(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
2015 年 12 月 23 日 (23.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/192361 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 16/18 (2009.01) *H01Q 21/00* (2006.01)
H04W 16/28 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/080336

(22) 国际申请日: 2014 年 6 月 19 日 (19.06.2014)

(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: 黄国龙 (HUANG, Guolong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 蔡华 (CAI, Hua); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨博 (YANG, Bo); 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, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: BASE STATION AND BEAM COVERING METHOD

(54) 发明名称 : 一种基站及波束覆盖方法

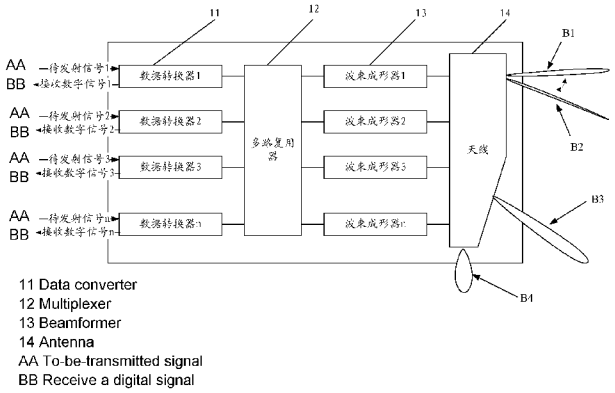


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of communications. Provided are a base station and a beam covering method, which can improve the service capacity of a communications system. The base station comprises an antenna and at least two data transmission paths. Each transmission path is provided with a data converter and a beamformer. The antenna comprises a beam aggregation structure and at least one antenna subarray. The beam aggregation structure comprises at least one antenna aperture. One beamformer is correspondingly connected to one antenna subarray. One antenna subarray receives and transmits a beam by at least using one antenna aperture in the beam aggregation structure. The at least two data transmission paths are provided with multiplexers. Each multiplexer is used for setting a data transmission path of a to-be-transmitted signal or a radiation signal. The embodiments of the present invention are used in beam coverage.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2015/192361 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明的实施例提供一种基站及波束覆盖方法，涉及通信领域，能够提通信系统业务容量。该基站包括：天线及至少两条数据传输路径，其中每条传输路径上设置有数据转换器、波束成形器；其中所述天线包括波束聚合结构和至少一个天线子阵，所述波束聚合结构包括至少一个天线口径，一个所述波束成形器对应连接至一个天线子阵，一个所述天线子阵至少采用所述波束聚合结构中的一个天线口径收发波束，所述至少两条数据传输路径上还设置有多路复用器；所述多路复用器用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径。本发明的实施例用于波束覆盖。

一种基站及波束覆盖方法

技术领域

本发明的实施例涉及通信领域，尤其涉及基站及波束覆盖方法。

背景技术

在 2G 到 4G 移动通信系统中，小区基本按六边形划分成三扇区或六扇区，每个扇区内通过广播波束或窄波束进行通信业务传输。广播波束一般为宽波束，覆盖整个扇区，用于进行低数据速率的控制信号、语音信号等传输。窄波束用于进行高速据速率的传输。2G 到 4G 移动通信系统中，天线为全向天线或定向天线，波束采用固定的补零点广覆盖波束或在扇区内移动的窄波束。

为适应移动通信对数据速率不断提出的新的需求，高频率、高带宽、多天线以及多小区划分成为新一代移动通信的发展趋势。

现有技术提供一种在蜂窝通信和广播中应用的多天线波束覆盖系统。在该技术中，系统天线按照 120° 划分扇区，每个扇区中存在三个天线波束。三个天线波束包括两个广播波束（多小区全向覆盖波束和单小区特定广播波束）以及一个窄波束（小区内可调整方向的扇形波束）。该技术中系统包括多个天线、信号分配网络和控制电路，该技术采用多载波多天线系统，用于形成三个天线波束。三个天线单元包括全向天线、定向宽波束天线以及可调方向图的窄波束，并且根据波束特征不同，天线单元需要单独设计。信号分配网络将多个输入信号分配到对应的天线单元中。该技术中该窄波束需要在整个扇区内扫描，并且多用户同类型数据共用一个窄波束，导致通信系统业务容量受限。

发明内容

本发明的实施例提供一种基站及波束覆盖方法，能够提高通信系统业务容量。

第一方面，提供一种基站，包括：天线（14）及至少两条数据

传输路径，其中每条数据传输路径上设置有数据转换器（11）、波束成形器（13）；其中所述天线（14）包括波束聚合结构(142)和至少一个天线子阵(141)，所述波束聚合结构(142)包括至少一个天线口径，一个所述波束成形器（13）对应连接至一个天线子阵(141)，一个所述天线子阵(141)至少采用所述波束聚合结构(142)中的一个天线口径收发波束，所述至少两条数据传输路径上还设置有多路复用器（12）；

所述数据转换器（11）用于获取待发射信号，将所述待发射信号转换为第一模拟信号并发送至所述波束成形器（13）；

所述波束成形器（13）用于采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过所述天线子阵(141)在波束聚合结构(142)的至少一个天线口径上发射；

或者，所述波束成形器（13）用于通过所述天线子阵(141)在波束聚合结构(142)的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号，解调所述辐射信号获取第二模拟信号，并将所述第二模拟信号发送至数据转换器（11）；

所述数据转换器（11）用于将所述辐射信号转换为第一数字信号；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中所述多路复用器（12）设置在所述至少两条数据传输路径上所述数据转换器（11）和所述波束成形器（12）之间；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：

所述多路复用器（12）选择一个波束成形器（13）与所述数据转换器（11）设置于待发射信号或辐射信号的数据传输路径上；

或者，

所述多路复用器（12）设置在所述至少两条数据传输路径上位

于所述数据转换器（11）接收待发射信号或输出所述第一数字信号的一侧；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：

所述多路复用器（12）选择一条设置有所述数据转换器（11）及波束成形器（13）的数据传输路径用作待发射信号或辐射信号的数据传输路径。

结合第一方面或第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述基站还包括波束控制器（15），用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

向所述多路复用器发送所述第一控制信号，以控制将所述数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第一方面或第一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述基站还包括波束控制器（15），用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，则所述波束控制器（15）具体用于将所述第一控制信号发送至其他基站的多路复用器（12），以控制将所述其他基站的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第一方面或第一种至第三种可能的实现方式中的任意一种，在第四种可能的实现方式中，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

结合第一方面或第一种至第三种可能的实现方式中的任意一

种，在第五种可能的实现方式中，所述多路复用器（12）为数字多路复用器或者模拟多路复用器。

第二方面，提供一种波束覆盖方法，包括：

设置待发射信号的数据传输路径；

在所述数据传输路径上将所述待发射信号转换为第一模拟信号；

采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上发射。

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

根据所述第一控制信号将待发射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第二方面，在第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

将所述第一控制信号发送至所述其他基站；

以便所述其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于发射所述待发射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第二方面或第二方面中任意一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

第三方面，提供一种波束覆盖方法，包括：

设置接收的辐射信号的数据传输路径；

通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上在第二预

定波束方向接收辐射信号；

在所述数据传输路径上解调所述辐射信号获取第二模拟信号；

在所述数据传输路径上将所述第二模拟信号转换为第一数字信号。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

根据所述第一控制信号将辐射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第三方面，在第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

将所述第一控制信号发送至所述其他基站；

以便所述其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于接收辐射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

结合第三方面或第三方面中任意一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

上述提供的基站及波束覆盖方法，能够根据待发射信号或接收的辐射信号设置待发射信号或接收的辐射信号的数据传输路径，由于本申请中的基站包括两条以上的数据传输路径，每个数据传输路径均可以单独进行波束赋形，而不必多用户同类型数据共用一个窄波束进行数据的收发，因此能够提高通信系统业务容量，进一步的由于能够实现将不同单用户数据分配至不同的波束进行数据收发在一定程度上能够提高单用户数据传输速率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例或现有技术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 是本发明一实施例提供的一种基站的示意性结构图。

图 2 是本发明一实施例提供的一种基站的示意性结构图。

图 3 是本发明一实施例提供的一种天线的示意性结构图。

图 4 是本发明一实施例提供的一种多路复用器的示意性结构图。

图 5 是本发明一实施例提供的一种多路复用器的示意性结构图。

图 6 是本发明一实施例提供的一种多路复用器的示意性结构图。

图 7 是本发明一实施例提供的一种基站的示意性结构图。

图 8 是本发明一实施例提供的一种基站的示意性结构图。

图 9 是本发明一实施例提供的一种波束聚合结构的示意性结构图。

图 10 是本发明一实施例提供的一种波束聚合结构的示意性结构图。

图 11 是本发明一实施例提供的一种波束分布示意性图。

图 12 是本发明一实施例提供的一种波束覆盖方法的示意性流程图。

图 13 是是本发明一实施例提供的一种波束覆盖方法的示意性流程图。

具体实施方式

现在参照附图描述多个实施例，其中用相同的附图标记指示本文中的相同元件。在下面的描述中，为便于解释，给出了大量具体细节，以便提供对一个或多个实施例的全面理解。然而，很明显，也可以不用这些具体细节来实现所述实施例。在其它例子中，以方框图形式示出公知结构和设备，以便于描述一个或多个实施例。

本发明实施例提供的基站可以是 WiFi 的 AP（Access Point，无

线接入点），或者是 GSM（Global System of Mobile communication，全球移动通讯）或 CDMA（Code Division Multiple Access，码分多址）中的 BTS（Base Transceiver Station，基站），也可以是 WCDMA（Wideband Code Division Multiple Access，宽带码分多址）中的 NB（NodeB，基站），还可以是 LTE（Long Term Evolution，长期演进）中的 eNB 或 eNodeB（Evolutional Node B，演进型基站），或者中继站或接入点，或者未来 5G 网络中的基站设备等。

参照图 1、2 及 3 所示，本发明的实施例提供一种基站，包括：天线 14 及至少两条数据传输路径，其中每条数据传输路径上设置有数据转换器 11、波束成形器 13，其中所述天线 14 包括波束聚合结构 142 和至少一个天线子阵 141，所述波束聚合结构 142 包括至少一个天线口径，一个所述波束成形器 13 对应连接至一个天线子阵 141，一个所述天线子阵 141 至少采用所述波束聚合结构 142 中的一个天线口径收发波束，所述至少两条数据传输路径上还设置有多路复用器 12；

在用于信号发射时，所述数据转换器 11 用于获取待发射信号，将所述待发射信号转换为第一模拟信号并发送至所述波束成形器 13；

所述波束成形器 13 用于采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过所述天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上发射；

在用于信号接收时，所述波束成形器 13 用于通过所述天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号，解调所述辐射信号获取第二模拟信号，并将所述第二模拟信号发送至数据转换器 11；

所述数据转换器 11 用于将所述辐射信号转换为第一数字信号；

所述多路复用器 12 用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径。

可选的，参照图 1 所示，所述多路复用器 12 设置在所述至少两

条数据传输路径上所述数据转换器 11 和所述波束成形器 13 之间，所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：所述多路复用器（12）选择一个波束成形器（13）与所述数据转换器（11）设置于待发射信号或辐射信号的数据传输路径上。

以下参照图 1 对基站的具体结构进行描述，在以下实施例以待发射信号在数据传输路径中为下行数据，辐射信号在数据传输路径中为上行数据为例进行说明，其中

数据转换器 11（1-n）连接多路复用器 12，多路复用器 12 连接波束成形器 13（1-n），波束成形器 13（1-n）连接天线的一个天线子阵，其中，

数据转换器（1-n）可以为具有 DA/AD 转换功能的结构，其中数据转换器为双向器件包含两个端口，其中第一端口用作输入时第二端口用作输出，第二端口用作输入时第一端口用作输出，作为一种示例数据转换器 1 的第一端口输入待发射信号 1 时，能够通过 DAC 数模转换器将该待发射信号 1 转换为模拟信号（即第一模拟信号）并从第二端口输出，当第二端口接收多路复用器发送的模拟信号（第即第二模拟信号）时，能够将该模拟信号通过 ADC 模数转换器转换为数字信号（即第一数字信号），并从第一端口输出，数据转换器（1-n）主要完成对用户数据的模数/数模转换，其中待发射信号和第一数字信号均为基带数字信号，示例性的这里用户数据可以为单用户数据或多用户数据。

可选的，多路复用器为数字多路复用器或者模拟多路复用器，其中图 1 所示的基站中，多路复用器位于数据转换器和多波束成形器之间的模拟信号域，此时多路复用器为模拟多路复用器，具体的多路复用器可以为开关矩阵，参照图 4 所示，多路复用器也为双向器件，按照图 4 所示，多路复用器的左侧包括 N 个端口、多路复用器的右侧包括 N 个端口，其中左侧的 N 个端口中的任一一个端口均可作为输入端或输出端，左侧的 N 个端口中的任一一个端口均可作

为输入端或输出端，当左侧任一一个端口用作输入时，可以根据控制信号控制将输入的信号在右侧的任一一个端口输入，同理当右侧任一一个端口用作输入时，可以根据控制信号控制将输入的信号在左侧的任一一个端口输入，参照图 4 所示，该多路复用器可以为单刀双掷开关阵列或者当装置要求的数据传输路径较少时也可以采用如图 5 所示的单刀多掷开关或者图 6 所示的单刀单掷开关阵列，其中上述实施例的符图 4、5、6 给出的多路复用器均为四路输入四路输出的示例，应该理解的是本发明不仅限于以上形式，其他可以实现上述功能的多路复用器均应适用。

波束成形器 13（1-n）包括两个传输通道：接收通道（上行数据通道）和发射通道（下行数据通道），作为一种示例波束成形器 13（1-n）的发射通道用于接收第一模拟信号，并采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并发送至连接的天线子阵发射；或者波束成形器 13（1-n）的接收通道通过天线子阵在第二预定波束方向接收辐射信号，解调所述辐射信号获取第二模拟信号，并将所述第二模拟信号发送至数据转换器。其中根据现有技术，波束成形器 13（1-n）具体包括：前端电路通道以及各通道独立的天线馈源；进一步的前端电路通道具体由上/下变频电路、放大电路、滤波电路、移相或延时电路组成，可以理解的是上变频电路用于接收通道、下变频电路用于接收通道，前端电路通道用于将下行数据模拟信号（即第一模拟信号）转换成对应频率的调制信号或将上行数据调制信号（即辐射信号）解调至基带/中频模拟信号（即第二模拟信号）。前端电路中的移相或延迟电路为可调模拟器件实现，可通过电压调节或数字调节控制每个前端电路通道所对应的天线子阵馈入馈出的波束方向图。天线馈源和天线的天线子阵用于将每路数据流按照所需的波束方向以及波瓣角度馈入馈出。

参照图 3 所示，天线 14 包括波束聚合结构 141 和至少一个天线子阵 142，其中波束聚合结构 141 包含至少一个天线口径（图中示例性的示出了垂直方向的三种天线口径 K1、K2 和 K3），所述天线口

径指波束聚合结构的形状、大小，波束聚合结构 141 位于天线子阵 142 外围。所述波束聚合结构包含波束聚合功能，用于将天线子阵发出的波束聚合。每个天线子阵可以使用至少一个天线口径，作为一种优选，在现有技术中一个天线子阵通常是仅通过一个天线口径发射或接收波束；由于波束聚合结构具有波束聚合功能，因此可以多个天线子阵共用一个天线口径。波束聚合结构的天线口径设计需要满足能够将前述的多个天线阵列发出的波束按照所需的方向馈出。进一步的，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

进一步的，如图 7 或 8 所示，基站还包括波束控制器 15，用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

向所述多路复用器 12 发送所述第一控制信号，以控制将所述数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

具体的，在现有技术中在系统对数据转换器 11 接收的待发射信号或者生成的接收数字信号进行处理时，能够获取波束方向信息，具体的波束控制器 15 根据发射所述第一模拟信号或者接收所述辐射信号的波束方向预估第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向为：根据基带处理过程中获取的第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向信息预估第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向。其中该特征可以实现同一个基站波束在不同区域的切换。

可选的，基站还包括波束控制器 15，用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，则所述波束控制器

15 具体用于将所述第一控制信号发送至其他基站的多路复用器，以控制将所述其他基站的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为所述形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。其中该特征可以实现属于不同基站的波束在不同区域的切换。通过上述两种切换可以实现对用户移动至不同区域的波束覆盖。

参照图 9 所示，本发明的实施例提供一种波束聚合结构，该波束聚合结构在水平方向包括六个面，在垂直方向包括垂直面和倾斜面两个天线口径，另外还包括垂直方向单独水平向下的一个天线口径，对照图 1 或 2 所示的实施例其中用户终端数据传输波束覆盖基于波束外环波束 B2、第二环波束 B3、内环波束 B4；基站间数据回传波束覆盖基回传波束 B1。当然也可以采用其他形式的天线口径，如图 10 示出一种口径外形为曲面，在同一垂直方向上的波束均共用一个天线口径。水平向下单独为一个天线口径，用于向下辐射和接收波束。其中上述天线口径形成的波束分布满足：任一波束对应的区域大于该区域内任一波束的 3dB 波瓣宽度，并小于该区域内任一波束的最大扫描角度。每个波束对应的区域包含至少一个波束。根据现有技术波束成形器可以通过前端电路中的移相或延迟电路对波束赋形调整单个波束成形器形成的波束在一定区域范围内的形状，进而实现对该一定区域的波束扫描。

具体的参照图 11 所示，提供一种水平方向的波束分布示意图，具体的每个波束仅覆盖整个基站覆盖小区内的局部区域，该局部区域的定义如下：整个基站覆盖小区在半径方向划分成一至多段环形区域，（示例性的提供一种可选方式，如图 11 中以三段环形区域为例，这取决于波束聚合结构的天线口径在垂直方向的数量，具体对应图 8 包括波束 B4 所在口径、波束 B3 所在口径和 B2 及 B1 所在天线口径三个口径；当然这只是一种示例，其他划分方式也是可以的）；每个环形区域内再划分成一个或多个局部区域（如图 10 波束 3 和波束 4 在同一段环形区域，但位于不同的局部区域）。每个局部区域相对于基站天线的夹角满足：大于该局部区域内任一波束的 3dB 波瓣

宽度，小于覆盖该局部区域内任一波束所允许的最大扫描角度。每个局部区域由一个或多个独立的波束覆盖，这取决于当前小区内各局部区域的用户数分布和用户数据容量分布，通过波束成形器对整个小区内的形成的局部区域位置及局部区域位置内波束数量的调整能够实现资源的动态配置。根据多路复用器的传输路径控制使得每个波束由一个或多个独立的波束成形器形成。每个波束在一个局部区域内扫描，并跟踪记录用户设备使用波束的局部区域及相邻局部区域。另外，每个波束的扫描范围可以包含相邻的局部区域即波束扫描范围在局部区域的相邻区域有重合范围，以保证整个基站覆盖小区内的无缝连接。

上述实施例是以多路复用器位于模拟信号域，具体位于数据转换器和波束成形器之间，进行说明，可选的参照图 2 所示，所述多路复用器（12）设置在所述至少两条数据传输路径上位于所述数据转换器（11）接收待发射信号或输出所述第一数字信号的一侧；所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：所述多路复用器（12）选择一条设置有所述数据转换器（11）及波束成形器（13）的数据传输路径用作待发射信号或辐射信号的数据传输路径。即多路复用器位于基带数字信号域，此时多路复用器采用数字多路复用器，其中数字多路复用器可以为基于软件控制实现的功能硬件，如能够实现多路复用器功能的单片机或者处理器等方式的电路结构，具体实施例方式不再赘述，其各个器件的功能参照上述实施例的描述。

上述提供的基站，能够根据待发射信号或接收的辐射信号设置待发射信号或接收的辐射信号的数据传输路径，由于本申请中的基站包括两条以上的数据传输路径，每个数据传输路径均可以单独进行波束赋形，而不必多用户同类型数据共用一个窄波束进行数据的收发，因此能够提高通信系统业务容量，进一步的由于能够实现将不同单用户数据分配至不同的波束进行数据收发在一定程度上能够提高单用户数据传输速率。

本发明的实施例还提供波束覆盖方法，通过上述的基站实现，对于下行数据，参照图 12 所示具体包括以下步骤：

101、设置待发射信号的数据传输路径；

102、在所述数据传输路径上将所述待发射信号转换为第一模拟信号；

103、采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上发射。

可选的，本发明的实施例还提供数据传输路径的切换方式，包括：

104、根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

105、根据所述第一控制信号将待发射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径。

其中步骤 105 中，另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。具体的，若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

106、将所述第一控制信号发送至其他基站；结合上述装置实施例可知步骤 106 是基站在与其他基站间通信的回传波束（图 1 或 2 的波束 B1）上发送。

107、其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于发射所述待发射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径。

其中其中步骤 107 中，第一数据传输路径为所述形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

可选的，每个波束对应的区域大于该区域内任一波束的 3dB 波瓣宽度，并小于该区域内任一波束的最大扫描角度。每个波束对应的区域包含至少一个波束。所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

本发明的实施例还提供波束覆盖方法，通过上述的基站实现，对于上行数据，参照图 13 所示具体包括以下步骤：

201、设置接收的辐射信号的数据传输路径；

202、通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号；

203、在所述数据传输路径上解调所述辐射信号获取第二模拟信号；

204、在所述数据传输路径上将所述第二模拟信号转换为第一数字信号。

可选的，本发明的实施例还提供数据传输路径的切换方式，包括：

205、根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

206、根据所述第一控制信号将辐射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径。

其中步骤 206 中所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

可选的、若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

207、将所述第一控制信号发送至其他基站；结合上述装置实施例可知步骤 207 是基站在与其他基站间通信的回传波束（图 1 或 2 的波束 B1）上发送。

208、其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于接收辐射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径。

步骤 208 中所述第一数据传输路径为所述形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

可选的，每个波束对应的区域大于该区域内任一波束的 3dB 波瓣宽度，并小于该区域内任一波束的最大扫描角度。每个波束对应的区域包含至少一个波束。所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

上述提供的波束覆盖方法，能够根据待发射信号或接收的辐射

信号设置待发射信号或接收的辐射信号的数据传输路径，由于本申请中的基站包括两条以上的数据传输路径，每个数据传输路径均可以单独进行波束赋形，而不必多用户同类型数据共用一个窄波束进行数据的收发，因此能够提高通信系统业务容量，进一步的由于能够实现将不同单用户数据分配至不同的波束进行数据收发在一定程度上能够提高单用户数据传输速率。

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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种基站，其特征在于，包括：天线（14）及至少两条数据传输路径，其中每条数据传输路径上设置有数据转换器（11）、波束成形器（13）；其中所述天线（14）包括波束聚合结构(142)和至少一个天线子阵(141)，所述波束聚合结构(142)包括至少一个天线口径，一个所述波束成形器（13）对应连接至一个天线子阵(141)，一个所述天线子阵(141)至少采用所述波束聚合结构(142)中的一个天线口径收发波束，所述至少两条数据传输路径上还设置有多路复用器（12）；

所述数据转换器（11）用于获取待发射信号，将所述待发射信号转换为第一模拟信号并发送至所述波束成形器（13）；

所述波束成形器（13）用于采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过所述天线子阵(141)在波束聚合结构(142)的至少一个天线口径上发射；

或者，所述波束成形器（13）用于通过所述天线子阵(141)在波束聚合结构(142)的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号，解调所述辐射信号获取第二模拟信号，并将所述第二模拟信号发送至数据转换器（11）；

所述数据转换器(11)用于将所述辐射信号转换为第一数字信号；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径。

2、根据权利要求 1 所述的基站，其特征在于，所述多路复用器（12）设置在所述至少两条数据传输路径上所述数据转换器（11）和所述波束成形器（12）之间；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：

所述多路复用器（12）选择一个波束成形器（13）与所述数据转换器（11）设置于待发射信号或辐射信号的数据传输路径上；

或者，

所述多路复用器（12）设置在所述至少两条数据传输路径上位于所述数据转换器（11）接收待发射信号或输出所述第一数字信号的一侧；

所述多路复用器（12）用于设置待发射信号或辐射信号的数据传输路径具体为：

所述多路复用器（12）选择一条设置有所述数据转换器（11）及波束成形器（13）的数据传输路径用作待发射信号或辐射信号的数据传输路径。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括波束控制器（15），用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

向所述多路复用器发送所述第一控制信号，以控制将所述数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括波束控制器（15），用于根据所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向预估所述所述第一预定波束方向或者所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，则所述波束控制器（15）具体用于将所述第一控制信号发送至其他基站的多路复用器（12），以控制将所述其他基站的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的基站，其特征在于，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

6、根据权利要求 1-4 任一项所述的基站，其特征在于，所述多路复用器（12）为数字多路复用器或者模拟多路复用器。

7、一种波束覆盖方法，其特征在于，包括：

设置待发射信号的数据传输路径；

在所述数据传输路径上将所述待发射信号转换为第一模拟信号；

采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上发射。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

根据所述第一控制信号将待发射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

将所述第一控制信号发送至所述其他基站；

以便所述其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于发射所述待发射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

10、根据权利要求 7-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

11、一种波束覆盖方法，其特征在于，包括：

设置接收的辐射信号的数据传输路径；

通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号；

在所述数据传输路径上解调所述辐射信号获取第二模拟信号；

在所述数据传输路径上将所述第二模拟信号转换为第一数字信号。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包

括：

根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

根据所述第一控制信号将辐射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径，所述另一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号；

若所述相邻区域属于其他基站控制的小区，所述方法还包括：

将所述第一控制信号发送至所述其他基站；

以便所述其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于接收辐射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径，所述第一数据传输路径为形成所述相邻区域的波束方向的数据传输路径。

14、根据权利要求 11-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述天线口径用于用户终端数据传输波束覆盖及基站间数据回传波束覆盖。

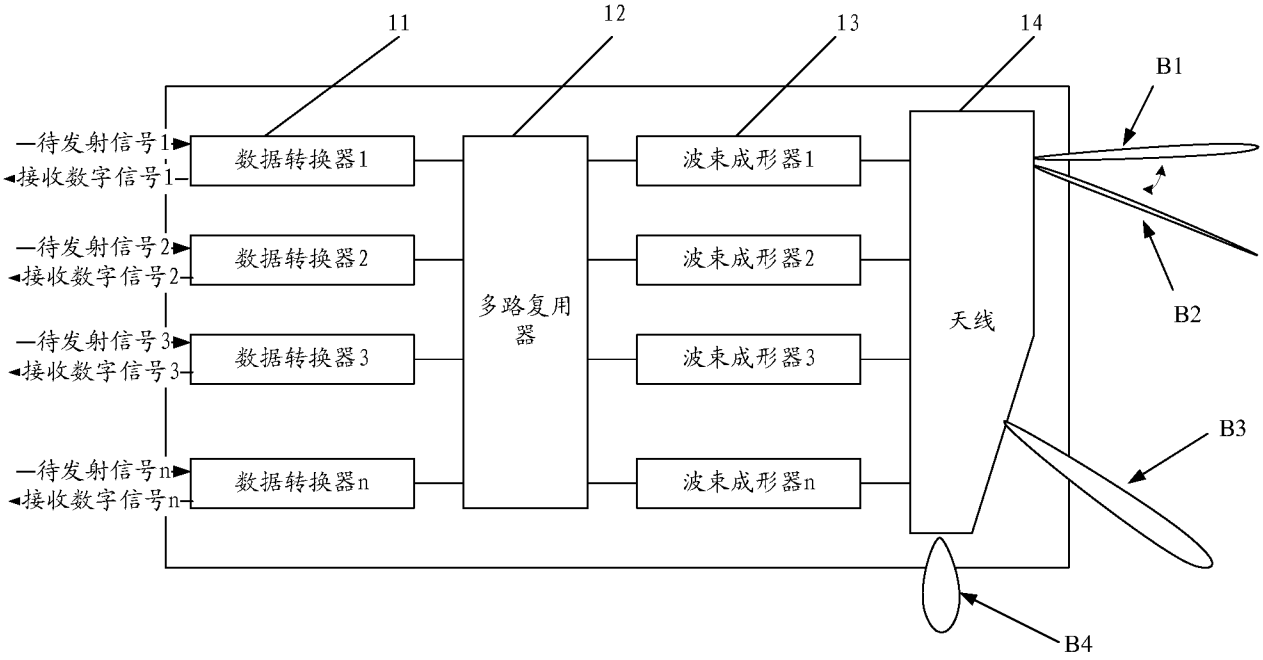

11
12
13
14
B1
B2
B3
B4
待发射信号1
接收数字信号1
待发射信号2
接收数字信号2
待发射信号3
接收数字信号3
待发射信号n
接收数字信号n
数据转换器1
数据转换器2
数据转换器3
数据转换器n
多路复用器
波束成形器1
波束成形器2
波束成形器3
波束成形器n
天线

图 1

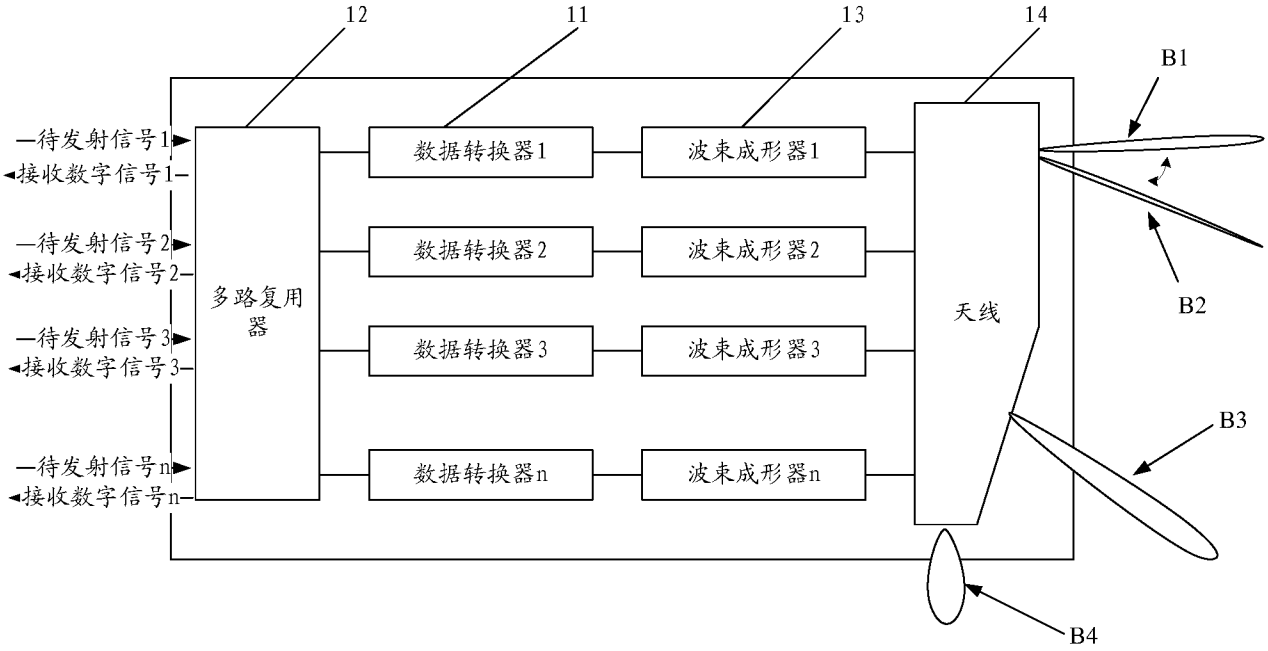

12
11
13
14
B1
B2
B3
B4
待发射信号1
接收数字信号1
待发射信号2
接收数字信号2
待发射信号3
接收数字信号3
待发射信号n
接收数字信号n
多路复用器
数据转换器1
数据转换器2
数据转换器3
数据转换器n
波束成形器1
波束成形器2
波束成形器3
波束成形器n
天线

图 2

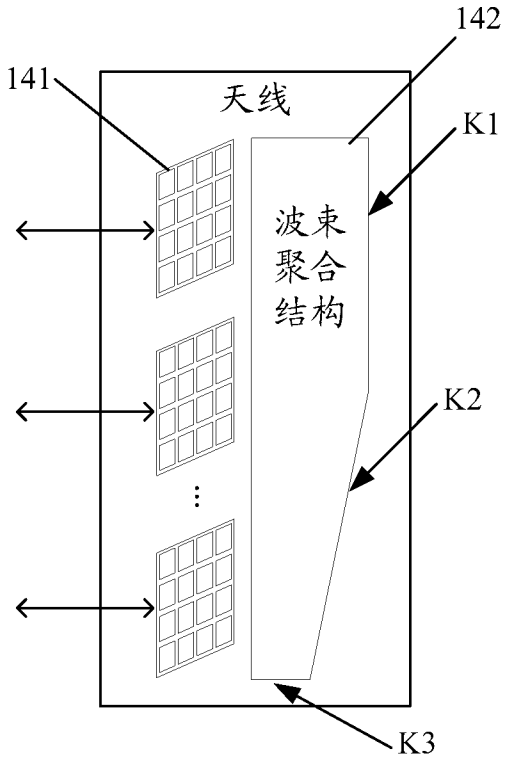


图 3

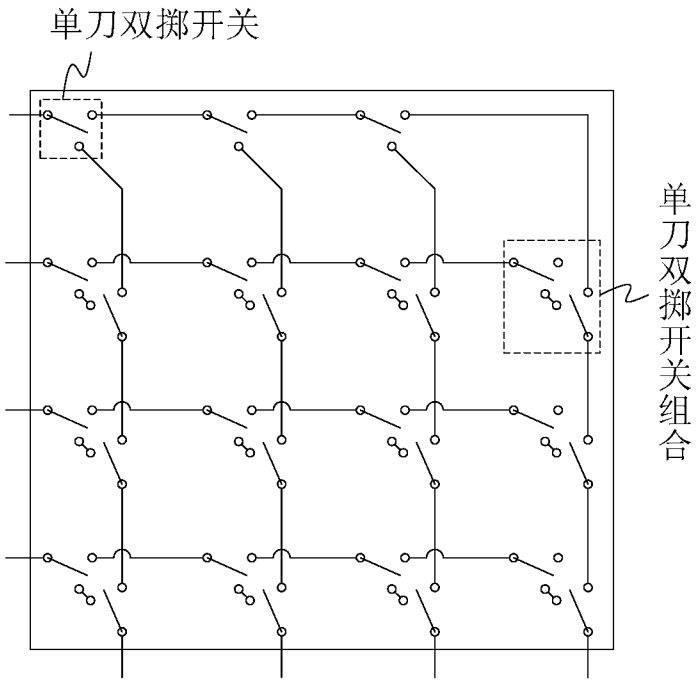


图 4

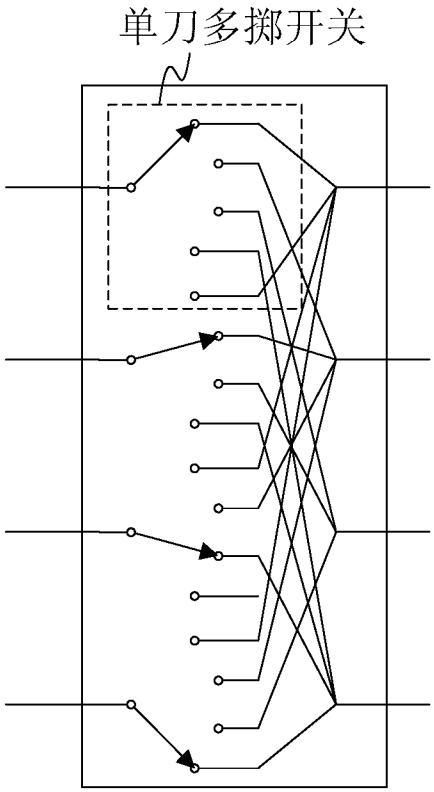


图 5

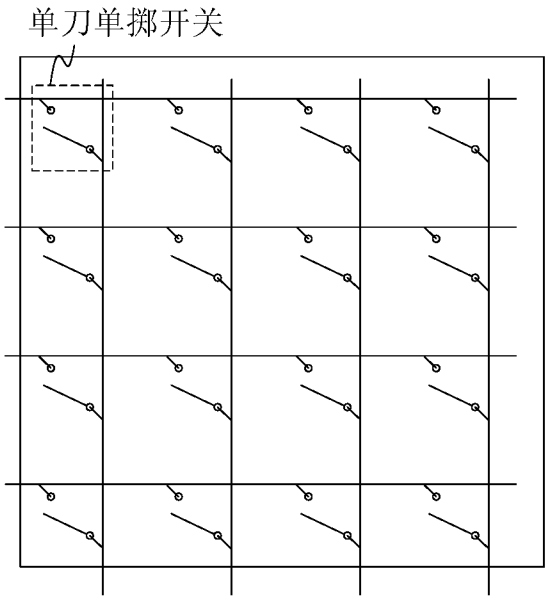


图 6

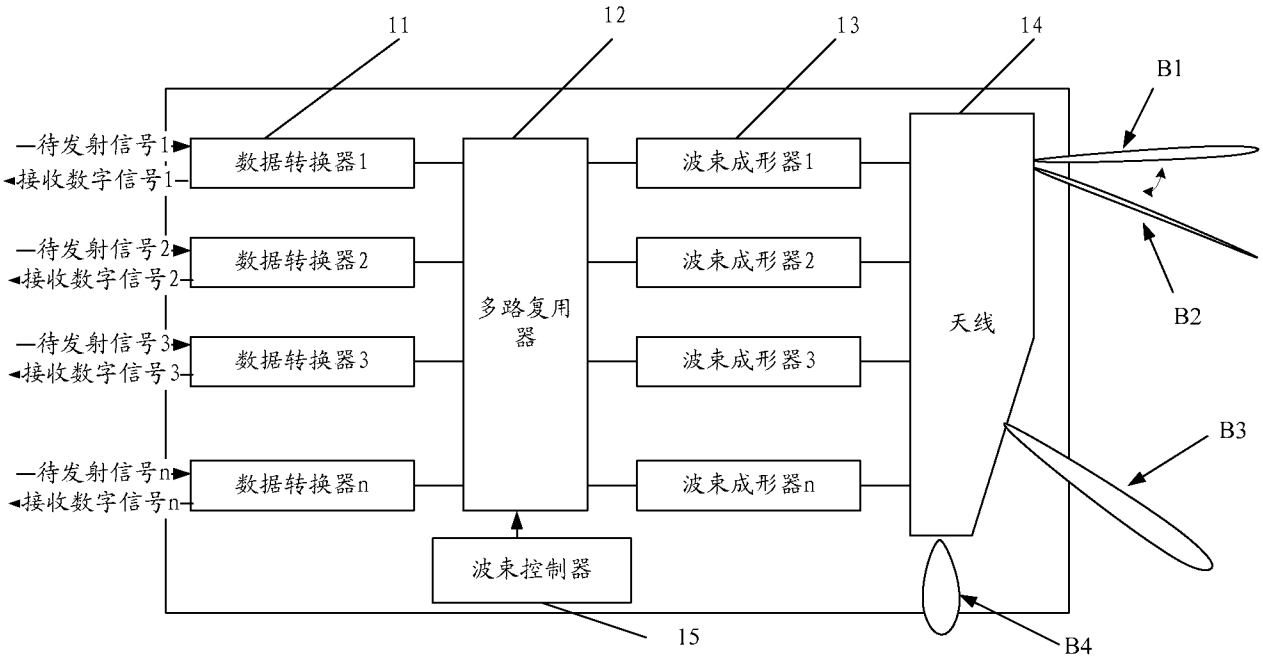

11
12
13
14
B1
—待发射信号1▶
◀接收数字信号1—
数据转换器1
波束成形器1
—待发射信号2▶
◀接收数字信号2—
数据转换器2
波束成形器2
多路复用器
天线
B2
—待发射信号3▶
◀接收数字信号3—
数据转换器3
波束成形器3
B3
—待发射信号n▶
◀接收数字信号n—
数据转换器n
波束成形器n
波束控制器
15
B4

图 7

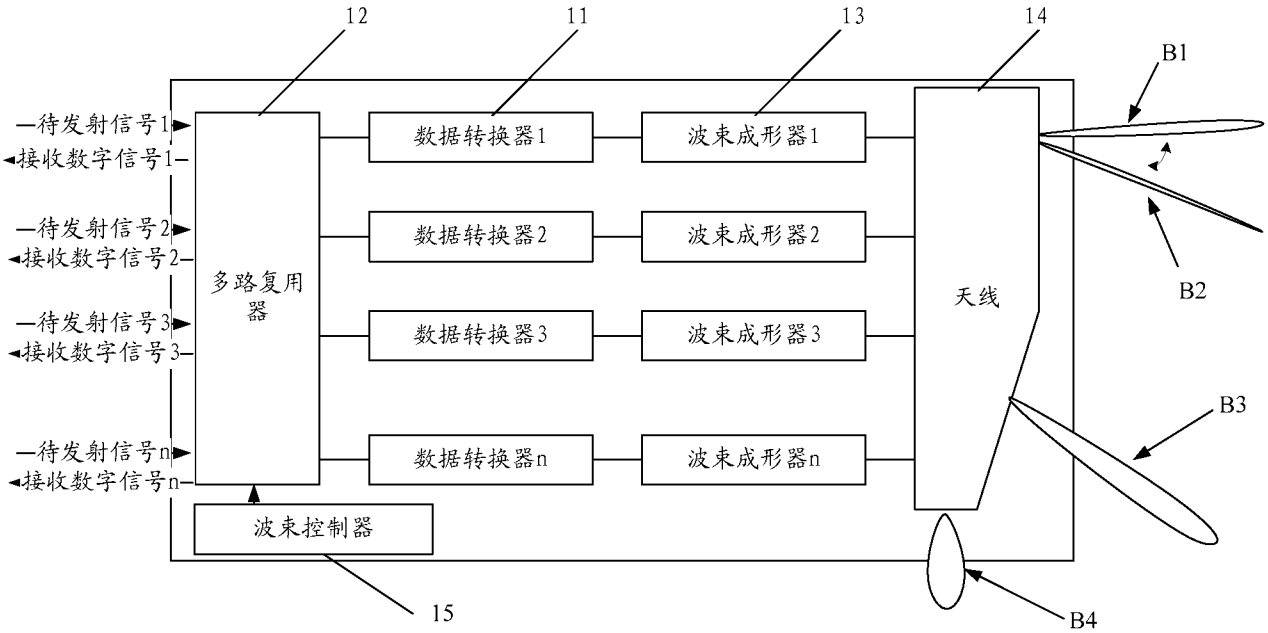

12
11
13
14
B1
—待发射信号1▶
◀接收数字信号1—
数据转换器1
波束成形器1
—待发射信号2▶
◀接收数字信号2—
数据转换器2
波束成形器2
多路复用器
天线
B2
—待发射信号3▶
◀接收数字信号3—
数据转换器3
波束成形器3
B3
—待发射信号n▶
◀接收数字信号n—
数据转换器n
波束成形器n
波束控制器
15
B4

图 8

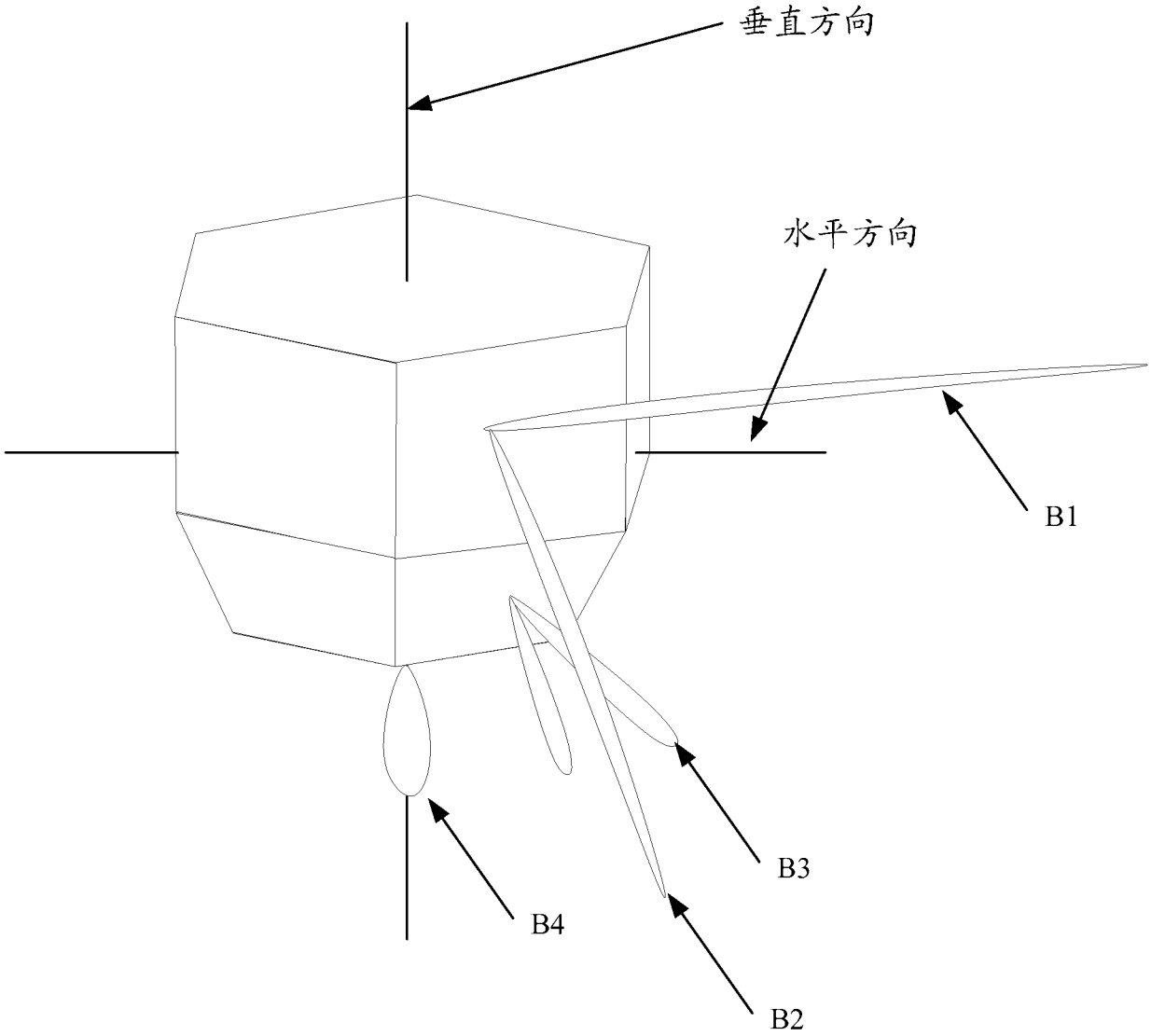


图 9

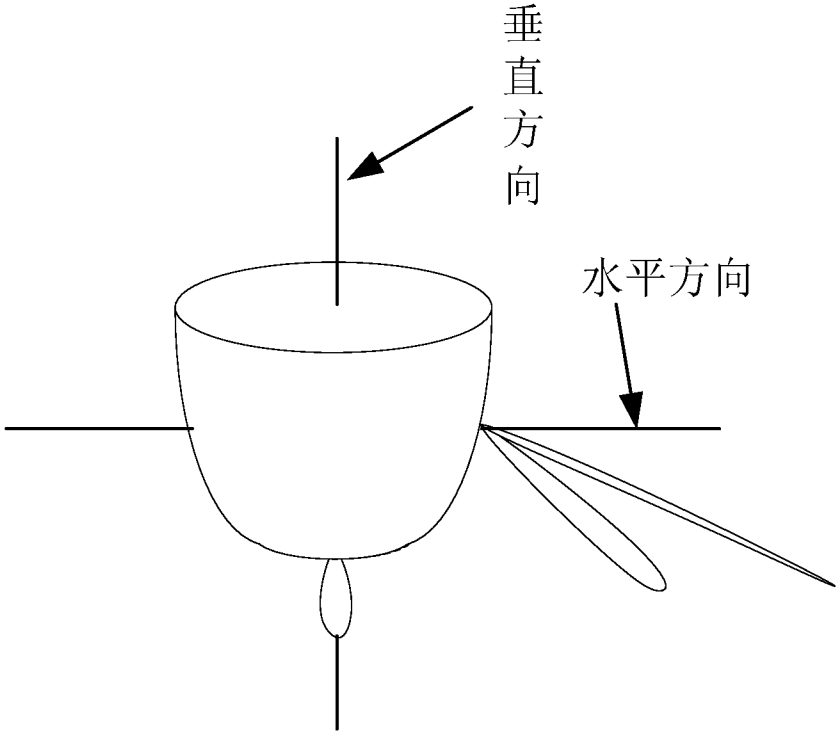


图 10

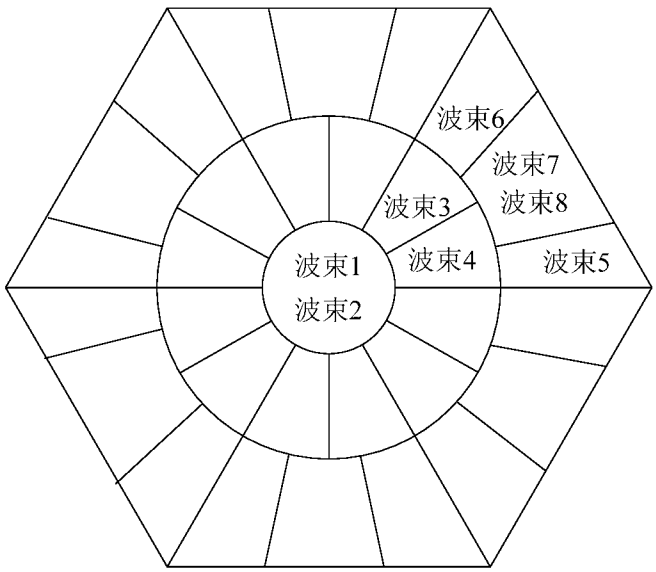


图 11

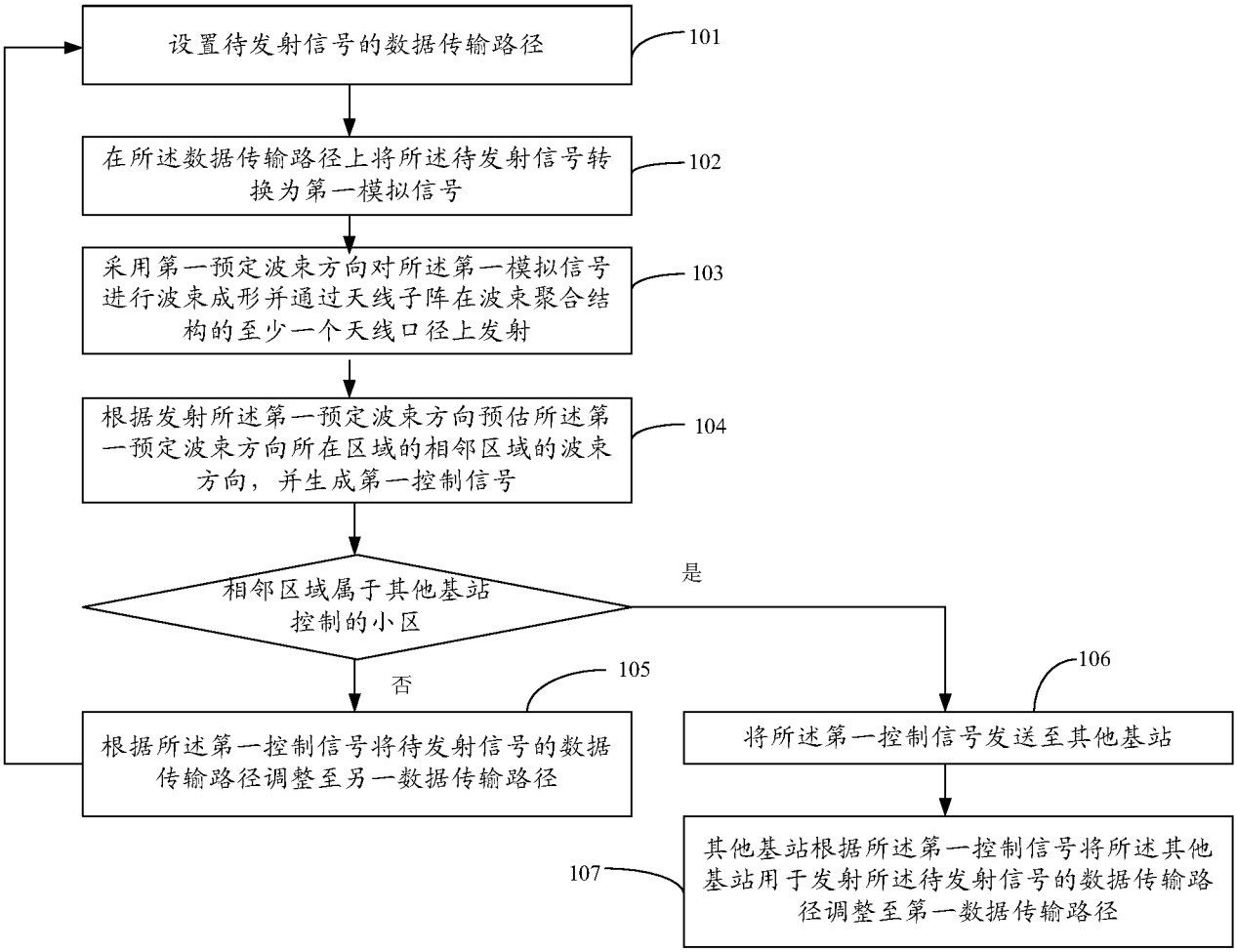

设置待发射信号的数据传输路径
101
在所述数据传输路径上将所述待发射信号转换为第一模拟信号
102
采用第一预定波束方向对所述第一模拟信号进行波束成形并通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上发射
103
根据发射所述第一预定波束方向预估所述第一预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号
104
相邻区域属于其他基站控制的小区
是
否
105
106
根据所述第一控制信号将待发射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径
将所述第一控制信号发送至其他基站
其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于发射所述待发射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径
107

图 12

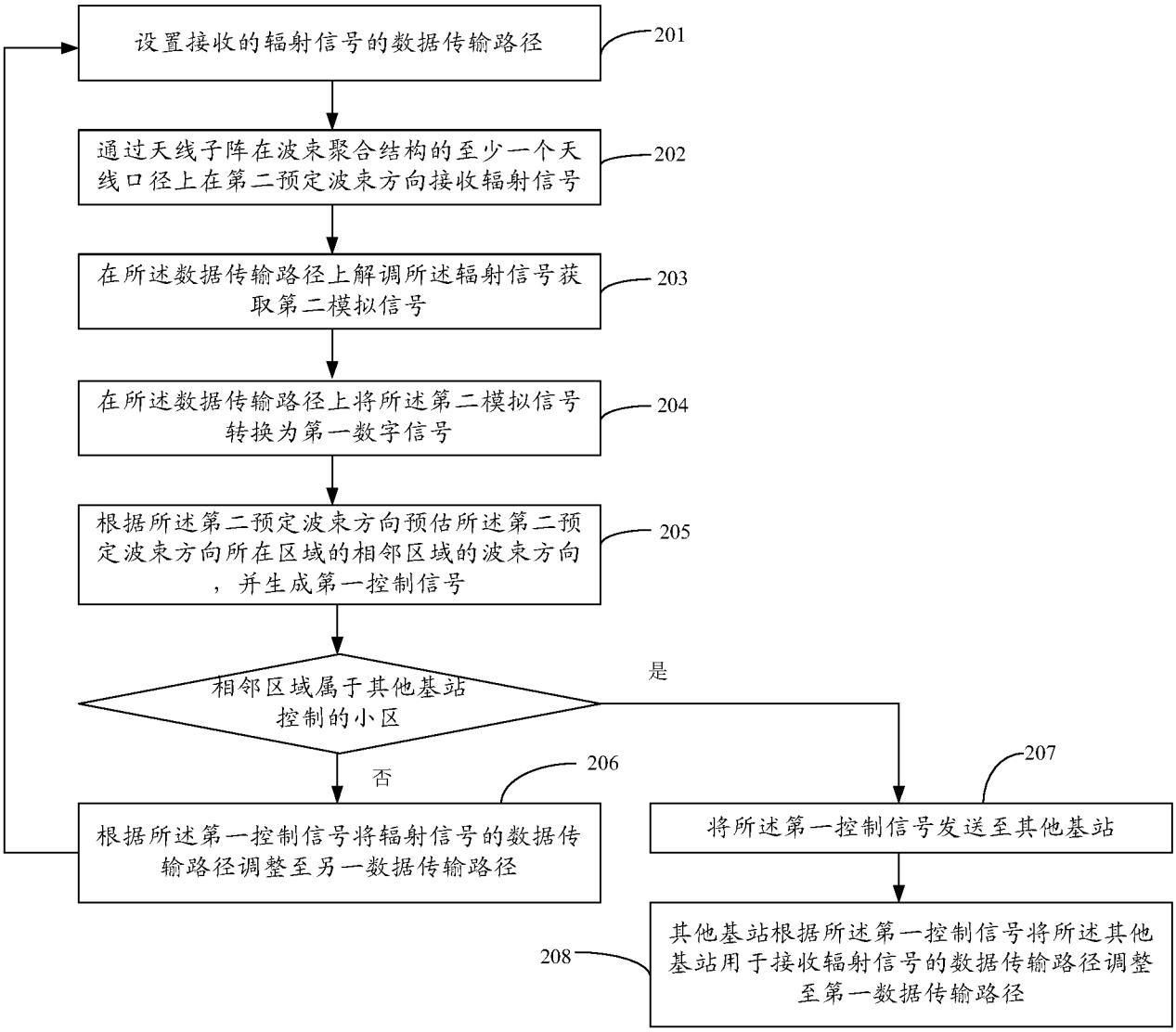

设置接收的辐射信号的数据传输路径
201
通过天线子阵在波束聚合结构的至少一个天线口径上在第二预定波束方向接收辐射信号
202
在所述数据传输路径上解调所述辐射信号获取第二模拟信号
203
在所述数据传输路径上将所述第二模拟信号转换为第一数字信号
204
根据所述第二预定波束方向预估所述第二预定波束方向所在区域的相邻区域的波束方向，并生成第一控制信号
205
相邻区域属于其他基站控制的小区
是
否
206
根据所述第一控制信号将辐射信号的数据传输路径调整至另一数据传输路径
207
将所述第一控制信号发送至其他基站
208
其他基站根据所述第一控制信号将所述其他基站用于接收辐射信号的数据传输路径调整至第一数据传输路径

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/080336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/18 (2009.01) i; H04W 16/28 (2009.01) i; H01Q 21/00 (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)

H04W; H04Q; H01Q

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, CNKI, WPI, EPODOC: sub array, antenna, path, link, port, beam, forming, aggregation, A/D, D/A, conversion, multiplex

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101895897 A (FIMAX TECHNOLOGY LTD.) 24 November 2010 (24.11.2010) description, paragraphs [0002], [0035] and [0036], claims 43-54, and figure 2	1, 2, 5-7, 10, 11, 14
Y	CN 102751592 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 October 2012 (24.10.2012) description, paragraphs [0073]-[0077]	1, 2, 5-7, 10, 11, 14
A	CN 102142614 A (FURUNO ELECTRIC CORPORATION) 03 August 2011 (03.08.2011) the whole document	1-14
A	CN 103812546 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 May 2014 (21.05.2014) the whole document	1-14
A	US 63553410 B1 (RADIO FREQUENCY SYSTEMS, INC.) 05 March 2002 (05.03.2002) the whole document	1-14

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 March 2015	25 March 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 PENG, Liang Telephone No. (86-10) 62413350

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/080336

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101895897 A	24 November 2010	US 2010296439 A1	25 November 2010
CN 102751592 A	24 October 2012	None	
CN 102142614 A	03 August 2011	US 2011109497 A1	12 May 2011
		JP 2011099766 A	19 May 2011
		EP 2323224 A1	18 May 2011
CN 103812546 A	21 May 2014	WO 2014071852 A1	15 May 2014
US 63553410 B1	05 March 2002	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/080336

A. 主题的分类

H04W 16/18(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H01Q 21/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W; H04Q; H01Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:子阵，天线，数据传输路径，链路，口径，端口，波束，聚合，成形，多路复用，数模，模数，转换；sub array, antenna, path, link, port, beam, forming, aggregation, A/D, D/A, conversion, multiplex

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101895897 A (快美思科技有限公司) 2010年 11月 24日 (2010-11-24) 说明书第0002，0035-0036段、权利要求43-54、附图2	1，2，5-7，10-11，14
Y	CN 102751592 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 24日 (2012-10-24) 说明书第0073-0077段	1，2，5-7，10-11，14
A	CN 102142614 A (古野电气株式会社) 2011年 8月 3日 (2011-08-03) 全文	1-14
A	CN 103812546 A (华为技术有限公司) 2014年 5月 21日 (2014-05-21) 全文	1-14
A	US 6353410 B1 (RADIO FREQUENCY SYSTEMS, INC.) 2002年 3月 5日 (2002-03-05) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 3月 5日	2015年 3月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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 传真号 (86-10)62019451	彭亮 电话号码 (86-10)62413350

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/080336

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	101895897	A	2010年 11月 24日	US	2010296439	A1	2010年 11月 25日
CN	102751592	A	2012年 10月 24日		无		
CN	102142614	A	2011年 8月 3日	US	2011109497	A1	2011年 5月 12日
				JP	2011099766	A	2011年 5月 19日
				EP	2323224	A1	2011年 5月 18日
CN	103812546	A	2014年 5月 21日	WO	2014071852	A1	2014年 5月 15日
US	6353410	B1	2002年 3月 5日		无		