

(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
2019 年 8 月 8 日 (08.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/148512 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 23/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/075514

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 7 日 (07.02.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810090680.9 2018 年 1 月 30 日 (30.01.2018) CN
201820158322.2 2018 年 1 月 30 日 (30.01.2018) CN

(71) 申请人: 广东博纬通信科技有限公司
(GUANGDONG BROADRADIO COMMUNICATION
TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省

广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。

(72) 发明人: 吴泽海(WU, Zehai); 中国广东省广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。 吴永乐(WU, Yongle); 中国广东省广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。 庄正(ZHUANG, Zheng); 中国广东省广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。 李明星(LI, Mingxing); 中国广东省广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。 吴壁群(WU, Biquan); 中国广东省广州市经济技术开发区锦绣路 3 号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。 苏振华(SU, Zhenhua); 中国广东

(54) Title: ANALOG BEAMFORMING ANTENNA ARRAY HAVING LOW COMPLEXITY

(54) 发明名称: 一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列

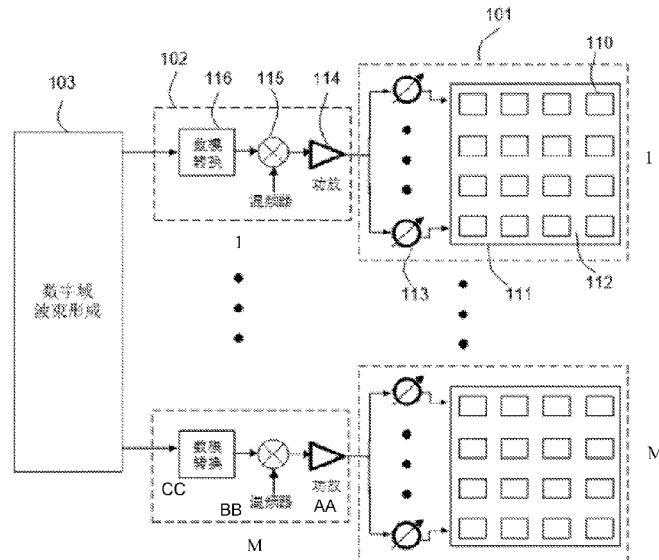


图 1

103 Digital domain beam forming
114, AA Power amplifier
115, BB Mixer
116, CC Digital-to-analog conversion

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is an analog beamforming antenna array having low complexity, relating to the technical field of communications. Said array comprises one or more sub-arrays having an independent analog beamforming function, each sub-array comprising a metal reflector plate, an antenna radiation unit array and a digital phase shifter; the digital phase shifter is directly connected to a radiation unit or a unit group, at least one digital phase shifter has different numbers of bits or has different total delay measuring ranges, and by reducing the amounts of phase shifts of some of the phase shifters, the complexity thereof can

省广州市经济技术开发区锦绣路3号碧华楼新翼一至三楼, Guangdong 510000 (CN)。

(74) 代理人: 广州容大益信专利代理事务所(普通合伙)(GUANGZHOU RONDA YIXIN PATENT AGENCY); 中国广东省广州市越秀区东风中路300号之一金安大厦14楼B室, Guangdong 510030 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

be reduced. By means of the combined use of the digital phase shifters having different numbers of bits or having different total delay measuring ranges, the analog beamforming scheme according to the embodiments of the present invention reduces the complexity of a Massive MIMO antenna array, reducing the power consumption and the cost, providing an economical and more practical solution for large-scale deployment of a 5G mobile communication system.

(57) 摘要: 本发明公开一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列, 涉及通信技术领域, 包含一个或者多个具备独立的模拟波束赋形功能的子阵列, 每个子阵列包含金属反射板、天线辐射单元阵列和数字移相器; 所述的数字移相器直接与辐射单元或者单元组相连, 至少有一个数字移相器具有不同的位数或者具有不同延迟总量程, 可通过降低部分移相器的移相量降低其复杂程度。根据本发明实施例的模拟波束赋形方案, 通过不同位数或者不同延迟总量程的数字移相器的组合使用, 降低 Massive MIMO 天线阵列的复杂程度, 降低了功耗与成本, 为大规模的部署 5G 移动通信系统提供了一种经济而且更加实用的解决方法。

一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列。

背景技术

第五代移动通信系统（5G）使用大规模的多输入输出(Massive MIMO)技术，基站天线侧部署多达 64 个或以上的天线单元，同时在移动终端布置多个天线，大幅度增强了空间复用能力，在无线传输技术上实现突破性创新，大幅度提高频谱效率以及功率效率。

理论上具有全数字的波束赋形方式的 Massive MIMO 系统具有最优的性能，但需要昂贵的数模/模数转换模块，存在成本高、数据传输及处理量过大等难题。数字结合模拟的混合波束赋形方式将数模/模数转换模块置于公共通道，大幅度减少了数模/模数转换模块的数量，从而降低了系统的复杂程度。

混合波束赋形已成为 5G 的一个研究热点，数字移相器作为其核心部件，则受到越来越多的学者以及企业研发技术人员关注。现有的 5G 技术中所应用的数字移相器，采用归一的形式，即具有相同的位数和移相量；移相器位数越多，波束扫描角度的精度越高，但移相器本身及其控制电路也越复杂，成本和损耗随位数及移相量的增加而明显增加。对工作在射频频的动态波束赋形天线，需要尽量地降低数字移相器的位数及其移相量。

发明内容

本发明针对 5G Massive MIMO 天线阵列使用混和波束赋形方法所遇到的问题，提供一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列；通过辐射单元或者辐射单元组配对不同位数或者不同延迟总量程的数字移相器，降低了部分数字移相器的相移位数或者延迟总量程。本发明可以局部地简化移相器设计，降低 Massive MIMO 天线阵列的复杂度以及成本，以解决或者至少部分地缓解现有技术中存在的上述问题。

为了实现上述目的，本发明提出一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，包含一个或者多个具备独立模拟波束赋形功能的子阵列，每个子阵列包含金属反射板、天线辐射单元阵列和数字移相器，所述子阵列与位于公共通道的射频前端部件相连，所述射频前端部件包括功率放大器（PA）、低噪声放大器（LNA）和滤波器；

所述数字移相器为延迟器或者移相器形式，延迟器的相位偏移量随工作频率线性变化，移相器的相位偏移量在工作频带范围内恒定；

所述的数字移相器直接与天线辐射单元阵列中的辐射单元或者辐射单元组相连，对于数字移相器为移相器的子阵列，至少有一个数字移相器具有不同的位数；对于数字移相器使用延迟器的子阵列，至少有一个数字移相器具有不同的延迟总量程。

优选地，所述的辐射单元为双极化或者单极化的天线单元。

优选地，每个子阵列包含数字移相器的个数，小于或等于辐射单元的个数。

优选地，每个子阵列与对应的公共通道的一端相连接，公共通道的另一端与数字域波束网络连接，所述的公共通道至少包含功率放大器、混频器和数模/模数转换模块。

优选地，所述子阵列的天线辐射单元阵列呈水平垂直二维排列，行数和列数均大于或等于 2。

优选地，所述子阵列辐射单元阵列的列数为 4，行数为 2。

优选地，所述子阵列中的数字移相器为恒定相位偏移的移相器形式，其包含 4 位和 3 位两种数字移相器，4 位数字移相器由 $0^0/22.5^0$ 、 $0^0/45^0$ 、 $0^0/90^0$ 和 $0^0/180^0$ 四种移相器单元级联而成，每种移相器单元包含两种相位状态；3 位数字移相器由 4 位数字移相器中的三种移相器单元级联而成。

优选地，所述的 4 位数字移相器，其中， $0^0/22.5^0$ 移相器单元包含 0^0 和 22.5^0 两种相位状态， $0^0/45^0$ 移相器单元包含 0^0 和 45^0 两种相位状态， $0^0/90^0$ 移相器单元包括 0^0 和 90^0 两种相位状态， $0^0/180^0$ 移相器单元包含 0^0 和 180^0 两种相位状态；每种移相器单元可通过射频开关控制选择其中一种的移相量。

优选地，子阵列中辐射单元或者辐射单元组，一部分连接 4 位数字移相器，其余部分连接 3 位数字移相器。

优选地，天线辐射单元阵列中的辐射单元水平距离介于工作频段中心频率波长的 0.4~0.65 倍范围内；辐射单元垂直距离介于工作频段中心频率波长的 0.5~0.8 倍范围内。

本发明提出一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，根据本发明的模拟波束赋形方案，通过减少部分数字移相器的位数或者延迟总量程，降低 Massive MIMO 天线阵列的复杂程度，降低了功耗与成本，为大规模的部署 5G 移动通信系统提供了一种经济而且更加实用的解决方案。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，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示出的结构获得其他的附图。

图1为本发明一种实施例中低复杂度的模拟波束赋形天线阵列结构示意图；

图2为本发明一种实施例中子阵列的天线辐射单元阵列排布图；

图3为本发明一种实施例中4位数字移相器的框图；

图4为本发明一种实施例中3位数字移相器的框图。

标号说明：

101表示天线子阵列，102表示公共通道，103表示数字域波束网络，110表示辐射单元，111表示金属反射板，112表示天线辐射单元阵列，113表示数字移相器，114表示功率放大器，115表示混频器，116表示数模转换模块，110-1表示1号辐射单元，110-2表示2号辐射单元，110-3表示3号辐射单元，110-4表示4号辐射单元，110-5表示5号辐射单元，110-6表示6号辐射单元，110-7表示7号辐射单元，110-8表示8号辐射单元，113-1表示4位数字移相器，113-2表示3位数字移相器，201表示第一种移相单元，202表示第二种移相单元，203表示第三种移相单元，204表示第四种移相单元；

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

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的一部分实施例，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作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。

需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

另外，若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

本发明提出一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列；

本发明一种优选实施例中，以基站下行链路为例，如图1所示，低复杂度的模拟波束赋

形天线阵列包含M个具备独立的模拟波束赋形功能的子阵列101，M个对应的公共通道102和数字域波束形成网络103；每个子阵列包含金属反射板111、天线辐射单元阵列112和数字移相器113；所述的数字移相器113为具有恒定相位偏移的移相器形式，直接设置于天线辐射单元阵列112的后端。

本发明一种优选实施例中，数字移相器113的工作频段范围为3.3-5.0GHz，移相位数 ≥ 3 ；

本发明实施例中，如图1所示，子阵列101的射频前端放置在公共通道102，各射频子通道仅保留数字移相器113，与辐射单元110连接；公共通道102包含功率放大器114，混频器115和数模转换模块116；公共通道102的一端与子阵列101相连，另外一端连接数字域波束形成网络103。

本发明一种优选实施例中，子阵列106的个数 $M \geq 2$ ；

本发明一种优选实施例中，所述的天线辐射单元阵列112包含P行Q列的辐射单元110，其中，行数 $P \geq 2$ ，列数 $Q \geq 2$ ，优选的行数 $Q=2$ ，列数 $P=4$ ，如图2所示，图中，110-1至110-8分别表示8个辐射单元，辐射单元工作频段为3.3-5.0GHz；

本发明一种优选实施例中，所述的辐射单元110为单极化的天线单元。

本发明一种优选实施例中，所述的数字移相器113为工作在射频的模块式移相器或者分布式移相器。

本发明一种优选实施例中，所述的辐射单元，水平距离为工作频段中心频率波长的0.5倍；垂直距离为工作频段中心频率波长的0.75倍。

本发明一种优选实施例中，所述的数字移相器包含两种，一种是4位数字移相器的，另外一种一种是3位数字移相器的。4位数字移相器113-1包括四种移相单元，如图3所示，第一种移相单元201包含 0° 和 22.5° 两种相位状态，第二种移相单元202包含 0° 和 45° 两种相位状态，第三种移相单元203包含 0° 和 90° 两种相位状态，第四种移相单元204包括 0° 和 180° 两种相位状态。3位数字移相器113-2包括三种移相单元，如图4所示，包含第二种移相单元202，第三种移相单元203和第四种移相单元204。

本发明一种优选实施例中，图2所示的子阵列的辐射单元阵列中，110-1、110-4、110-5、110-8号分布在两侧的单极化振子连接3位数字移相器113-1，而110-2、110-3、110-6、110-7号分布在中间的单极化振子连接4位数字移相器113-2。本发明实施例可在维持扫描角度范围的同时降低数字移相器的复杂程度。

本发明另外一种实施例中，3位数字移相器113-2包括如下三种移相单元，第一种移相单元201，第二种移相单元202和第三种移相单元203。类似的，图2所示的子阵列的辐射单元阵列中，110-1、110-4、110-5、110-8号分布在两侧的单极化振子连接3位数字移相器107-1，

而 110-2、110-3、110-6、110-7 号分布在中间的单极化振子连接 4 位数字移相器 113-2。本发明实施例可在维持扫描角度精度的同时降低数字移相器的复杂程度。

以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的发明构思下，利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，包含一个或者多个具备独立模拟波束赋形功能的子阵列，每个子阵列包含金属反射板、天线辐射单元阵列和数字移相器，所述子阵列与位于公共通道的射频前端部件相连，所述射频前端部件包括 PA、LNA 和滤波器；

所述数字移相器为延迟器或者移相器，延迟器的相位偏移量随工作频率线性变化，移相器的相位偏移量在工作频带范围内恒定；

所述数字移相器直接与天线辐射单元阵列中的辐射单元或者辐射单元组相连，对于数字移相器为移相器的子阵列，至少有一个数字移相器具有不同的位数；对于数字移相器为延迟器的子阵列，至少有一个数字移相器具有不同的延迟总量程。

2、根据权利要求 1 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述的辐射单元为双极化或者单极化的天线单元。

3、根据权利要求 1 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，每个子阵列包含数字移相器的个数，小于或等于辐射单元的个数。

4、根据权利要求 1 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，每个子阵列与对应的公共通道的一端相连接，公共通道的另一端与数字域波束网络连接，所述的公共通道至少包含功率放大器、混频器和数模/模数转换模块。

5、根据权利要求 1 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述子阵列的天线辐射单元阵列呈水平垂直二维排列，行数和列数均大于或等于 2。

6、根据权利要求 5 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述子阵列的天线辐射单元阵列的列数为 4，行数为 2。

7、根据权利要求 6 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述子阵列中的数字移相器为恒定相位偏移的移相器，其包含 4 位和 3 位两种数字移相器，4 位数字移相器由 $0^0/22.5^0$ 、 $0^0/45^0$ 、 $0^0/90^0$ 和 $0^0/180^0$ 的四种移相器单元级联而成，每种移相器单元包含两种相位状态；3 位数字移相器由 4 位数字移相器中的三种移相器单元级联而成。

8、根据权利要求 7 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述的 4 位数字移相器，其中， $0^0/22.5^0$ 移相器单元包含 0^0 和 22.5^0 两种相位状态， $0^0/45^0$ 移相器单元包含 0^0 和 45^0 两种相位状态， $0^0/90^0$ 移相器单元包括 0^0 和 90^0 两种相位状态， $0^0/180^0$ 移相器单元包含 0^0 和 180^0 两种相位状态；每种移相器单元可通过射频开关控制选择其中一种的相位偏移量。

9、根据权利要求 8 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，子阵列中

辐射单元或者辐射单元组，一部分连接 4 位数字移相器，其余部分连接 3 位数字移相器。

10、根据权利要求 5 所述的低复杂度的模拟波束赋形天线阵列，其特征在于，所述的子阵列的天线辐射单元阵列中的辐射单元水平距离介于工作频段中心频率波长的 0.4~0.65 倍范围内；辐射单元垂直距离介于工作频段中心频率波长的 0.5~0.8 倍范围内。

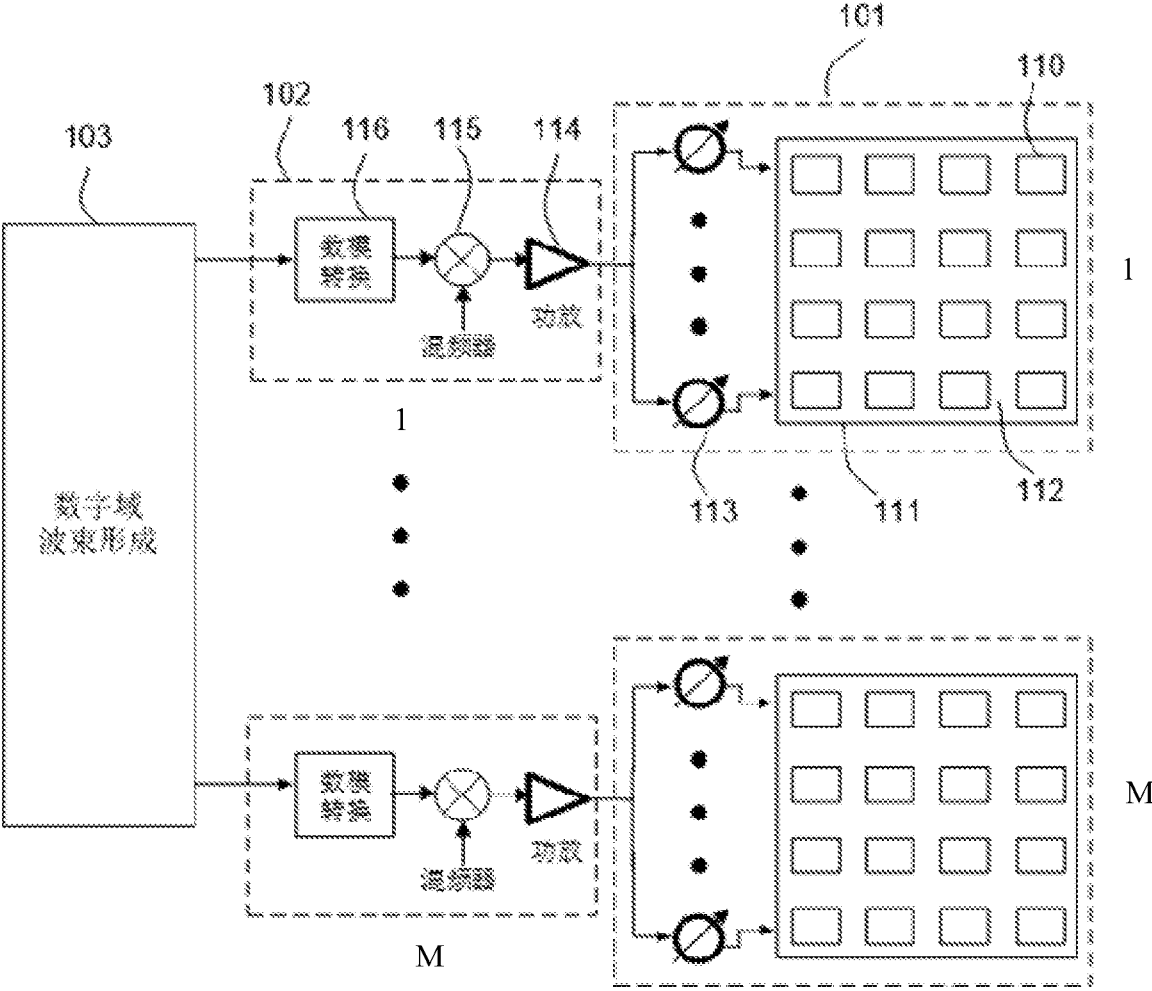


图 1

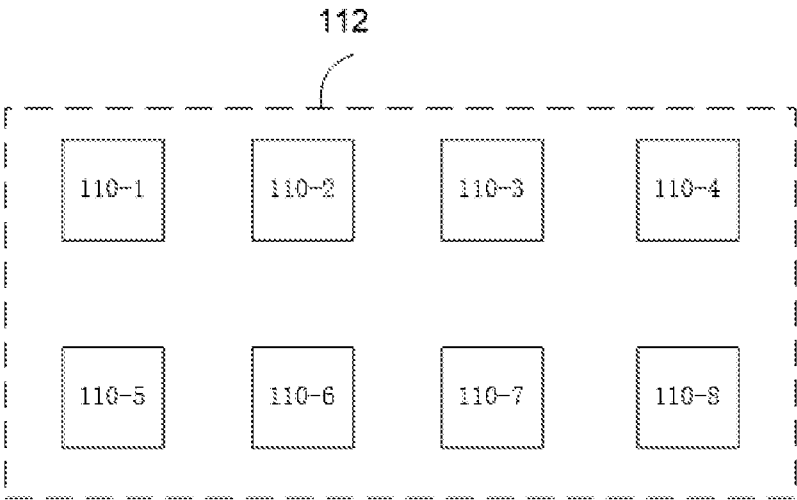


图 2

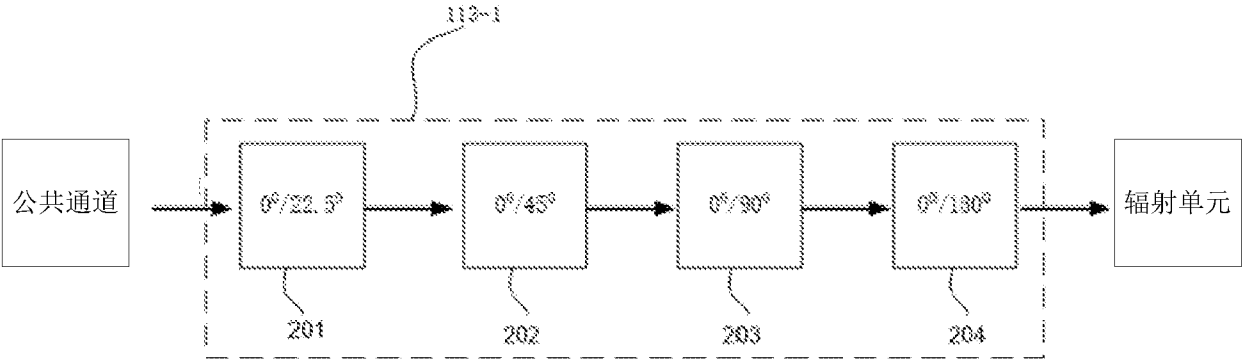


图 3

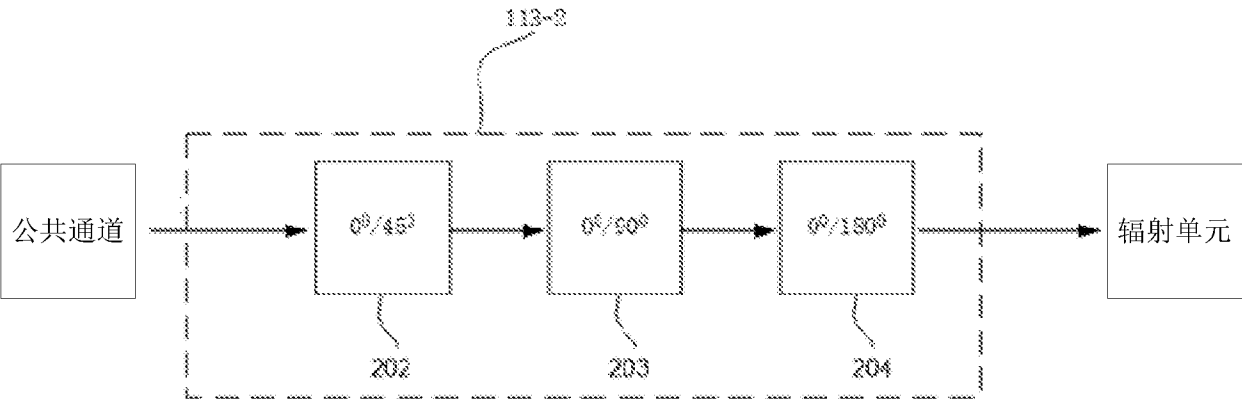


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/075514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 23/00(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)

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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; PATENTICS; WEB OF SCIENCE; 3GPP; CNKI; IEEE: 天线阵, 相控阵, 波束赋形, 延迟, 移相, 相移, 位, 量程, 比特, 不同, antenna+, array+, phase+, shift+, beam form+, mimo, 5g, bit?, different+, cost+, delayer+, measur+ range+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7064710 B1 (THE AEROSPACE CORPORATION) 20 June 2006 (2006-06-20) description, column 2, line 63 to column 3, line 51, and figure 1	1-10
A	CN 206412486 U (CHENGDU JIELIAN QIYE ELECTRONIC CO., LTD.) 15 August 2017 (2017-08-15) entire document	1-10
A	US 2009309670 A1 (MAGRISSO, T. ET AL.) 17 December 2009 (2009-12-17) entire document	1-10

☐ 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

06 July 2018

Date of mailing of the international search report

01 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/075514

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	7064710	B1	20 June 2006	None			
CN	206412486	U	15 August 2017	None			
US	2009309670	A1	17 December 2009	WO	2008032311	A2	20 March 2008
				WO	2008032311	A3	23 April 2009
				IN	200902311	P1	19 June 2009
				AU	2007297086	A1	07 May 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/075514

A. 主题的分类

H01Q 23/00(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)

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))

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;PATENTICS;WEB OF SCIENCE;3GPP;CNKI;IEEE; 天线阵, 相控阵, 波束赋形, 延迟, 移相, 相移, 位, 量程, 比特, 不同, antenna+, array+, phase+, shift+, beam form+, mimo, 5g, bit?, different+, cost+, delayer+, measur+ range+

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
A	US 7064710 B1 (AEROSPACE CORP) 2006年 6月 20日 (2006 - 06 - 20) 说明书第2栏第63行-第3栏第51行, 附图1	1-10
A	CN 206412486 U (成都杰联祺业电子有限责任公司) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 全文	1-10
A	US 2009309670 A1 (TSUFIT, MAGRISSO等) 2009年 12月 17日 (2009 - 12 - 17) 全文	1-10

☐ 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

2018年 7月 6日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

马丽

电话号码 (86-512)88996209

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/075514

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)
US	7064710	B1	2006年 6月 20日	无			
CN	206412486	U	2017年 8月 15日	无			
US	2009309670	A1	2009年 12月 17日	WO	2008032311	A2	2008年 3月 20日
				WO	2008032311	A3	2009年 4月 23日
				IN	200902311	P1	2009年 6月 19日
				AU	2007297086	A1	2009年 5月 7日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)