例提供了一种基站，包括处理器、存储器和收发机，其中，收发机在控制器的控制下接收和发送数据，存储器中保存有预设的程序，处理器读取存储器中的程序，按照该程序执行以下过程：

通过收发机接收终端发送的下行波束的相关信息；

处理器基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

通过收发机向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

处理器通过收发机基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

可选的，在处理器通过收发机接收终端发送的下行波束的相关信息之前，处理器通过收发机向所述终端发送 K 个下行发送波束训练信号，其中，K 为大于等于 1 的整数。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，处理器判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；若是，则通过收发机向所述终端发送所述通知信息。

可选的，处理器判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

可选的，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

基于上述技术方案，本申请实施例中，终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息

息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号，从而使得对波束的管理和控制是基于终端的接收波束进行的，而终端的接收波束在数量上会小于基站的发送波束的数量，因此，终端与基站之间传递的下行波束的相关信息也减少，大大降低了控制信令的开销，解决了目前大规模天线技术中存在的波束管理控制信令的开销大的问题。

### 附图说明

图 1 为现有技术中的一种数字模拟混合波束赋形收发架构示意图；

图 2 为本申请实施例中终端进行波束管理的过程示意图；

图 3 为本申请实施例中基站进行波束管理的过程示意图；

图 4 为本申请实施例中终端结构示意图；

图 5 为本申请实施例中基站结构示意图；

图 6 为本申请实施例中另一终端结构示意图；

图 7 为本申请实施例中另一基站结构示意图。

### 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

#### 实施例一

本申请实施例中，如图 2 所示，终端进行波束管理的具体过程如下：

步骤 101：终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束。

本申请实施例中，步骤 101 的具体实现方式如下：

所述终端基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号；

所述终端基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行

波束的相关信息;

所述终端向所述基站发送所述下行波束的相关信息;

其中,  $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数, 且  $K$  大于等于  $M$ 。

具体来讲, 终端首先向基站上报自身的接收波束的数量  $M$ 。终端共有  $M$  个接收波束, 其中, 每个接收波束对应一组波束赋形权值, 如, 第  $n$  个波束的接收波束赋形权值为  $V_n = [v_1^n \ v_2^n \ \dots \ v_L^n]^T$ , 其中  $L$  是波束赋形的天线振子数, 可以小于终端的天线振子数, 每个接收波束对应一个空间方向。

当基站接收到终端上报的接收波束的数量后, 终端会接收到由基站发送下行波束训练信号。基站共有  $K$  个候选的下行发送波束, 每个下行波束对应一组波束赋形权值, 如, 第  $n$  个波束的发送波束赋形权值为  $W_n = [w_1^n \ w_2^n \ \dots \ w_k^n]^T$ , 其中  $k$  是波束赋形的天线振子数, 可以小于基站的天线振子数。

基站可以为每个候选的下行发送波束发射一个波束训练信号, 每个波束的波束训练信号用该波束对应的波束赋形权值赋形之后发出。例如对于  $K$  个下行发送波束, 基站可以发送  $K$  个训练信号, 这  $K$  个训练信号之间可以时分复用 (Time Division Multiplexing, TDM)、频分复用 (Frequency Division Multiplexing, FDM)、码分复用 (Code Division Multiplexing, CDM), 或者各种复用方式的组合。例如, 在以 OFDM 为基础的系统,  $K$  个训练信号可以占用  $K$  个 OFDM 符号, 每个训练信号占用 1 个 OFDM 符号, 训练信号之间为 TDM 复用; 也可以在一个 OFDM 符号中发射多个波束的训练信号, 它们之间是 FDM 复用, 或者 CDM 复用。波束训练信号可以周期性发送, 也可以非周期性发送, 在本申请实施例中不作限制。

终端可以采用  $M$  个接收波束中的一个或多个接收到基站发送的下行波束训练信号, 然后对接收到的波束训练信号进行测量, 进而确定出满足条件的  $N$  个下行发送波束。所述条件具体可以是接收到的波束训练信号的功率最强, 或者是接收到的波束训练信号的功率值大于一个预设阈值, 所述预设阈值可以是基站和终端实现约定, 例如在协议中约定, 或者基站通过信令配置给终端。当然, 也可以与接收到的波束训练信号的信干噪比、信噪比等参数相关的条件, 在本申请实施例中不作限制。当然, 所述条件也可以是与所述基站对应的所有下行发送波束, 此时,  $N$  等于  $K$ , 即  $N$  个下行发送波束即为基站的所有下行发送波束。

终端确定出  $N$  个下行发送波束后, 需要确定与  $N$  个下行发送波束中每个下行发送波束对应的接收波束。具体地, 对于一个下行波束训练信号, 终端可以分别尝试使用每个接收波束对其进行接收, 选择接收信号功率最强的接收波束作为该下行发送波束的接收波束。

当然，也可以通过接收信号的信干噪比、信噪比等参数进行判断，在本申请实施例中不作限制。

当终端确定出  $N$  个下行发送波束及对应的接收波束后，终端将向基站反馈  $N$  个下行发送波束及对应的接收信息。

本申请实施例中，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

在本申请实施例中，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

具体来讲，终端可以将  $N$  个下行发送波束的标识信息以及每个下行发送波束对应的接收波束的标识信息发送至基站；也可以将  $N$  个下行发送波束的标识信息及与每个下行发送波束对应的接收指示信息发送至基站。所述  $N$  个下行发送波束的标识信息可以是其编号，也可以根据下行发送波束或者下行发送波束训练信号的复用方式不同，反馈不同的信息，如，下行波束赋形信号在不同 OFDM symbol 或者 subframe 时分复用，终端测量并反馈确定出的  $N$  个下行发送波束的下行时间信息（OFDM symbol 或者 subframe index）。再例如，下行波束赋形信号在不同频率资源（PRB，subband）复用，终端测量并反馈确定出的  $N$  个下行发送波束的下行频率信息（PRB or subband index）。还可以进一步包括终端收到的下行发送波束训练信号强度信息，例如接收信号功率水平等。所述接收波束的标识信息的取值范围为  $0 \sim M$ 。

如，终端向基站上报了 3 个下行发送波束  $x_0, x_1, x_2$  与其对应的接收波束  $y_0, y_1, y_2$  之间的对应关系，如表 1 所示。

表 1

| 下行发送波束标识 | 下行接收波束标识 |
|----------|----------|
| $X_0$    | $Y_0$    |
| $X_1$    | $Y_1$    |
| $X_2$    | $Y_2$    |

或者，终端向基站上报每个下行发送波束对应的接收波束的标识信息，如表 2 所示。这里描述的每个下行发送波束是指  $N$  个下行发送波束中的任意一个，下同。

表 2

| 下行发送波束标识 | 下行接收波束标识 |
|----------|----------|
| $X_0$    | $Y_0$    |
| $X_1$    | $Y_1$    |
| $X_2$    | $Y_2$    |
| ...      | ...      |
| $X_K$    | $Y_M$    |

并且，终端保存每个上报的下行发送波束对应的下行接收波束和该下行发送波束对应的下行接收波束标识之间的映射关系。

或者，终端向基站上报接收信号功率大于一定门限值的下行发送波束的标识以及其对应的接收波束的标识信息。如表 3 所示。

表 3

| 下行发送波束标识 | 下行接收波束标识 |
|----------|----------|
| $X_0$    | $Y_0$    |
| $X_1$    | $Y_1$    |
| $X_4$    | $Y_4$    |
| $X_7$    | $Y_7$    |
| $X_9$    | $Y_9$    |

或者，终端根据每个下行发送波束对应的下行接收波束确定每个下行发送波束的接收指示信息，终端向基站上报每个下行发送波束对应的接收指示信息，如表 4 所示。

表 4

| 下行发送波束标识 | 接收指示信息 |
|----------|--------|
| $X_0$    | $Z_0$  |
| $X_1$    | $Z_1$  |
| $X_2$    | $Z_2$  |
| ...      | ...    |
| $X_K$    | $Z_M$  |

下行接收波束和接收指示信息之间存在映射关系，终端保存下行接收波束和接收指示信息之间的映射关系。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 102，即：所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息。

具体来讲，当终端向基站上报上述信息之后，基站便会根据终端上报的信息确定出与终端进行下行信号传输的下行发送波束，并向终端发送包含有确定相应的接收波束的指示

信息的通知信息。

在本申请实施例中，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

在本申请实施例中，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

具体来讲，消息的生效时间是收到消息的时间+时间间隔（时间间隔可以是0，即立即生效），时间间隔是固定的，或者在消息中携带时间间隔信息。或者，波束切换通知消息中还可以包括有效时频资源的指示信息，即指示终端应用目标波束的时频资源位置，例如，指示终端在哪些子帧（哪些 PRB/子带）中应用该目标接收波束进行接收。

由于接收波束可以是多个，此时，终端则需要按照一定的规则将多个接收波束用在不同的时频资源上。例如，T个波束用在T个子帧（或者 OFDM 符号，或者其他的时间单位）内，每个子帧内用一个波束进行接收，以T个子帧为周期进行循环。在一个子帧内的不同的频域资源也可以用不同的波束进行接收。相应地，基站发送的波束切换通知消息中还可以包括一段时间内波束与时频资源的映射关系，即波束图样信息。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 103，即：所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束。

在本申请实施例中，步骤 103 的具体实现方式如下：

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述M个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束。

具体来讲，终端可以在通知信息生效后，则根据通知信息中的编号信息直接确定出对应的接收波束；或者根据通知信息中的标识信息以及终端中存储的标识信息与接收波束的一一对应关系，确定出与标识信息对应的波束即为第一接收波束；或者，首先根据编号信息或者标识信息确定出对应的下行接收波束，然后在该下行接收波束“附近”进行接收波束的搜索，寻找更优的接收波束为第一接收波束。其中，一个波束在另外一个波束的“附近”

可以通过相关性进行判断,例如波束赋形权值相关性门限高于一定值的波束,或者通过空间角度差进行判断,例如空间角度差小于一定门限值的波束;或者基于第一接收指示信息以及终端中存储的接收指示信息与接收波束的映射关系,确定所述接收指示信息对应的下行接收波束为第一下行接收波束。

在执行完成上述步骤之后,本申请实施例中的方法便执行步骤 104,即:所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

具体来讲,当终端和基站确定好下行发送波束和下行接收波束之后,便可以下行信号传输。

## 实施例二

本申请实施例中,如图 2 所示,终端进行波束管理的具体过程如下:

步骤 101:终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息,以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束。

本申请实施例中,步骤 101 的具体实现方式如下:

所述终端基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号;

所述终端基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号,确定所述终端的下行波束的相关信息;

所述终端向所述基站发送所述下行波束的相关信息;

其中, $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数,且  $K$  大于等于  $M$ 。

具体来讲,终端首先要对自身的  $M$  个接收波束进行分组,例如按照波束之间的相关性进行分组,相关性高于一定门限的分为一组;或者按照波束的空间指向进行分组,空间指向在一定范围内的分为一组,然后向基站上报自身的接收波束组的数量。

当基站接收到终端上报的接收波束组的数量后,终端会接收到由基站发送下行波束训练信号。其中,下行发送波束训练信号的发送方式及相关参数与实施例一中相应的描述相同,在此就不再赘述。

终端可以采用多个接收波束组中的一组或多组波束接收到基站发送的下行波束训练信号,然后对接收到的波束训练信号进行测量,进而确定出满足条件的  $N$  个下行发送波束。所述条件具体可以是波束组接收到的波束训练信号的功率最强,或者是波束组接收到的波束训练信号的功率值大于一个预设阈值,所述预设阈值可以是基站和终端实现约定,例如在协议中约定,或者基站通过信令配置给终端。当然,也可以与波束组接收到的波束训练信号的信干噪比、信噪比等参数相关的条件,在本申请实施例中不作限制。当然,所述条

件也可以是与所述基站对应的所有下行发送波束，此时，N 等于 K，即 N 个下行发送波束即为基站的所有下行发送波束。

终端确定出 N 个下行发送波束后，需要确定与 N 个下行发送波束中每个下行发送波束对应的接收波束组。具体地，对于一个下行波束训练信号，终端可以分别尝试使用每组接收波束对其进行接收，选择接收信号功率最强的接收波束组作为该下行发送波束的接收波束组。当然，也可以通过接收信号的信干噪比、信噪比等参数进行判断，在本申请实施例中不作限制。

当终端确定出 N 个下行发送波束及对应的接收波束组后，终端将向基站反馈 N 个下行发送波束及对应的接收波束组的相关信息。

在本申请实施例中，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

在本申请实施例中，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息。

具体来讲，终端将 N 个下行发送波束的标识信息以及每个下行发送波束对应的接收波束组的标识信息发送至基站。所述 N 个下行发送波束的标识信息与实施例一中相应的描述相同，在此就不再赘述。以终端共有 S 组接收波束为例，接收波束组的标识信息的取值范围为 0~S。

如，终端向基站上报了 3 个下行发送波束  $x_0, x_1, x_2$  与其对应的接收波束组  $z_0, z_1, z_2$  之间的对应关系，如表 5 所示。

表 5

| 下行发送波束标识 | 下行接收波束组标识 |
|----------|-----------|
| $X_0$    | $Z_0$     |
| $X_1$    | $Z_1$     |
| $X_2$    | $Z_2$     |

或者，终端向基站上报每个下行发送波束对应的接收波束的标识信息；或者，终端向基站上报接收信号功率大于一定门限值的下行发送波束的标识以及其对应的接收波束的标识信息。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 102，即：所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所

述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息。

具体来讲，当终端向基站上报上述信息之后，基站便会根据终端上报的信息确定出与终端进行下行信号传输的下行发送波束，并向终端发送包含有确定相应的接收波束的指示信息的通知信息。

在本申请实施例中，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息。

在本申请实施例中，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

具体来讲，所述通知信息中的内容与实施例一中相应的描述相同，在此就不再赘述。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 103，即：所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束。

在本申请实施例中，步骤 103 的具体实现方式如下：

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

在本申请实施例中，所述从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，包括：

所述终端从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；  
或

所述终端从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

所述终端基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的 R 个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

具体来讲，当终端接收到通知信息后，需要在目标接收波束组选择一个波束进行数据和信号的接收。选择的方式可以有：

a) 随机选择；

b) 根据先前的测量结果进行选择。例如终端保存了先前上报的 N 下行发送波束对应的下行接收波束，如果其中的某一个下行接收波束属于目标接收波束组，则终端可以选择该接收波束进行接收。

c) 基于基站发送的训练信号进行选择。基站发送若干训练信号，终端分别用目标接收

波束组中的每个波束对训练信号进行接收，按照一定的准则选择下行接收波束，例如选择接收信号功率最大的接收波束。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 104，即：所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

具体来讲，当终端和基站确定好下行发送波束和下行接收波束之后，便可以进行下行信号传输。

### 实施例三

基于同一发明构思，本申请实施例中，如图 3 所示，基站进行波束管理的具体过程如下：

步骤 201：基站接收终端发送的下行波束的相关信息。

本申请实施例中，在步骤 201 之前，所述方法还包括：

所述基站向所述终端发送  $K$  个下行发送波束训练信号，其中， $K$  为大于等于 1 的整数。

具体来讲，基站首先会接收到终端上报的自身接收波束的相关信息，如终端的接收波束的个数或者终端的接收波束组的个数。然后，基站便基于接收到的终端的自身接收波束信息，发送下行发送波束训练信号。其中，基站发送下行发送波束训练信号的方式与实施例一中相应的描述相同，在此就不赘述。

终端可以采用两种方式对下行发送波束训练信号进行接收：

第一种方式：采用  $M$  个接收波束中的一个或多个接收到基站发送的下行波束训练信号，然后对接收到的波束训练信号进行测量，进而确定出满足条件的  $N$  个下行发送波束。

在此情况下，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

此时，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

具体实现方式请参照实施例一，在此就不再赘述。

第二种方式：终端首先将自身的接收波束进行分组，然后采用接收波束组中的一组或多组接收基站发送的下行发送波束训练信号，然后对各组接收到的波束训练信号进行测量，进而确定出满足条件的  $N$  个下行发送波束。

在此情况下，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

此时，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息。

具体实现方式请参照实施例二，在此就不再赘述。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 202，即：所述基站基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束。

具体来讲，当基站接收到终端的上报信息之后，基站便会根据终端上报的信息确定出与终端进行下行信号传输的下行发送波束。如，从终端确定出的 N 个下行发送波束中选择其中一个或者多个作为第一下行发送波束，或者选择任意一个下行发送波束作为第一下行发送波束，在申请实施例中不作限制。

在执行完成步骤 202 之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 203，即：所述基站向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息。

在本申请实施例中，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

具体来讲，根据终端上报的信息不同，基站发送的通知信息内容也不相同。当终端上报的信息为下行发送波束对应的接收波束的标识信息时，基站则向终端发送接收波束对应的编号或者标识信息；当终端上报的信息为下行发送波束对应的接收波束组的波束组标识信息时，基站则向终端发送接收波束对应的分组标识信息；当终端上报的信息为下行发送波束对应的接收指示信息时，基站则向终端发送接收波束的接收指示信息。所述通知信息与实施例一中相应的描述相同，在此就不再赘述。

在本申请实施例中，步骤 203 的具体实现方式有如下两种：

第一种，当基站确定出进行下行信号传输的下行发送波束后，则直接将下行发送波

束相关的通知信息发送给终端。

第二种，步骤 203 的具体实现方式如下：

所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是，则向所述终端发送所述通知信息。

在本申请实施例中，所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息，包括：

所述基站判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；

若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

具体来讲，当基站确定进行下行信号传输的下行发送波束。基站判断是否需要向终端发送波束切换通知消息。判断的方法有如下两种：

a) 如果下行发送波束不改变，则不发送该通知消息；

如果下行发送波束发生改变，则基站对比改变前后的下行发送波束对应的下行接收波束标识，如果两者不同，则需要发送通知消息。

b) 如果下行发送波束不改变，则不发送该通知消息；

如果下行发送波束发生改变，则基站对比改变前后的下行发送波束对应的下行接收波束组的分组标识，如果两者不同，则需要发送通知消息。

在执行完成上述步骤之后，本申请实施例中的方法便执行步骤 204，即：所述基站基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

具体来讲，当基站和终端确定好下行发送波束和下行接收波束之后，便可以进行下行信号传输。

#### 实施例四

基于同一发明构思，本申请实施例中提供了一种终端，该终端的具体实施可参见方法实施例部分的描述，重复之处不再赘述，如图 4 所示，该终端主要包括：

第一发送模块 301，用于向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；

第一接收模块 302，用于接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

第一确定模块 303，用于基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；

第一通信模块 304，用于基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

可选的，所述第一发送模块具体用于：

基于 M 个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的 K 个下行发送波束训练信号；

基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行波束的相关信息；

向所述基站发送所述下行波束的相关信息；

其中， $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数，且  $K$  大于等于  $M$ 。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

可选的，所述第一确定模块具体用于：

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述  $M$  个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

可选的，所述第一确定模块具体用于：

从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的  $R$  个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

#### 实施例五

基于同一发明构思，本申请实施例提供了一种基站，该基站的具体实施可参见方法实施例部分的描述，重复之处不再赘述，如图 5 所示，该基站主要包括：

第二接收模块 401，用于接收终端发送的下行波束的相关信息；

第二确定模块 402，用于基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

第二发送模块 403，用于向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

第二通信模块 404，用于基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

可选的，所述基站还包括：

第三发送模块 405，用于向所述终端发送  $K$  个下行发送波束训练信号，其中， $K$  为大于等于 1 的整数。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，所述第二发送模块具体用于：

判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是, 则向所述终端发送所述通知信息。

可选的, 所述第二确定模块具体用于:

判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同;

若不同, 则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

可选的, 所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

#### 实施例六

基于同一发明构思, 本申请实施例提供了一种终端, 该终端的具体实施可参见方法实施例部分的描述, 重复之处不再赘述, 如图 6 所示, 该终端主要包括处理器 501、存储器 502 和收发机 503, 其中, 收发机 503 在处理器 501 的控制下接收和发送数据, 存储器 502 中保存有预设的程序, 处理器 501 读取存储器 502 中的程序, 按照该程序执行以下过程:

通过收发机 503 向基站发送所述终端的下行波束的相关信息, 以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束;

通过收发机 503 接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息, 其中, 所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息;

处理器 501 基于所述通知信息, 确定所述至少一个第一下行接收波束;

处理器 501 通过收发机 503 基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

可选的, 处理器 501 通过收发机 503 基于 M 个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的 K 个下行发送波束训练信号; 基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号, 确定所述终端的下行波束的相关信息; 通过收发机 503 向所述基站发送所述下行波束的相关信息; 其中, M、K 为大于等于 1 的整数, 且 K 大于等于 M。

可选的, 所述下行波束的相关信息具体为:

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息, 其中, N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

可选的, 所述接收信息具体为:

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息; 或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息; 或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的, 所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述

至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的,所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

可选的,处理器 501 基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束;  
或

处理器 501 基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

处理器 501 基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系, 确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

处理器 501 基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束; 从所述 M 个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束; 或

处理器 501 基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别; 从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束, 作为所述至少一个第一下行接收波束。

可选的, 处理器 501 从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束; 或

处理器 501 从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束; 或

处理器 501 基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的 R 个训练信号, 所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号, 从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

#### 实施例七

基于同一发明构思, 本申请实施例提供了一种基站, 该基站的具体实施可参见方法实施例部分的描述, 重复之处不再赘述, 如图 7 所示, 该基站主要包括处理器 601、存储器 602 和收发机 603, 其中, 收发机 603 在处理器 601 的控制下接收和发送数据, 存储器 602 中保存有预设的程序, 处理器 601 读取存储器 602 中的程序, 按照该程序执行以下过程:

通过收发机 603 接收终端发送的下行波束的相关信息;

处理器 601 基于所述下行波束的相关信息, 确定第一下行发送波束;

通过收发机 603 向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

处理器 601 通过收发机 603 基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

可选的，在处理器 601 通过收发机 603 接收终端发送的下行波束的相关信息之前，处理器 601 通过收发机 603 向所述终端发送 K 个下行发送波束训练信号，其中，K 为大于等于 1 的整数。

可选的，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

可选的，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

可选的，所述指示信息所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

可选的，处理器 601 判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；若是，则通过收发机向所述终端发送所述通知信息。

可选的，处理器 601 判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

可选的，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

基于上述技术方案，本申请实施例中，终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；所述终端基于所述通知信息，确定所

述至少一个第一下行接收波束；所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号，从而使得对波束的管理和控制是基于终端的接收波束进行的，而终端的接收波束在数量上会小于基站的发送波束的数量，因此，终端与基站之间传递的下行波束的相关信息也减少，大大降低了控制信令的开销，解决了目前大规模天线技术中存在的波束管理控制信令的开销大的问题。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

## 权利要求

1、一种天线波束管理方法，其特征在于，包括：

终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；

所述终端接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；

所述终端基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，包括：

所述终端基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号；

所述终端基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行波束的相关信息；

所述终端向所述基站发送所述下行波束的相关信息；

其中， $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数，且  $K$  大于等于  $M$ 。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述终端基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束，包括：

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述 M 个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

8、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，包括：

所述终端从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

所述终端从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

所述终端基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的 R 个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

9、一种天线波束管理方法，其特征在于，包括：

基站接收终端发送的下行波束的相关信息；

所述基站基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

所述基站向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

所述基站基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，在所述基站接收终端发送的下行波束的相关信息之前，所述方法还包括：

所述基站向所述终端发送 K 个下行发送波束训练信号，其中，K 为大于等于 1 的整数。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

13、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述基站向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，包括：

所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是，则向所述终端发送所述通知信息。

15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述基站判断是否需要向所述终端发送所述通知信息，包括：

所述基站判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；

若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

16、如权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

17、一种终端，其特征在于，包括：

第一发送模块，用于向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；

第一接收模块，用于接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

第一确定模块，用于基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；

第一通信模块，用于基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号。

18、如权利要求 17 所述的终端，其特征在于，所述第一发送模块具体用于：

基于 M 个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的 K 个下行

发送波束训练信号;

基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号, 确定所述终端的下行波束的相关信息;

向所述基站发送所述下行波束的相关信息;

其中,  $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数, 且  $K$  大于等于  $M$ 。

19、如权利要求 18 所述的终端, 其特征在于, 所述下行波束的相关信息具体为:

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息, 其中,  $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

20、如权利要求 19 所述的终端, 其特征在于, 所述接收信息具体为:

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息; 或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息; 或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

21、如权利要求 17 所述的终端, 其特征在于, 所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

22、如权利要求 21 所述的终端, 其特征在于, 所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

23、如权利要求 22 所述的终端, 其特征在于, 所述第一确定模块具体用于:

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系, 确定所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束; 从所述  $M$  个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束; 或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别; 从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束, 作为所述至少一个第一下行接收波束。

24、如权利要求 23 所述的终端, 其特征在于, 所述第一确定模块具体用于:

从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的  $R$  个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

25、一种基站，其特征在于，包括：

第二接收模块，用于接收终端发送的下行波束的相关信息；

第二确定模块，用于基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；

第二发送模块，用于向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束，其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

第二通信模块，用于基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号。

26、如权利要求 25 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括：

第三发送模块，用于向所述终端发送  $K$  个下行发送波束训练信号，其中， $K$  为大于等于 1 的整数。

27、如权利要求 26 所述的基站，其特征在于，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

28、如权利要求 27 所述的基站，其特征在于，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

29、如权利要求 25 所述的基站，其特征在于，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

30、如权利要求 29 所述的基站，其特征在于，所述第二发送模块具体用于：

判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；

若是，则向所述终端发送所述通知信息。

31、如权利要求 30 所述的基站，其特征在于，所述第二确定模块具体用于：

判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；

若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

32、如权利要求 29 或 30 所述的基站，其特征在于，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

33、一种终端，其特征在于，包括处理器、存储器和收发机，其中，所述收发机在所述处理器的控制下接收和发送数据，所述存储器中保存有预设的程序，所述处理器读取所述存储器中的程序，按照该程序执行以下过程：

向基站发送所述终端的下行波束的相关信息，以使所述基站基于所述下行波束的相关信息确定第一下行发送波束；接收所述基站发送的与所述第一下行发送波束相关的通知信息；基于所述通知信息，确定所述至少一个第一下行接收波束；基于所述至少一个第一下行接收波束接收下行信号；

其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息。

34、如权利要求 33 所述的终端，其特征在于，所述处理器具体用于：

基于  $M$  个下行接收波束中的至少一个下行接收波束接收由所述基站发送的  $K$  个下行发送波束训练信号；基于由所述至少一个下行接收波束接收到的接收信号，确定所述终端的下行波束的相关信息；向所述基站发送所述下行波束的相关信息；其中， $M$ 、 $K$  为大于等于 1 的整数，且  $K$  大于等于  $M$ 。

35、如权利要求 34 所述的终端，其特征在于，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的  $K$  个下行发送波束中满足预设条件的  $N$  个下行发送波束的  $N$  个第一标识信息以及所述  $N$  个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中， $N$  为大于等于 1 且小于等于  $K$  的整数。

36、如权利要求 35 所述的终端，其特征在于，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

37、如权利要求 33 所述的终端，其特征在于，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

38、如权利要求 37 所述的终端，其特征在于，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

39、如权利要求 38 所述的终端，其特征在于，所述处理器具体用于：

基于所述至少一个编号信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述第一接收指示信息确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个标识信息及标识信息与下行接收波束的对应关系，确定所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个编号信息或所述至少一个标识信息确定至少一个第二下行接收波束；从所述 M 个下行接收波束中确定与所述至少一个第二下行接收波束相匹配的至少一个接收波束为所述至少一个第一下行接收波束；或

基于所述至少一个分组标识信息确定至少一个目标组别；从所述至少一个目标组别的每个组别中选择一个第一下行接收波束，作为所述至少一个第一下行接收波束。

40、如权利要求 39 所述的终端，其特征在于，所述处理器具体用于：

从所述每个组别中选择任意一个下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

从所述每个组别中选择与第二分组信息相匹配的下行接收波束作为所述第一下行接收波束；或

基于所述每个组别中的每个下行接收波束接收由所述基站发送的 R 个训练信号，所述终端基于由所述每个下行接收波束接收到的接收训练信号，从所述每个组别中选择满足预设规则的下行接收波束作为所述第一下行接收波束。

41、一种基站，其特征在于，包括处理器、存储器和收发机，其中，所述收发机在所述处理器的控制下接收和发送数据，所述存储器中保存有预设的程序，所述处理器读取所述存储器中的程序，按照该程序执行以下过程：

接收终端发送的下行波束的相关信息；基于所述下行波束的相关信息，确定第一下行发送波束；向所述终端发送与所述第一下行发送波束相关的通知信息，以使所述终端基于所述通知信息确定至少一个第一下行接收波束；基于所述第一下行发送波束向所述终端发送所述下行信号；

其中，所述通知信息包括所述终端用于确定至少一个第一下行接收波束的指示信息；

42、如权利要求 41 所述的基站，其特征在于，所述处理器还用于：

在接收终端发送的下行波束的相关信息之前，向所述终端发送 K 个下行发送波束训练信号，其中，K 为大于等于 1 的整数。

43、如权利要求 42 所述的基站，其特征在于，所述下行波束的相关信息具体为：

所述基站的 K 个下行发送波束中满足预设条件的 N 个下行发送波束的 N 个第一标识信息以及所述 N 个下行发送波束中的每个下行发送波束对应的接收信息，其中，N 为大于等于 1 且小于等于 K 的整数。

44、如权利要求 43 所述的基站，其特征在于，所述接收信息具体为：

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的标识信息；或

所述每个下行发送波束对应的下行接收波束的分组信息；或

所述每个下行发送波束对应的接收指示信息。

45、如权利要求 41 所述的基站，其特征在于，所述指示信息为所述至少一个第一下行接收波束的至少一个编号信息或所述至少一个第一下行接收波束的至少一个标识信息或所述至少一个第一下行接收波束所在至少一个组别的至少一个分组标识信息或与所述第一下行发送波束对应的第一接收指示信息。

46、如权利要求 45 所述的基站，其特征在于，所述处理器具体用于：

判断是否需要向所述终端发送所述通知信息；若是，则向所述终端发送所述通知信息。

47、如权利要求 46 所述的基站，其特征在于，所述处理器具体用于：

判断当前下行发送波束与所述第一下行发送波束是否相同；若不同，则确定需要向所述终端发送所述通知信息。

48、如权利要求 45 或 46 所述的基站，其特征在于，所述通知信息还包括所述通知信息的生效时间或用于指示所述至少一个第一下行接收波束对应的时频资源位置的有效时频资源指示信息或预设时间段内所述至少一个第一接收波束与时频资源位置的映射关系。

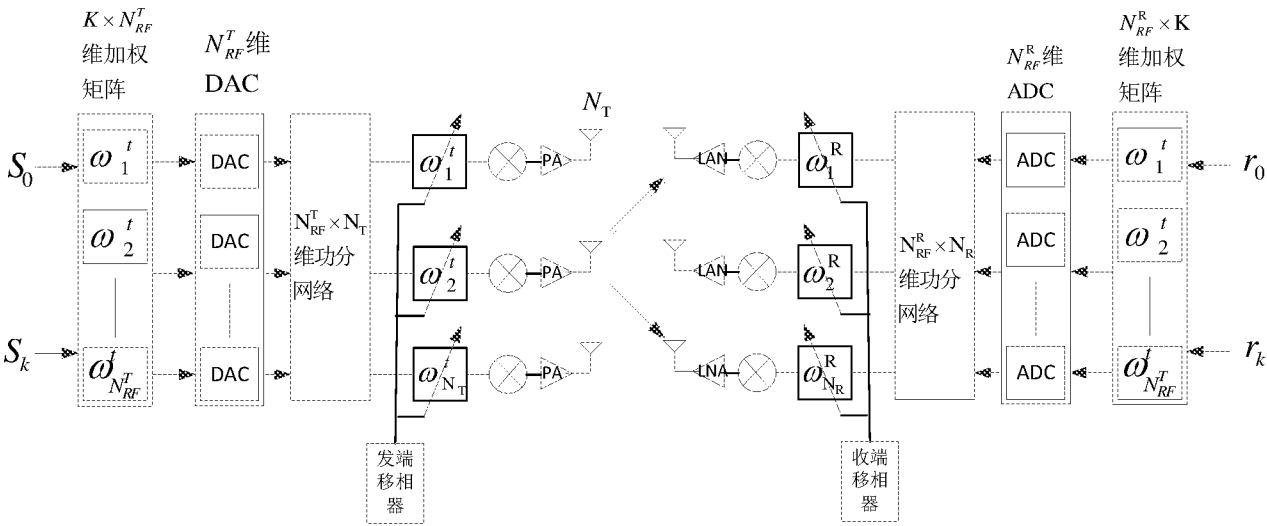


图 1

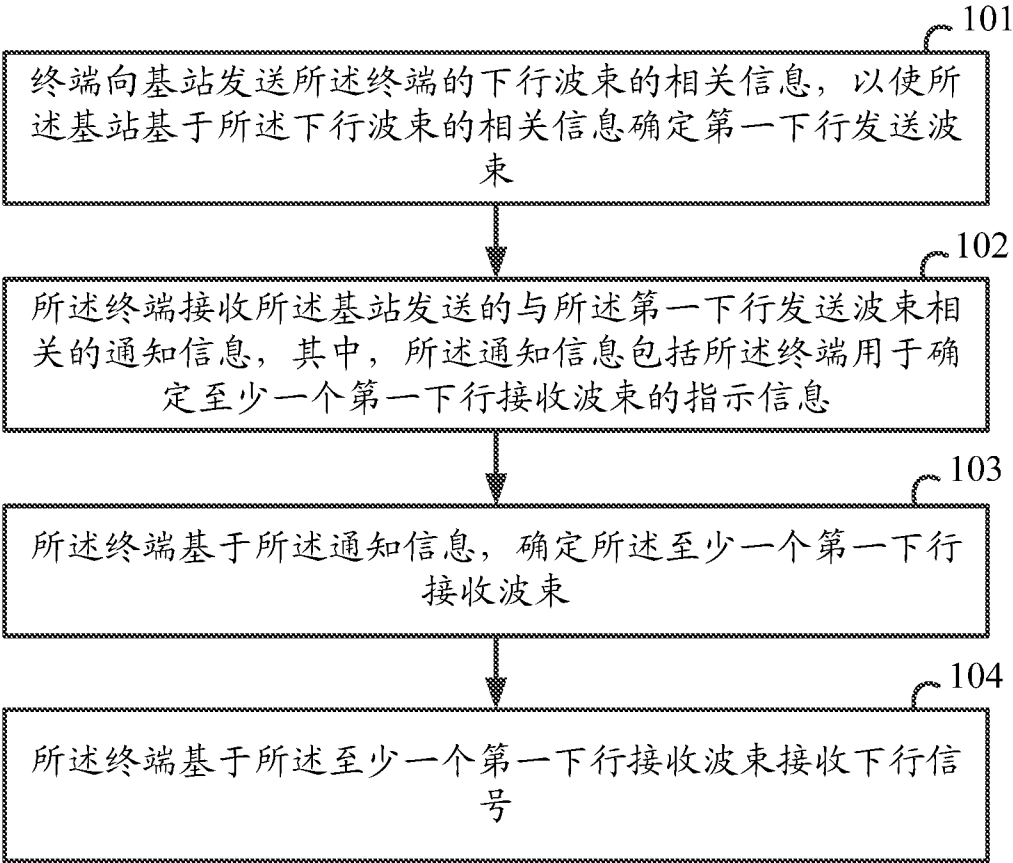


图 2

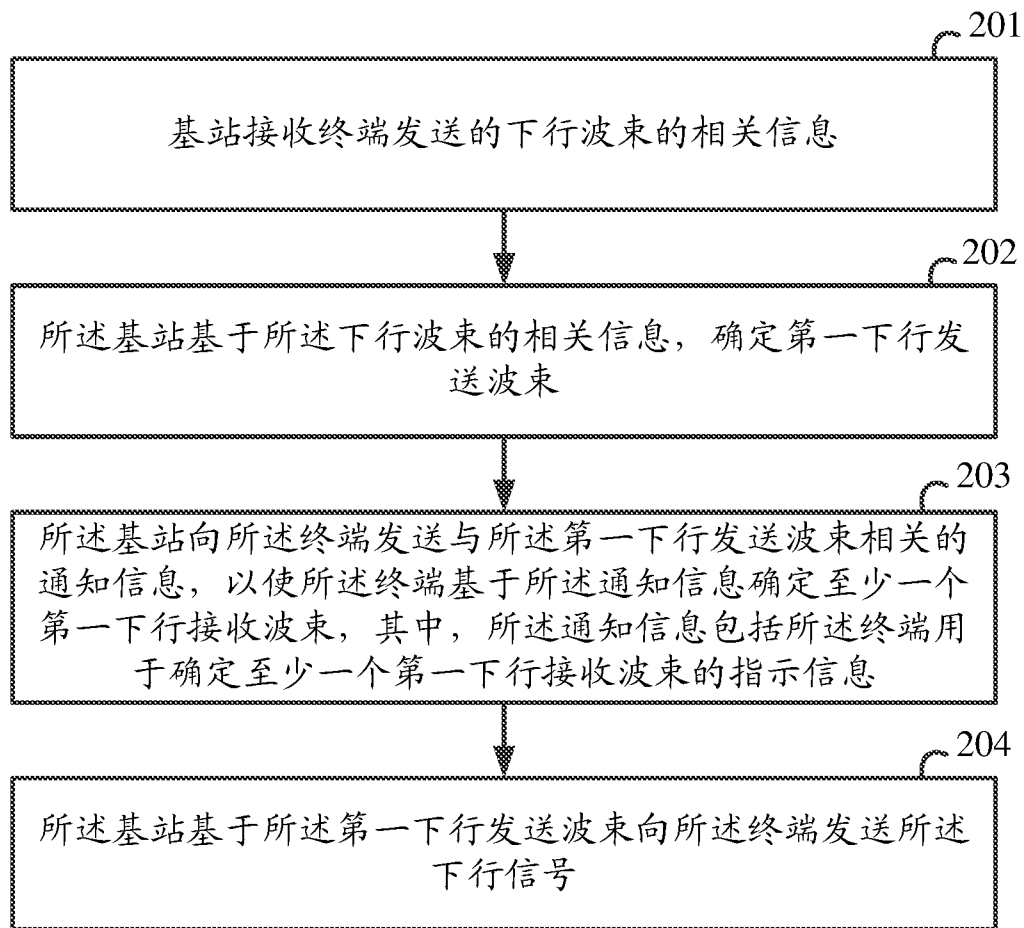


图 3

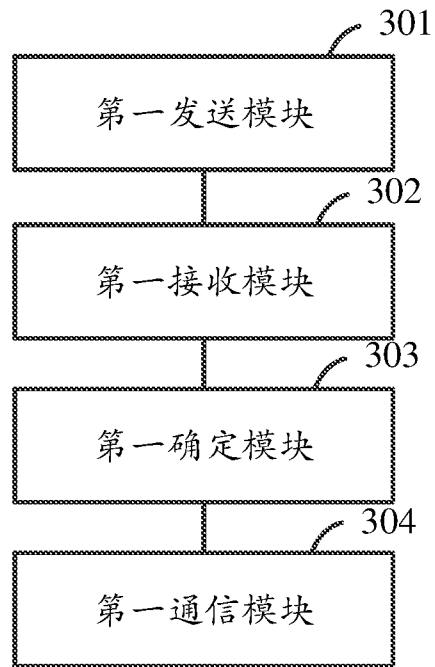


图 4

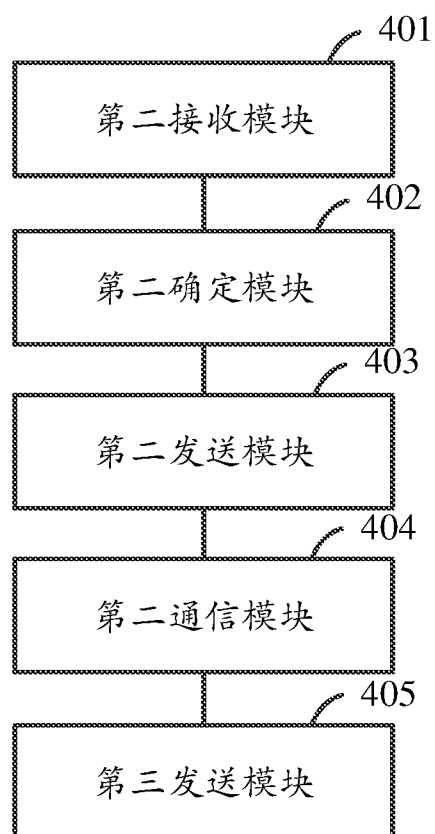


图 5

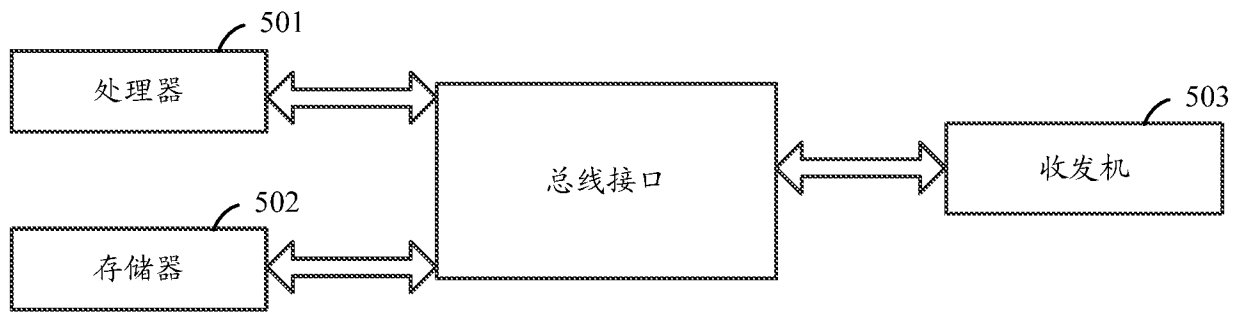


图 6



图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/095291

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/28 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W, H04Q, H04B, H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, WPI, EPODOC, CNPAT: 下行, download, downlink, 波束, beam, 训练, training, 反馈, feedback 报告, report, 选择, select, OSDMA

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 101582747 A (ZHEJIANG UNIVERSITY et al.), 18 November 2009 (18.11.2009), description, page 3, 4th paragraph from the bottom to page 7, paragraph 2 and page 11, penultimate paragraph, and figures 1 and 3 | 1-48                  |
| A         | CN 101296011 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 29 October 2008 (29.10.2008), entire document                                                                                                                           | 1-48                  |
| A         | CN 104734759 A (ZTE CORP.), 24 June 2015 (24.06.2015), entire document                                                                                                                                        | 1-48                  |
| A         | US 2015351135 A1 (SCHMIDT, A. et al.), 03 December 2015 (03.12.2015), entire document                                                                                                                         | 1-48                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>04 September 2017                                                                                                                                | Date of mailing of the international search report<br>10 October 2017 |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>ZHANG, Jiakai<br>Telephone No. (86-10) 62414030 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/095291

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 101582747 A                             | 18 November 2009 | CN 101582747 B   | 04 April 2012    |
| CN 101296011 A                             | 29 October 2008  | CN 101296011 B   | 16 November 2011 |
| CN 104734759 A                             | 24 June 2015     | US 2017033851 A1 | 02 February 2017 |
|                                            |                  | WO 2014187322 A1 | 27 November 2014 |
| US 2015351135 A1                           | 03 December 2015 | None             |                  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/095291

| <b>A. 主题的分类</b><br>H04W 16/28 (2009.01) i<br><br>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |                                              |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|-------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------|------|---|-----------------------------------------------------------------|------|---|--------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>H04W; H04Q; H04B; H04J<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))<br>CNKI, WPI, EPDOC, CNPAT: 下行, download, downlink, 波束, beam, 训练, training, 反馈, feedback 报告, report, 选择, select, OSDMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                                              |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101582747 A (浙江大学等) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18)<br/>说明书第3页倒数第4段-第7页第2段、第11页倒数第2段、附图1, 3</td> <td>1-48</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101296011 A (浙江大学) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29)<br/>全文</td> <td>1-48</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104734759 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24)<br/>全文</td> <td>1-48</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015351135 A1 (SCHMIDT, ANDREAS等) 2015年 12月 3日 (2015 - 12 - 03)<br/>全文</td> <td>1-48</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                              |                                              | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 101582747 A (浙江大学等) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18)<br>说明书第3页倒数第4段-第7页第2段、第11页倒数第2段、附图1, 3 | 1-48 | A | CN 101296011 A (浙江大学) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29)<br>全文 | 1-48 | A | CN 104734759 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24)<br>全文 | 1-48 | A | US 2015351135 A1 (SCHMIDT, ANDREAS等) 2015年 12月 3日 (2015 - 12 - 03)<br>全文 | 1-48 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                            | 相关的权利要求                                      |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 101582747 A (浙江大学等) 2009年 11月 18日 (2009 - 11 - 18)<br>说明书第3页倒数第4段-第7页第2段、第11页倒数第2段、附图1, 3 | 1-48                                         |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 101296011 A (浙江大学) 2008年 10月 29日 (2008 - 10 - 29)<br>全文                                   | 1-48                                         |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CN 104734759 A (中兴通讯股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24)<br>全文                              | 1-48                                         |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2015351135 A1 (SCHMIDT, ANDREAS等) 2015年 12月 3日 (2015 - 12 - 03)<br>全文                     | 1-48                                         |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |                                              |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |                                              |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2017年 9月 4日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 10月 10日              |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10) 62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                              | 受权官员<br><br>张嘉凯<br><br>电话号码 (86-10) 62414030 |      |                   |         |   |                                                                                              |      |   |                                                            |      |   |                                                                 |      |   |                                                                          |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/095291

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 101582747  | A  | 2009年 11月 18日  | CN   | 101582747  | B  | 2012年 4月 4日    |
| CN          | 101296011  | A  | 2008年 10月 29日  | CN   | 101296011  | B  | 2011年 11月 16日  |
| CN          | 104734759  | A  | 2015年 6月 24日   | US   | 2017033851 | A1 | 2017年 2月 2日    |
|             |            |    |                | WO   | 2014187322 | A1 | 2014年 11月 27日  |
| US          | 2015351135 | A1 | 2015年 12月 3日   | None |            |    |                |