

(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5月6日 (06.05.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/065644 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/090121
- (22) 国际申请日: 2014年10月31日 (31.10.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 文荣 (WEN, Rong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 何佳 (HE, Jia); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘坤鹏 (LIU, Kunpeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区大柳树路17号富海大厦B座501室, Beijing 100081 (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, 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))。

(54) Title: BEAM ADJUSTMENT METHOD, USER EQUIPMENT, AND BASE STATION

(54) 发明名称: 一种波束调整的方法、用户设备和基站

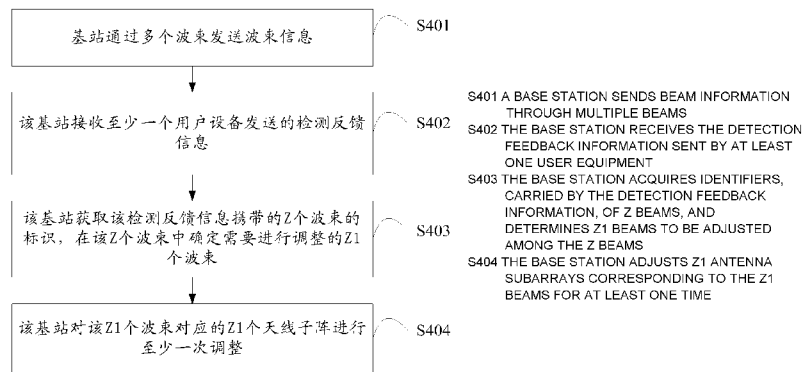
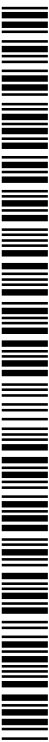


图 4 / FIG. 4

(57) Abstract: Embodiments of the present invention relate to the field of communications. Provided are a beam adjustment method, a user equipment and a base station, so as to solve the problems that the distributions of beams sent by the base station are overlapped in coverage, the beams have interference to each other or resources are wasted. The method comprises: a base station sends beam information through multiple beams, wherein the beam information comprises beam identifiers corresponding to the beams and comprises channel detection information, so that a user equipment detects, according to the channel detection information, beams covering the user equipment, so as to obtain detection feedback information; the base station receives the detection feedback information sent by at least one user equipment; the base station acquires identifiers, carried by the detection feedback information, of Z beams, wherein Z is a positive integer greater than or equal to 1, and determines Z1 beams to be adjusted among the Z beams, wherein Z1 is a positive integer less than or equal to Z; and the base station adjusts Z1 antenna subarrays corresponding to the Z1 beams for at least one time. Embodiments of the present invention are used in beam adjustment.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/065644 A1

本发明实施例提供一种波束调整的方法、用户设备和基站，涉及通信领域，以解决基站发出波束的分布存在的重复覆盖、波束间干扰或者资源浪费的问题。该方法包括：基站通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；接收至少一个用户设备发送的所述检测反馈信息；获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数，在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。本发明实施例用于波束调整。

一种波束调整的方法、用户设备和基站

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种波束调整的方法、用户设备和基站。

背景技术

为了进一步提升系统容量及频谱效率，下一代高频系统将进一步向着密集化的网络结构、更宽的带宽和更高的空间复用维度扩展的方向演进。毫米波频段拥有丰富的频谱资源，但其空间损耗大，大规模天线的使用是实现系统容量及频谱效率提升的最直接的有效手段。对于大规模天线系统，天线规模越大，波束越窄，因此，基站为了保证用户的覆盖，需要同时发射多个波束来覆盖整个扇区，其中，如图 1 所示，基站的天线单元分为 N 个天线子阵，一个天线子阵生成一个波束，共 N 个波束。如图 2 所示，基站的天线子阵生成 N 个波束，该基站的扇区覆盖范围内有多个 UE (User Equipment, 用户设备)，每一个 UE 由基站的一个或者多个波束覆盖。

理想的情况，希望基站的波束可以覆盖整个扇区，并且波束之间的是没有交叠的。这样，属于不同波束覆盖范围内的 UE 可以通过空分的方式分配资源，而同一波束内覆盖的多个 UE 可以通过频分/时分的方式分配资源。然而，在实际的系统中，由于波束的增益不是突变的，要保证扇区的覆盖，波束之间肯定会有交叠的部分，这样对于处于多个波束交叠部分的 UE，该 UE 可能会产生波束间干扰的问题，如图 3 所示，UE4、UE5 和 UE6 同时收到波束 i 和波束 k 发送的信号，此时，若接收到各个波束的信号强度都比较强，各个波束的信号之间互为干扰，不可区分，如果为了避免干扰不对 UE4、UE5 和 UE6 分配资源，会影响用户体验，其中，现有技术为了规避各个波束之间的干扰，基站通过时分调度波束 i 和波束 k 的方式为 UE4 至 UE6 分配资源，这样，基站在调度波束 i 时，波束 k 处于闲置状态，不能同时获取两个波束的空间分集增益，导致系统容量下降。另外，对于有的天线子

阵，对应的信道质量较差，其生成的波束的覆盖范围内的 UE 接收到的信噪比 SNR 不能满足信号传输的要求，此时，该天线子阵无法用来为其覆盖的 UE 服务，造成资源的浪费。

发明内容

本发明提供一种波束调整的方法、用户设备和基站，以解决基站发出波束的分布存在的重复覆盖、波束间干扰或者资源浪费的问题。

为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

第一方面，提供一种波束调整的方法，包括：

基站通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；

接收至少一个所述用户设备发送的所述检测反馈信息；

获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数，在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；

对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述 Z 个波束包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束；其中，所述用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所

述 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 $Z1$ 个波束,其中,所述用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

结合第一方面的第一或者第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的,将所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元合并为一个联合天线子阵,通过该联合天线子阵生成的一个联合波束。

结合第一方面的第一或者第二种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的,对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵, U 为大于或等于 2 的正整数。

结合第一方面的第一或者第二种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵不相邻,调整所述 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束成型算法,改变所述 $Z1$ 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

在第一方面的第六种可能的实现方式中,所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束;所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息;

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束包括:

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

结合第一方面的第六种可能的实现方式,在第七种可能的实现方式中,所述在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个

波束包括：

在所述 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束，并确定所述第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若所述相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} ，则确定所述第一波束与所述相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束；

所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括：

对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加所述第一天线子阵的阵列单元的数量，使得所述第一波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} 。

结合第一方面至第一方面的第七种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述方法还包括：

确定所述 Z 个波束中不存在需要调整的波束，停止对天线子阵的调整；

向所述至少一个用户设备发送波束确认信息，以便所述至少一个用户设备根据所述波束确认信息停止波束检测。

结合第一方面至第一方面的第八种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述基站通过多个波束发送波束信息包括：

所述基站通过高频段或者低频段向所述至少一个用户设备发送所述波束信息。

第二方面，提供一种波束调整方法，包括：

用户设备接收基站通过波束发送的波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息；

根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息；所述检测反馈信息包括 m 个波束的标识， m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数；

向所述基站发送所述检测反馈信息，以便所述基站在接收到至

少一个所述用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束，对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整； Z 为大于或等于 m 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出满足所述用户设备的信号传输条件的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束的标识。

在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束的标识。

在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

结合第二方面至第二方面的第三种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述方法还包括：

接收基站发送的波束确认信息，根据所述波束确认信息停止波束检测。

第三方面，提供一种基站，包括：

发送单元，用于通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包

括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；

接收单元，用于接收至少一个所述用户设备发送的所述检测反馈信息；

解析单元，用于获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数；

确定单元，用于在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；

调整单元，用于对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

在第三方面的第一种可能的实现方式中，所述 Z 个波束包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束；其中，所述用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

在第三方面的第二种可能的实现方式中，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 Z_1 个波束，其中，所述用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

结合第三方面的第一或者第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述调整单元具体用于：

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的，将所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元合并为一个联合天线子阵，通过该联合天线子阵生成的一个联合波束。

结合第三方面的第一或者第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述调整单元具体用于：

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的，对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵， U 为大于或等于 2 的正整数。

结合第三方面的第一或者第二种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述调整单元具体用于：

若所述 $Z1$ 个天线子阵不相邻，调整所述 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束成型算法，改变所述 $Z1$ 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

在第三方面的第六种可能的实现方式中，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} 的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

结合第三方面的第六种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述确定单元具体用于：

在所述 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束，并确定所述第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若所述相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} ，则确定所述第一波束与所述相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束；

所述调整单元具体用于：

对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加所述第一天线子阵的阵列单元的数量，使得所述第一波束的信噪比 SNR 大于

所述信号传输门限 SNR_{thd} 。

结合第三方面至第三方面的第七种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述确定单元还用于，确定所述 Z 个波束中不存在需要调整的波束，指示所述调整单元停止对天线子阵的调整；

所述发送单元还用于，向所述至少一个用户设备发送波束确认信息，以便所述至少一个用户设备根据所述波束确认信息停止波束检测。

结合第三方面至第三方面的第八种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述发送单元具体用于：

所述基站通过高频段或者低频段向所述至少一个用户设备发送所述波束信息。

第四方面，提供一种用户设备，包括：

接收单元，用于接收基站通过波束发送的波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息；

检测单元，用于根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息；所述检测反馈信息包括 m 个波束的标识， m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数；

发送单元，用于向所述基站发送所述检测反馈信息，以便所述基站在接收到至少一个所述用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束，对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整； Z 为大于或等于 m 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

在第四方面的第一种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于

预设范围内的所述至少两个波束的标识。

在第四方面的第二种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出存在波束间干扰问题的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的所述至少两个波束的标识。

在第四方面的第三种可能的实现方式中，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

结合第四方面至第四方面的第三种可能的实现方式中的任一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述接收单元还用于：

接收基站发送的波束确认信息，并根据所述波束确认信息指示所述检测单元停止波束检测。

采用上述方案，基站通过至少一个用户设备发送的检测反馈信息，确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰减小，或者使得更多的波束满足传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种天线的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种通信系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种波束间干扰的示意图；

图 4 为本发明实施例提供的一种波束调整的方法的流程示意图；

图 5 为本发明实施例提供的一种相邻天线子阵合并为一个联合子阵的示意图；

图 6 为本发明实施例提供的一种波束分布调整前后的波束覆盖示意图；

图 7 为本发明实施例提供的一种重新分配天线子阵的阵列单元的示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种波束分布调整前后的波束覆盖示意图；

图 9 为本发明实施例提供的一种不相邻天线子阵的调整示意图；

图 10 为本发明实施例提供的一种波束对应的信道质量在调整前后的示意图；

图 11 为本发明实施例提供的另一种波束调整的方法的流程示意图；

图 12 为本发明实施例提供的另一种波束调整的方法的流程示意图；

图 13 为本发明实施例提供的一种基站的结构示意图；

图 14 为本发明实施例提供的一种用户设备的结构示意图；

图 15 为本发明实施例提供的另一种基站的结构示意图；

图 16 为本发明实施例提供的另一种用户设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供一种波束调整的方法，如图 4 所示，该方法包括：
S401、基站通过多个波束发送波束信息。

其中，该波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以便用户设备根据该信道检测信息对覆盖该用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息。

可选地，在现有的高频无线通信系统中，基站可以通过高频段和/或低频段向该用户设备发送该波束信息。

具体地，处于该基站发出的波束的覆盖范围内的任一用户设备在获取到所述信道检测信息后，对覆盖该用户设备的波束进行检测，例如，覆盖该用户设备的波束为 M 个， M 为大于或等于 1 的正整数，则该用户设备将该 M 个波束中符合条件的 m 个波束的标识通过检测反馈信息发送至该基站，其中，符合条件的 m 个波束的标识包括满足该用户设备的信号传输条件的波束的标识，和/或，信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，和/或，SNR (Signal to Noise Ratio, 信噪比) 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

S402、该基站接收至少一个用户设备发送的检测反馈信息。

其中，每一个用户设备发送的检测反馈信息中携带覆盖该用户设备且符合条件的波束的标识。

S403、该基站获取该检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束。

其中， Z 为大于或等于 1 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

具体地，基站从每一个用户设备发送的检测反馈信息中获取波束标识，例如，两个用户设备向基站发送检测反馈信息，其中，第一用户设备发送的检测反馈信息中包括 m_1 个波束标识，第二用户设备发送的检测反馈信息中包括 m_2 个波束标识，此时，若该 m_1 个波束标识与该 m_2 个波束标识中无相同的波束标识，则该基站从该第一用户设备和该第二用户设备发送的检测反馈信息中可获取到 $Z=m_1+m_2$ 个波束；若该 m_1 个波束标识与该 m_2 个波束标识中包含相同的波束标识，则该基站从该第一用户设备和该第二用户设备发送的检测反馈信息中可获取到 $Z<m_1+m_2$ 个波束。

进一步地，该基站在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括以下三种方式：

方式一、该 Z 个波束包括满足该用户设备的信号传输条件的波

束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，该基站根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束。

其中，该用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。如图 3 所示，波束 i 和波束 k 均满足用户设备的信号传输条件，由于波束 i 和波束 k 同时覆盖 UE4、UE5 和 UE6，这样，UE4 至 UE6 向基站发送的检测反馈信息中均同时包括波束 i 和波束 k 的标识。此时，该基站根据该所有用户设备反馈的波束标识以及各波束的信道质量信息进行联合统计分析，确定波束 i 和波束 k 存在重复覆盖的问题，需要进行波束调整。

方式二、该 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，则该基站根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 Z_1 个波束，其中，该用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

在本发明实施例一种可选地的实现方式中，所述存在波束间干扰问题的多个波束均不满足用户设备的信号传输条件的波束，此时，由于该多个波束均不能为用户设备服务，该基站可以不对该多个波束进行调整，本发明对此不做限定。

在本发明实施例另一种可选地的实现方式中，所述存在波束间干扰问题的多个波束中包括不满足用户设备的信号传输条件的波束，也包括满足用户设备的信号传输条件的波束，或者所述存在波束间干扰问题的多个波束均满足用户设备的信号传输条件的波束。

如图 3 所示，波束 i 满足用户设备的信号传输条件，波束 k 不满足用户设备的信号传输条件，但是对该波束 i 造成干扰，例如，该波束 i 的 SNR 大于该 SNR_{th} ，该波束 k 的 SNR 小于该 SNR_{th} ，且该波束 i 与该波束 k 之间的 SNR 之差在一定的干扰范围之内，这样，UE4 至 UE6 向基站发送的检测反馈信息中均同时包括波束 i 和波束 k

的标识。此时，该基站根据该所有用户设备反馈的波束标识以及各波束的信道质量信息进行联合统计分析，确定波束 i 和波束 k 存在波束间干扰的问题，需要进行波束调整。

方式三、该 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，则该基站根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

具体地，任一用户设备在检测到覆盖该设备的第一波束的 SNR 小于该信号传输门限 SNR_{th} 时，该用户设备将该第一波束的标识反馈至该基站，则该基站确定该第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若该相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于该信号传输门限 SNR_{th} ，则确定该第一波束与该相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

这样，当用户设备不存在满足其信号传输条件的波束时，可以将覆盖该用户设备的波束中 SNR 最大的波束标识反馈至基站，此时，该 SNR 最大的波束即为上述第一波束。

需要说明的是，上述三种方式是基站根据用户设备不同的反馈方式进行的三种确定需要调整的 $Z1$ 个波束的方式，在具体实施中，用户设备可以在检测反馈信息中携带重复覆盖波束的标识、存在波束间干扰的波束的标识、SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识中的至少一种，这样，根据至少一个用户设备的反馈由该基站按照上述三种方式中的至少一种进行分析确定波束分布存在的问题，其中，该基站在分析波束分布存在的问题时，可以根据局部区域的总容量为准则和/或以用户体验为准则。

另外，该基站还可以同时在该 Z 个波束中确定其他需要进行调整的 $Z2$ 个波束，其中，该 $Z2$ 个波束与该 $Z1$ 个波束之间无相同的波束，该 $Z2$ 个波束与该 $Z1$ 个波束可以存在不同的波束分布问题，例如，该 $Z1$ 个波束为相邻的波束 1，波束 2 和波束 3，其中波束 1 对应的 SNR 小于 SNR_{th} ，需要进行信道质量的调整，该 $Z2$ 个波束为波

束 4 和波束 5，该波束 4 和波束 5 重复覆盖相同的用户设备，需要进行重复覆盖问题的调整。

S404、该基站对该 Z1 个波束对应的 Z1 个天线子阵进行至少一次调整。

示例地，预先设置该基站发出的每个波束的波束标识，并在该基站中存储每个波束的波束标识与生成该波束的天线子阵的对应关系，则该基站在确定需要进行调整的 Z1 个波束后，根据该 Z1 个波束的标识确定生成该 Z1 个波束的天线子阵。

进一步地，针对上述方式一和方式二，在本发明实施例的一种可能的实现方式中，若生成该 Z1 个波束的 Z1 个天线子阵相邻，该基站将该 Z 个天线子阵合并为一个联合天线子阵，通过该联合天线子阵生成的一个联合波束覆盖用户设备。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k 的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k，如图 5 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 相邻，则该基站将该天线子阵 i 的阵列单元和该天线子阵 k 的阵列单元合并组成一个新的联合子阵，并由该联合子阵生成的波束覆盖用户设备，如图 6 所示，此时，原本由波束 i 和波束 k 同时覆盖的用户设备 UE4、UE5 和 UE6，均变为由一个联合波束覆盖，这样，避免了重复覆盖问题和波束间的干扰，保证了 UE4、UE5 和 UE6 的用户体验。

上述只是举例说明，在实际应用中，一个用户设备可能被两个以上波束覆盖，此时，该用户设备向该基站反馈的波束标识包括两个以上的波束标识，该基站可以将两个以上相邻的天线子阵合并为一个天线子阵，本发明对此不做限定。

在本发明实施例的另一种可能的实现方式中，该基站对该 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵，U 为大于或等于 2 的正整数。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k ，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k 的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k ，如图 7 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 相邻，则该基站将该天线子阵 i 的阵列单元和该天线子阵 k 的阵列单元进行重新分配，为该天线子阵 i 分配较少的阵列单元形成新的天线子阵 a ，为该天线子阵 k 分配较多的阵列单元形成新的天线子阵 b ，并由该天线子阵 a 和该天线子阵 b 生成的波束 a 和波束 b 覆盖用户设备，如图 8 所示，此时，原本波束 i 覆盖用户设备 UE1 至 UE6，波束 k 覆盖用户设备 UE4 至 UE8，变为由波束 a 覆盖用户设备 UE1 至 UE6，波束 b 覆盖用户设备 UE7 和 UE8，这样，原本由波束 i 和波束 k 同时覆盖的用户设备 UE4、UE5 和 UE6，均变为由波束 a 覆盖，避免了重复覆盖问题和波束间干扰问题，保证了 UE4、UE5 和 UE6 的用户体验。

上述只是举例说明，基站将两个等波束宽的波束调整为一个宽波束和一个窄波束，本发明实施例对调整后新生成的波束数量不做限定，例如，该基站可以将两个波束对应的天线子阵重新分配为三个天线子阵。

在本发明实施例的另一种可能的实现方式中，若生成该 $Z1$ 个波束的 $Z1$ 个天线子阵不相邻，则该基站调整该 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束成型算法，改变该 $Z1$ 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k ，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k 的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k ，如图 9 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 不相邻，此时，该基站可以通过波束成型算法分别来调整波束 i 和波束 k 的波束指向和/或波束宽度。如图 8 所示，该波束 a 为该天线子阵 i 调整波束成型算法后生

成的波束，该波束 b 为该天线子阵 k 调整波束成型算法后生成的波束。

可选地，针对上述方式三，该基站对该 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加 SNR 小于该 SNR_{thd} 的第一天线子阵的阵列单元的数量，使得该第一天线子阵生成的第一波束的 SNR 大于该 SNR_{thd} ，并且与调整后的该第一天线子阵相邻的天线子阵对应的波束的 SNR 仍然大于该 SNR_{thd} 。

值得说明的是，对于不同天线子阵生成的波束，由于经过的信道衰落和路径损耗不同，其对应的信道质量存在差别。对于信道质量较好的信道对应的天线子阵，该天线子阵生成的波束覆盖范围内的用户设备接收到的信噪比满足信号传输的需求，例如，该用户设备接收到的 SNR 大于信号传输门限 SNR_{thd} ；而对于信道质量较差的信道对应的天线子阵，该天线子阵生成的波束覆盖范围内的用户设备接收到的信噪比不满足信号传输的需求，例如，该用户设备接收到的信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，此时，该天线子阵无法用来为其覆盖的用户设备服务，造成资源的浪费。

而在本发明实施例中，用户设备根据该信道检测信息在检测覆盖该用户设备的波束的波束标识时，可以同时检测各波束对应的信道质量，并将携带各波束的波束标识和各波束对应的信道质量信息的检测反馈信息发送至基站，这样，该基站即可根据该波束标识获知覆盖该用户设备的波束对应的天线子阵，根据该信道质量信息即可获知该天线子阵对应的信道质量，这样，对于不存在满足其信号传输条件的波束的用户设备，该基站可以增强覆盖该用户设备的波束中 SNR 最大的波束的信道质量，使其满足信号传输条件，为该用户设备提供服务，避免了资源浪费。

以图 10 举例说明，若覆盖用户设备的天线子阵 i、天线子阵 j 和天线子阵 k 相邻，且该基站由该信道质量信息确定该天线子阵 i 的对应的 SNR 为 A1，该天线子阵 j 的对应的 SNR 为 A2，该天线子阵 k 的对应的 SNR 为 A3，且 $A1 \geq A2 \geq SNR_{thd} > A3$ ，由于该天线子阵 k 对

应的信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，因此该天线子阵 k 无法用来为其覆盖的用户设备服务。此时，该基站将该天线子阵 i、天线子阵 j 和天线子阵 k 的阵列单元进行重新分配，将更多的阵列单元分配给该天线子阵 k，将较少的阵列单元分配给该天线子阵 i 和该天线子阵 j，由此形成新的三个天线子阵 i'、j' 和 k'，并由该天线子阵 i'、j' 和 k' 生成的波束覆盖该用户设备。

需要说明的是，该基站在一次调整后，可以继续指示该用户设备进行波束检测，并接收该用户设备发送新的三个天线子阵 i'、j' 和 k' 对应的信道质量，如图 10 中所示的 A1'、A2' 和 A3'，则该基站判断该 A1'、A2' 和 A3' 是否均大于或等于信号传输门限 SNR_{thd} ，若是，则停止调整，若否，则该基站继续对该天线子阵 i'、j' 和 k' 的阵列单元进行重新分配，直到新生成的天线子阵对应的 SNR 均大于或等于该信号传输门限 SNR_{thd} 。

另外，在本发明实施例一种可能的实现方式中，基站可预设调整次数门限，并在进行波束调整过程中对调整次数进行计数，当调整次数达到该调整次数门限时，若仍然存在调整后的波束的 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，则该基站根据最后一次的调整结果，进行资源分配。

具体地，该基站在每次调整波束的分布后，通过调整后的波束发送波束信息继续指示用户设备进行波束检测，通过循环多次的调整，直到该基站根据该用户设备反馈的检测信息确定该 Z 个波束中不存在需要进行调整的波束，或者该基站的调整次数达到预设的调整次数门限，此时，该基站停止对波束的调整，并向所有该基站的波束覆盖范围内的用户设备发送波束确认信息，以使用户设备接收到该波束确认信息后，停止波束检测和信息反馈，这样，基站和用户设备相互确认完成，可以进行后续的资源分配和数据通信过程。

采用上述方法，基站通过至少一个用户设备发送的检测反馈信息，确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰

减小，或者使得更多的波束满足信号传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

本发明实施例提供一种波束调整的方法，如图 11 所示，该方法包括：
S1101、用户设备接收基站通过波束发送的波束信息。

其中，该波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息。

值的说明的是，较优的，各波束的信道检测信息属于不相关信号。

S1102、该用户设备根据该信道检测信息对覆盖该用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息。

其中，该检测反馈信息包括 m 个波束的标识，m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数。

可选地，该用户设备在 M 个波束中检测出满足该用户设备的信号传输条件的波束，例如，该用户设备检测覆盖该用户设备的第一波束的信道质量，若该第一波束的信道质量满足信号传输的条件，则从该第一波束对应的波束信息中获取该第一波束的波束标识，该第一波束为覆盖该用户设备的任一波束，直到该用户设备将覆盖该用户设备的所有波束都检测完毕，将满足该用户设备的信号传输条件的波束的波束标识和各波束的信道质量信息通过检测反馈信息发送至基站。

可选地，该用户设备在该 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，例如，存在 2 个波束覆盖该用户设备，则该用户设备可以通过判断波束 1 和波束 2 之间的 SNR 之差是否在预设的差值范围内，确定该波束 1 和该波束 2 是否存在波束间干扰，若该波束 1 和波束 2 之间的 SNR 相近，则该波束 1 和波束 2 之间存在波束间干扰问题。

可选地，该用户设备在该 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，并将该信噪比 SNR 小于该信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识和各波束的信道质量信息通过检测反馈信息发

送至基站。

需要说明的是，针对上述三种可选的反馈方式，用户设备可以执行其中一种，例如，该用户设备只反馈存在重复覆盖的波束的标识，此时，基站通过本发明上一方法实施例中步骤 S403 所描述的方式一确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束；另外，用户设备也可以执行上述三种可选的反馈方式中的多种方式，由基站通过本发明上一方法实施例中步骤 S403 所描述的方式一至方式三确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束，本发明对此不做限定。例如，该用户设备反馈存在重复覆盖的波束的标识以及存在波束间干扰问题的波束的标识，这样，针对存在 3 个波束覆盖的用户设备，若该用户设备通过检测确定波束 1 和波束 2 满足信号传输条件，波束 3 不满足信号传输条件，则该用户设备可以无需再判断波束 1 和波束 2 是否存在干扰，只需判断该波束 3 与该波束 1 和该波束 2 是否存在干扰，若是，则该用户设备反馈该波束 1、该波束 2 和该波束 3 的标识。

S1103、该用户设备向该基站发送该检测反馈信息，以便该基站在接收到至少一个用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有该检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束，对该 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整。

需要说明的是，基站可以接收多个用户设备发送的检测反馈信息，其中，覆盖每个用户设备的波束个数可能不同，每个用户设备反馈的波束标识的个数也可能不同，也就是说，针对不同的用户设备，其对应的 M 值和 m 值可能不同。

其中， Z 为大于或等于 m 的正整数， $Z1$ 为小于或等于 Z 的正整数。

具体地，该基站根据该用户设备发送的该检测反馈信息对波束的分布进行调整的过程可参照本发明上一方法实施例图 5 至图 10 对应的描述，此处不再赘述。

可选地，该用户设备接收基站发送的波束确认信息，根据该波

束确认信息停止波束检测。

具体地，该基站在每次调整波束的分布后，通过调整后的波束发送波束信息继续指示用户设备进行波束检测，通过循环多次的调整，直到该基站根据该用户设备反馈的检测信息确定该 Z 个波束中不存在需要进行调整的波束，或者该基站的调整次数达到预设的调整次数门限，此时，该基站停止对波束的调整，并向所有该基站的波束覆盖范围内的用户设备发送波束确认信息，以使用户设备接收到该波束确认信息后，停止波束检测和信息反馈，这样，基站和用户设备相互确认完成，可以进行后续的资源分配和数据通信过程。

采用上述方法，至少一个用户设备向基站发送的检测反馈信息，以便基站根据该检测反馈信息确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰减小，或者使得更多的波束满足信号传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

为了使本领域技术人员能够更清楚地理解本发明实施例提供的一种波束调整的方法的技术方案，下面通过具体的实施例对本发明提供的另一个波束调整的方法进行详细说明，其中，该实施例是以对波束重复覆盖问题的调整为例进行说明的，如图 12 所示，包括：

S1201、基站通过多个波束发送波束信息。

具体地，如图 2 所示，该基站利用波束 1 至波束 N 每一个波束发送波束信息。该波束信息包括对应波束的波束标识，以及信道检测信息，其中，较优的，每个波束的信道检测信息之间为不相关信号。

S1202、用户设备接收任一波束的波束信息，并根据该波束信息中的信道检测信息进行波束检测，得到检测反馈信息。

具体地，该用户设备根据该信道检测信息检测对应波束的信道质量，并通过检测识别接收信号对应波束的波束标识。

示例地，如图 2 所示，该基站发出的波束的覆盖范围内的任一用户设备在接收到任一波束的波束信息时，根据该波束信息中的信道检测信

息进行波束检测，检测覆盖该用户设备的所有的波束是否满足信号传输的条件，并将满足信号传输条件的波束的标识和各波束的信道质量信息作为检测反馈信息中携带的信息。

S1203、至少一个用户设备向该基站发送检测反馈信息。

示例地，该至少一个用户设备为该基站发出的全部波束所能覆盖的用户设备。

S1204、该基站根据该检测反馈信息获取该至少一个用户设备反馈的所有 Z 个波束的标识以及该 Z 个波束的信道质量信息。

其中， Z 为大于或者等于 1 的正整数。

S1205、该基站在该 Z 个波束标识中确定需要进行调整的 Z_1 个波束。

其中， Z_1 为大于或等于 1，且小于或等于 Z 的正整数。

示例地，如图 3 所示，波束 i 和波束 k 均满足用户设备的信号传输条件，由于波束 i 和波束 k 同时覆盖 UE4、UE5 和 UE6，这样，UE4 至 UE6 向基站发送的检测反馈信息中均同时包括波束 i 和波束 k 的标识。此时，该基站根据该所有用户设备反馈的波束标识和各波束的信道质量信息进行联合统计分析，确定波束 i 和波束 k 存在重复覆盖的问题，需要进行波束调整。

S1206、该基站确定该 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵是否相邻。

示例地，预先设置该基站发出的每个波束的波束标识，并在该基站中存储每个波束的波束标识与生成该波束的天线子阵的对应关系，则该基站在确定需要进行调整的 Z_1 个波束后，根据该 Z_1 个波束的标识确定生成该 Z_1 个波束的天线子阵，并判断该 Z_1 个波束是否相邻，若是，执行步骤 S1207 和步骤 S1208 或者步骤 S1209 和步骤 S1210，若否，执行步骤 S1211 和步骤 S1212。

S1207、该基站将该 Z_1 个天线子阵合并为一个联合天线子阵。

S1208、该基站通过该联合天线子阵生成的波束发送波束信息。

其中，该波束信息包括调整后天线子阵生成的波束的波束标识以及信道检测信息。

需要说明的是，步骤 S1207 和步骤 S1208 是本发明实施例中基站调整波束分布的一种可选的方式，具体可参照图 5 和图 6 对应的描述，此处不再赘述。

S1209、该基站对该 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵。

其中， U 为大于或等于 2 的正整数。

S1210、该基站通过该 U 个天线子阵生成的波束发送波束信息。

其中，该波束信息包括调整后天线子阵生成的波束的波束标识以及信道检测信息。

需要说明的是，步骤 S1209 和步骤 S1210 是本发明实施例中基站调整波束分布的一种可选的方式，具体可参照图 7 和图 8 对应的描述，此处不再赘述。

S1211、该基站调整该 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束生成方式。

S1212、该基站通过该 $Z1$ 个不相邻的天线子阵调整后的波束发送波束信息。

其中，该波束信息包括调整后天线子阵生成的波束的波束标识以及信道检测信息。

需要说明的是，步骤 S1211 和步骤 S1212 是本发明实施例中基站调整波束分布的一种可选的方式，具体可参照图 9 对应的描述，此处不再赘述。

S1213、该用户设备接收该基站通过调整后的波束发送的携带信道检测信息的波束信息。

S1214、该用户设备根据该信道检测信息再次进行波束检测。

S1215、该用户设备向该基站发送再次波束检测得到的检测反馈信息。

上述步骤 S1213 至步骤 S1215 具体可参照步骤 S1201 至步骤 S1203。该基站在每次调整波束的分布后，通过调整后的波束发送波束信息继续指示用户设备进行波束检测。

S1216、该基站通过该检测反馈信息确定调整后的波束中不存在需要调整的波束，并停止波束调整。

S1217、该基站向该用户设备发送波束确认信息。

S1218、该用户设备根据该波束确认信息停止波束检测。

具体地，上述步骤只是通过一次循环调整进行说明，在具体实施过程中，可通过循环多次的调整，直到该基站根据该用户设备反馈的检测信息确定当前的波束中不存在需要调整的波束，此时，该基站停止对波束的调整，并向该用户设备发送波束确认信息，该用户设备接收到该波束确认信息后，停止波束检测和信息反馈，这样，基站和用户设备相互确认完成，可以进行后续的资源分配和数据通信过程。

在本发明实施例一种可能的实现方式中，基站可预设调整次数门限，并在进行波束调整过程中对调整次数进行计数，当调整次数达到该调整次数门限时，若仍然存在需要调整的波束，则该基站根据最后一次的调整结果，进行资源分配。

另外，上述步骤是针对波束重复覆盖问题的调整，本发明还可以对波束分布存在的波束间干扰，以及信道质量问题进行调整，其方法步骤可参照上述步骤 S1201 至步骤 S1208，其中，对于信道质量问题的调整方式，可以参照基站侧方法实施例对于图 10 的相关描述，此处不再赘述。本发明还可以同时解决波束重复覆盖，波束间干扰和信道质量问题，例如，在上述步骤 S1203 中，用户设备同时检测存在波束间干扰的波束和 SNR 小于信号传输门限的 SNR_{thd} 的波束，并将符合条件的波束的标识以及各波束的信道质量信息作为检测反馈信息中携带的信息发送至该基站，由该基站确定需要进行调整的至少一个区域，以及该区域存在的波束分布问题，例如，基站确定需要进行信道质量调整第一区域，该第一区域包括 Z1 个波束，以及确定需要进行重复覆盖问题调整的第二区域，该第二区域包括 Z2 个波束，该 Z2 个波束与该 Z1 个波束之间无相同的波束，并参照上述步骤 S1201 至步骤 S1208 分别对该 Z1 个波束和该 Z2 个波束进行调整。

这样，用户设备向基站发送检测反馈信息，以便基站根据该检测反馈信息确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰减小，或者使得更多的波束满足信号传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

本发明实施例提供一种基站 13，对应上述图 4 的方法实施例，该基站 13 的各个功能单元均可用于上述方法步骤，如图 13 所示，该基站 13 包括：

发送单元 131，用于通过多个波束发送波束信息。

其中，该波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以便用户设备根据该信道检测信息对覆盖该用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息。

接收单元 132，用于接收至少一个该用户设备发送的该检测反馈信息。

解析单元 133，用于获取该检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数。

确定单元 134，用于在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

调整单元 135，用于对该 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

可选地，该发送单元 131 具体用于，通过高频段或者低频段向该至少一个用户设备发送该波束信息。

具体地，处于该基站发出的波束的覆盖范围内的任一用户设备在获取到所述信道检测信息后，对覆盖该用户设备的波束进行检测，例如，覆盖该用户设备的波束为 M 个， M 为大于或等于 1 的正整数，则该用户设备将该 M 个波束中符合条件的 m 个波束的标识通过检测反馈信息发送至该基站，其中，符合条件的 m 个波束的标识包括满足该用户设备的信号传输条件的波束的标识，和/或，信噪比 SNR 之

差处于预设范围内的至少两个波束，和/或，信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

进一步地，该基站从每一个用户设备发送的检测反馈信息中获取波束标识，例如，两个用户设备向基站发送检测反馈信息，其中，第一用户设备发送的检测反馈信息中包括 m_1 个波束标识，第二用户设备发送的检测反馈信息中包括 m_2 个波束标识，此时，若该 m_1 个波束标识与该 m_2 个波束标识中无相同的波束标识，则该基站从该第 $Z=m_1+m_2$ 个波束；若该 m_1 个波束标识与该 m_2 个波束标识中包含相同的波束标识，则该基站从该第一用户设备和该第二用户设备发送的检测反馈信息中可获取到 $Z < m_1+m_2$ 个波束。

进一步地，该基站在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括以下三种方式：

方式一、该 Z 个波束包括满足该用户设备的信号传输条件的波束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，该确定单元 134 具体用于，根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束。

其中，该用户设备能接收到的多个满足该用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

如图 3 所示，波束 i 和波束 k 均满足用户设备的信号传输条件，由于波束 i 和波束 k 同时覆盖 UE4、UE5 和 UE6，这样，UE4 至 UE6 向基站发送的检测反馈信息中均同时包括波束 i 和波束 k 的标识。此时，该基站根据该所有用户设备反馈的波束标识以及各波束的信道质量信息进行联合统计分析，确定波束 i 和波束 k 存在重复覆盖的问题，需要进行波束调整。

方式二、该 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，该确定单元 134 具体用于，根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 Z_1 个波束，其中，该用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设

范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

在本发明实施例一种可选地的实现方式中，所述存在波束间干扰问题的多个波束均不满足用户设备的信号传输条件的波束，此时，由于该多个波束均不能为用户设备服务，该基站可以不对该多个波束进行调整，本发明对此不做限定。

在本发明另一种可选地实现方式中，所述存在波束间干扰问题的多个波束中包括不满足用户设备的信号传输条件的波束，也包括满足用户设备的信号传输条件的波束，或者所述存在波束间干扰问题的多个波束均满足用户设备的信号传输条件的波束。

如图 3 所示，波束 i 满足用户设备的信号传输条件，波束 k 不满足用户设备的信号传输条件，但是对该波束 i 造成干扰，例如，该波束 i 的 SNR 大于该 SNR_{th} ，该波束 k 的 SNR 小于该 SNR_{th} ，且该波束 i 与该波束 k 之间的 SNR 之差在一定的干扰范围之内，这样，UE4 至 UE6 向基站发送的检测反馈信息中均同时包括波束 i 和波束 k 的标识。此时，该基站根据该所有用户设备反馈的波束标识以及各波束的信道质量信息进行联合统计分析，确定波束 i 和波束 k 存在波束间干扰的问题，需要进行波束调整。

方式三、该 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，该检测反馈信息包括该 Z 个波束的信道质量信息，该确定单元 134 具体用于，根据该 Z 个波束的标识和该 Z 个波束的信道质量信息在该 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

具体地，任一用户设备在检测到覆盖该设备的第一波束的 SNR 小于该信号传输门限 SNR_{th} 时，该用户设备将该第一波束的标识反馈至该基站，则该基站确定该第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若该相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于该信号传输门限 SNR_{th} ，则确定该第一波束与该相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

这样，当用户设备不存在满足其信号传输条件的波束时，可以将覆盖该用户设备的波束中 SNR 最大的波束标识反馈至基站，此时，

该 SNR 最大的波束即为上述第一波束。

需要说明的是，上述三种方式是基站根据用户设备不同的反馈方式进行的三种确定需要调整的 Z1 个波束的方式，在具体实施中，用户设备可以在检测反馈信息中携带重复覆盖波束的标识、存在波束间干扰的波束的标识、SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识中的至少一种，这样，根据至少一个用户设备的反馈由该基站按照上述三种方式中的至少一种进行分析确定波束分布存在的问题，其中，该基站在分析波束分布存在的问题时，可以根据局部区域的总容量为准则和/或以用户体验为准则。

另外，该基站还可以同时在该 Z 个波束中确定其他需要进行调整的 Z2 个波束，其中，该 Z2 个波束与该 Z1 个波束之间无相同的波束，该 Z2 个波束与该 Z1 个波束可以存在不同的波束分布问题，例如，该 Z1 个波束为相邻的波束 1，波束 2 和波束 3，其中波束 1 对应的 SNR 小于 SNR_{th} ，需要进行信道质量的调整，该 Z2 个波束为波束 4 和波束 5，该波束 4 和波束 5 重复覆盖相同的用户设备，需要进行重复覆盖问题的调整。

进一步地，该基站在确定需要进行调整的 Z1 个波束后，确定生成该 Z1 个波束的 Z1 个天线子阵，示例地，预先设置该基站发出的每个波束的波束标识，并在该基站中存储每个波束的波束标识与生成该波束的天线子阵的对应关系，则该基站在确定需要进行调整的 Z1 个波束后，根据该 Z1 个波束的标识通过该对应关系确定生成该 Z1 个波束的天线子阵。

进一步地，针对上述方式一和方式二，该调整单元 135 具体用于，在该 Z1 个天线子阵相邻时，将该 Z1 个天线子阵的阵列单元合并为一个联合天线子阵，通过该联合天线子阵生成的一个联合波束覆盖用户设备。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k

的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k ，如图 5 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 相邻，则该基站将该天线子阵 i 的阵列单元和该天线子阵 k 的阵列单元合并组成一个新的联合子阵，并由该联合子阵生成的波束覆盖用户设备，如图 6 所示，此时，原本由波束 i 和波束 k 同时覆盖的用户设备 UE4、UE5 和 UE6，均变为由一个联合波束覆盖，这样，避免了重复覆盖问题和波束间的干扰，保证了 UE4、UE5 和 UE6 的用户体验。

上述只是举例说明，在实际应用中，一个用户设备可能被两个以上波束覆盖，此时，该用户设备向该基站反馈的波束标识包括两个以上的波束标识，该基站可以将两个以上相邻的天线子阵合并为一个天线子阵，本发明对此不做限定。

可选地，针对上述方式一和方式二确定的波束分布问题，该调整单元 135 具体用于，在该 $Z1$ 个天线子阵相邻时，对该 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵， U 为大于或等于 2 的正整数。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k ，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k 的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k ，如图 7 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 相邻，则该基站将该天线子阵 i 的阵列单元和该天线子阵 k 的阵列单元进行重新分配，为该天线子阵 i 分配较少的阵列单元形成新的天线子阵 a ，为该天线子阵 k 分配较多的阵列单元形成新的天线子阵 b ，并由该天线子阵 a 和该天线子阵 b 生成的波束 a 和波束 b 覆盖用户设备，如图 8 所示，此时，原本波束 i 覆盖用户设备 UE1 至 UE6，波束 k 覆盖用户设备 UE4 至 UE8，变为由波束 a 覆盖用户设备 UE1 至 UE6，波束 b 覆盖用户设备 UE7 和 UE8，这样，原本由波束 i 和波束 k 同时覆盖的用户设备 UE4、UE5 和 UE6，均变为由波束 a 覆盖，避免了重复覆盖问题和波束间干扰问题，保证了 UE4、UE5 和 UE6 的用户体验。

上述只是举例说明，基站将两个等波束宽的波束调整为一个宽波束和一个窄波束，本发明实施例对调整后新生成的波束数量不做限定，例如，该基站可以将两个波束对应的天线子阵重新分配为三个天线子阵。

可选地，针对上述方式一和方式二确定的波束分布问题，该调整单元 135 具体用于，在该 $Z1$ 个天线子阵不相邻时，调整该 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束成型算法，改变该 $Z1$ 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

示例地，该至少一个用户设备向基站发送的反馈检测信息中包括波束 i 和波束 k ，该基站确定该波束 i 和波束 k 之间存在重复覆盖的问题或者波束间干扰的问题，则该基站根据该波束 i 和波束 k 的标识确定生成该波束 i 和波束 k 的天线子阵 i 和天线子阵 k ，如图 9 所示，天线子阵 i 和天线子阵 k 不相邻，此时，该基站可以通过波束成型算法分别来调整波束 i 和波束 k 的波束指向和/或波束宽度。如图 8 所示，该波束 a 为该天线子阵 i 调整波束成型算法后生成的波束，该波束 b 为该天线子阵 k 调整波束成型算法后生成的波束。

可选地，针对上述方式三确定的波束分布的问题，该确定单元 134 具体用于，在该 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于该信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束，并确定该第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若该相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于该信号传输门限 SNR_{thd} ，则确定该第一波束与该相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束；该调整单元 135 具体用于，对该 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加该第一天线子阵的阵列单元的数量，使得该第一波束的信噪比 SNR 大于该信号传输门限 SNR_{thd} ，并且与调整后的该第一天线子阵相邻的天线子阵对应的波束的 SNR 仍然大于该 SNR_{thd} 。

值得说明的是，对于不同天线子阵生成的波束，由于经过的信道衰落和路径损耗不同，其对应的信道质量存在差别。对于信道质

量较好的信道对应的天线子阵，该天线子阵生成的波束覆盖范围内的用户设备接收到的信噪比满足信号传输的需求，例如，该用户设备接收到的 SNR 大于信号传输门限 SNR_{thd} ；而对于信道质量较差的信道对应的天线子阵，该天线子阵生成的波束覆盖范围内的用户设备接收到的信噪比不满足信号传输的需求，例如，该用户设备接收到的信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，此时，该天线子阵无法用来为其覆盖的用户设备服务，造成资源的浪费。

而在本发明实施例中，用户设备根据该信道检测信息在检测覆盖该用户设备的波束的波束标识时，可以同时检测各波束对应的信道质量，并将携带各波束的波束标识和各波束对应的信道质量信息的检测反馈信息发送至基站，这样，该基站即可根据该波束标识获知覆盖该用户设备的波束对应的天线子阵，根据该信道质量信息即可获知该天线子阵对应的信道质量，这样，对于不存在满足其信号传输条件的波束的用户设备，该基站可以增强覆盖该用户设备的波束中 SNR 最大的波束的信道质量，使其满足信号传输条件，为该用户设备提供服务，避免了资源浪费。

以图 10 举例说明，若覆盖用户设备的天线子阵 i 、天线子阵 j 和天线子阵 k 相邻，且该基站由该信道质量信息确定该天线子阵 i 的对应的 SNR 为 $A1$ ，该天线子阵 j 的对应的 SNR 为 $A2$ ，该天线子阵 k 的对应的 SNR 为 $A3$ ，且 $A1 \geq A2 \geq SNR_{thd} > A3$ ，由于该天线子阵 k 对应的信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，因此该天线子阵 k 无法用来为其覆盖的用户设备服务。此时，该基站将该天线子阵 i 、天线子阵 j 和天线子阵 k 的阵列单元进行重新分配，将更多的阵列单元分配给该天线子阵 k ，将较少的阵列单元分配给该天线子阵 i 和该天线子阵 j ，由此形成新的三个天线子阵 i' 、 j' 和 k' ，并由该天线子阵 i' 、 j' 和 k' 生成的波束覆盖该用户设备。

需要说明的是，该基站在一次调整后，可以继续指示该用户设备进行波束检测，并接收该用户设备发送新的三个天线子阵 i' 、 j' 和 k' 对应的信道质量，如图 10 中所示的 $A1'$ 、 $A2'$ 和 $A3'$ ，则该基

站判断该 $A1'$ 、 $A2'$ 和 $A3'$ 是否均大于或等于信号传输门限 SNR_{thd} ，若是，则停止调整，若否，则该基站继续对该天线子阵 i' 、 j' 和 k' 的阵列单元进行重新分配，直到新生成的天线子阵对应的 SNR 均大于或等于该信号传输门限 SNR_{thd} 。

另外，在本发明实施例一种可能的实现方式中，基站可预设调整次数门限，并在进行波束调整过程中对调整次数进行计数，当调整次数达到该调整次数门限时，若仍然存在调整后的波束的 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} ，则该基站根据最后一次的调整结果，进行资源分配。

可选地，该确定单元 134 还用于，确定该 Z 个波束中不存在需要调整的波束，指示该调整单元停止对天线子阵的调整；该发送单元 131 还用于，向该至少一个用户设备发送波束确认信息，以便该至少一个用户设备根据该波束确认信息停止波束检测。

具体地，该基站在每次调整波束的分布后，通过调整后的波束发送波束信息继续指示用户设备进行波束检测，通过循环多次的调整，直到该基站根据该用户设备反馈的检测信息确定该 Z 个波束中不存在需要进行调整的波束，或者该基站的调整次数达到预设的调整次数门限，此时，该基站停止对波束的调整，并向所有该基站的波束覆盖范围内的用户设备发送波束确认信息，以使用户设备接收到该波束确认信息后，停止波束检测和信息反馈，这样，基站和用户设备相互确认完成，可以进行后续的资源分配和数据通信过程。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

采用上述基站，该基站通过至少一个用户设备发送的检测反馈信息，确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行

调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰减小，或者使得更多的波束满足信号传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

本发明实施例提供一种用户设备 14，对应上述图 11 的方法实施例，该用户设备 14 的各个功能单元均可用于上述方法步骤，如图 14 所示，该用户设备 14 包括：

接收单元 141，用于接收基站通过波束发送的波束信息。

其中，该波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息。

检测单元 142，用于根据该信道检测信息对覆盖该用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息。

其中，该检测反馈信息包括 m 个波束的标识， m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数。

发送单元 143，用于向该基站发送该检测反馈信息，以便该基站在接收到至少一个该用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有该检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在该 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束，对该 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

其中， Z 为大于或等于 m 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

可选地，该检测反馈信息还包括该 m 个波束的信道质量信息，该检测单元 142 具体用于，在该 M 个波束中检测出满足该用户设备的信号传输条件的波束，其中，该 m 个波束的标识包括满足该用户设备的信号传输条件的波束的标识。

例如，该用户设备检测覆盖该用户设备的第一波束的信道质量，若该第一波束的信道质量满足信号传输的条件，则从该第一波束对应的波束信息中获取该第一波束的波束标识，该第一波束为覆盖该用户设备的任一波束，直到该用户设备将覆盖该用户设备的所有波束都检测完毕，将满足该用户设备的信号传输条件的波束的波束标

识和各波束的信道质量信息通过检测反馈信息发送至基站。

可选地，该检测反馈信息还包括该 m 个波束的信道质量信息，该检测单元 142 具体用于，在该 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，其中，该 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束的标识。

例如，存在 2 个波束覆盖该用户设备，则该用户设备可以通过判断波束 1 和波束 2 之间的 SNR 之差是否在预设的差值范围内，确定该波束 1 和该波束 2 是否存在波束间干扰，若该波束 1 和波束 2 之间的 SNR 相近，则该波束 1 和波束 2 之间存在波束间干扰问题。

可选地，该检测反馈信息还包括该 m 个波束的信道质量信息，该检测单元 142 具体用于，在该 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，其中，该 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于该信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

需要说明的是，针对上述三种可选的反馈方式，用户设备可以执行其中一种，例如，该用户设备只反馈存在重复覆盖的波束的标识，此时，基站通过本发明上一方法实施例中步骤 S403 所描述的方式一确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束；另外，用户设备也可以执行上述三种可选的反馈方式中的多种方式，由基站通过本发明上一方法实施例中步骤 S403 所描述的方式一至方式三确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束，本发明对此不做限定。例如，该用户设备反馈存在重复覆盖的波束的标识以及存在波束间干扰问题的波束的标识，这样，针对存在 3 个波束覆盖的用户设备，若该用户设备通过检测确定波束 1 和波束 2 满足信号传输条件，波束 3 不满足信号传输条件，则该用户设备可以无需再判断波束 1 和波束 2 是否存在干扰，只需判断该波束 3 与该波束 1 和该波束 2 是否存在干扰，若是，则该用户设备反馈该波束 1、该波束 2 和该波束 3 的标识。

进一步地，由基站根据至少一个用户设备发送的该检测反馈信息对波束的分布进行调整，其具体过程可参照基站侧方法实施例中图 5 至图 10 对应的描述，此处不再赘述。

需要说明的是，基站可以接收多个用户设备发送的检测反馈信息，其中，覆盖每个用户设备的波束个数可能不同，每个用户设备反馈的波束标识的个数也可能不同，也就是说，针对不同的用户设备，其对应的 M 值和 m 值可能不同。

可选地，该接收单元 141 还用于，接收基站发送的波束确认信息，并根据该波束确认信息指示该检测单元停止波束检测。

具体地，该基站在每次调整波束的分布后，通过调整后的波束发送波束信息继续指示用户设备进行波束检测，通过循环多次的调整，直到该基站根据该用户设备反馈的检测信息确定该 Z 个波束中不存在需要进行调整的波束，或者该基站的调整次数达到预设的调整次数门限，此时，该基站停止对波束的调整，并向所有该基站的波束覆盖范围内的用户设备发送波束确认信息，以使用户设备接收到该波束确认信息后，停止波束检测和信息反馈，这样，基站和用户设备相互确认完成，可以进行后续的资源分配和数据通信过程。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

采用上述用户设备，至少一个该用户设备向基站发送的检测反馈信息，以便基站根据该检测反馈信息确定需要进行调整的波束，并对生成该波束的天线子阵进行调整，使得调整后的天线子阵生成的波束重复覆盖减少、波束间干扰减小，或者使得更多的波束满足信号传输门限，提高系统的容量，提升了用户体验。

本发明实施例提供一种基站 15，如图 15 所示，该基站 15 包括：

处理器 (processor) 151、通信接口 (Communications Interface) 152、存储器 (memory) 153 和通信总线 154；其中，所述处理器 151、所述通信接口 152 和所述存储器 153 通过所述通信总线 154 完成相互间的

通信。

处理器 151 可能是一个多核中央处理器 CPU，或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit)，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

存储器 153 用于存放程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令和网络流图。存储器 153 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如至少一个磁盘存储器。

所述通信接口 152，用于实现这些装置之间的连接通信。

所述处理器 151 用于执行所述存储器 153 中的程序代码，以实现以下操作：

通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；

接收至少一个所述用户设备发送的所述检测反馈信息；

获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数，在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；

对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

可选地，所述 Z 个波束包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束；其中，所述用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

可选地，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 $Z1$ 个波束,其中,所述用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

可选地,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的,将所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元合并为一个联合天线子阵,通过该联合天线子阵生成的一个联合波束。

可选地,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵是相邻的,对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵, U 为大于或等于 2 的正整数。

可选地,所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括:

若所述 $Z1$ 个天线子阵不相邻,调整所述 $Z1$ 个不相邻的天线子阵的波束成型算法,改变所述 $Z1$ 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

可选地,所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} 的波束;所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息;

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 $Z1$ 个波束包括:

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束。

可选地,所述在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束包括:

在所述 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束,并确定所述第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵,若所述相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于所述信号

传输门限 SNR_{thd} ，则确定所述第一波束与所述相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 $Z1$ 个波束；

所述对所述 $Z1$ 个波束对应的 $Z1$ 个天线子阵进行至少一次调整包括：

对所述 $Z1$ 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加所述第一天线子阵的阵列单元的数量，使得所述第一波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} 。

可选地，所述操作还包括：

确定所述 Z 个波束中不存在需要调整的波束，停止对天线子阵的调整；

向所述至少一个用户设备发送波束确认信息，以便所述至少一个用户设备根据所述波束确认信息停止波束检测。

可选地，所述基站通过多个波束发送波束信息包括：

所述基站通过高频段或者低频段向所述至少一个用户设备发送所述波束信息。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本发明实施例提供一种用户设备 16，如图 16 所示，该用户设备 16 包括：

处理器 (processor) 161、通信接口 (Communications Interface) 162、存储器 (memory) 163 和通信总线 164；其中，所述处理器 161、所述通信接口 162 和所述存储器 163 通过所述通信总线 164 完成相互间的通信。

处理器 161 可能是一个多核中央处理器 CPU，或者是特定集成电路

ASIC (Application Specific Integrated Circuit), 或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

存储器 163 用于存放程序代码, 所述程序代码包括计算机操作指令和网络流图。存储器 163 可能包含高速 RAM 存储器, 也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。

所述通信接口 162, 用于实现这些装置之间的连接通信。

所述处理器 161 用于执行所述存储器 163 中的程序代码, 以实现以下操作:

接收基站通过波束发送的波束信息; 所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息;

根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测, 得到检测反馈信息; 所述检测反馈信息包括 m 个波束的标识, m 为大于或等于 1, 并且小于或等于 M 的正整数;

向所述基站发送所述检测反馈信息, 以便所述基站在接收到至少一个所述用户设备发送的检测反馈信息后, 获取所有所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识, 并在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束, 对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整; Z 为大于或等于 m 的正整数, Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

可选地, 所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息, 所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括:

在所述 M 个波束中检测出满足所述用户设备的信号传输条件的波束, 其中, 所述 m 个波束的标识包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束的标识。

可选地, 所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息, 所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括:

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至

少两个波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的所述至少两个波束的标识。

可选地，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} 的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的波束的标识。

可选地，所述操作还包括：

接收基站发送的波束确认信息，根据所述波束确认信息停止波束检测。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种波束调整的方法，其特征在于，包括：

基站通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；

接收至少一个所述用户设备发送的所述检测反馈信息；

获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数，在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；

对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 Z 个波束包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z_1 个波束；其中，所述用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束包括：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 Z_1 个波束，其中，所述用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整包括：

若所述 Z_1 个天线子阵是相邻的，将所述 Z_1 个天线子阵的阵列单

元合并为一个联合天线子阵，通过该联合天线子阵生成的一个联合波束。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述对所述 Z1 个波束对应的 Z1 个天线子阵进行至少一次调整包括：

若所述 Z1 个天线子阵是相邻的，对所述 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵，U 为大于或等于 2 的正整数。

6、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述对所述 Z1 个波束对应的 Z1 个天线子阵进行至少一次调整包括：

若所述 Z1 个天线子阵不相邻，调整所述 Z1 个不相邻的天线子阵的波束成型算法，改变所述 Z1 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} 的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z1 个波束包括：

在根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 Z1 个波束。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 Z1 个波束包括：

在所述 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束，并确定所述第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若所述相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} ，则确定所述第一波束与所述相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 Z1 个波束；

所述对所述 Z1 个波束对应的 Z1 个天线子阵进行至少一次调整包括：

对所述 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加所述第一天线子阵的阵列单元的数量，使得所述第一波束的信噪比 SNR 大于所

述信号传输门限 SNR_{thd} 。

9、根据权利要求 1 至 8 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定所述 Z 个波束中不存在需要调整的波束，停止对天线子阵的调整；

向所述至少一个用户设备发送波束确认信息，以便所述至少一个用户设备根据所述波束确认信息停止波束检测。

10、根据权利要求 1 至 9 任一项所述的方法，其特征在于，所述基站通过多个波束发送波束信息包括：

所述基站通过高频段或者低频段向所述至少一个用户设备发送所述波束信息。

11、一种波束调整方法，其特征在于，包括：

用户设备接收基站通过波束发送的波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息；

根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息；所述检测反馈信息包括 m 个波束的标识， m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数；

向所述基站发送所述检测反馈信息，以便所述基站在接收到至少一个所述用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束，对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整； Z 为大于或等于 m 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出满足所述用户设备的信号传输条件的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束的标识。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述检测反馈

信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的所述至少两个波束的标识。

14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测包括：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

15、根据权利要求 11 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收基站发送的波束确认信息，根据所述波束确认信息停止波束检测。

16、一种基站，其特征在于，包括：

发送单元，用于通过多个波束发送波束信息；所述波束信息包括对应波束的波束标识和信道检测信息，以使用户设备根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的波束进行检测，得到检测反馈信息；

接收单元，用于接收至少一个所述用户设备发送的所述检测反馈信息；

解析单元，用于获取所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识， Z 为大于或等于 1 的正整数；

确定单元，用于在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数；

调整单元，用于对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整。

17、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于，所述 Z 个波束包括满足所述用户设备的信号传输条件的波束；所述检测反馈信息包

括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行重复覆盖问题调整的 Z1 个波束；其中，所述用户设备能接收到的多个满足所述用户设备的信号传输条件的波束之间存在重复覆盖问题。

18、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行波束间干扰问题调整的 Z1 个波束，其中，所述用户设备能够接收到的信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束之间存在波束间干扰问题。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的基站，其特征在于，所述调整单元具体用于：

若所述 Z1 个天线子阵是相邻的，将所述 Z1 个天线子阵的阵列单元合并为一个联合天线子阵，通过该联合天线子阵生成的一个联合波束。

20、根据权利要求 17 或 18 所述的基站，其特征在于，所述调整单元具体用于：

若所述 Z1 个天线子阵是相邻的，对所述 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配组成波束宽互不相同的 U 个天线子阵，U 为大于或等于 2 的正整数。

21、根据权利要求 17 或 18 所述的基站，其特征在于，所述调整单元具体用于：

若所述 Z1 个天线子阵不相邻，调整所述 Z1 个不相邻的天线子阵的波束成型算法，改变所述 Z1 个天线子阵生成的波束的波束宽度和/或波束指向。

22、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于，所述 Z 个波束包括信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{thd} 的波束；所述检测反馈信息包括所述 Z 个波束的信道质量信息；

所述确定单元具体用于：

根据所述 Z 个波束的标识和所述 Z 个波束的信道质量信息在所述 Z 个波束中确定需要进行信道质量调整的 Z1 个波束。

23、根据权利要求 22 所述的基站，其特征在于，所述确定单元具体用于：

在所述 Z 个波束中确定信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{thd} 的第一波束，并确定所述第一波束对应的第一天线子阵的相邻天线子阵，若所述相邻天线子阵对应的波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} ，则确定所述第一波束与所述相邻天线子阵对应的波束为需要进行信道质量调整的 Z1 个波束；

所述调整单元具体用于：

对所述 Z1 个天线子阵的阵列单元进行重新分配，增加所述第一天线子阵的阵列单元的数量，使得所述第一波束的信噪比 SNR 大于所述信号传输门限 SNR_{thd} 。

24、根据权利要求 16 至 23 任一项所述的基站，其特征在于，所述确定单元还用于，确定所述 Z 个波束中不存在需要调整的波束，指示所述调整单元停止对天线子阵的调整；

所述发送单元还用于，向所述至少一个用户设备发送波束确认信息，以便所述至少一个用户设备根据所述波束确认信息停止波束检测。

25、根据权利要求 16 至 24 任一项所述的基站，其特征在于，所述发送单元具体用于：

通过高频段或者低频段向所述至少一个用户设备发送所述波束信息。

26、一种用户设备，其特征在于，包括：

接收单元，用于接收基站通过波束发送的波束信息；所述波束信

息包括对应波束的波束标识和信道检测信息；

检测单元，用于根据所述信道检测信息对覆盖所述用户设备的 M 个波束进行检测，得到检测反馈信息；所述检测反馈信息包括 m 个波束的标识， m 为大于或等于 1，并且小于或等于 M 的正整数；

发送单元，用于向所述基站发送所述检测反馈信息，以便所述基站在接收到至少一个所述用户设备发送的检测反馈信息后，获取所有所述检测反馈信息携带的 Z 个波束的标识，并在所述 Z 个波束中确定需要进行调整的 Z_1 个波束，对所述 Z_1 个波束对应的 Z_1 个天线子阵进行至少一次调整； Z 为大于或等于 m 的正整数， Z_1 为小于或等于 Z 的正整数。

27、根据权利要求 26 所述的终端设备，其特征在于，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出满足所述终端设备的信号传输条件的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括满足所述终端设备的信号传输条件的波束的标识。

28、根据权利要求 26 所述的终端设备，其特征在于，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 之差处于预设范围内的至少两个波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 之差处于预设范围内的所述至少两个波束的标识。

29、根据权利要求 26 所述的终端设备，其特征在于，所述检测反馈信息还包括所述 m 个波束的信道质量信息，所述检测单元具体用于：

在所述 M 个波束中检测出信噪比 SNR 小于信号传输门限 SNR_{th} 的波束，其中，所述 m 个波束的标识包括信噪比 SNR 小于所述信号传输门限 SNR_{th} 的波束的标识。

30、根据权利要求 26 至 29 任一项所述的终端设备，其特征在于，

所述接收单元还用于：

接收基站发送的波束确认信息，并根据所述波束确认信息指示所述检测单元停止波束检测。

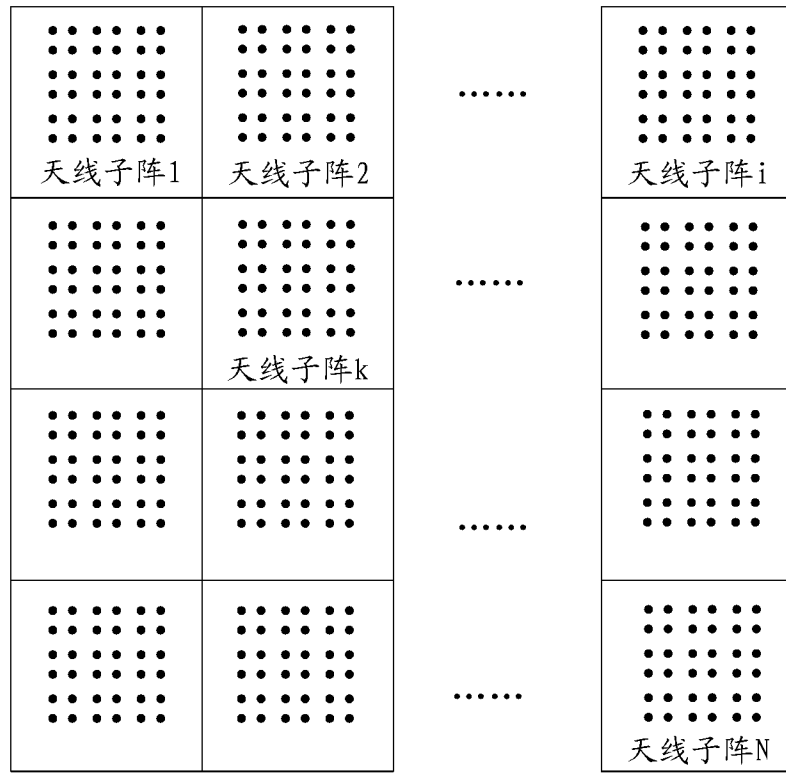


图 1

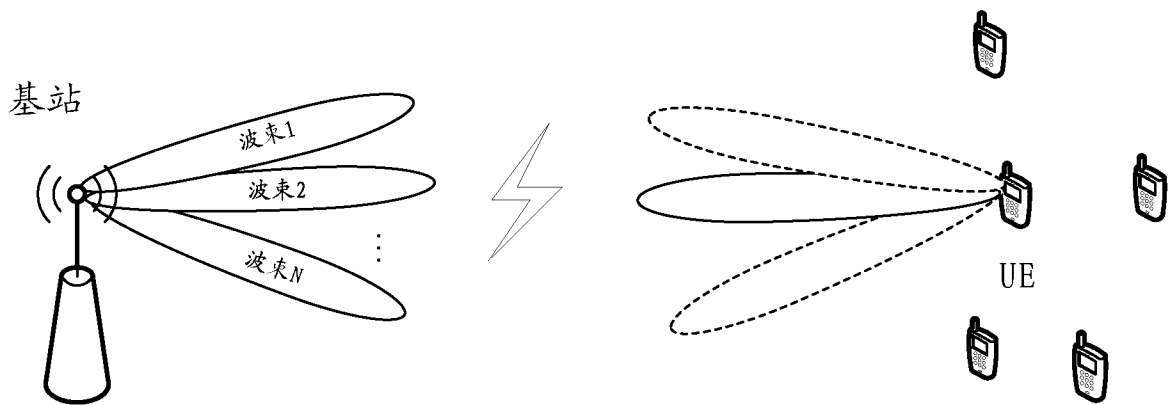


图 2

2/9

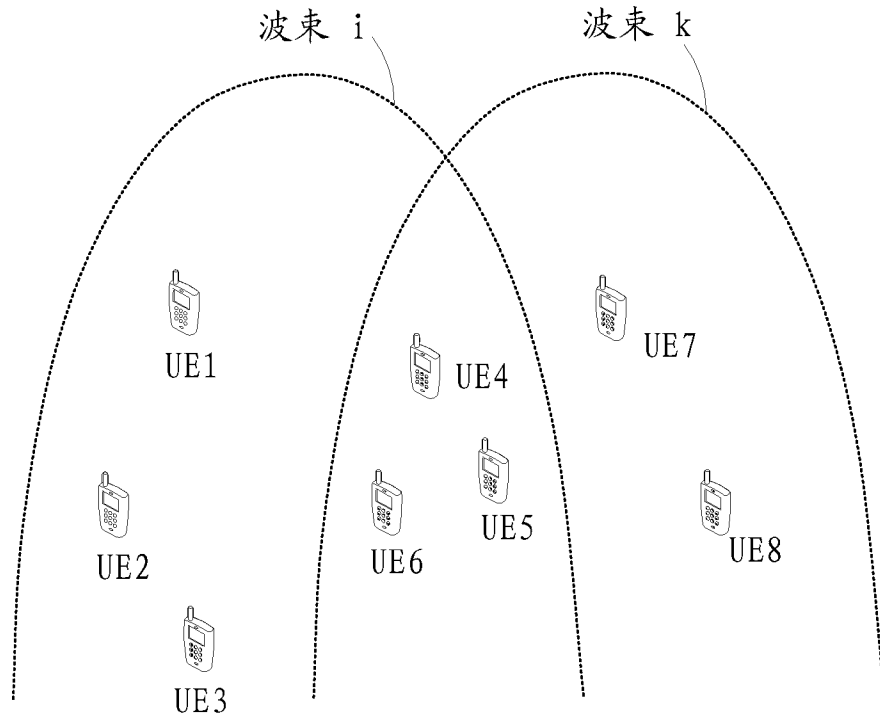


图 3

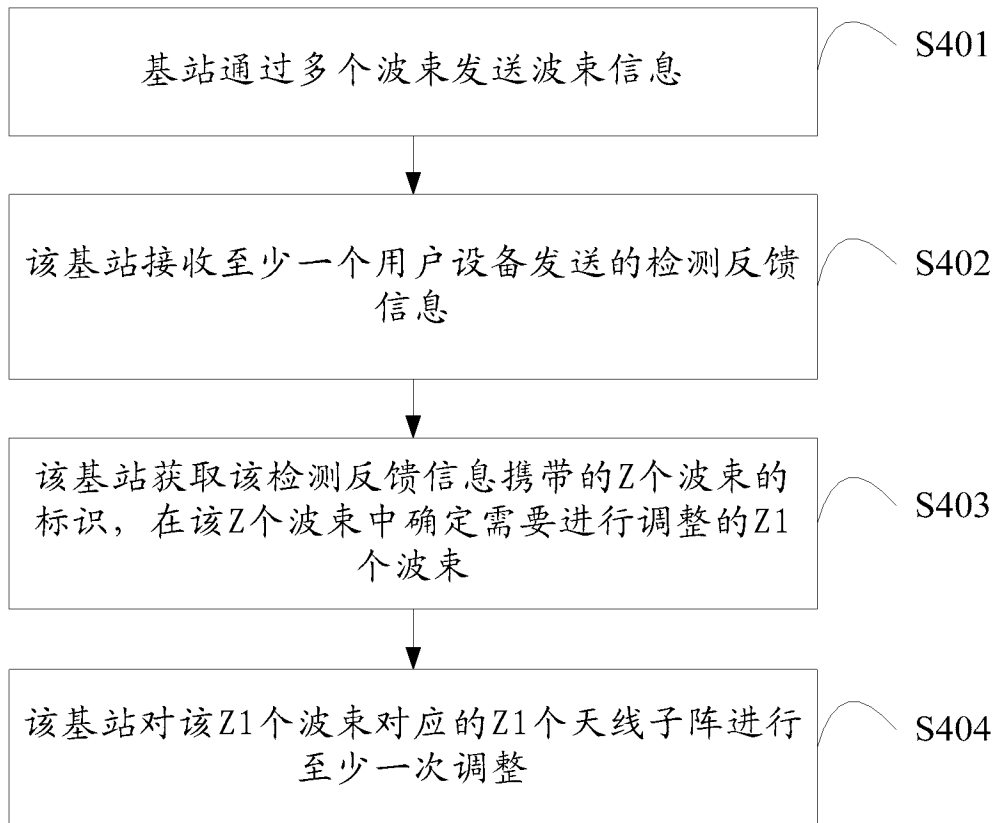


图 4

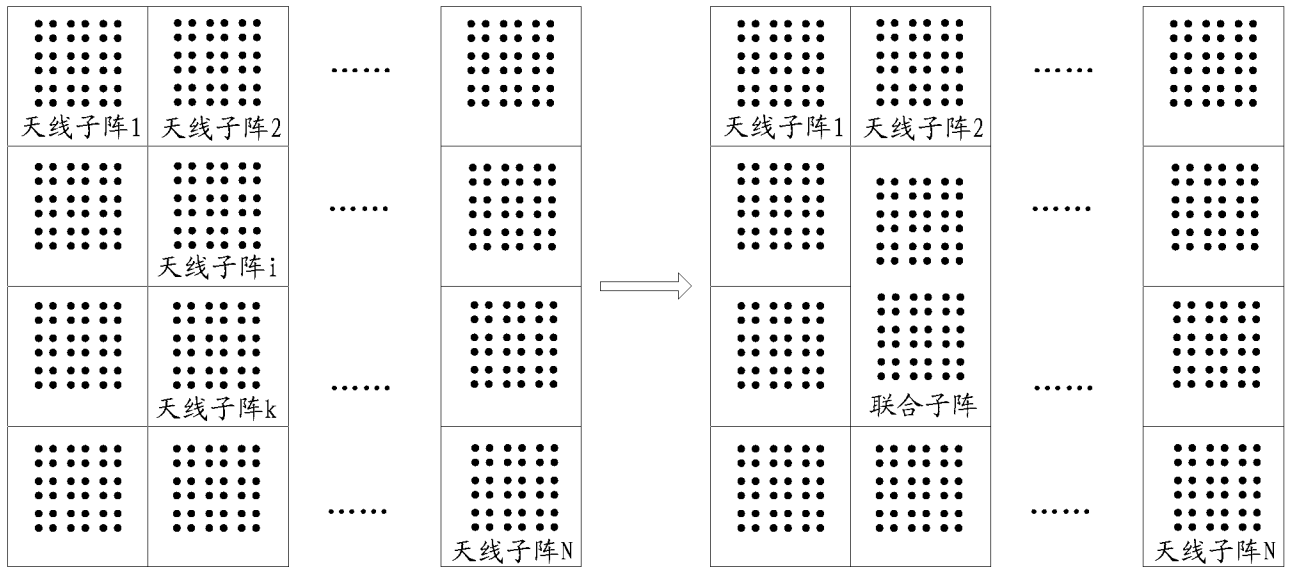


图 5

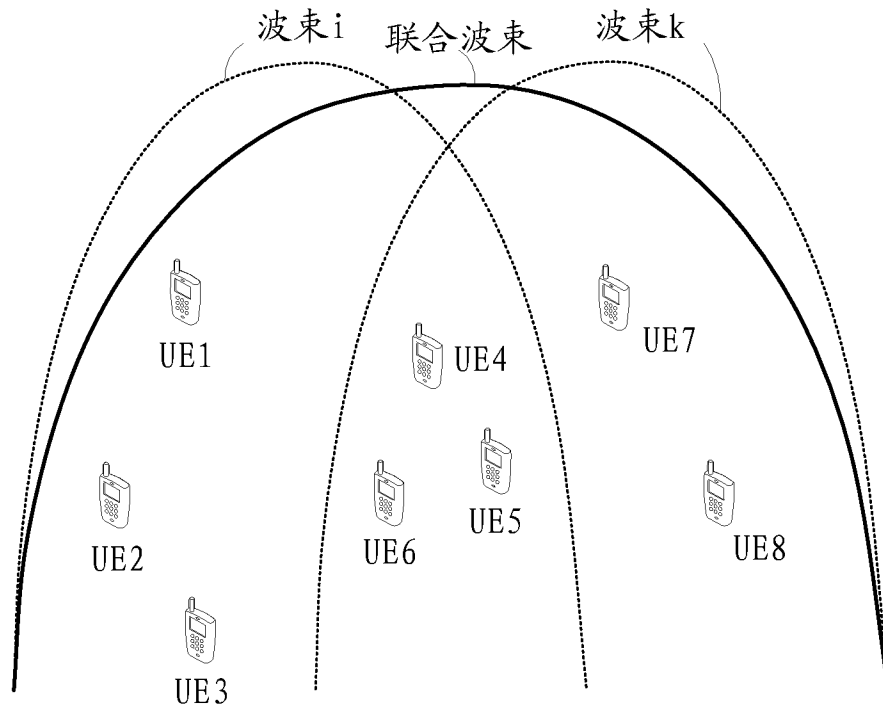


图 6

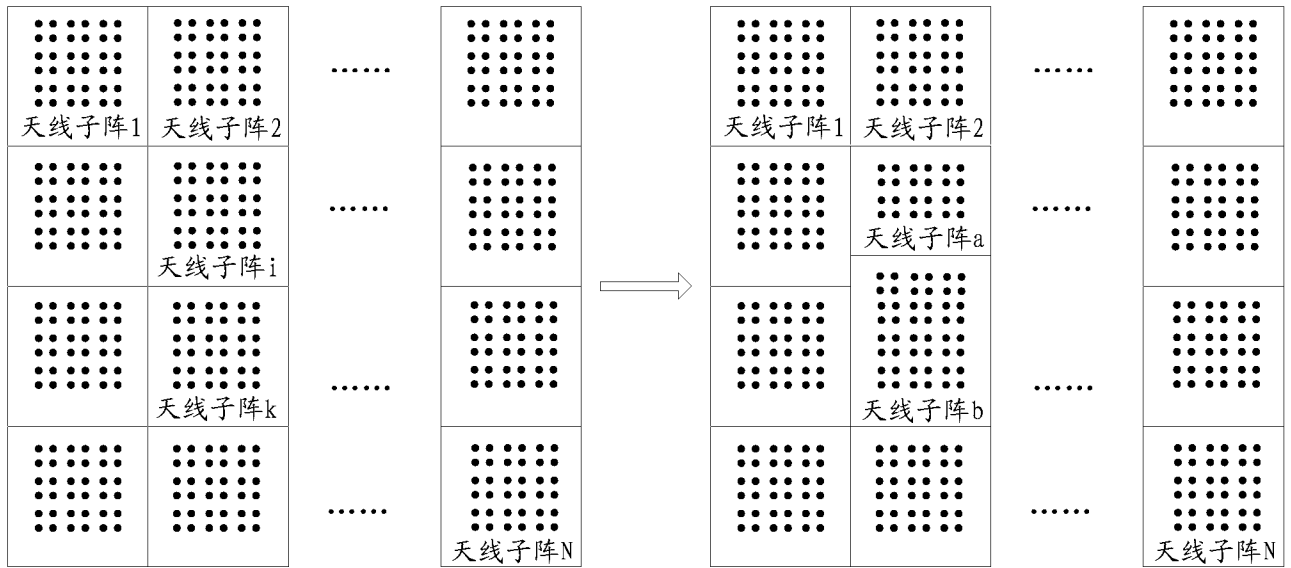


图 7

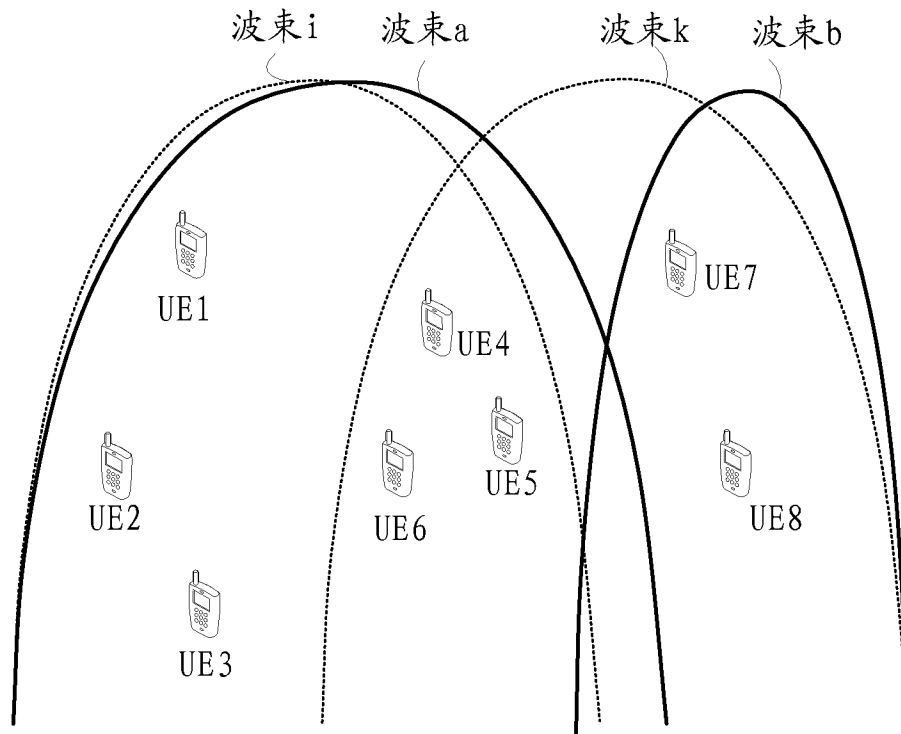


图 8

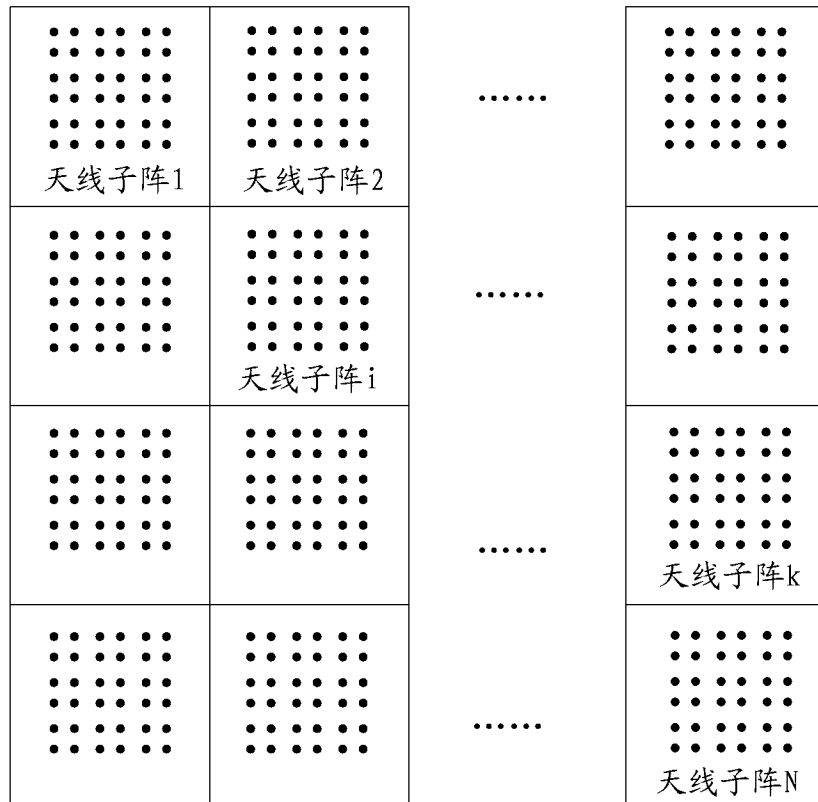


图 9

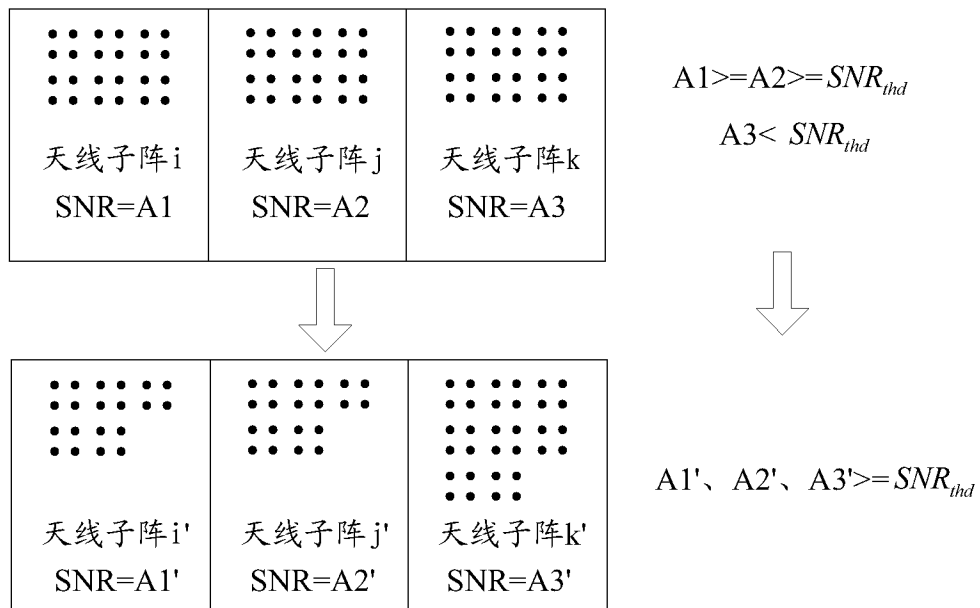


图 10

6/9

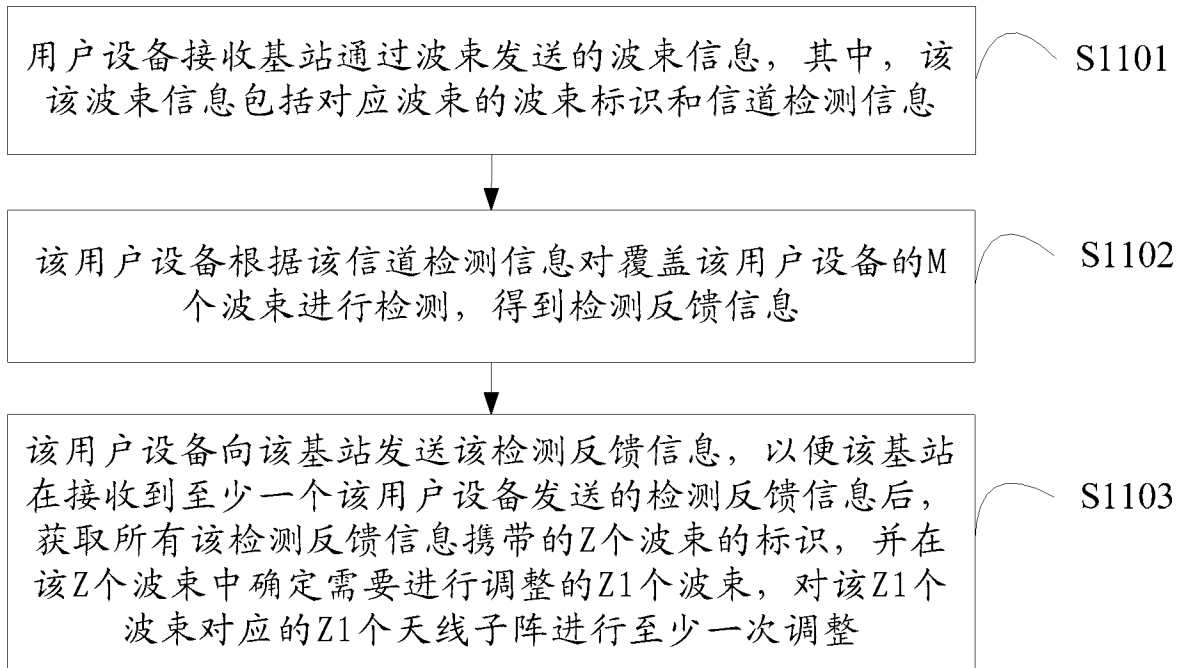


图 11

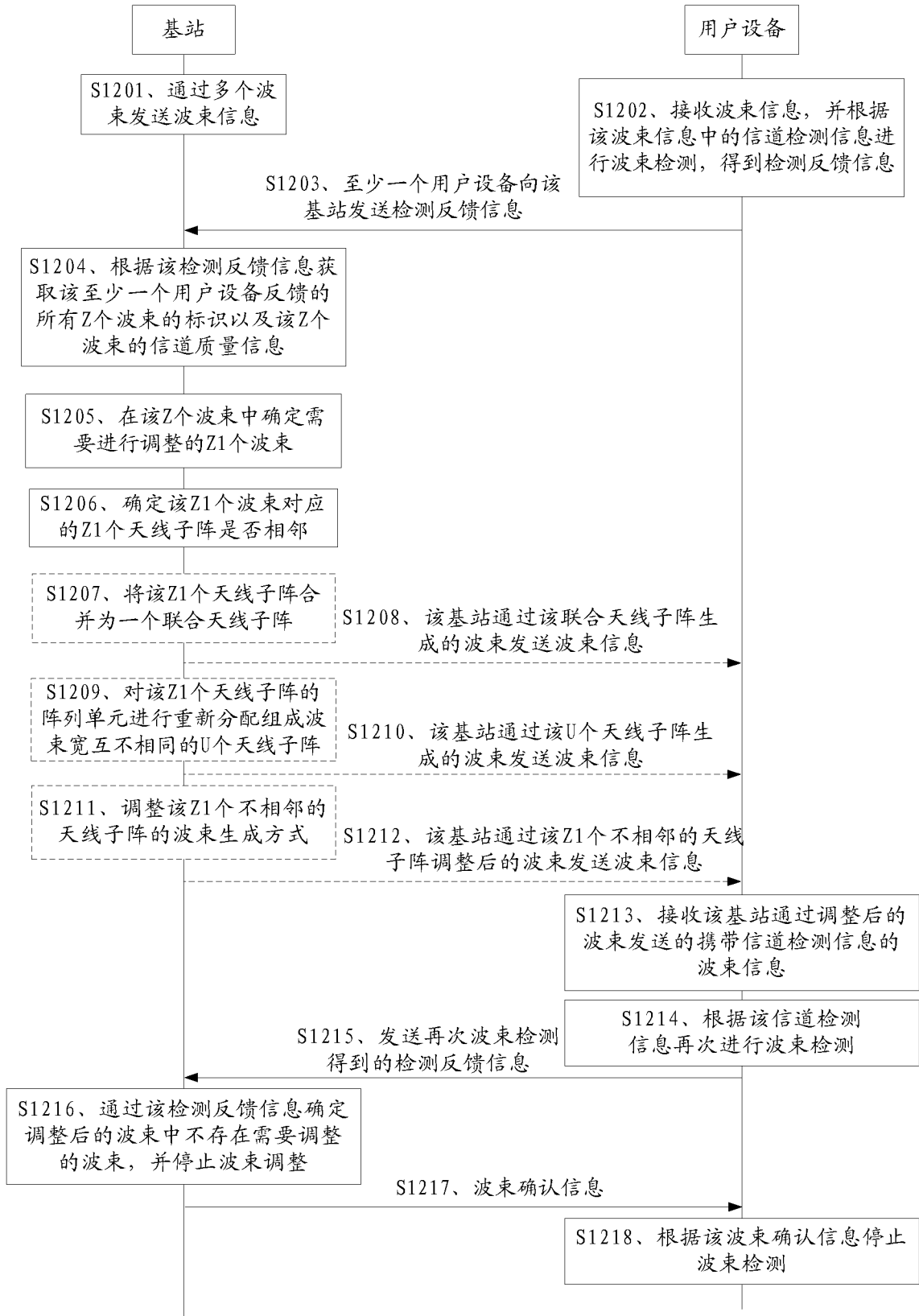


图 12



图 13

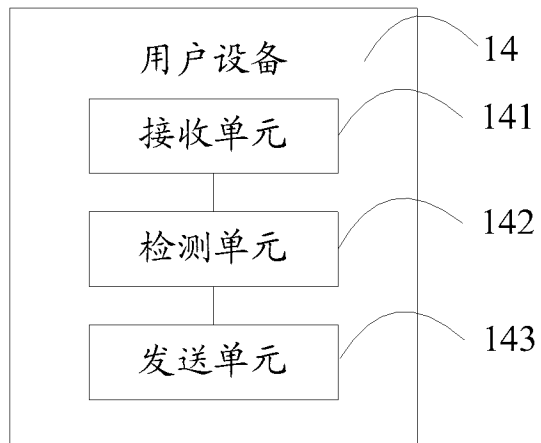


图 14

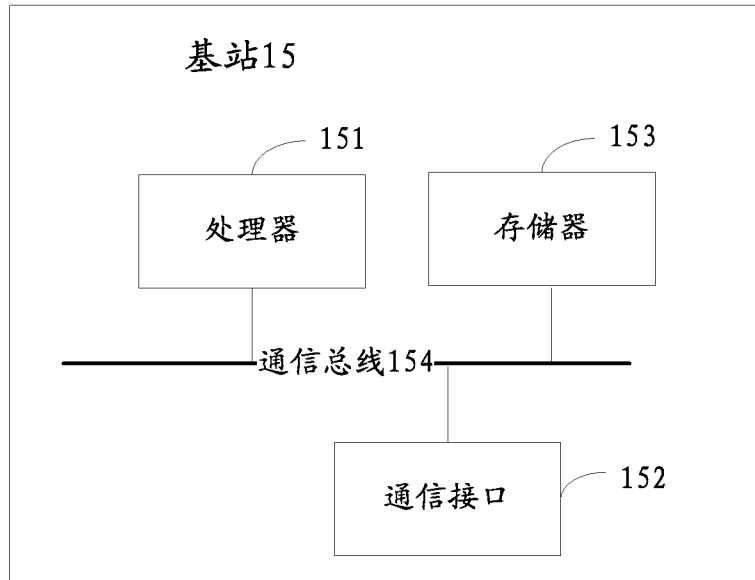


图 15

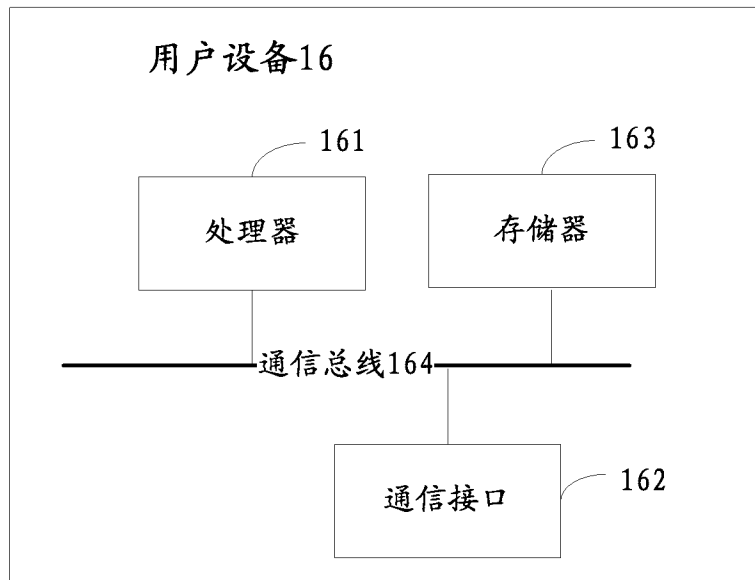


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/090121

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)

H04B; H04W; H04Q

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE, 3GPP: beamforming, beam, feedback, adjust, detect, antenna, array, ID, identifier, channel, quality, interference, overlap

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | CN 103634037 A (ZTE CORP.) 12 March 2014 (12.03.2014) description, paragraphs [0006]-[0022] | 1-30 |
| A | CN 103746729 A (HOHAI UNIVERSITY) 23 April 2014 (23.04.2014) the whole document | 1-30 |
| A | EP 2637321 A1 (ALCATEL LUCENT) 11 September 2013 (11.09.2013) the whole document | 1-30 |
| A | WO 2014169418 A1 (QUALCOMM INC.) 23 October 2014 (23.10.2014) the whole document | 1-30 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | |
|---|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

Date of the actual completion of the international search
09 June 2015

Date of mailing of the international search report
17 July 2015

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
BAI, Xuehui
Telephone No. (86-10) 62413394

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/090121

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|-------------------|------------------|------------------|
| CN 103634037 A | 12 March 2014 | WO 2013174351 A3 | 16 January 2014 |
| | | WO 2013174351 A2 | 28 November 2013 |
| CN 103746729 A | 23 April 2014 | None | |
| EP 2637321 A1 | 11 September 2013 | None | |
| WO 2014169418 A1 | 23 October 2014 | WO 2014169594 A1 | 23 October 2014 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/090121

| <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>H04B; H04W; H04Q</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>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE, 3GPP : 波束成形, 波束, 反馈, 调整, 检测, 天线, 阵列, 标识, 信道, 质量, 干扰, 覆盖, 重复, beamforming, beam, feedback, adjust, detect, antenna, array, ID, identifier, channel, quality, interference, overlap</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>A</td> <td>CN 103634037 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0022]段</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103746729 A (河海大学) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2637321 A1 (ALCATEL LUCENT) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014169418 A1 (QUALCOMM INC.) 2014年 10月 23日 (2014 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</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>“&” 同族专利的文件</p> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 103634037 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0022]段 | 1-30 | A | CN 103746729 A (河海大学) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文 | 1-30 | A | EP 2637321 A1 (ALCATEL LUCENT) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文 | 1-30 | A | WO 2014169418 A1 (QUALCOMM INC.) 2014年 10月 23日 (2014 - 10 - 23) 全文 | 1-30 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 103634037 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第[0006]-[0022]段 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 103746729 A (河海大学) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | EP 2637321 A1 (ALCATEL LUCENT) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | WO 2014169418 A1 (QUALCOMM INC.) 2014年 10月 23日 (2014 - 10 - 23) 全文 | 1-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 6月 9日</p> | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 7月 17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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p> | <p>受权官员</p> <p>白雪慧</p> <p>电话号码 (86-10)62413394</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/090121

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日 (年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日 (年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN | 103634037 | A | 2014年 3月 12日 | WO | 2013174351 | A3 | 2014年 1月 16日 |
| | | | | WO | 2013174351 | A2 | 2013年 11月 28日 |
| CN | 103746729 | A | 2014年 4月 23日 | 无 | | | |
| EP | 2637321 | A1 | 2013年 9月 11日 | 无 | | | |
| WO | 2014169418 | A1 | 2014年 10月 23日 | WO | 2014169594 | A1 | 2014年 10月 23日 |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)