

## (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  
2016 年 2 月 11 日 (11.02.2016)



(10) 国际公布号  
**WO 2016/019574 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/083987
- (22) 国际申请日: 2014 年 8 月 8 日 (08.08.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 211-8588 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 张翼 (ZHANG, Yi) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。周华 (ZHOU, Hua) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: BEAM-BASED INFORMATION TRANSMISSION METHOD AND DEVICE, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 基于波束的信息传输方法、装置以及通信系统

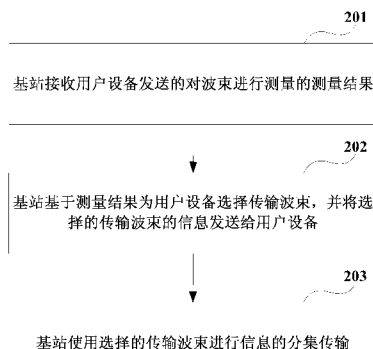


图 2 / Fig. 2

201 BASE STATION RECEIVES MEASUREMENT RESULT OF BEAM MEASUREMENT SENT BY USER DEVICE  
202 BASE STATION SELECTS TRANSMISSION BEAM FOR USER DEVICE ON BASIS OF MEASUREMENT RESULT, AND SENDS INFORMATION OF SELECTED TRANSMISSION BEAM TO USER DEVICE  
203 BASE STATION USES SELECTED TRANSMISSION BEAM TO PERFORM DIVERSITY TRANSMISSION OF INFORMATION

(57) Abstract: Provided are a beam-based information transmission method and device, and a communication system. The information transmission method comprises: a base station receives a measurement result of a beam measurement sent by a user device; a transmission beam is selected for the user device on the basis of the measurement result; information of the selected transmission beam is sent to the user device; the selected transmission beam is used to perform diversity transmission of information. The present invention further solves coverage problems of a system, and obtains a good compromise between a diversity gain and a beamforming gain. In addition, inter-cell interference is effectively inhibited, and an increase in the cell average throughput may be obtained.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种基于波束的信息传输方法、装置以及通信系统, 所述信息传输方法包括: 基站接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果; 基于测量结果为用户设备选择传输波束; 将选择的传输波束的信息发送给用户设备; 以及使用选择的传输波束进行信息的分集传输。通过本发明实施例, 可以进一步解决系统的覆盖问题, 获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。并且, 小区间的干扰被有效抑制, 可以取得小区平均吞吐量的提升。



WO 2016/019574 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。  
TG)。

## 基于波束的信息传输方法、装置以及通信系统

### 技术领域

本发明涉及一种通信技术领域，特别涉及一种三维（3D）多输入多输出（MIMO，Multiple Input Multiple Output）系统中基于波束的信息传输方法、装置以及通信系统。

5

### 背景技术

随着天线技术的发展，大量的天线可以放置在发射端。多根天线的三维波束赋型（Beamform）技术能够提高天线增益，减少波束宽度，有效抑制白噪声和小区间的随机干扰，提高系统传输的效率和可靠性，是未来移动通信系统的热门候选技术。

10 应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

### 发明内容

15 比较理想的情况，波束能够随着用户设备的变化而变化，为用户设备提供较好的服务。但是发明人发现：随着用户设备的移动，定向波束的增益会变小，甚至超出波束的覆盖范围，影响用户设备性能的稳健性。

图 1 是 3D 波束赋型系统中的一示意图，如图 1 所示，当用户设备移动之后，可能超出波束的覆盖范围。

20 另一方面，随着天线数目的增多，波束的设计变得更加灵活，而目前的传送分集方案不能进一步解决系统的覆盖问题，不能获得分集增益和波束赋型增益的折中。

本发明实施例提供一种基于波束的信息传输方法、装置以及通信系统。基站基于用户设备反馈的测量信息选择波束并进行分集传输，或者基于二维码本旋转而形成波束来进行分集传输，可以进一步解决系统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益  
25 的良好折中。

根据本发明实施例的第一个方面，提供一种基于波束的信息传输方法，包括：

基站接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果；

基于所述测量结果为所述用户设备选择传输波束，并将选择的传输波束的信息发

送给所述用户设备；以及

所述基站使用所述选择的传输波束进行信息的分集传输。

根据本发明实施例的第二个方面，提供一种基于波束的信息传输装置，包括：

结果接收单元，接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果；

5 波束选择单元，基于所述测量结果为所述用户设备选择传输波束；

信息发送单元，将选择的传输波束的信息发送给所述用户设备；以及

分集传输单元，使用所述选择的传输波束进行信息的分集传输。

根据本发明实施例的第三个方面，提供一种基于波束的信息传输方法，包括：

基站基于二维码本中的水平码本确定水平方向的码字，以及基于所述二维码本中

10 的垂直码本确定垂直方向的码字；

将所述水平方向的码字和所述垂直方向的码字进行复合以形成波束的加权系数；

所述基站使用由所述加权系数生成的传输波束来进行信息的分集传输。

根据本发明实施例的第四个方面，提供一种基于波束的信息传输装置，包括：

码字确定单元，基于二维码本中的水平码本确定水平方向的码字，以及基于所述

15 二维码本中的垂直码本确定垂直方向的码字；

系数形成单元，将所述水平方向的码字和所述垂直方向的码字进行复合，以形成波束的加权系数；

分集传输单元，使用由所述加权系数生成的传输波束来进行信息的分集传输。

根据本发明实施例的第五个方面，提供一种通信系统，所述通信系统包括：

20 基站，配置有如上所述的信息传输装置；

用户设备，接收所述基站基于波束而传输的信号。

根据本发明实施例的又一个方面，提供一种计算机可读程序，其中当在基站中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述基站中执行如上所述的基于波束的信息传输方法。

25 根据本发明实施例的又一个方面，提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在基站中执行如上所述的基于波束的信息传输方法。

本发明实施例的有益效果在于，基站基于用户设备反馈的测量信息选择波束并进行分集传输，或者基于二维码本旋转而形成波束来进行分集传输，可以进一步解决系

统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

5 针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或更多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或更多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

10

#### 附图说明

参照以下的附图可以更好地理解本发明的很多方面。附图中的部件不是成比例绘制的，而只是为了示出本发明的原理。为了便于示出和描述本发明的一些部分，附图中对应部分可能被放大或缩小。

15 在本发明的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

图 1 是 3D 波束赋型系统中的一示意图；

图 2 是本发明实施例 1 的基于波束的信息传输方法的一流程示意图；

20 图 3 是本发明实施例 1 的基于波束的信息传输方法的另一流程示意图；

图 4 是本发明实施例 1 的使用宽波束和窄波束进行分集传输的一示意图；

图 5 是本发明实施例 2 的基于波束的信息传输方法的一流程示意图；

图 6 是本发明实施例 2 的使用特定覆盖区域的下倾角的一示意图；

图 7 是本发明实施例 2 的基于码本旋转的波束的一示意图；

25 图 8 是本发明实施例 3 的信息传输装置的一构成示意图；

图 9 是本发明实施例 3 的基站的一构成示意图；

图 10 是本发明实施例 4 的信息传输装置的一构成示意图；

图 11 是本发明实施例 5 的通信系统的一构成示意图。

## 具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

### 实施例 1

本发明实施例提供一种基于波束的信息传输方法，应用于 3D MIMO 系统中的基站侧。本发明实施例适用于用户设备低速移动的场景。

图 2 是本发明实施例的基于波束的信息传输方法的一流程示意图，如图 2 所示，所述方法包括：

步骤 201，基站接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果；

步骤 202，基站基于测量结果为用户设备选择传输波束，并将选择的传输波束的信息发送给用户设备；以及

步骤 203，基站使用选择的传输波束进行信息的分集传输。

在本实施例中，基站可以发送一个或多个波束。以一个用户设备为例，该用户设备可以根据配置的或者预先定义的参考信号对一个或多个波束进行测量，并且将测量结果上报给基站。其中，测量结果可以包括参考信号接收功率（RSRP，Reference Signal Received Power）、参考信号接收质量（RSRQ，Reference Signal Received Quality）等；但本发明不限于此。

在本实施例中，基站可以根据测量结果为用户设备选择传输波束；例如，从多个波束中选择测量结果较好（例如信道质量较好）的部分波束。基站可以通过信令将选择的传输波束的信息发送给用户设备。所述传输波束的信息可以包括：所选择的传输波束的数目，和/或所选择的传输波束的标示。但本发明不限于此，例如还可以包括其他的与传输波束相关的信息。由此，用户设备可以根据该信息对波束进行解调。

在本实施例中，基站使用选择的传输波束进行信息的分集传输。由此，基于用户设备反馈的测量信息，基站选择传输波束并进行分集传输，可以进一步解决系统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。

图 3 是本发明实施例的基于波束的信息传输方法的另一流程示意图，如图 3 所示，所述方法包括：

步骤 301, 基站预先定义或者为用户设备配置针对波束的测量信号, 使得用户设备根据测量信号对基站发送的波束进行测量。

在本实施例中, 基站可以针对波束为用户设备配置测量参考信号, 或者预先定义某些针对波束的测量信号; 每个用户设备根据配置的、或预先定义的参考信号对基站的波束进行测量, 并且将测量结果上报给基站。

步骤 302, 基站接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果。

步骤 303, 基站基于测量结果为用户设备选择传输波束。

其中, 基站可以基于多个用户设备上报的测量结果, 根据调度为每个用户设备选择合适的传输波束。

10 步骤 304, 基站将选择的传输波束的信息发送给用户设备。

其中, 基站可以将选择波束的数目和/或选择波束的标示通过高层信令告诉用户设备。例如, 将选择波束的数目以及选择波束的标示通过一个高层信令发送给用户设备, 或者也可以通过不同信令先后发送给用户设备。

步骤 305, 基站使用选择的传输波束进行信息的分集传输。

15 以下对分集传输的方案进行说明。

在本实施例中, 传输波束的加权系数  $F$  在频域上进行循环遍历。

在一个实施方式中, 基站在频率  $i$  和频率  $j$  上采用波束  $a$  和波束  $b$  进行分集传输; 其中在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为:  $H_i F_a S_i$ ; 在频率  $i$  上波束  $b$  所对应的发送信号为:  $H_i F_b S_j$ ; 在频率  $j$  上波束  $a$  所对应的发送信号为:  $-H_j F_a S_j^*$ ; 在频率  $j$  上波束  $b$  所对应的发送信号为:  $H_j F_b S_i^*$ ;

其中,  $H$  表示信道,  $F$  为所述传输波束的加权系数,  $S$  为发送符号;  $i$ 、 $j$ 、 $a$ 、 $b$  例如可以为大于 0 的正整数。其中,  $i$ 、 $j$  可以是连续的编号,  $a$ 、 $b$  可以是连续的编号, 但本发明不限于此, 也可以是不连续的编号。

具体地, 基站可以采用如下方案进行分集传输:

25

|       | 波束1              | 波束2              | 波束3              | 波束4             | ..... |
|-------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-------|
| 频率 1  | $H_1 F_1 S_1$    | $H_1 F_2 S_2$    | <b>0</b>         |                 |       |
| 频率 2  | $-H_2 F_1 S_2^*$ | $H_2 F_2 S_1^*$  |                  |                 |       |
| 频率 3  |                  | $H_3 F_2 S_3$    | $H_3 F_3 S_4$    |                 |       |
| 频率 4  | <b>0</b>         | $-H_4 F_2 S_4^*$ | $H_4 F_3 S_3^*$  | <b>0</b>        |       |
| 频率 5  |                  |                  | $H_5 F_3 S_5$    | $H_5 F_4 S_6$   |       |
| 频率 6  | <b>0</b>         | <b>0</b>         | $-H_6 F_3 S_6^*$ | $H_6 F_4 S_5^*$ |       |
| ..... |                  |                  |                  |                 |       |

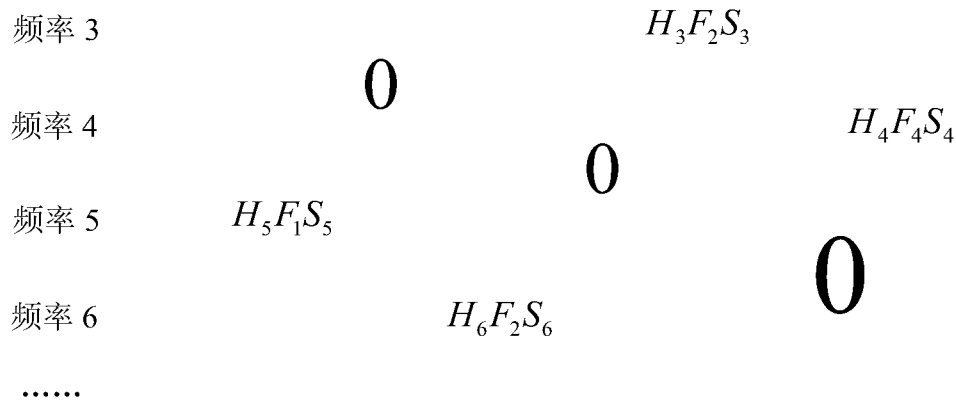
如上所述，基站可以采用两个波束进行传输。其中，在频率 1 和 2 上，采用  $F_1$  和  $F_2$  的波束；在频率 3 和 4 上，采用  $F_2$  和  $F_3$  的波束；……。此外，在例如频率 9 和 10 上（未示出），基站又采用  $F_1$  和  $F_2$  的波束。由此形成对传输波束的加权系数  $F$  的循环遍历。

在另一个实施方式中，基站在频率  $i$  上采用波束  $a$  进行分集传输；

其中在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $H_i F_a S_i$ ；其中， $H$  表示信道， $F$  为所述传输波束的加权系数， $S$  为发送符号； $i$ 、 $a$  例如可以为大于 0 的正整数。

具体地，基站可以采用如下方案进行分集传输：

|      | 波束 1          | 波束 2          | 波束 3     | 波束 4 | ..... |
|------|---------------|---------------|----------|------|-------|
| 频率 1 | $H_1 F_1 S_1$ | <b>0</b>      | <b>0</b> |      |       |
| 频率 2 | <b>0</b>      | $H_2 F_2 S_2$ |          |      |       |



如上所述，基站可以采用一个波束进行传输。其中，在频率 1 上，采用  $F1$  的波束；在频率 2 上，采用  $F2$  的波束；……。此外如上所述，在频率 5 上，基站又采用  $F1$  的波束，……。由此形成对传输波束的加权系数  $F$  的循环遍历。

5 值得注意的是，以上分集传输的方案仅是本发明的一些具体实施方式。但本发明不限于此，例如还可以采用其他的分集传输方案。

在本实施例中，还可适于空间域和极化域的联合分集传输，也就是说在采用交叉极化天线的情况下，在一个频率上，两个极化方向上可以传送相同的信号，由此可以进一步提高分集传输的性能。

10 在本实施例中，在步骤 203 或 305 中基站使用选择的传输波束进行信息的分集传输之前，所述方法还可以包括：在波束间隔和/或波束重叠上对所述传输波束进行优化。

具体地，可以根据传输波束被使用的可能性，改变所述传输波束的使用频率。例如，如果某一波束被使用的可能性较大，则在波束循环的过程中，可以给予该波束较

15 高的使用频率。

或者，可以在一段时间内重复使用一个或多个传输波束。例如，可以使用波束重叠的方法来提高使用概率和增大传输的鲁棒性；如以上同时采用两个波束进行传输的分集方案所述，在第一次传输和第二次传输中，均使用了加权系数为  $F2$  的波束 2。如果所有波束使用的机会是均等的，直接进行循环而不需要进行重复。由此可以进

20 一步提高分集传输的性能。

在本实施例中，传输波束可以包括宽波束和窄波束，基站可以基于不同波束宽度的宽波束和窄波束进行信息的分集传输。此外，基站可以将宽波束和/或窄波束的信息发送给用户设备，使得用户设备可以准确地进行解调。例如，基站可以将哪些是宽

波束的信息发给用户设备。

其中，宽波束和窄波束的循环频率可以不同。例如，可以使用两个宽波束 X1 和 X2，以及四个窄波束 Y1、Y2、Y3 和 Y4。其中在一次传输中可以使用 X1 和 Y1，在下一次中使用 X1 和 Y2，再下一次中使用 X1 和 Y3，再下一次中使用 X1 和 Y4；然后使用 X2 和 Y1，……。

图 4 是本发明实施例的使用宽波束和窄波束进行分集传输的一示意图。如图 4 所示，用户设备可以处于宽波束和窄波束的覆盖范围内，由此基站可以基于不同波束宽度的波束来进行分集传输。

在本实施例中，当用户设备和基站处在无线资源控制（RRC，Radio Resource Control）连接状态下，基站可以为用户设备配置测量信号。例如，可使用基于波束的信道状态信息参考信号（CSI-RS，Channel State Information Reference Signal），或者可以使用基于波束的公共参考信号（CRS，Common Reference Signal），或者其它基于用户设备的参考信号。当用户设备和基站在没有 RRC 连接状态下，基站可以预先定义测量信号。其中，预先定义的测量信号可以占用 CSI-RS 资源的位置和/或 CRS 资源的位置。

例如，基站可以预先定义一些测量资源进行波束测量，用户设备对这些资源进行测量并上报。为了减少对低版本用户的影响，预先定义的资源可以占用 CSI-RS 资源的位置；其中，资源的粒度可以包括子帧级的，或是物理资源块（PRB，Physical Resource Block）级的。

在本实施例中，测量信号可以为基于波束的 CSI-RS（CSI-RS based on Beam）和/或基于波束的 CRS（CRS based on Beam）。也就是说，基站可以使用波束的加权系数 F 对 CSI-RS 或者 CRS 进行预编码。

其中，用户设备可以向基站反馈信道质量指示（CQI，Channel Quality Indicator）信息，该 CQI 信息可以由用户设备根据基于波束的 CSI-RS（和/或基于波束的 CRS），以及传输分集方案而获得。

即，传统的分集方案是基于公共参考信号（CRS，Common Reference Signal）传输的，也就是所有用户设备看到的端口是一致的。而实际上用户设备的位置不一样，有效传输的波束的方向不一致，这要求用户设备看到的端口是相互独立的。

所以，本发明实施例中定义新的基于用户设备的不同参考信号的反馈，例如基于

CSI-RS 反馈的传送分集方案。用户设备在计算 CQI 反馈时,是根据基于波束的 CSI-RS (和/或基于波束的 CRS) 的测量和传输分集方案而得出的。

表 1 示出了用于 CSI 参考资源的物理下行共享信道(PDSCH, Physical Downlink Shared Channel) 传输方案。其中表 1 的传输模式 1 至 10 可以参考现有标准中关于

5 “PDSCH transmission scheme assumed for CSI reference resource” 的内容。

如表 1 所示,可以定义传输模式 11, 对应于基于波束的 CSI-RS (和/或 CRS)。

表 1

| 传输模式<br>(Transmission mode)     | PDSCH 传输方案<br>(Transmission scheme of PDSCH)                                                                                                             |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11<br>(增强的传输模式 3, Enhanced TM3) | 基于波束的 CSI-RS/CRS 的传输分集或任何其他传输方案, 例如端口 15-21<br>(Transmit diversity or any other transmission scheme on CSI-RS/CRS based on beam, for example port 15-21) |

由上述实施例可知,基于用户设备反馈的测量信息,基站选择波束并进行分集传

10 输,可以进一步解决系统的覆盖问题,获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。并且,小区间的干扰被有效抑制,取得小区平均吞吐量的提升。

## 实施例 2

本发明实施例提供一种基于波束的信息传输方法,应用于 3D MIMO 系统中的基

15 站侧。本发明实施例适用于用户设备高速移动的场景。

图 5 是本发明实施例的基于波束的信息传输方法的一流程示意图,如图 5 所示,所述方法包括:

步骤 501, 基站基于二维码本中的水平码本确定水平方向的码字, 以及基于二维码本中的垂直码本确定垂直方向的码字;

20 步骤 502, 基站将所述水平方向的码字和所述垂直方向的码字进行复合, 以形成波束的加权系数;

步骤 503, 基站使用由加权系数生成的传输波束来进行信息的分集传输。

在高速移动场景下,信道状态信息迅速过期,基于反馈协助的分集方案效果不够

理想。在本实施例中，使用基于二维码本旋转的分集传输方法，可以提高分集传输的性能。其中，包括水平码本和垂直码本的二维码本可以参考相关技术。

在本实施例中，在水平方向上，可沿用水平码本的一个或多个码字（例如 4 个码字）来形成水平方向的码字；在垂直方向上，可以使用基于特定覆盖区域的下倾角来形成垂直方向的码字（例如两个码字）。然后复合水平方向的码字和垂直方向的码字，生成波束的加权系数  $F$ ，由此形成波束。

图 5 示出了基于二维码本生成一个波束的加权系数的情况。在本实施例中，可以循环遍历水平码本以确定水平方向的码字；例如某一次从水平码本中选择第 1 和第 2 码字作为水平方向的码字，下一次从水平码本中选择第 3 和第 4 码字作为水平方向的码字，……依次类推。类似地，可以循环遍历垂直码本以确定垂直方向的码字。由此生成基于二维码本旋转的多个加权系数，并在频率域中循环使用。

例如，对于 2 端口，水平码本可以如下所述：

| 码本索引 | 层数                                                         |                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|      | 1                                                          | 2                                                                 |
| 0    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ |
| 1    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$       |
| 2    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$  | $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$       |
| 3    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$ | -                                                                 |

再例如，对于 2 端口，水平码本可以如下所述：

| 码本索引 | 层数                                                         |                                                             |
|------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|      | 1                                                          | 2                                                           |
| 0    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  | $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ |
| 1    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ | $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$ |
| 2    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$  | -                                                           |
| 3    | $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$ | -                                                           |

对于 4 端口，水平码本可以如下所述：

| 码本索引 | $u_n$                          | 层数               |                            |                             |                       |
|------|--------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|      |                                | 1                | 2                          | 3                           | 4                     |
| 12   | $u_{12} = [1 \ -1 \ -1 \ 1]^T$ | $W_{12}^{\{1\}}$ | $W_{12}^{\{12\}}/\sqrt{2}$ | $W_{12}^{\{123\}}/\sqrt{3}$ | $W_{12}^{\{1234\}}/2$ |
| 13   | $u_{13} = [1 \ -1 \ 1 \ -1]^T$ | $W_{13}^{\{1\}}$ | $W_{13}^{\{13\}}/\sqrt{2}$ | $W_{13}^{\{123\}}/\sqrt{3}$ | $W_{13}^{\{1324\}}/2$ |
| 14   | $u_{14} = [1 \ 1 \ -1 \ -1]^T$ | $W_{14}^{\{1\}}$ | $W_{14}^{\{13\}}/\sqrt{2}$ | $W_{14}^{\{123\}}/\sqrt{3}$ | $W_{14}^{\{3214\}}/2$ |
| 15   | $u_{15} = [1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$   | $W_{15}^{\{1\}}$ | $W_{15}^{\{12\}}/\sqrt{2}$ | $W_{15}^{\{123\}}/\sqrt{3}$ | $W_{15}^{\{1234\}}/2$ |

其中， $W_n = I - 2u_n u_n^H / u_n^H u_n$ 。

5 为简单起见，对于垂直码本的具体实例没有示出，可以参考现有标准。

以 2 端口为例，在一次传输中可以从水平码本中选择出码字  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ，从垂直码本中选择出码字  $W_{v1}$ ，将这两个码字进行复合以形成波束的加权系数  $F_1$ ；在下一次传输中可以从水平码本中选择出码字  $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ ，从垂直码本中选择出码字  $W_{v2}$ ，将这两个码字进行复合以形成波束的加权系数  $F_2$ ；……依次类推。由此可以生成基于二维码本旋转的多个加权系数。值得注意的是，以上仅以两个码字进行复合为例进行说明，在  
10 具体实施时可以确定水平方向的多个码字以及垂直方向的多个码字，并进行复合。

在本实施例中，基站可以使用基于特定覆盖区域的下倾角，基于垂直码本来确定垂直方向上的码字。例如，对于垂直域，

$$W = [1 \ \exp(-2 \cdot \pi \cdot j \cdot d / \lambda \cdot \cos(\theta_{\text{tilt}}))];$$

15 其中， $\theta_{\text{tilt}}$  为垂直维需要覆盖的区域， $d$  为天线元素间距， $\lambda$  为信号的波长。值得注意的是，以上仅示意性说明了如何使用特定覆盖区域的下倾角，但本发明不限于此，可以根据实际情况确定具体的垂直方向的码字。

图 6 是本发明实施例的使用特定覆盖区域的下倾角的一示意图，通过该下倾角可以确定垂直方向的码字。图 7 是本发明实施例的基于码本旋转的波束的一示意图。由  
20 此可以基于二维码本旋转而生成波束，并且使用生成的波束进行分集传输。

在本实施例中，例如可以采用 Kroneck 方法对码字进行复合。但本发明不限于此，

可以根据实际情况确定具体的方式。此外，关于分集传输的方案，可以参考实施例 1，此处不再赘述。对于用户设备的反馈，也可以根据基于波束的 CSI-RS（和/或基于波束的 CRS）进行，如实施例 1 所述。

在本实施例中，波束可以进行空间循环，例如可以通过遍历码本、或者遍历 DFT 5 矩阵空间改变宽波束的加权系数  $F$ 。基站还可以预先定义针对波束的测量信号，所述预先定义的测量信号可以占用 CSI-RS 资源的位置和/或占用 CRS 资源的位置。

在本实施例中，基站可以接收用户设备基于测量信号反馈的信息；其中，所述测量信号可以为基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS。例如，所述信息为用户设备向基站反馈的 CQI 信息，所述 CQI 信息根据基于波束的 CSI-RS（和/或基于波束的 10 CRS）以及传输分集方案而获得。

由上述实施例可知，基站基于二维码本旋转而形成波束来进行分集传输，可以进一步解决系统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。并且，小区间的干扰被有效抑制，可以取得小区平均吞吐量的提升。

### 15 实施例 3

本发明实施例提供一种基于波束的信息传输装置，配置于 3D MIMO 系统的基站中，本实施例对应于实施例 1，相同的内容不再赘述。

图 8 是本发明实施例的信息传输装置的一构成示意图，如图 8 所示，所述信息传输装置 800 包括：

20 结果接收单元 801，接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果；  
波束选择单元 802，基于所述测量结果为所述用户设备选择传输波束；  
信息发送单元 803，将选择的传输波束的信息发送给所述用户设备；以及  
分集传输单元 804，使用所述选择的传输波束进行信息的分集传输。

在如图 8 所示，所述信息传输装置 800 还可以包括：

25 预设单元 805，预先定义或者为用户设备配置针对波束的测量信号，使得用户设备根据测量信号对基站发送的波束进行测量。

其中，传输波束的信息可以包括：所选择的传输波束的数目，和/或所选择的传输波束的标示。但本发明不限于此。

在本实施例中，传输波束的加权系数可以在频域上进行循环遍历。

在一个实施方式中，分集传输单元 804 在频率  $i$  和频率  $j$  上采用波束  $a$  和波束  $b$  进行分集传输；

其中，在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $H_i F_a S_i$ ；在频率  $i$  上波束  $b$  所对应的发送信号为： $H_i F_b S_j$ ；在频率  $j$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $-H_j F_a S_j^*$ ；在  
5 频率  $j$  上波束  $b$  所对应的发送信号为： $H_j F_b S_i^*$ ；其中， $H$  表示信道， $F$  为所述传输波束的加权系数， $S$  为发送符号。

在另一个实施方式中，分集传输单元 804 在频率  $i$  上采用波束  $a$  进行分集传输；

其中，在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $H_i F_a S_i$ ；其中， $H$  表示信道， $F$  为所述传输波束的加权系数， $S$  为发送符号。

10 在本实施例中，分集传输单元 804 还可以用于：在使用选择的传输波束进行信息的分集传输之前，在波束间隔和/或波束重叠上对传输波束进行优化。具体地，所述分集传输单元可以根据传输波束被使用的可能性，改变所述传输波束的使用频率；或者所述分集传输单元可以在一段时间内重复使用一个或多个传输波束。

在一个实施方式中，传输波束可以包括具有不同波束宽度的宽波束和窄波束，分  
15 集传输单元 804 可以基于所述宽波束和所述窄波束进行信息的分集传输。此外，信息发送单元 803 还可以用于：将宽波束和/或窄波束的信息发送给用户设备。

在本实施例中，预设单元 805 具体可以用于：当用户设备和基站在 RRC 连接状态下，为用户设备配置测量信号；当用户设备和基站在没有 RRC 连接状态下，预先定义测量信号。其中，预先定义的测量信号可以占用 CSI-RS 资源的位置。

20 在本实施例中，测量信号可以为基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS。其中，用户设备向基站反馈的 CQI 信息可以根据基于波束的 CSI-RS(和/或基于波束的 CRS)以及传输分集方案而获得。

本发明实施例提供还提供一种基站，包括如上所述的信息传输装置 800。

图 9 是本发明实施例的基站的一构成示意图。如图 9 所示，基站 900 可以包括：  
25 中央处理器 (CPU) 100 和存储器 110；存储器 110 耦合到中央处理器 100。其中该存储器 110 可存储各种数据；此外还存储信息处理的程序，并且在中央处理器 100 的控制下执行该程序。

在一个实施方式中，信息传输装置 800 的功能可以被集成到中央处理器 100 中。

其中，中央处理器 100 可以被配置为实现如实施例 1 所述的信息传输方法。

在另一个实施方式中，信息传输装置 800 可以与中央处理器分开配置，例如可以将信息传输装置 800 配置为与中央处理器 100 连接的芯片，通过中央处理器 100 的控制来实现信息传输装置 800 的功能。

5 此外，如图 9 所示，基站 900 还可以包括：输入输出单元 120 和显示单元 130 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，基站 900 也并不是必须要包括图 9 中所示的所有部件；此外，基站 900 还可以包括图 9 中没有示出的部件。关于基站具体的构成可以参考相关技术。

由上述实施例可知，基于用户设备反馈的测量信息，基站选择波束并进行分集传  
10 输，可以进一步解决系统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。并且，小区间的干扰被有效抑制，取得小区平均吞吐量的提升。

#### 实施例 4

本发明实施例提供一种基于波束的信息传输装置，配置于 3D MIMO 系统的基站  
15 中，本实施例对应于实施例 2，相同的内容不再赘述。

图 10 是本发明实施例的信息传输装置的一构成示意图，如图 10 所示，所述信息传输装置 1000 包括：

码字确定单元 1001，基于二维码本中的水平码本确定水平方向的码字，以及基于二维码本中的垂直码本确定垂直方向的码字；

20 系数形成单元 1002，将所述水平方向的码字和所述垂直方向的码字进行复合，以形成波束的加权系数；

分集传输单元 1003，使用由加权系数生成的传输波束来进行信息的分集传输。

在本实施例中，码字确定单元 1001 可以循环遍历该水平码本以确定水平方向的码字，以及循环遍历该垂直码本以确定垂直方向的码字，使得系数形成单元 1002 形  
25 成基于二维码本旋转的多个加权系数。

在本实施例中，码字确定单元 1001 可以使用基于特定覆盖区域的下倾角，基于垂直码本确定垂直方向的码字。

如图 10 所示，所述信息传输装置 1000 还可以包括：

预设单元 1004，预先定义针对波束的测量信号，所述预先定义的所述测量信号

占用 CSI-RS 资源的位置和/或占用 CRS 资源的位置。

如图 10 所示，所述信息传输装置 1000 还可以包括：

反馈接收单元 1005，接收用户设备基于测量信号反馈的信息；其中，所述测量信号为基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS。

5 例如，所述信息为所述用户设备向所述基站反馈的 CQI 信息，所述 CQI 信息根据所述基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS，以及传输分集方案而获得。

本发明实施例提供还提供一种基站，包括如上所述的信息传输装置 1000。该基站的构成可以参考图 9。

10 由上述实施例可知，基站基于二维码本旋转而形成波束来进行分集传输，可以进一步解决系统的覆盖问题，获取分集增益和波束赋型增益的良好折中。并且，小区间的干扰被有效抑制，可以取得小区平均吞吐量的提升。

#### 实施例 5

15 本发明实施例提供一种通信系统，图 11 是本发明实施例的通信系统的一构成示意图，如图 11 所示，所述通信系统 1100 包括：

基站 1101，配置有如实施例 3 所述的信息传输装置 800，或者如实施例 4 所述的信息传输装置 1000；

用户设备 1102，接收基站 1101 基于波束而传输的信号。

20 本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在基站中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述基站中执行实施例 1 或 2 所述的信息传输方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在基站中执行实施例 1 或 2 所述的信息传输方法。

25 本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

针对附图中描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立

门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意适当组合。针对附图描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

- 5       以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

## 权利要求书

1、一种基于波束的信息传输装置，配置于 3D MIMO 系统的基站中，所述信息传输装置包括：

5        结果接收单元，接收用户设备发送的对波束进行测量的测量结果；  
      波束选择单元，基于所述测量结果为所述用户设备选择传输波束；  
      信息发送单元，将选择的传输波束的信息发送给所述用户设备；以及  
      分集传输单元，使用所述选择的传输波束进行信息的分集传输。

2、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述信息传输装置还包括：

10        预设单元，预先定义或者为所述用户设备配置针对波束的测量信号，使得所述用户设备根据所述测量信号对所述基站发送的波束进行测量。

3、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述传输波束的信息包括：所选择的传输波束的数目和/或所选择的传输波束的标示。

15        4、根据权利要求 3 所述的信息传输装置，其中，所述信息发送单元通过高层信令将所述传输波束的信息发送给所述用户设备。

5、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述传输波束的加权系数在频域上进行循环遍历。

6、根据权利要求 5 所述的信息传输装置，其中，所述分集传输单元在频率  $i$  和频率  $j$  上采用波束  $a$  和波束  $b$  进行分集传输；

20        其中，在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $H_i F_a S_i$ ；在频率  $i$  上波束  $b$  所对应的发送信号为： $H_i F_b S_j$ ；在频率  $j$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $-H_j F_a S_j^*$ ；在频率  $j$  上波束  $b$  所对应的发送信号为： $H_j F_b S_i^*$ ；其中， $H$  表示信道， $F$  为所述传输波束的加权系数， $S$  为发送符号。

25        7、根据权利要求 5 所述的信息传输装置，其中，所述分集传输单元在频率  $i$  上采用波束  $a$  进行分集传输；

      其中在频率  $i$  上波束  $a$  所对应的发送信号为： $H_i F_a S_i$ ；其中， $H$  表示信道， $F$  为所述传输波束的加权系数， $S$  为发送符号。

8、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述分集传输单元还用于：在

使用所述选择的传输波束进行信息的分集传输之前，在波束间隔和/或波束重叠上对所述传输波束进行优化；

其中，所述分集传输单元根据传输波束被使用的可能性，改变所述传输波束的使用频率；或者所述分集传输单元在一段时间内重复使用一个或多个传输波束。

5        9、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述传输波束包括具有不同波束宽度的宽波束和窄波束；

所述分集传输单元基于所述宽波束和所述窄波束进行信息的分集传输；

所述信息发送单元还用于：将所述宽波束和/或所述窄波束的信息发送给所述用户设备。

10       10、根据权利要求 2 所述的信息传输装置，其中，所述预设单元用于：当所述用户设备和所述基站在 RRC 连接状态下，为所述用户设备配置所述测量信号；当所述用户设备和所述基站在没有 RRC 连接状态下，预先定义所述测量信号。

11、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述预先定义的所述测量信号占用 CSI-RS 资源的位置和/或 CRS 资源的位置。

15       12、根据权利要求 1 所述的信息传输装置，其中，所述测量信号为基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS。

13、根据权利要求 12 所述的信息传输装置，其中，所述用户设备向所述基站反馈的 CQI 信息根据所述基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS，以及传输分集方案而获得。

20       14、一种基于波束的信息传输装置，配置于 3D MIMO 系统的基站中，所述信息传输装置包括：

码字确定单元，基于二维码本中的水平码本确定水平方向的码字，以及基于所述二维码本中的垂直码本确定垂直方向的码字；

25       系数形成单元，将所述水平方向的码字和所述垂直方向的码字进行复合，以形成波束的加权系数；

分集传输单元，使用由所述加权系数生成的传输波束来进行信息的分集传输。

15、根据权利要求 14 所述的信息传输装置，其中，所述码字确定单元循环遍历所述水平码本以确定所述水平方向的码字，以及循环遍历所述垂直码本以确定所述垂直方向的码字，使得所述系数生成单元生成基于二维码本旋转的多个加权系数。

16、根据权利要求 14 所述的信息传输装置，其中，所述码字确定单元使用基于特定覆盖区域的下倾角，基于所述垂直码本确定所述垂直方向的码字。

17、根据权利要求 14 所述的信息传输装置，其中，所述信息传输装置还包括：

预设单元，预先定义针对波束的测量信号，所述预先定义的所述测量信号占用

5 CSI-RS 资源的位置和/或 CRS 资源的位置。

18、根据权利要求 14 所述的信息传输装置，其中，所述信息传输装置还包括：

反馈接收单元，接收用户设备基于测量信号反馈的信息；其中，所述测量信号为基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS。

19、根据权利要求 18 所述的信息传输装置，其中，所述信息为所述用户设备向

10 所述基站反馈的 CQI 信息，所述 CQI 信息根据所述基于波束的 CSI-RS 和/或基于波束的 CRS，以及传输分集方案而获得。

20、一种通信系统，所述通信系统包括：

基站，配置有如权利要求 1 或 14 所述的信息传输装置；

用户设备，接收所述基站基于波束而传输的信号。

15

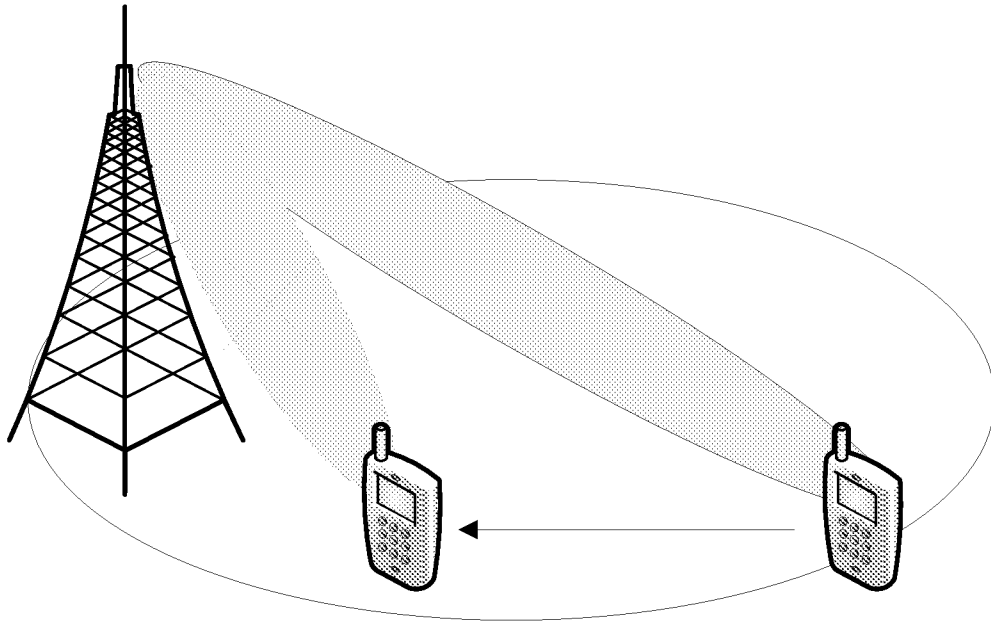


图 1

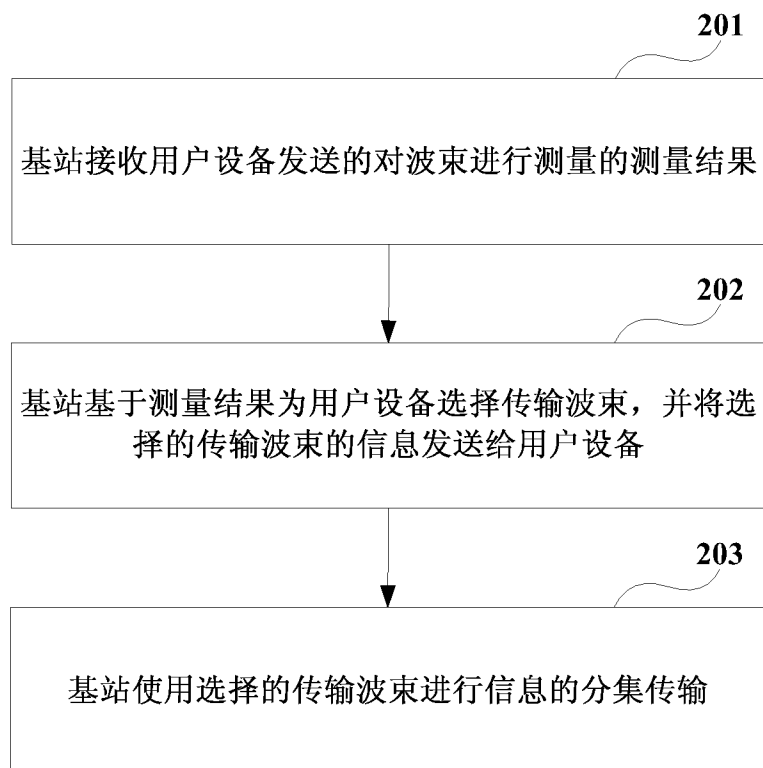


图 2

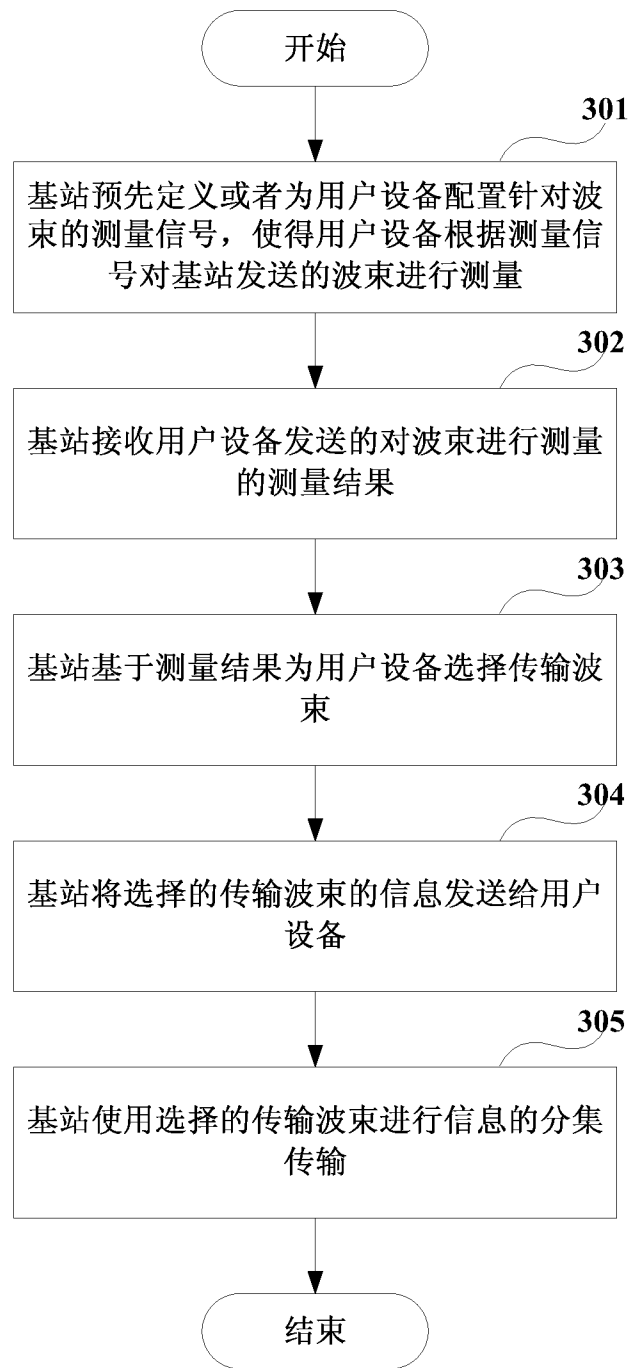


图 3

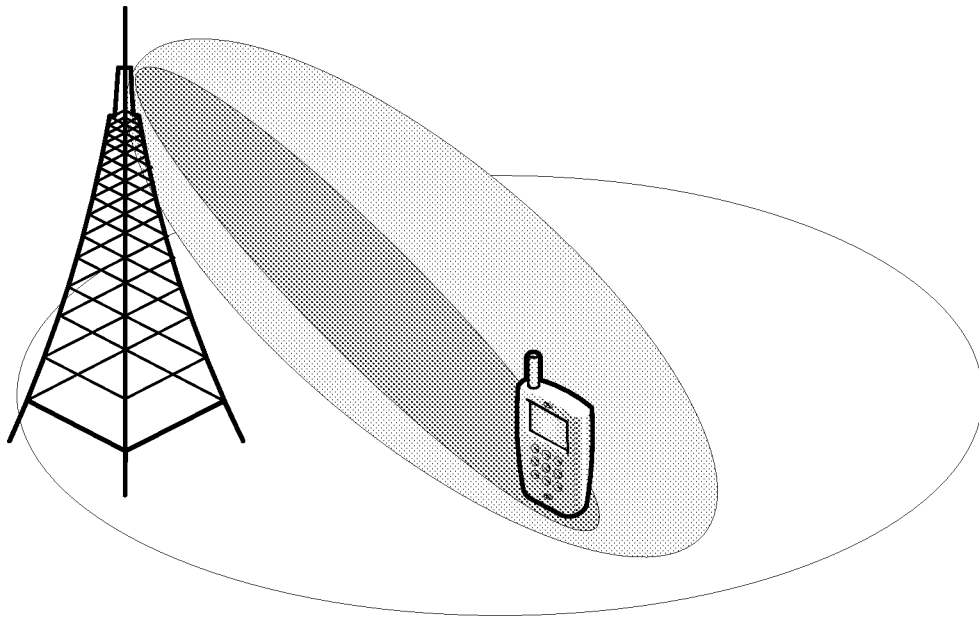


图 4

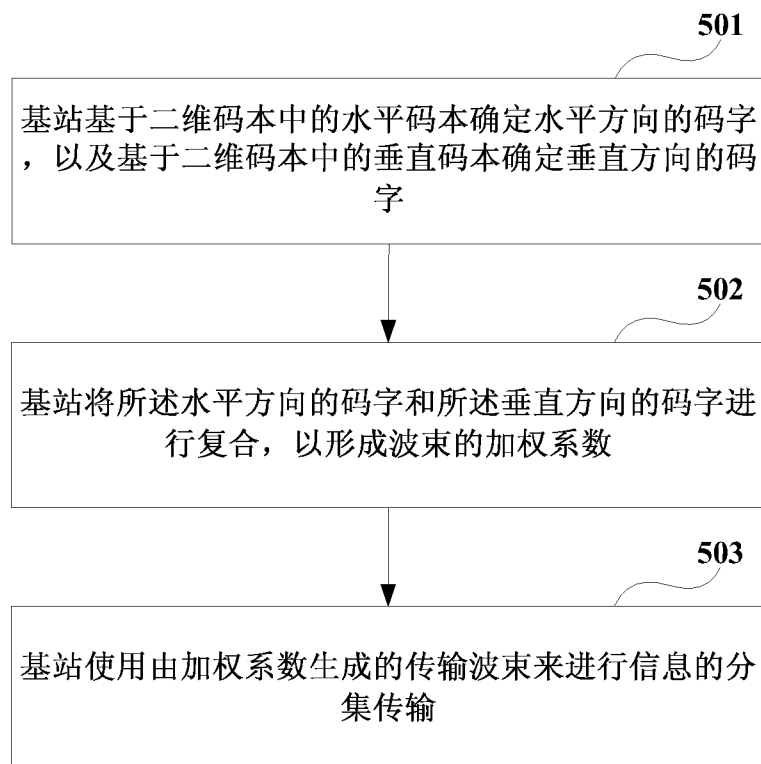


图 5

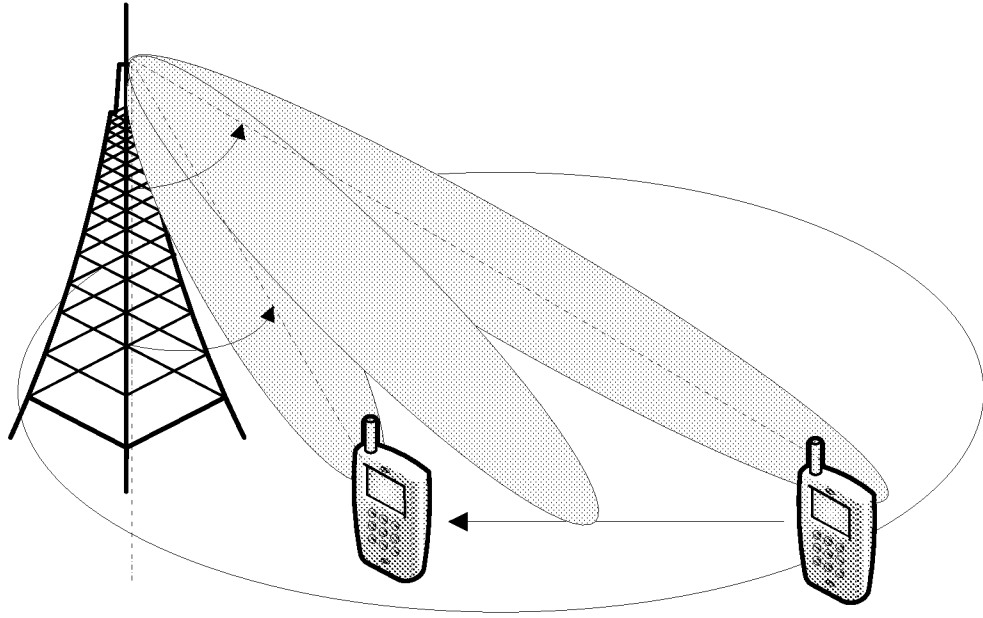


图 6

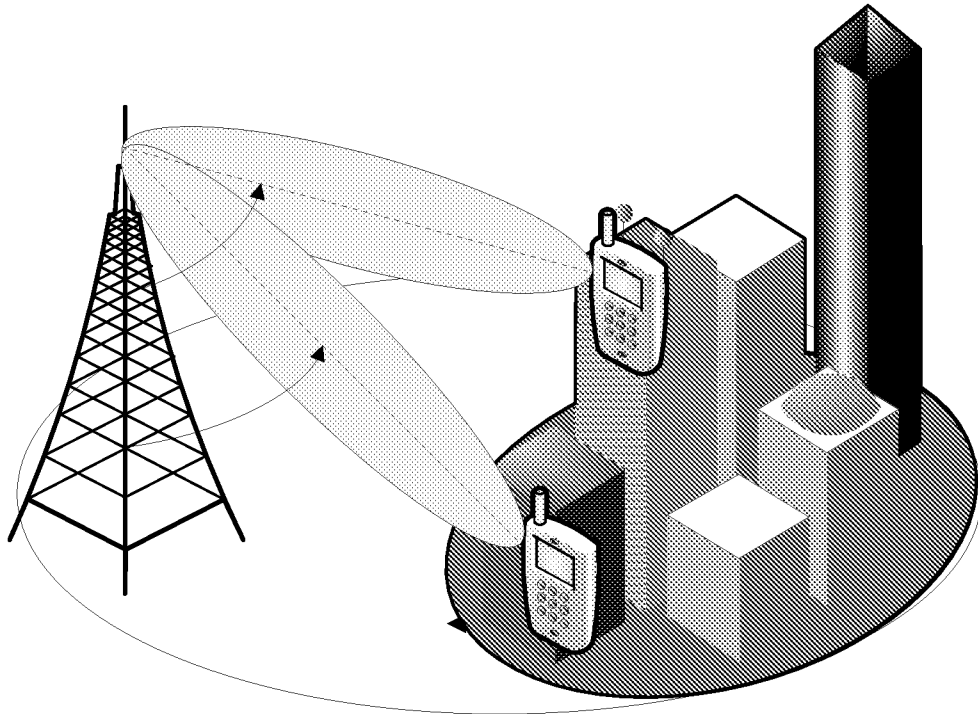


图 7

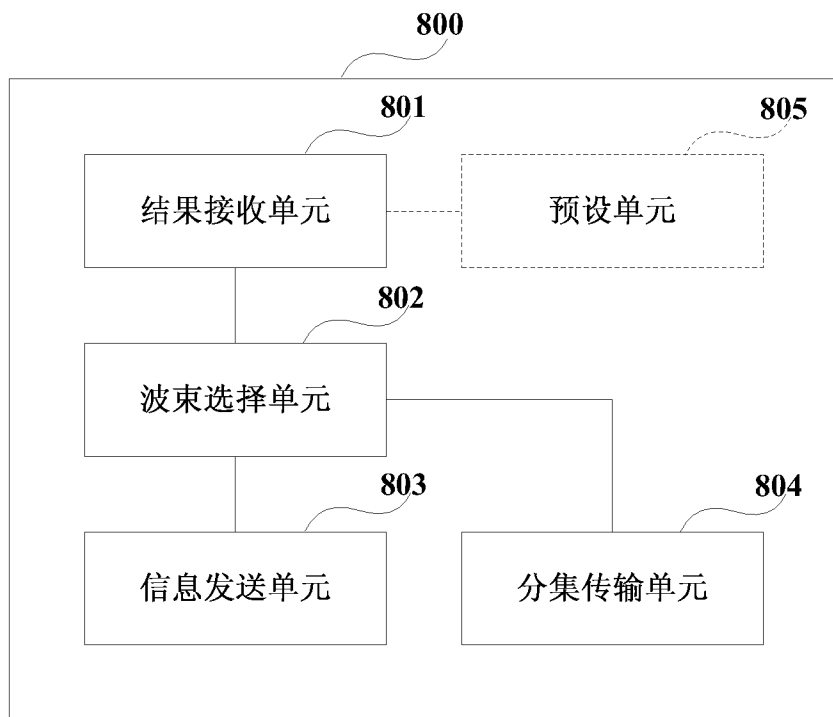


图 8

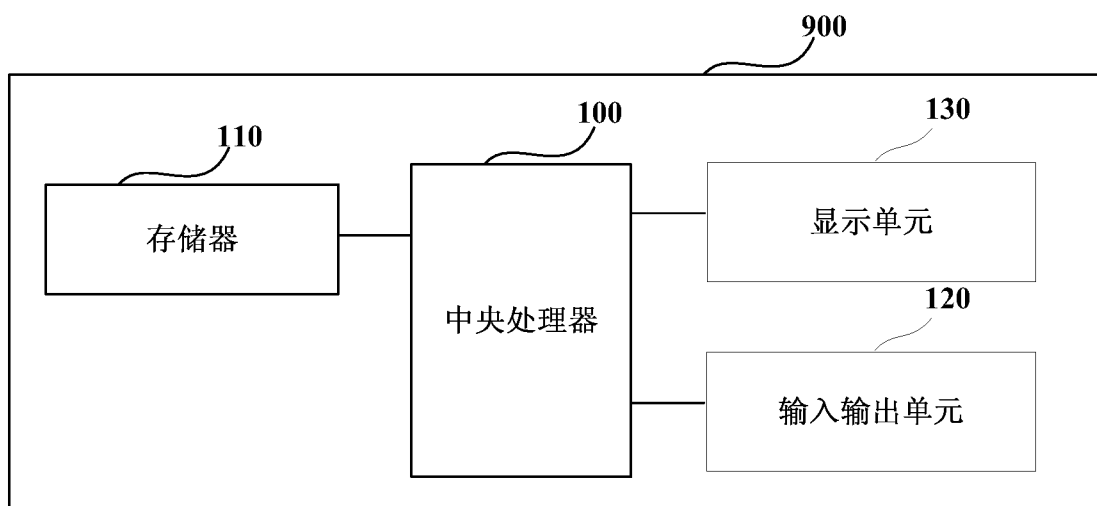


图 9

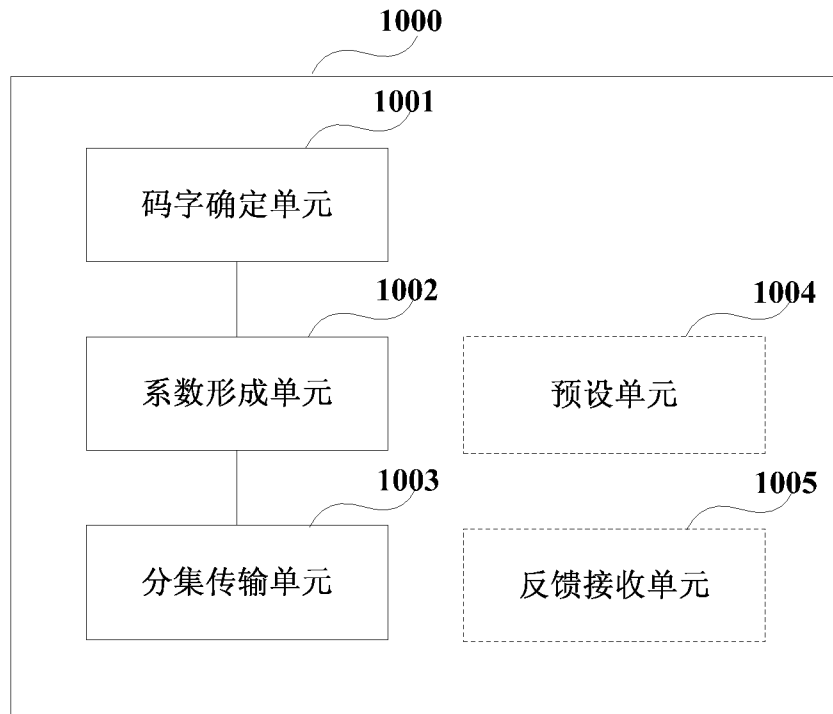


图 10

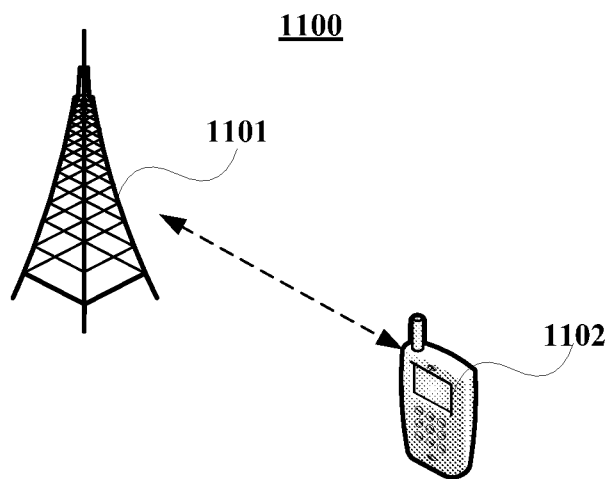


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/083987****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04B 7/06 (2006.01) 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)

H04Q; H04W; H04B; H04L

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)

USTXT; EPTXT; WOTXT; CNPAT; WPI; EPODOC: measure, forming, three-dimension+, diversity, beam+, code+, 3-dimension+, horizontal, "3D", vertical, MIMO

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | WO 2014052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 03 April 2014 (03.04.2014), description, paragraphs [0070]-[0071], [0123], [0128] and [0131]-[0132], and figure 12 | 1-20                  |
| A         | CN 101272226 A (ZTE CORP.), 24 September 2008 (24.09.2008), the whole document                                                                                            | 1-20                  |
| A         | CN 101124734 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION), 13 February 2008 (13.02.2008), the whole document                                                                   | 1-20                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "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                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "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                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| "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>27 April 2015 (27.04.2015)                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br><b>20 May 2015 (20.05.2015)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<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><b>XU, Hongyan</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62413251</b>    |

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

International application No.  
**PCT/CN2014/083987**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date  | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| WO 2014052806 A1                           | 03 April 2014     | US 2014098689 A1 | 10 April 2014     |
|                                            |                   | TW 201429182 A   | 16 July 2014      |
| CN 101272226 A                             | 24 September 2008 | None             |                   |
| CN 101124734 A                             | 13 February 2008  | WO 2006088984 A2 | 24 August 2006    |
|                                            |                   | CA 2598477 A1    | 24 August 2006    |
|                                            |                   | US 2006264184 A1 | 23 November 2006  |
|                                            |                   | NO 20074632 A    | 11 September 2007 |
|                                            |                   | KR 20070094670 A | 20 September 2007 |
|                                            |                   | MX 2007009982 A  | 27 September 2007 |
|                                            |                   | KR 20070100798 A | 11 October 2007   |
|                                            |                   | EP 1867054 A2    | 19 December 2007  |
|                                            |                   | JP 2008530956 A  | 07 August 2008    |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 7/06 (2006.01) i</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                    |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|-------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-----------------------------------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04Q; H04W; H04B; H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>USTXT; EPTXT; WOTXT; CNPAT; WPI; EPDOC: 分集, 码, 垂直, 水平, 测量, 波束, 形成, 赋形, 成型, three-dimension+, diversity, beam+, code+, 3-dimension+, horizontal, "3D", vertical, MIMO</p>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |                                                    |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| <p>C. 相关文件</p> <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>WO 2014052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014年 4月 3日 (2014 - 04 - 03)<br/>说明书第[0070]-[0071]段, 第[0123]段, 第[0128]段, 第[0131]-[0132]段、附图12</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101272226 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24)<br/>全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101124734 A (美商内数位科技公司) 2008年 2月 13日 (2008 - 02 - 13)<br/>全文</td> <td>1-20</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 | WO 2014052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014年 4月 3日 (2014 - 04 - 03)<br>说明书第[0070]-[0071]段, 第[0123]段, 第[0128]段, 第[0131]-[0132]段、附图12 | 1-20 | A | CN 101272226 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24)<br>全文 | 1-20 | A | CN 101124734 A (美商内数位科技公司) 2008年 2月 13日 (2008 - 02 - 13)<br>全文 | 1-20 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                  | 相关的权利要求                                            |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2014052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014年 4月 3日 (2014 - 04 - 03)<br>说明书第[0070]-[0071]段, 第[0123]段, 第[0128]段, 第[0131]-[0132]段、附图12 | 1-20                                               |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CN 101272226 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24)<br>全文                                                                                    | 1-20                                               |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CN 101124734 A (美商内数位科技公司) 2008年 2月 13日 (2008 - 02 - 13)<br>全文                                                                                     | 1-20                                               |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                    |                                                    |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |                                                    |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 4月 27日</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 5月 20日</p>              |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br/>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br/>100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    | <p>授权官员</p> <p>许洪岩</p> <p>电话号码 (86-10)62413251</p> |      |                   |         |   |                                                                                                                                                    |      |   |                                                                 |      |   |                                                                |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/083987

| 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) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| WO          | 2014052806 | A1 | 2014年 4月 3日    | US   | 2014098689  | A1 | 2014年 4月 10日   |
|             |            |    |                | TW   | 201429182   | A  | 2014年 7月 16日   |
| CN          | 101272226  | A  | 2008年 9月 24日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 101124734  | A  | 2008年 2月 13日   | WO   | 2006088984  | A2 | 2006年 8月 24日   |
|             |            |    |                | CA   | 2598477     | A1 | 2006年 8月 24日   |
|             |            |    |                | US   | 2006264184  | A1 | 2006年 11月 23日  |
|             |            |    |                | NO   | 20074632    | A  | 2007年 9月 11日   |
|             |            |    |                | KR   | 20070094670 | A  | 2007年 9月 20日   |
|             |            |    |                | MX   | 2007009982  | A  | 2007年 9月 27日   |
|             |            |    |                | KR   | 20070100798 | A  | 2007年 10月 11日  |
|             |            |    |                | EP   | 1867054     | A2 | 2007年 12月 19日  |
|             |            |    |                | JP   | 2008530956  | A  | 2008年 8月 7日    |