

# (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15日 (15.08.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/154362 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01Q 21/00** (2006.01) **H01Q 19/10** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/074574

(22) 国际申请日: 2019年2月2日 (02.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201810119754.7 2018年2月6日 (06.02.2018) CN  
201810119285.9 2018年2月6日 (06.02.2018) CN

(71) 申请人: 京信通信系统(中国)有限公司  
(**COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LIMITED**)  
[CN/CN]; 中国广东省广州市科学城神舟路10号,  
Guangdong 510663 (CN)。京信通信技术(广  
州)有限公司(**COMBA TELECOM TECHNOLOGY**  
(**GUANGZHOU**) **LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省广州  
市广州经济技术开发区金碧路6号, Guangdong  
510730 (CN)。京信通信系统(广州)有限公

司(**COMBA TELECOM SYSTEMS (GUANGZHOU)**  
**LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州经  
济技术开发区金碧路6号, Guangdong 510730  
(CN)。天津京信通信系统有限公司(**TIANJIN**  
**COMBA TELECOM SYSTEMS LTD.**) [CN/CN]; 中  
国天津市南开区长江道94号内一号楼301室  
(科技园), Tianjin 300193 (CN)。

(72) 发明人: 刘培涛(**LIU, Peitao**); 中国广东省广州  
市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。  
卜斌龙(**BU, Binlong**); 中国广东省广州市科学  
城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。孙善  
球(**SUN, Shanqiu**); 中国广东省广州市科学城  
神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。薛锋章  
(**XUE, Fengzhang**); 中国广东省广州市科学城  
神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。陈礼涛  
(**CHEN, Litao**); 中国广东省广州市科学城神  
舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。赖展军(**LAI,**  
**Zhanjun**); 中国广东省广州市科学城神舟路  
10号, Guangdong 510663 (CN)。段红彬(**DUAN,**

(54) Title: MULTI-STANDARD-INTEGRATED ANTENNA

(54) 发明名称: 多制式融合的天线

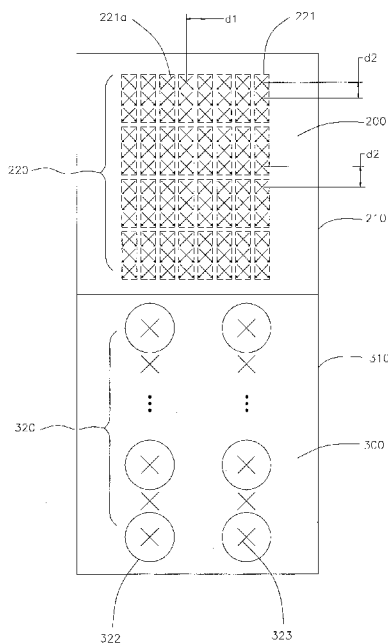


图4

(57) Abstract: The present application provides a multi-standard-integrated antenna, comprising: a first antenna system having a massive multiple-input multiple-output (MIMO) array; a second antenna system which has an antenna array and which operates at a set network standard, said second antenna system is a passive antenna system or an active antenna system; the set network standard is at least one of a 4G network standard, a 3G network standard, and a 2G network standard; the first antenna system and the second antenna system share a radome. The multi-standard-integrated antenna achieves an integrated design of two or more antenna systems comprising a massive MIMO array antenna system; the structure is compact, and not only is compatibility with various communication systems improved, but it is also easier to reuse existing base stations; base station equipment is simplified, and surface resources are thoroughly conserved, the difficulty of network planning is reduced, the cost of operators is reduced, and the convenience of maintenance is increased.

(57) 摘要: 本申请提供了一种多制式融合的天线, 包括: 具有Massive MIMO阵列的第一天线系统; 具有天线阵列且工作于设定网络制式的第二天线系统, 所述第二天线系统为无源天线系统或有源天线系统, 所述设定网络制式为4G网络制式、3G网络制式及2G网络制式中的至少一种; 所述第一天线系统和所述第二天线系统共用天线罩。该多制式融合的天线实现了包括Massive MIMO阵列天线系统在内的两种或多种天线系统的一体化设计, 结构紧凑, 不仅提高了多种通信系统的兼容性, 还可较容易的对现有基站进行再利用, 简化基站配备, 充分节省天线资源、减小网络规划难度、降低运营商的成本并提升维护的便利性。

WO 2019/154362 A1

Hongbin); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。李明超(LI, Mingchao); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。苏国生(SU, Guosheng); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。李轶帆(LI, Yifan); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。黄明达(HUANG, Mingda); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。王钦源(WANG, Qinyuan); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。范颂东(FAN, Songdong); 中国广东省广州市科学城神舟路10号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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))。

## 多制式融合的天线

### 技术领域

本申请涉及通信技术领域，更具体地说，涉及一种多制式融合的天线。

5

### 背景技术

移动通信中数据业务的飞速增长，推动了通信技术的不断发展。为了降低建网成本，国内外普遍存在第二代移动通信技术（2nd-generation, 2G）、第三代移动通信技术（3rd-generation, 3G）及第四代移动通信技术（4th-generation, 4G）网络并存的现象，使用普通

10 的窄频带天线，一个基站就需要布置许多副天线，极大的增加了系统复杂性和物业成本。

另一方面，随着移动通信行业的不断发展，关于具有 Massive MIMO 阵列（即：大规模天线阵列）的第五代移动通信技术（5th-generation, 5G）的研究已经展开。但是，申请人发现，目前对于 5G 通信技术的研究大多只涉及 5G 天线本身。然而，无论是上述 2G 天线，3G 天线，4G 天线，还是目前重点研究的 5G 天线，还都存在对已组装成型产品的结构和构造不易

15 进行变更并且维护困难等问题。另外，运营商建网投资巨大，要考虑投资收益最大化，2G 天线，3G 天线，4G 天线及 5G 天线势必将在较长时间内并存，一方面会大幅增加建网投入和使用成本，另一方面建网选址将更加困难。

### 发明内容

20 本申请要解决的技术问题是提供一种兼容两种或两种以上天线系统以实现一体化设计的多制式融合的天线。

为了解决上述技术问题，本申请的多制式融合的阵列天线采用的技术方案是：

一种多制式融合的天线，包括：

具有 Massive MIMO 阵列的第一天线系统；

25 具有天线阵列且工作于设定网络制式的第二天线系统，所述第二天线系统为无源天线系统或有源天线系统，所述设定网络制式为 4G 网络制式、3G 网络制式及 2G 网络制式中的至少一种；

所述第一天线系统和所述第二天线系统共用天线罩。

进一步的，该多制式融合的天线为多制式融合的阵列天线，且所述第二天线系统为无源

30 天线系统；或者，

该多制式融合的天线为多制式融合的有源天线，且所述第二天线系统为有源天线系统。

进一步的，所述 Massive MIMO 阵列包括：

多个子阵，多个所述子阵沿数条第一参考轴线排列形成  $M \times N$  的阵列，其中，M 和 N 均为  $\geq 1$  的自然数；

35 若设 M 为列数，设 N 为行数，则： $M \geq 4$ ， $N \geq 1$ ；

所述子阵包括沿对应所述第一参考轴线间隔排列的至少一个第一辐射单元。

进一步的,所述 Massive MIMO 阵列中至少有一个所述子阵的第一辐射单元数量与其余所述子阵的第一辐射单元数量不同。

进一步的,所述 Massive MIMO 阵列的列间间距为  $0.4\sim 0.6\lambda$ ;

5 相邻两个所述第一辐射单元之间的行间间距为  $0.5\sim 0.9\lambda$ ;

其中,  $\lambda$  为所述第一辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

进一步的,当所述第一辐射单元的工作频段  $< 1\text{GHz}$  时,所述子阵包括一个所述第一辐射单元;当所述第一辐射单元的工作频段  $\geq 1\text{GHz}$  时,所述子阵包括至少两个所述第一辐射单元。

进一步的,所述第一辐射单元与所述天线罩之间的间距  $\leq 1/4\lambda$ , 其中,  $\lambda$  为所述第一辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

进一步的,所述天线阵列由多个第二辐射单元沿第二参考轴线间隔排成一列;

或者,所述天线阵列由多个所述第二辐射单元沿两条第三参考轴线间隔排成两列;

或者,所述天线阵列由多个低频辐射单元和多个高频辐射单元沿第四参考轴线排成一列,其中,部分所述高频辐射单元与所述低频辐射单元同轴嵌套设置;

15 或者,所述天线阵列由多个低频辐射单元和多个高频辐射单元沿两条第五参考轴线排成两列,其中,部分所述高频辐射单元与所述低频辐射单元同轴嵌套设置。

进一步的,所述第二辐射单元的工作频段为  $690\sim 960\text{MHz}$  或者  $1.4\sim 2.2\text{GHz}$  或者  $1.7\sim 2.7\text{GHz}$ 。

进一步的,所述低频辐射单元的工作频段为  $690\sim 960\text{MHz}$ ,所述高频辐射单元的工作频段为  $1.4\sim 2.2\text{GHz}$  或者  $1.7\sim 2.7\text{GHz}$ 。

进一步的,所述第二辐射单元与所述天线罩之间的间距  $\leq 1/4\lambda$ , 其中,  $\lambda$  为所述第二辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

进一步的,所述低频辐射单元与所述天线罩之间的间距  $\leq 1/4\lambda$ , 其中,  $\lambda$  为所述低频辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

25 进一步的,该多制式融合的天线为多制式融合的阵列天线时,所述第一天线系统还包括与所述 Massive MIMO 阵列连接的第一功分网络、移相器和校准网络,以及与所述校准网络连接的滤波器和有源系统射频收/发组件;所述第二天线系统还包括与所述天线阵列连接的第二功分网络和移相器;

30 或者,该多制式融合的天线为多制式融合的有源天线时,所述第一天线系统还包括与所述 Massive MIMO 阵列连接的第一功分网络和校准网络,以及与所述校准网络连接的滤波器和有源系统射频收/发组件;所述有源天线系统包括与所述天线阵列连接的第二功分网络、移相器和 RRU。

进一步的,该多制式融合的天线还包括沿所述天线罩的纵长方向依次设置的第一反射板和第二反射板,所述 Massive MIMO 阵列设于所述第一反射板上,所述天线阵列设于所述第二反射板上。

进一步的,所述第一反射板与所述第二反射板能拆卸的连接在一起;

或者，所述第一反射板和所述第二反射板一体成型以形成共用反射板。

基于上述技术方案，本申请的多制式融合的天线相对于现有技术至少具有以下有益效果：

本申请的多制式融合的天线，实现了包括 Massive MIMO 阵列天线系统在内的两种或多种天线系统的一体化设计，结构紧凑，不仅提高了多种通信系统的兼容性，还可以较容易的对  
5 现有基站进行再利用，显著地简化基站配备，有利于充分节省天面资源、减小网络规划难度、降低运营商的建设成本并提升后期维护的便利性。

### 附图说明

图 1 为本申请实施例提供的多制式融合的天线的第一种结构示意图，该多制式融合的天  
10 线可以是多制式融合的阵列天线或者是多制式融合的有源天线；

图 2 为本申请实施例提供的多制式融合的天线的第二种结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的多制式融合的天线的第三种结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的多制式融合的天线的第四种结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中的 Massive MIMO 阵列的第一种结构示  
15 意图；

图 6 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中的 Massive MIMO 阵列的第二种结构示  
意图；

图 7 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中的 Massive MIMO 阵列的第三种结构示  
意图；

图 8 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中的 Massive MIMO 阵列的第四种结构示  
20 意图；

图 9 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中的 Massive MIMO 阵列的第五种结构示  
意图；

图 10 为本申请实施例提供的多制式融合的天线中第一天线系统所在位置的局部结构示  
25 意图；

图 11 为本申请实施例提供的多制式融合的阵列天线中第二天线系统所在位置的局部结  
构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的多制式融合的有源天线中第二天线系统所在位置的局部结  
构示意图。

30 附图标号说明：

100-天线罩, 110-第一侧壁, 120-第二侧壁, 130-第三侧壁, 140-第四侧壁, 200-第一天线系统, 210-第一反射板, 220-Massive MIMO 阵列, 221-子阵, 221a-第一辐射单元, 230-校准网络, 240-滤波器, 250-有源系统射频收/发组件, 300-第二天线系统, 310-第二反射板, 320-天线阵列, 321-第二辐射单元, 322-低频辐射单元, 323-高频辐射单元, d1-Massive MIMO 阵列的列间间距, d2-相邻两个所述第一辐射单元之间的行间间距, d3-第一辐射单元与天线罩之间的间距, d4-第二辐射单元或低频辐射单元与天线罩之间的间距, 330-移相器, 340-RRU, 400-散热模块。

### 具体实施方式

10 为了使本申请要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白, 以下结合附图及实施例, 对本申请进行进一步详细说明。应当理解, 此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请, 并不用于限定本申请。

需要说明的是, 当单元被称为“固定于”或“设于”另一个单元上时, 它可以直接在另一个单元上或者可能同时存在居中单元。当一个单元被称为是“连接”另一个单元, 它同样也可以直接连接另一个单元或者可能同时存在居中单元。

在本申请的描述中, 需要理解的是, 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的, 而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。在本申请的描述中, “多个”的含义是两个或两个以上, 除非另有明确具体的限定。

20 此外, 术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本申请和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本申请的限制。

25 参照图 1 至图 10 所示, 示意性示出了本申请实施例提供的一种多制式融合的天线的结构。该多制式融合的天线可以是多制式融合的阵列天线或者是多制式融合的有源天线。图 11 示出了本申请实施例提供的多制式融合的阵列天线中第二天线系统所在位置的局部结构示意图。图 12 示出了本申请实施例提供的多制式融合的有源天线中第二天线系统所在位置的局部结构示意图。由图中可以看出, 该多制式融合的天线包括: 具有 Massive MIMO 阵列 220 的第一天线系统 200; 具有天线阵列 320 且工作于设定网络制式的第二天线系统 300。当该多制式融合的天线是多制式融合的阵列天线时, 该第二天线系统 300 可以为无源天线系统。当该多制式融合的天线是多制式融合的有源天线时, 该第二天线系统 300 可以为有源天线系统。上述设定网络制式为 4G 网络制式、3G 网络制式及 2G 网络制式中的至少一种。第一天线系统 200 和第二天线系统 300 共用天线罩 100。

35 上述第二天线系统 300 包括以下几种情况:

第一种情况是：第二天线系统 300 为工作于 4G 网络制式的天线系统或者工作于 3G 网络制式的天线系统或者工作于 2G 网络制式的天线系统。这时，该多制式融合的阵列天线或有源天线可以对应实现：兼容 5G 和 4G 网络应用场景，实现 5G 和 4G 天线系统的一体化设计；或者，兼容 5G 和 3G 网络应用场景，实现 5G 和 3G 天线系统的一体化设计；或者，兼容 5G 和 2G 网络应用场景，实现 5G 和 2G 天线系统的一体化设计；即该多制式融合的天线可用于兼容两种不同网络制式天线系统的共体方案，实现两种天线系统的集成化，结构紧凑，减小网络规划难度。优选地，在多制式融合的阵列天线的实施例中，上述 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统均为无源天线系统。优选地，在多制式融合的有源天线的实施例中，上述 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统均为有源天线系统。

第二种情况是：第二天线系统 300 包括工作于 4G 网络制式的天线系统、工作于 3G 网络制式的天线系统及工作于 2G 网络制式的天线系统中的任意两种。这时，该多制式融合的阵列天线或有源天线可以对应实现：兼容 5G、4G 及 3G 网络应用场景，实现 5G、4G 及 3G 天线系统的一体化设计；或者，兼容 5G、4G 及 2G 网络应用场景，实现 5G、4G 及 2G 天线系统的一体化设计；或者，兼容 5G、3G 及 2G 网络应用场景，实现 5G、3G 及 2G 天线系统的一体化设计；即该多制式融合的天线可以用于兼容三种不同网络制式天线系统的共体方案，实现三种天线系统的集成化，结构紧凑，且能灵活配置从而满足不同产品组合需求，可以较容易的对现有基站进行再利用，以显著地简化基站配备，进一步节约了资源、降低了投入和使用成本。优选地，在多制式融合的阵列天线的实施例中，上述 4G 天线系统和 3G 天线系统中至少有一个为无源天线系统，或者，上述 4G 天线系统和 2G 天线系统中至少有一个为无源天线系统，或者，上述 3G 天线系统和 2G 天线系统中至少有一个为无源天线系统。优选地，在多制式融合的有源天线的实施例中，上述 4G 天线系统和 3G 天线系统均为有源天线系统，或者，上述 4G 天线系统和 2G 天线系统均为有源天线系统，或者，上述 3G 天线系统和 2G 天线系统均为有源天线系统。

第三种情况是：第二天线系统 300 包括工作于 4G 网络制式的天线系统、工作于 3G 网络制式的天线系统及工作于 2G 网络制式的天线系统。此时，该多制式融合的阵列天线或有源天线可以兼容 5G、4G、3G 及 2G 网络应用场景，实现 5G、4G、3G 及 2G 天线系统的一体化设计。这种兼容四种网络制式天线系统的共体方案，实现四种天线系统的集成化，结构紧凑，能大幅减少基站所用的天线数目，节约了资源，减少了布站成本，提高了运营维护的便利性。优选地，在多制式融合的阵列天线的实施例中，上述 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统中至少有一个为无源天线系统。优选地，在多制式融合的有源天线的实施例中，上述 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统均为有源天线系统。

该多制式融合的天线实现了包括 Massive MIMO 阵列天线系统在内的两种或多种天线系统的一体化设计，结构紧凑，不仅提高了多种通信系统的兼容性，还可以较容易的对现有基站进行再利用，显著地简化基站配备，有利于充分节省天面资源、减小网络规划难度、降低运营商的建设成本并提升后期维护的便利性。

作为本申请的一个优选实施例，上述 Massive MIMO 阵列 220 包括：多个子阵 221，多个

子阵 221 沿数条第一参考轴线（未示出）排列形成  $M \times N$  的阵列，其中， $M$  和  $N$  均为  $\geq 1$  的自然数；若设  $M$  为列数，设  $N$  为行数，则： $M \geq 4$ ， $N \geq 1$ ；子阵 221 包括沿对应第一参考轴线间隔排列的至少一个第一辐射单元 221a。

下面对 Massive MIMO 阵列 220 的多种优选组阵形式进行具体说明：

5 上述子阵 221 优选包括沿对应第一参考轴线间隔排列的 2 个、3 个、6 个或 12 个第一辐射单元 221a，具体而言，包括以下四种组阵形式：

第一种组阵形式是：参照图 5，2 个沿第一参考轴线（未示出）间隔排列的第一辐射单元 221a 构成一个子阵 221，多个子阵 221 排列形成  $M \times N$  的 Massive MIMO 阵列 220。具体在图 5 所示实施例中， $M$  为 8， $N$  为 4。该组阵形式的第一天线系统 200 可形成 64 通道，实现波束  
10 水平扫描和垂直扫描。

第二种组阵形式是：参照图 1 至图 4，3 个沿第一参考轴线间隔排列的第一辐射单元 221a 构成一个子阵 221，多个子阵 221 排列形成  $M \times N$  的 Massive MIMO 阵列 220。具体在图 1 至图 4 所示实施例中， $M$  为 8， $N$  为 4。该组阵形式的第一天线系统 200 也可形成 64 通道，实现比  
15 第一种组阵形式更高增益的波束水平扫描和垂直扫描。

第三种组阵形式是：参照图 6，6 个沿第一参考轴线间隔排列的第一辐射单元 221a 构成一个子阵 221，多个子阵 221 排列形成  $M \times N$  的 Massive MIMO 阵列 220。具体在图 6 所示实施例中， $M$  为 8， $N$  为 2。该组阵形式的第一天线系统 200 可形成 32 通道，实现波束水平扫描和  
20 垂直扫描。

第四种组阵形式是：参照图 7，12 个沿第一参考轴线间隔排列的第一辐射单元 221a 构成一个子阵 221，多个子阵 221 排列形成  $M \times N$  的 Massive MIMO 阵列 220。具体在图 7 所示实施例中， $M$  为 8， $N$  为 1。该组阵形式的第一天线系统 200 可形成 16 通道，实现波束水平扫描。  
25

在本申请的各实施例中优选地，当所述第一辐射单元的工作频段  $\geq 1\text{GHz}$  时，所述子阵包括至少两个所述第一辐射单元；而当所述第一辐射单元的工作频段  $< 1\text{GHz}$  时，上述子阵优选仅包括一个辐射单元，以更好的适用于相应的信号覆盖需求。

在部分实施例中，上述各第一辐射单元 221a 的工作频段可以为 2.3~2.7GHz 或者 3.2~4.2GHz 或者 4.6~5.2GHz；第一辐射单元 221a 的工作频段还可选择为 2.5~2.7GHz 或者 3.3~3.8GHz 或者 4.8~5.0GHz，以实现所需信号覆盖。  
30

此外，作为本申请的一个优选实施例，上述 Massive MIMO 阵列 220 中至少有一个子阵 221 的第一辐射单元 221a 数量与其余子阵 221 的第一辐射单元 221a 数量不同，以构成混合组阵形式，适应更多的应用场景，同时具有较好的电气性能。即：在 Massive MIMO 阵列 220 的同一列中，可包括具有至少两种数量第一辐射单元 221a 的子阵 221；在 Massive MIMO 阵列 220 的不同列之间，也可包括具有至少两种数量第一辐射单元 221a 的子阵 221。具体参照图 8 所示，在 Massive MIMO 阵列 220 的同一列中，既包括由两个第一辐射单元 221a 组成的子阵 221，还包括由六个第一辐射单元 221a 组成的子阵 221。参照图 9，在 Massive MIMO 阵列 220 的不同列之间，既包括由三个第一辐射单元 221a 组成的子阵 221，也包括由六个第一  
35 辐射单元 221a 组成的子阵 221。应当理解的是，上述子阵 221 中第一辐射单元 221a 的数量

可以根据实际需要进行选择，对此不作限制。

图 1 至图 9 中，每个虚线框内的第一辐射单元 221a 组成一个子阵 221。

应当理解的是，根据实际情况不同，可对上述列数 M 和行数 N 进行选择，在此不做限制。且上述数条第一参考轴线指的是数条并排平行设置的参考轴线。

5 作为本申请的一个优选实施例，参照图 1 至图 4，上述 Massive MIMO 阵列 220 的列间间距  $d_1$  为  $0.4 \sim 0.6 \lambda$ ，该列间间距  $d_1$  进一步优选为  $0.5 \lambda$ 。相邻两个第一辐射单元 221a 之间的行间间距  $d_2$  为  $0.5 \sim 0.9 \lambda$ ，并进一步优选为  $0.6 \sim 0.8 \lambda$ ，该行间间距  $d_2$  进一步优选为  $0.7 \lambda$ 。具体在本实施例中， $\lambda$  为第一辐射单元 221a 工作频段的中心频率对应的波长。采用上述间距设置有利于实现较佳的电气性能和紧凑的结构设计。应当理解的是，图 5 至图 9 所示组阵形式也优选采用上述列间间距  $d_1$  和行间间距  $d_2$ 。

10 作为本申请的优选实施方式，参照图 10，第一辐射单元 221a 与天线罩 100 之间的间距  $d_3 \leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为第一辐射单元 221a 工作频段的中心频率对应的波长。采用该间距可以使 Massive MIMO 阵列 220 的第一辐射单元 221a 与第二天线系统 300 的天线阵列 320 的辐射单元（具体为下文所述的第二辐射单元 321/低频辐射单元 322）所处的高度相近，有利于减小天线罩 100 的横向高度，从而实现天线小型化。

作为本申请的一个优选实施例，上述第二天线系统 300 的天线阵列 320 包括以下几种组阵形式：

20 第一种组阵形式是：参照图 1，上述天线阵列 320 由多个第二辐射单元 321 沿第二参考轴线（未示出）间隔排成一行。当然，该天线阵列 320 中的多个第二辐射单元 321 也可以沿第二参考轴线交错排布，这样，除具有更好的电气性能外，还有利于缩小横向的宽度，具有更紧凑的结构尺寸。

25 第二种组阵形式是：参照图 2，上述天线阵列 320 由多个第二辐射单元 321 沿两条第三参考轴线（未示出）间隔排成两列。当然，该天线阵列 320 中的多个第二辐射单元 321 也可以沿第二参考轴线交错排布。此外，该天线阵列 320 中两列之间可相互错位排布。这样，除具有更好的电气性能外，还有利于缩小横向的宽度，具有更紧凑的结构尺寸。

上述第一和第二种组阵形式中，当第二辐射单元 321 为低频辐射单元 322 时，其工作频段为  $690 \sim 960 \text{MHz}$ 。而当第二辐射单元 321 为高频辐射单元 323 时，其工作频段为  $1.4 \sim 2.2 \text{GHz}$  或者  $1.7 \sim 2.7 \text{GHz}$ ，以实现相应的信号覆盖。

30 在上述第一和第二种组阵形式中，参照图 11 和图 12，一种优选实施方式是，上述第二辐射单元 321/低频辐射单元 322 与天线罩 100 之间的间距  $d_4 \leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为第二辐射单元 321 工作频段的中心频率对应的波长。采用该间距可以使 Massive MIMO 阵列 220 的第一辐射单元 221a 与第二天线系统 300 的天线阵列 320 的第二辐射单元 321/低频辐射单元 322 所处的高度相近，有利于减小天线罩 100 的横向高度，从而实现天线小型化。优选地， $d_3$  等于  $d_4$ 。

35 第三种组阵形式是：参照图 3，上述天线阵列 320 由多个低频辐射单元 322 和多个高频辐射单元 323 沿第四参考轴线（未示出）排成一行，其中，部分高频辐射单元 323 与低频辐射单元 322 交错排布。

射单元 322 同轴嵌套设置。

第四种组阵形式是：参照图 4，上述天线阵列 320 由多个低频辐射单元 322 和多个高频辐射单元 323 沿两条第五参考轴线（未示出）排成两列，其中，部分高频辐射单元 323 与低频辐射单元 322 同轴嵌套设置。当然，该天线阵列 320 中两列之间可相互错位排布。这样，除具有更好的电气性能外，还有利于缩小横向的宽度，具有更紧凑的结构尺寸。

上述第三和第四种组阵形式中，低频辐射单元 322 的工作频段为 690~960MHz，高频辐射单元 323 的工作频段为 1.4~2.2GHz 或者 1.7~2.7GHz，可以实现对 4G/3G/2G 不同通信网络制式的信号覆盖，兼容移动通信中的 2G、3G 和 4G 所有制式的多频段阵列天线，利于天线的小型化，极大的拓宽了应用场景，能减少基站所用的天线数目，减少布站成本及运营维护费用。

在上述第三和第四种组阵形式中，参照图 11 和图 12，上述低频辐射单元 322 与天线罩 100 之间的间距  $d_4 \leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为低频辐射单元 322 工作频段的中心频率对应的波长。采用该间距可以使 Massive MIMO 阵列 220 的第一辐射单元 221a 与第二天线系统 300 的天线阵列 320 的第二辐射单元 321/低频辐射单元 322 所处的高度相近，有利于减小天线罩 100 的横向高度，从而实现天线小型化。优选地， $d_3$  等于  $d_4$ 。

需要说明的是，上述第二天线系统 300 的各天线阵列 320 中，相邻第二辐射单元 321 之间的间距、相邻低频辐射单元 322 与高频辐射单元 323 之间的间距、相邻低频辐射单元 322 之间的间距、相邻高频辐射单元 323 之间的间距以及两列之间的间距均可以根据实际需要进行设计，且任意相邻辐射单元之间互不干涉，在此不作详述。

需要说明的是，上述天线阵列 320 还可以采用其他现有的组阵形式，甚至可以采用现有的其他智能天线的组阵形式，在此不做限制。

需要说明的是，上述各参考轴线均为虚设参考线。

优选地，参照图 10，第一天线系统 200 包括与上述 Massive MIMO 阵列 220 连接的第一功分网络（未示出）和校准网络 230，以及与校准网络 230 连接的滤波器 240 和有源系统射频收/发组件 250（即本领域公知的 T/R 组件）。结合参照图 11 所示出的多制式融合的阵列天线中，第二天线系统 300 包括与上述天线阵列 320 连接的第二功分网络（未示出）和移相器 330。在实际应用中，多制式融合的阵列天线中的有源系统射频收/发组件 250 背离 Massive MIMO 阵列 220 的一侧还设有现有的散热模块 400。结合参照图 12 所示出的多制式融合的有源天线中，第二天线系统 300（即有源天线系统）包括与天线阵列 320 连接的第二功分网络（未示出）、移相器 330 和 RRU340（即：射频拉远模块）。在实际应用中，多制式融合的有源天线中的 RRU340 背离移相器 330 的一侧以及有源系统射频收/发组件 250 背离 Massive MIMO 阵列 220 的一侧还设有散热模块 400。

需要说明的是，以包括第一天线系统 200、4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统的多制式融合的阵列天线为例，还应当理解的是，上述天线阵列 320 是对 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统的天线阵列的统称，天线阵列 320 可以通过连接不同的网络系统以形成不同的天线系统，从而应用于相应的网络制式。

另外还需要说明的是，以包括第一天线系统 200、4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统的多制式融合的有源天线为例，应当理解的是，4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统均为有源天线系统，即应集成有上述的 RRU（即：射频拉远模块），从而形成 RRU 一体化有源天线系统。同样以包括第一天线系统 200、4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统的多制式融合的有源天线为例，上述天线阵列 320 是对 4G 天线系统、3G 天线系统及 2G 天线系统的天线阵列的统称，应当理解的是，天线阵列 320 可以通过连接不同的网络系统以形成不同的天线系统，从而应用于相应的网络制式。

优选地，参照图 1 至图 4，该多制式融合的天线还包括沿天线罩 100 的纵长方向依次设置的第一反射板 210 和第二反射板 310，Massive MIMO 阵列 220 设于第一反射板 210 上，天线阵列 320 设于第二反射板 310 上。

作为本申请的一个优选实施例，当多制式融合的天线用于实现两种及两种以上不同天线系统的集成化时，第一天线系统 200 的 Massive MIMO 阵列 220 和第二天线阵列 320 彼此之间可以不存在复用的部分。上述第一反射板 210 和第二反射板 310 优选如附图 1 至 4 所示呈上下并排设置，以更好的利用天线罩 100 的安装空间。应当理解的是，在本实施例中，第一天线系统 200 的 Massive MIMO 阵列 220 与第二天线系统 300 的天线阵列 320 之间应相距一定距离。

作为本申请的一个优选实施例，第一反射板 210 与第二反射板 310 能拆卸的连接在一起。这样能进一步方便根据实际需求实现对不同天线系统的灵活配置从而满足不同产品组合需求，也可以在应用包括 Massive MIMO 阵列 220 天线系统在内的任一兼容两种或两种以上网络应用场景后再对已经组装成型的多制式融合的天线进行反向的结构变更以适应其他兼容相应网络的应用场景，极大的提高对多制式融合的天线进行维护的便利性和使用的灵活性，且可以较容易的对现有基站进行再利用，以显著地简化基站配备，进一步节约了资源、减小网络规划难度并降低运营商的投入和使用成本。优选地，上述第一反射板 210 和第二反射板 310 可通过现有的连接部件能拆卸的连接在一起。该连接部件可以是现有的卡箍结构、铰链结构或其他现有的连接结构。

作为本申请的一个优选实施例，参照图 1 至图 4，第一反射板 210 和第二反射板 310 一体成型以形成共用反射板。即：共用反射板作为第一天线系统 200 的 Massive MIMO 阵列 220 和第二天线阵列 320 的共同反射器。这样的结构在保证性能指标的前提下具有更好的结构紧凑性，且制作和安装较为方便。上述共用反射板优选设计成矩形，以便能最大限度的利用共用反射板的空间。

作为本申请的一个优选实施例，参照图 11 和图 12，天线罩 100 由沿周向依次设置的第一侧壁 110、第二侧壁 120、第三侧壁 130 及第四侧壁 140 围成。

一种可选的结构是，第三侧壁 130 包括第一壁体（未示出）和第二壁体（未示出），第一壁体与第二侧壁 120 相连，第二壁体与第一壁体间隔设置并与第四侧壁 140 相连，第一反射板 210 和第二反射板 310 均能拆卸的连接于第一壁体和第二壁体之间。这样的结构更加方便根据实际需要多制式融合的天线进行重构以应用于不同的网络制式需求。

当然，参照图 10，上述天线罩 100 也可以仅包括第一侧壁 110、第二侧壁 120 和第四侧壁 140，上述第一反射板 210 可以包括用于设置 Massive MIMO 阵列 220 的底壁（未示出）及沿底壁的横向两侧弯折延伸的两侧壁（未示出）。参照图 11 和图 12，第二反射板 310 也可包括用于设置第二天线阵列 320 的底壁（未示出）及沿底壁的横向两侧弯折延伸的两侧壁（未示出），上述两侧壁分别对应第二侧壁 120 和第四侧壁 140 并相互连接固定。

上述的第一辐射单元 221a 与天线罩 100 之间的间距  $d_3$  具体指的是第一辐射单元 221a 与天线罩 100 的第一侧壁 110 之间间距  $d_3$ ；上述第二辐射单元 321 与天线罩 100 之间的间距  $d_4$  指的是第二辐射单元 321 与天线罩 100 的第一侧壁 110 之间的间距  $d_4$ ；上述低频辐射单元 322 与天线罩 100 之间的间距  $d_4$  具体指的是低频辐射单元 322 与天线罩 100 的第一侧壁 110 之间的间距  $d_4$ 。

上述第一辐射单元 221a、第二辐射单元 321、高频辐射单元 323 及低频辐射单元 322 均优选采用双极化辐射单元，以提高通信性能稳定性。具体在本实施例中，上述双极化辐射单元可以是常见的  $\pm 45^\circ$  极化单元，也可以是垂直/水平极化单元，此处不做限制。

上述第一辐射单元 221a、第二辐射单元 321、高频辐射单元 323 及低频辐射单元 322 既可以是具有三维空间立体结构设置形式，也可以采用现有的平面印刷辐射单元（例如微带振子）、贴片振子或半波振子等；也可以是上述任意类型的天线振子的组合。当采用三维空间立体结构设置时，上述高频辐射单元 323 和低频辐射单元 322 的形状可以是口字形、菱形、圆形、椭圆形、十字交叉形等，根据实际需要可以灵活选择。

需要说明的是，上述多制式融合的阵列天线中 Massive MIMO 阵列 220、第一功分网络、校准网络 230、滤波器 240 及有源系统射频收/发组件 250 之间的连接方式可参考现有技术。第二天线阵列 320、第二功分网络及移相器 330 之间的连接方式可参考现有技术。且应当理解的是，对于上述多制式融合的阵列天线而言，其第一天线系统 200 还应包括现有的散热模块 400 等结构，上述第一功分网络、校准网络 230、滤波器 240 及有源系统射频收/发组件 250、第二功分网络、移相器 330 及散热模块 400 等结构或结构间的连接方式均可以参考现有技术，因此不作详述。

需要说明的是，上述多制式融合的有源天线中 Massive MIMO 阵列 220、第一功分网络、校准网络 230、滤波器 240 及有源系统射频收/发组件 250 之间的连接方式可参考现有技术。第二天线阵列 320、第二功分网络、移相器 330 及 RRU340 之间的连接方式可参考现有技术。且应当理解的是，对于上述多制式融合的有源天线而言，还应包括现有的散热模块 400 等结构，上述第一功分网络、校准网络 230、滤波器 240 及有源系统射频收/发组件 250、第二功分网络、移相器 330、RRU340 及散热模块 400 等结构或结构间的连接方式均可以参考现有技术，因此不作详述。

以上仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

## 权利要求书

1. 一种多制式融合的天线，其特征在于，包括：

具有 Massive MIMO 阵列的第一天线系统；

5 具有天线阵列且工作于设定网络制式的第二天线系统，所述第二天线系统为无源天线系统或有源天线系统，所述设定网络制式为 4G 网络制式、3G 网络制式及 2G 网络制式中的至少一种；

所述第一天线系统和所述第二天线系统共用天线罩。

2. 根据权利要求 1 所述的多制式融合的天线，其特征在于，

10 该多制式融合的天线为多制式融合的阵列天线，且所述第二天线系统为无源天线系统；或者，

该多制式融合的天线为多制式融合的有源天线，且所述第二天线系统为有源天线系统。

3. 根据权利要求 2 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述 Massive MIMO 阵列包括：

15 多个子阵，多个所述子阵沿数条第一参考轴线排列形成  $M \times N$  的阵列，其中， $M$  和  $N$  均为  $\geq 1$  的自然数；

若设  $M$  为列数，设  $N$  为行数，则： $M \geq 4$ ， $N \geq 1$ ；

所述子阵包括沿对应所述第一参考轴线间隔排列的至少一个第一辐射单元。

4. 根据权利要求 3 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述 Massive MIMO 阵列中至少有一个所述子阵的第一辐射单元数量与其余所述子阵的第一辐射单元数量不同。

20 5. 根据权利要求 3 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述 Massive MIMO 阵列的列间间距为  $0.4 \sim 0.6 \lambda$ ；

相邻两个所述第一辐射单元之间的行间间距为  $0.5 \sim 0.9 \lambda$ ；

其中， $\lambda$  为所述第一辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

6. 根据权利要求 3 的多制式融合的天线，其特征在于，当所述第一辐射单元的工作频段  $< 1\text{GHz}$  时，所述子阵包括一个所述第一辐射单元；当所述第一辐射单元的工作频段  $\geq 1\text{GHz}$  时，所述子阵包括至少两个所述第一辐射单元。

7. 根据权利要求 3 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述第一辐射单元与所述天线罩之间的间距  $\leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为所述第一辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

8. 根据权利要求 2 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述天线阵列由多个第二辐射单元沿第二参考轴线间隔排成一列；

或者，所述天线阵列由多个所述第二辐射单元沿两条第三参考轴线间隔排成两列；

或者，所述天线阵列由多个低频辐射单元和多个高频辐射单元沿第四参考轴线排成一列，其中，部分所述高频辐射单元与所述低频辐射单元同轴嵌套设置；

35 或者，所述天线阵列由多个低频辐射单元和多个高频辐射单元沿两条第五参考轴线排成两列，其中，部分所述高频辐射单元与所述低频辐射单元同轴嵌套设置。

9. 根据权利要求 8 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述第二辐射单元的工作频段为 690~960MHz 或者 1.4~2.2GHz 或者 1.7~2.7GHz。

10. 根据权利要求 8 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述低频辐射单元的工作频段为 690~960MHz，所述高频辐射单元的工作频段为 1.4~2.2GHz 或者 1.7~2.7GHz。

5 11. 根据权利要求 8 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述第二辐射单元与所述天线罩之间的间距 $\leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为所述第二辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

12. 根据权利要求 8 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述低频辐射单元与所述天线罩之间的间距 $\leq 1/4 \lambda$ ，其中， $\lambda$  为所述低频辐射单元工作频段的中心频率对应的波长。

13. 根据权利要求 2 所述的多制式融合的天线，其特征在于，

10 该多制式融合的天线为多制式融合的阵列天线时，所述第一天线系统还包括与所述 Massive MIMO 阵列连接的第一功分网络和校准网络，以及与所述校准网络连接的滤波器和有源系统射频收/发组件；所述第二天线系统还包括与所述天线阵列连接的第二功分网络和移相器；

15 或者，该多制式融合的天线为多制式融合的有源天线时，所述第一天线系统还包括与所述 Massive MIMO 阵列连接的第一功分网络和校准网络，以及与所述校准网络连接的滤波器和有源系统射频收/发组件；所述有源天线系统包括与所述天线阵列连接的第二功分网络、移相器和 RRU。

20 14. 根据权利要求 2 至 13 中任一项所述的多制式融合的天线，其特征在于，该多制式融合的天线还包括沿所述天线罩的纵长方向依次设置的第一反射板和第二反射板，所述 Massive MIMO 阵列设于所述第一反射板上，所述天线阵列设于所述第二反射板上。

15. 根据权利要求 14 所述的多制式融合的天线，其特征在于，所述第一反射板与所述第二反射板能拆卸的连接在一起；

或者，所述第一反射板和所述第二反射板一体成型以形成共用反射板。

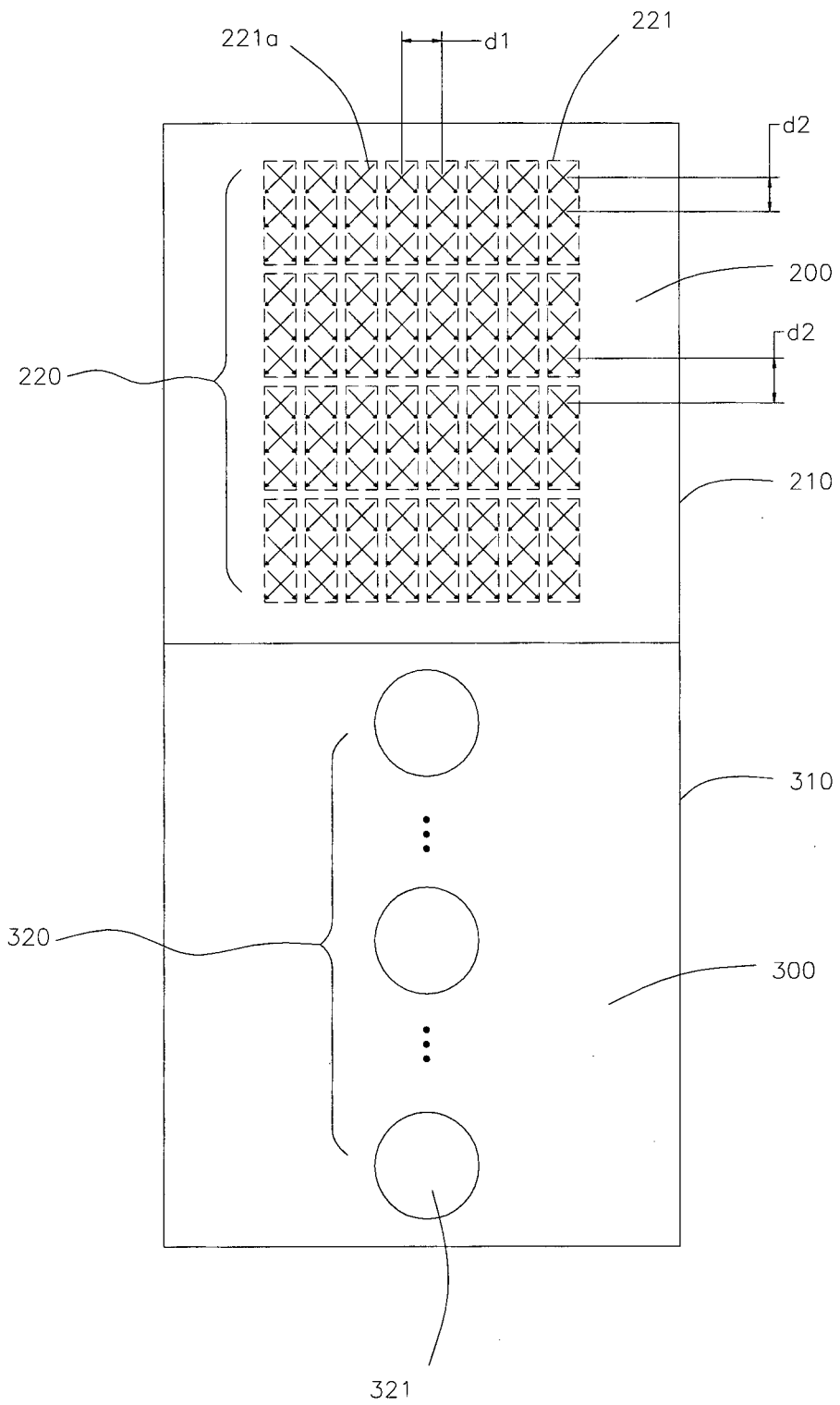


图 1

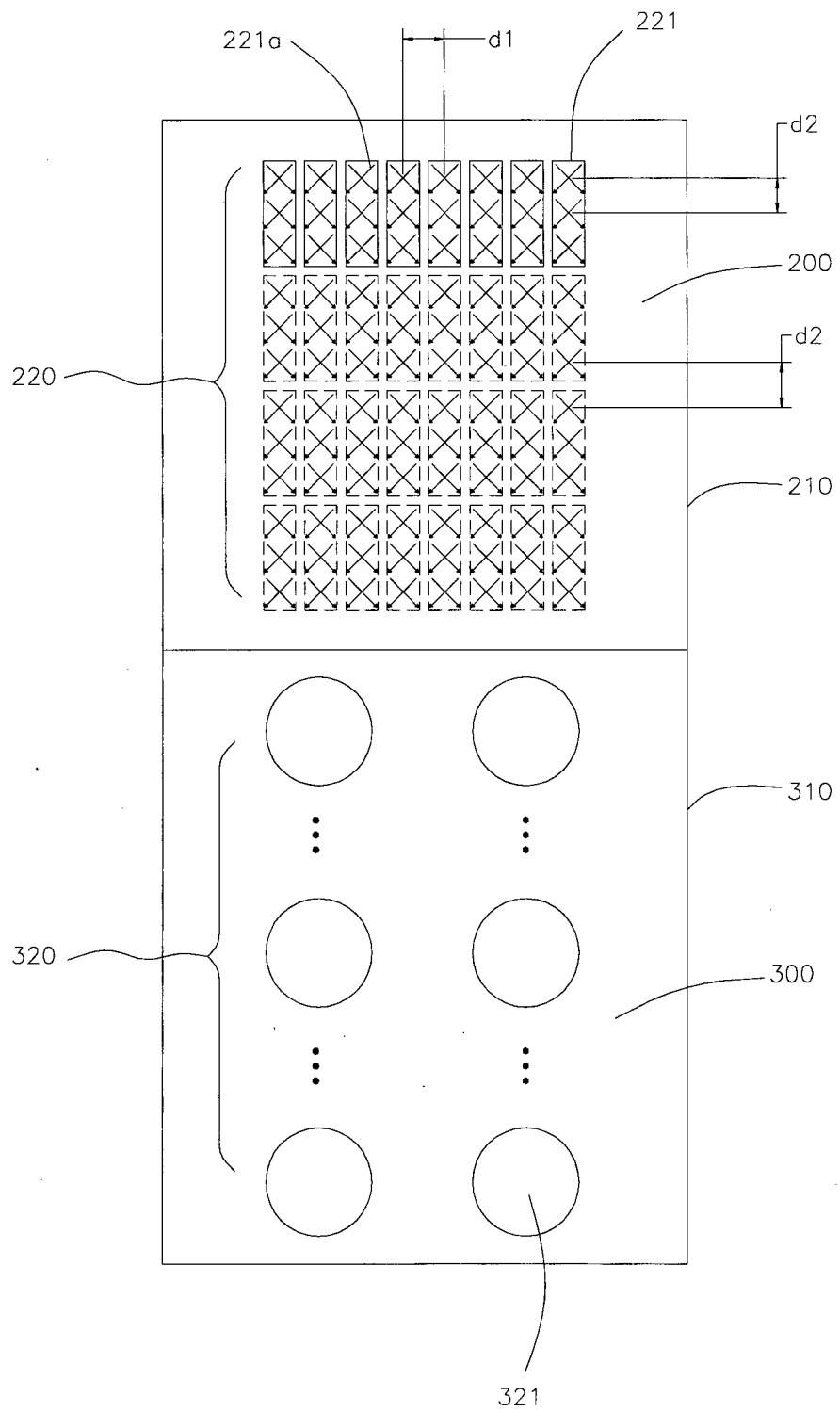


图 2

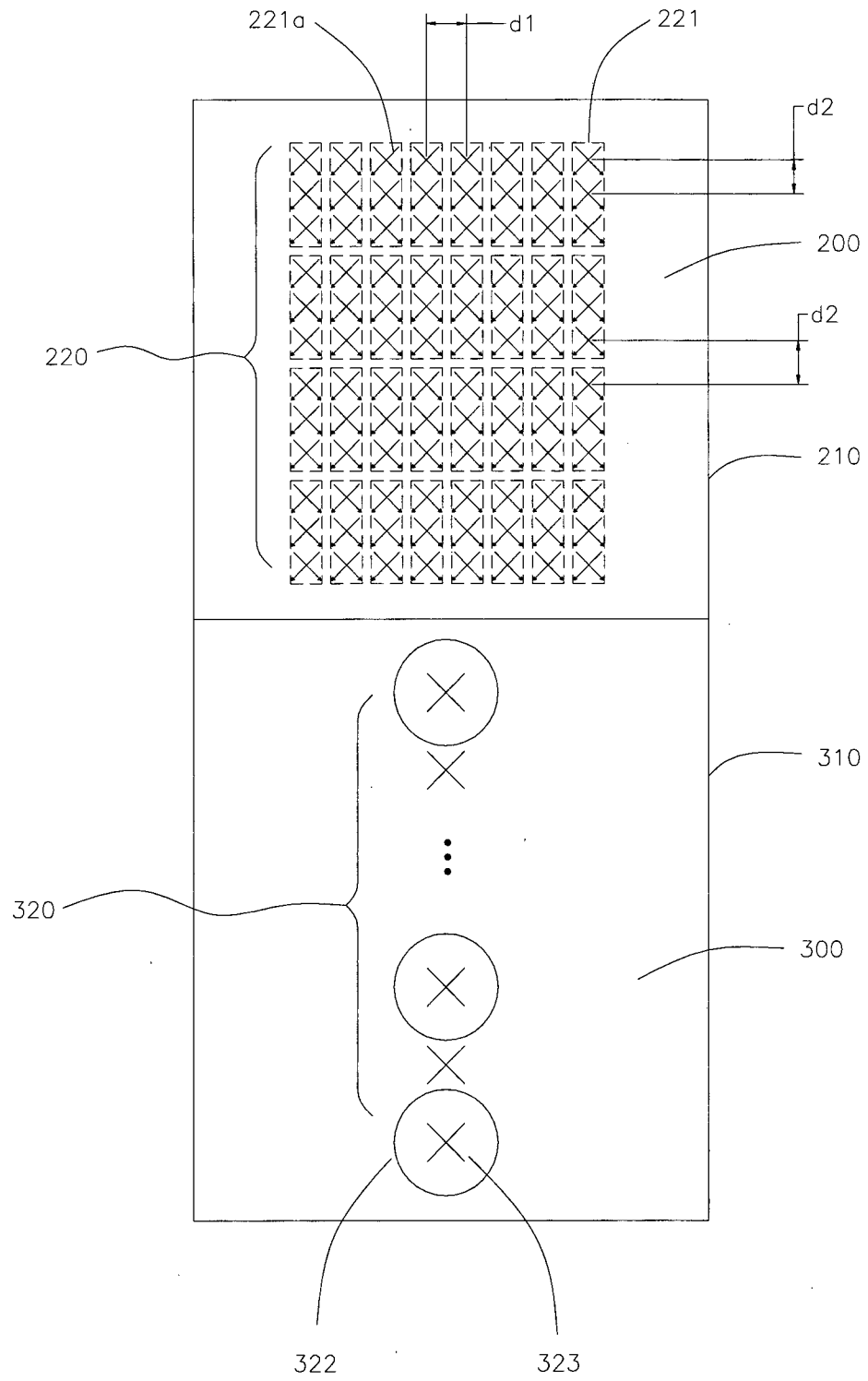


图 3

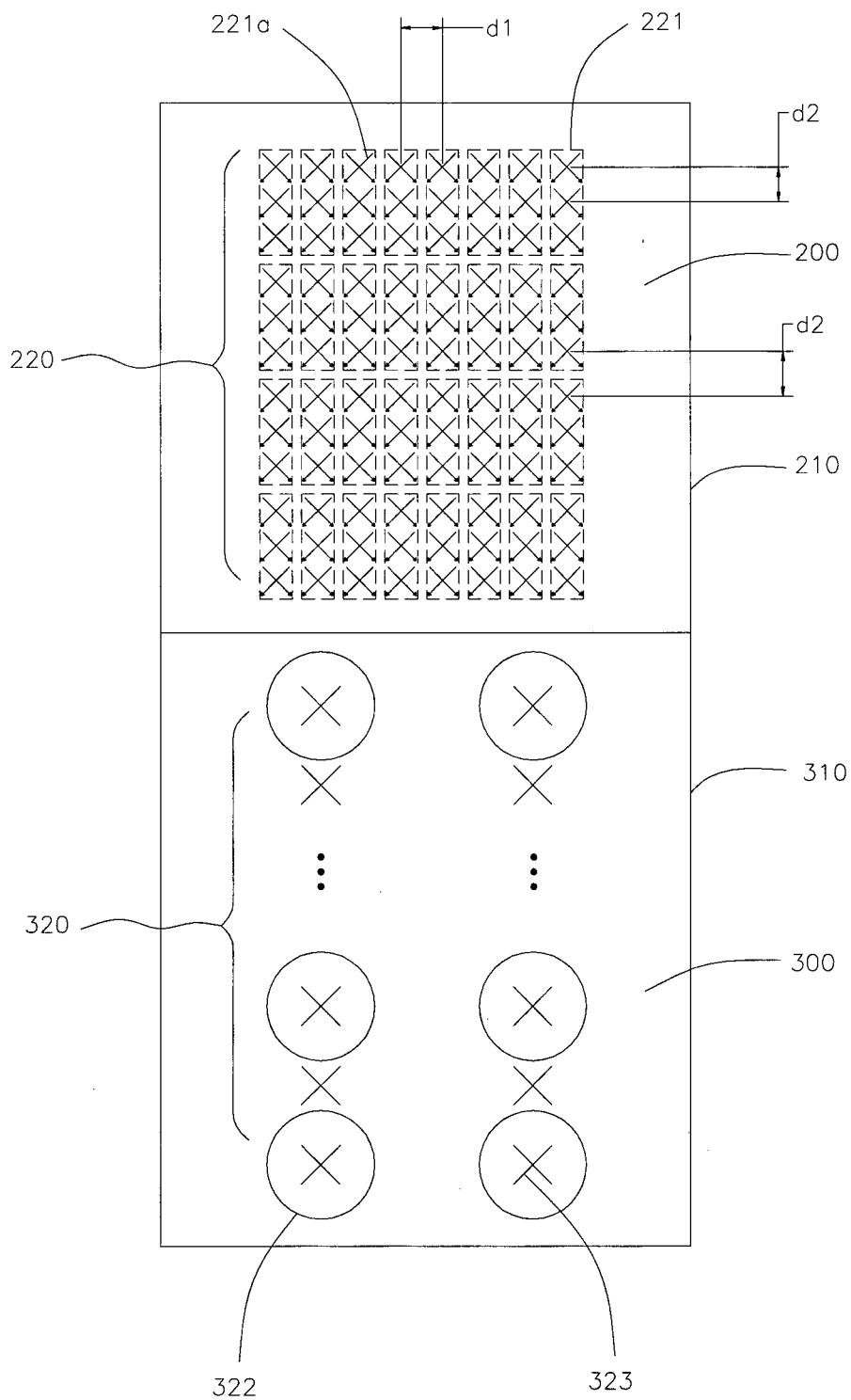


图 4

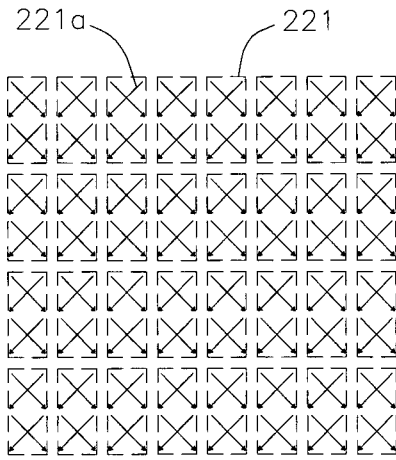


图 5

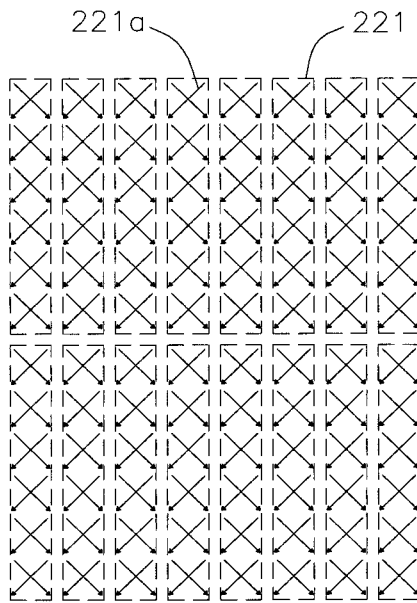


图 6

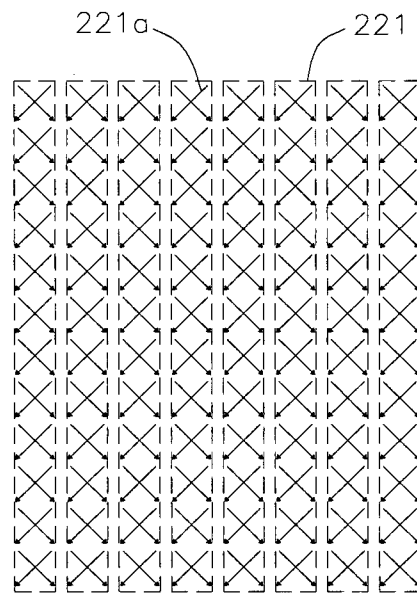


图 7

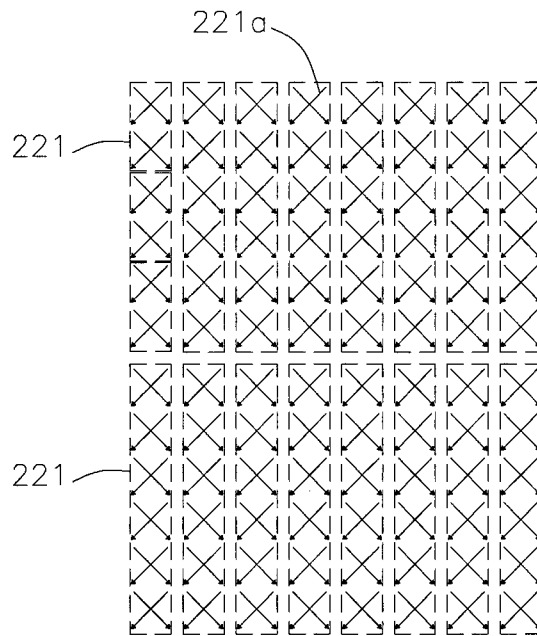


图 8

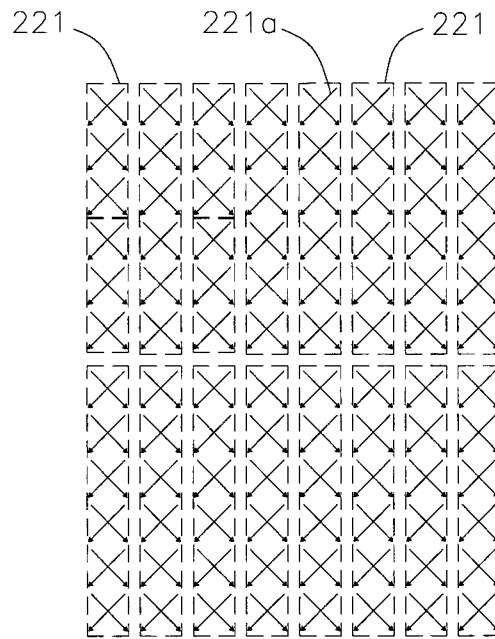


图 9

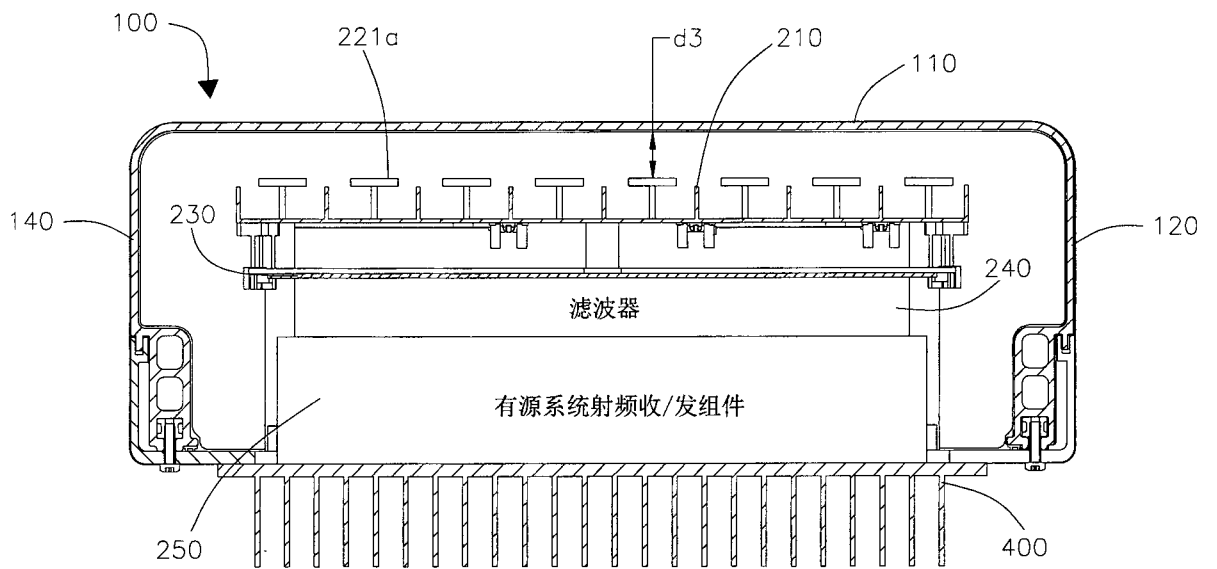


图 10

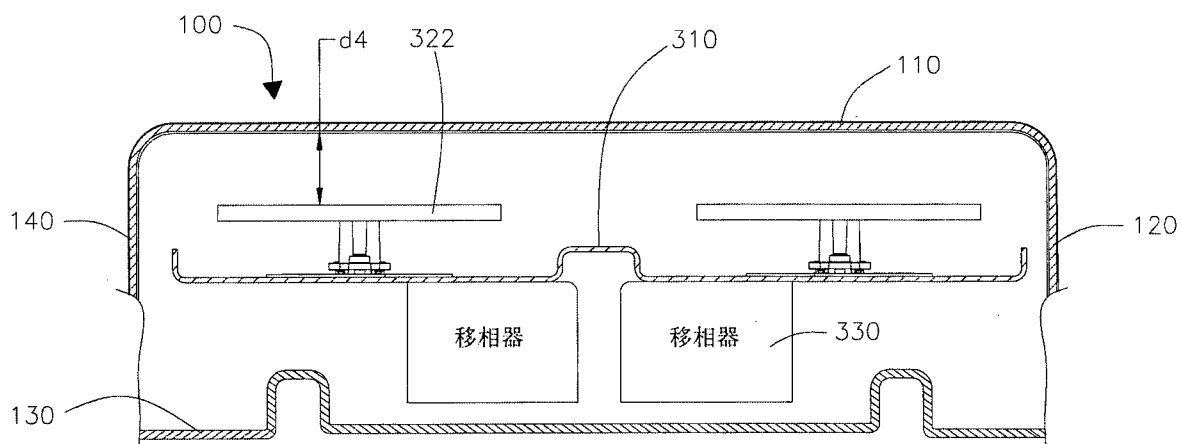


图 11

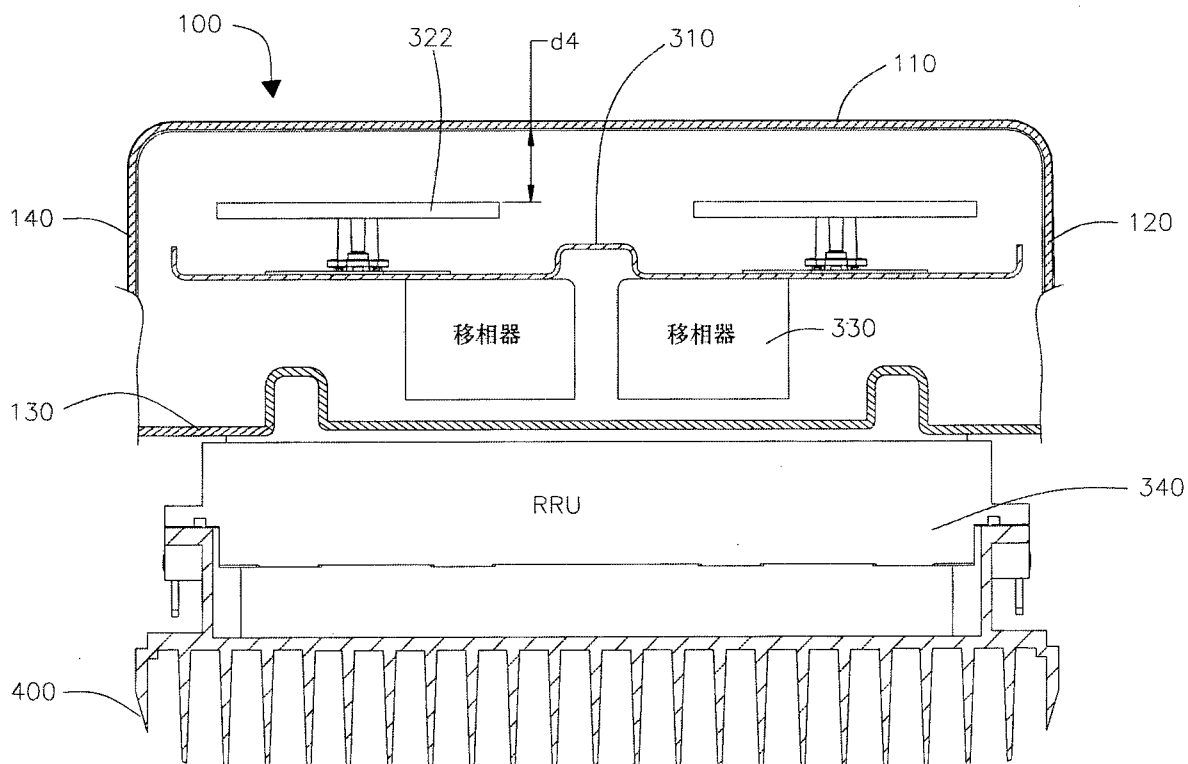


图 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/074574

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01Q 21/00(2006.01)i; H01Q 19/10(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, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, IEEE: 多模, 多频, 天线, 阵列, MIMO, 5G, 4G, 3G, 2G, 反射, 罩, multiple, dual, mode, frequency, band, antenna, aerial, array, MIMO, 5G, 4G, 3G, 2G, reflect, radome, housing, shield

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106207490 A (COMBA TELECOM TECHNOLOGY (GUANGZHOU) CO., LTD. ET AL.) 07 December 2016 (2016-12-07) description, paragraphs [0040]-[0070], and figures 1-8	1-15
X	CN 101465473 A (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) CO., LTD.) 24 June 2009 (2009-06-24) description, page 4, line 13 to page 6, line 24, and figures 1-8	1-15
X	CN 106654596 A (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LTD. ET AL.) 10 May 2017 (2017-05-10) description, paragraphs [0031]-[0053], and figure 4	1-15
X	CN 105703085 A (XI'AN SUNNADA HAITIAN ANTENNA CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0020]-[0025], and figure 1	1-15
PX	CN 108448258 A (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LTD. ET AL.) 24 August 2018 (2018-08-24) claims 1-14	1-15

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2019

Date of mailing of the international search report

24 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/074574

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108461927 A (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LTD. ET AL.) 28 August 2018 (2018-08-28) claims 1-14	1-15
PX	CN 208209013 U (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LTD. ET AL.) 07 December 2018 (2018-12-07) claims 1-14	1-15
PX	CN 207781899 U (COMBA TELECOM SYSTEMS (CHINA) LTD. ET AL.) 28 August 2018 (2018-08-28) claims 1-14	1-15
A	US 2010227646 A1 (HITACHI CABLE) 09 September 2010 (2010-09-09) entire document	1-15
A	EP 2902931 A1 (CHINA TELECOM CORPORATION LTD.) 05 August 2015 (2015-08-05) entire document	1-15

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

International application No.

**PCT/CN2019/074574**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106207490	A	07 December 2016	WO	2018032845	A1	22 February 2018
CN	101465473	A	24 June 2009	CN	101465473	B	10 April 2013
CN	106654596	A	10 May 2017	None			
CN	105703085	A	22 June 2016	None			
CN	108448258	A	24 August 2018	None			
CN	108461927	A	28 August 2018	None			
CN	208209013	U	07 December 2018	None			
CN	207781899	U	28 August 2018	None			
US	2010227646	A1	09 September 2010	JP	2011030189	A	10 February 2011
				JP	5314622	B2	16 October 2013
EP	2902931	A1	05 August 2015	US	2015255881	A1	10 September 2015
				EP	2902931	A4	06 April 2016
				US	9653817	B2	16 May 2017
				WO	2014047858	A1	03 April 2014
				JP	6121540	B2	26 April 2017
				JP	2015536077	A	17 December 2015
				EP	2902931	B1	27 February 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/074574

<p><b>A. 主题的分类</b> H01Q 21/00(2006.01)i; H01Q 19/10(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>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01Q</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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT, IEEE: 多模, 多频, 天线, 阵列, MIMO, 5G, 4G, 3G, 2G, 反射, 罩, multiple, dual, mode, frequency, band, antenna, aerial, array, MIMO, 5G, 4G, 3G, 2G, reflect, radome, housing, shield</p>																													
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106207490 A (京信通信技术广州有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第40-70段, 图1-8</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101465473 A (京信通信系统中国有限公司) 2009年 6月 24日 (2009 - 06 - 24) 说明书第4页第13行至第6页第24行, 图1-8</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106654596 A (京信通信系统中国有限公司等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第31-53段, 图4</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105703085 A (西安三元达海天天线有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第20-25段, 图1</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108448258 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-14</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108461927 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 208209013 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-14</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 207781899 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106207490 A (京信通信技术广州有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第40-70段, 图1-8	1-15	X	CN 101465473 A (京信通信系统中国有限公司) 2009年 6月 24日 (2009 - 06 - 24) 说明书第4页第13行至第6页第24行, 图1-8	1-15	X	CN 106654596 A (京信通信系统中国有限公司等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第31-53段, 图4	1-15	X	CN 105703085 A (西安三元达海天天线有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第20-25段, 图1	1-15	PX	CN 108448258 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-14	1-15	PX	CN 108461927 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14	1-15	PX	CN 208209013 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-14	1-15	PX	CN 207781899 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
X	CN 106207490 A (京信通信技术广州有限公司等) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第40-70段, 图1-8	1-15																											
X	CN 101465473 A (京信通信系统中国有限公司) 2009年 6月 24日 (2009 - 06 - 24) 说明书第4页第13行至第6页第24行, 图1-8	1-15																											
X	CN 106654596 A (京信通信系统中国有限公司等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第31-53段, 图4	1-15																											
X	CN 105703085 A (西安三元达海天天线有限公司) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第20-25段, 图1	1-15																											
PX	CN 108448258 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 权利要求1-14	1-15																											
PX	CN 108461927 A (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14	1-15																											
PX	CN 208209013 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 权利要求1-14	1-15																											
PX	CN 207781899 U (京信通信系统中国有限公司等) 2018年 8月 28日 (2018 - 08 - 28) 权利要求1-14	1-15																											
<p><input checked="" 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: “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</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 “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 “&amp;” 同族专利的文件</p>																													
<p>国际检索实际完成的日期 2019年 4月 16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2019年 4月 24日</p>																											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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</p>		<p>受权官员 王婷婷 电话号码 86-010-62412161</p>																											

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 2010227646 A1 (HITACHI CABLE) 2010年 9月 9日 (2010 - 09 - 09) 全文	1-15
A	EP 2902931 A1 (CHINA TELECOM CORP. LTD.) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 全文	1-15

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/074574

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	106207490	A	2016年 12月 7日	WO	2018032845	A1	2018年 2月 22日
CN	101465473	A	2009年 6月 24日	CN	101465473	B	2013年 4月 10日
CN	106654596	A	2017年 5月 10日	无			
CN	105703085	A	2016年 6月 22日	无			
CN	108448258	A	2018年 8月 24日	无			
CN	108461927	A	2018年 8月 28日	无			
CN	208209013	U	2018年 12月 7日	无			
CN	207781899	U	2018年 8月 28日	无			
US	2010227646	A1	2010年 9月 9日	JP	2011030189	A	2011年 2月 10日
				JP	5314622	B2	2013年 10月 16日
EP	2902931	A1	2015年 8月 5日	US	2015255881	A1	2015年 9月 10日
				EP	2902931	A4	2016年 4月 6日
				US	9653817	B2	2017年 5月 16日
				WO	2014047858	A1	2014年 4月 3日
				JP	6121540	B2	2017年 4月 26日
				JP	2015536077	A	2015年 12月 17日
				EP	2902931	B1	2019年 2月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)