

## (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  
2020年4月16日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/073636 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04B 7/0404** (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083828

(22) 国际申请日: 2019年4月23日 (23.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201811184301.9 2018年10月11日 (11.10.2018) CN

(71) 申请人: 展讯通信(上海)有限公司  
(SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI)  
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市张江祖冲之路  
2288弄展讯中心1号楼, Shanghai 201203 (CN)。

(72) 发明人: 余庆华(YU, Chinghwa); 中国上海市浦东  
张江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱,  
Shanghai 201203 (CN)。 王淦(WANG, Long); 中  
国上海市浦东张江祖冲之路2288弄展讯研发中心  
1号楼5号邮箱, Shanghai 201203 (CN)。 赖玢玮  
(LAI, Jiewei); 中国上海市浦东张江祖冲之路2288  
弄展讯研发中心1号楼5号邮箱, Shanghai 201203  
(CN)。 彭叶新(PENG, Yexin); 中国上海市浦东张  
江祖冲之路2288弄展讯研发中心1号楼5号邮箱,  
Shanghai 201203 (CN)。 张严(ZHANG, Yan); 中  
国上海市浦东张江祖冲之路2288弄展讯研发中  
心1号楼5号邮箱, Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司  
(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京

(54) Title: ANTENNA SHARING SYSTEM AND TERMINAL

(54) 发明名称: 天线共用系统、终端

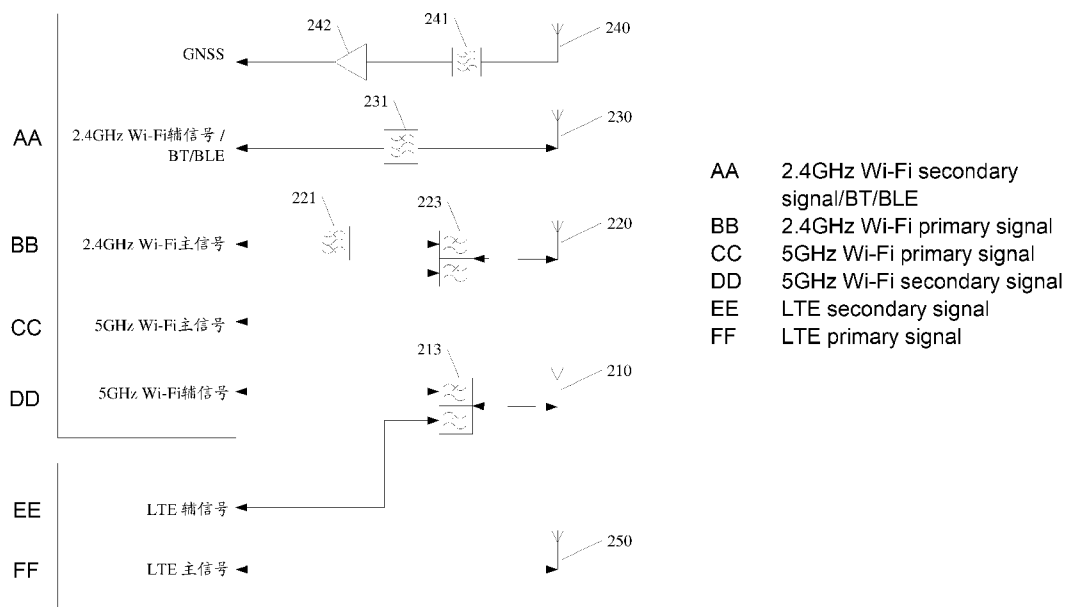


图 2

(57) Abstract: An antenna sharing system and a terminal. The antenna sharing system comprises a communication module, and the communication module supports 5GHz Wi-Fi and LTE. The antenna sharing system further comprises a first antenna and a first multiplexer; the first multiplexer at least comprises two multiplex input ends and a multiplex output end, a first multiplex input end of the first multiplexer is used for receiving and transmitting 5GHz Wi-Fi secondary signals, a second multiplex input end of the first multiplexer is used for receiving and transmitting LTE secondary signals, and the multiplex output end of the first multiplexer is connected to the

市朝阳区建国门外大街22号赛特广场  
7层, Beijing 100004 (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))。

first antenna. The solution of the present invention can effectively improve the antenna utilization, and reduce the influences on data throughput of Wi-Fi and LTE while reducing the number of antennas.

(57) 摘要: 一种天线共用系统、终端, 所述天线共用系统包括通信模块, 所述通信模块支持5GHz Wi-Fi以及LTE, 所述天线共用系统还包括: 第一天线; 第一多工器, 所述第一多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端, 其中, 所述第一多工器的第一多工输入端用于收发5GHz Wi-Fi辅信号, 所述第一多工器的第二多工输入端用于收发LTE辅信号, 所述第一多工器的多工输出端与所述第一天线连接。本发明方案可以有效地提高天线利用率, 并在减少天线数量的同时, 降低对Wi-Fi、LTE的数据吞吐量的影响。

## 天线共用系统、终端

本申请要求于 2018 年 10 月 11 日提交中国专利局、申请号为 201811184301.9、发明名称为“**天线共用系统、终端**”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及网络传输领域，尤其是涉及一种天线共用系统、终端。

### 背景技术

在现有技术中，2.4GHz 无线局域网（Wireless Local Area Network, WLAN）功能（又称为 2.4GHz Wi-Fi），5GHz Wi-Fi 功能、蓝牙（Bluetooth）功能、长期演进（Long Term Evolution, LTE）功能以及 GNSS（Global Navigation Satellite System, 全球导航卫星系统）功能被广泛集成应用于手机、平板等终端中。

由于终端内天线空间的限制，通常在终端中设置天线共用功能，例如采用一条天线收发 5GHz Wi-Fi 主信号以及 2.4GHz Wi-Fi 主信号，采用另一条天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号等。

在现有的天线共用技术中，通常采用时分机制，也即在通信模块和天线之间设置选通开关，当需要传输 5GHz Wi-Fi 信号时，则利用该选通开关将该天线切换为收发通信模块上 5GHz Wi-Fi 主/辅信号，当需要传输 2.4GHz Wi-Fi 信号时，则利用该选通开关将该天线切换为收发通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 主/辅信号。然而，采用时分机制会严重影响 Wi-Fi 以及 LTE 的数据吞吐量。

亟需一种天线共用系统，可以在减少天线数量的同时，降低对 Wi-Fi、LTE 的数据吞吐量的影响。

## 发明内容

本发明解决的技术问题是提供一种天线共用系统、终端，可以有效地提高天线利用率，并在减少天线数量的同时，降低对 Wi-Fi、LTE 的数据吞吐量的影响。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种天线共用系统，包括通信模块，所述通信模块支持 5GHz Wi-Fi 以及 LTE，所述天线共用系统还包括：第一天线；第一多工器，所述第一多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器的多工输出端与所述第一天线连接。

可选的，所述通信模块还支持 2.4GHz Wi-Fi，所述天线共用系统还包括：第二天线，用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号以及 2.4GHz Wi-Fi 主信号。

可选的，所述通信模块还支持蓝牙，所述天线共用系统还包括：第三天线，至少用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号。

可选的，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：第四天线，用于收发 GNSS 信号。

可选的，所述通信模块还支持 GNSS，所述第三天线还用于收发 GNSS 信号；所述天线共用系统还包括：第二多工器，所述第二多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第二多工器的第一多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第二多工器的第二多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，所述第二多工器的多工输出端与所述第三天线连接。

可选的，所述通信模块还支持蓝牙，所述第一多工器还包括：第三多工输入端，所述第一多工器的第三多工输入端用于收发 2.4GHz

Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号。

可选的，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：第四天线，用于收发 GNSS 信号。

可选的，所述通信模块还支持蓝牙，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：第四天线；第一选通开关，所述第一选通开关包括选通输入端以及至少两个选通输出端，所述第一选通开关的选通输入端连接所述通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚；第三多工器，所述第三多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第三多工器的第一多工输入端连接至所述第一选通开关的选通输出端，所述第三多工器的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第三多工器的多工输出端与所述第四天线连接；所述第一多工器还包括：第四多工输入端，所述第一多工器的第四多工输入端连接至所述第一选通开关的第二选通输出端。

可选的，所述选通开关选自：单刀双掷开关以及切换器。

可选的，所述天线共用系统还包括：第二选通开关，所述第二选通开关包括至少两个选通输入端以及选通输出端，所述第二选通开关的第一选通输入端连接所述通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚，所述第二选通开关的第二选通输入端连接所述通信模块上 LTE 辅信号的引脚，所述第二选通开关的选通输出端连接所述第一多工器的第二多工输入端。

可选的，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：第四天线，用于收发 GNSS 信号。

可选的，所述通信模块还支持高功率蓝牙和 GNSS；所述第一多工器还包括：第五多工输入端，所述第一多工器的第五多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙高功率模式信号；所述天线共用系统还包括：第四天线，用于收发 GNSS 信号；第四多工器，所述第四多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第四多工器

的第一多工输入端用于收发蓝牙信号,所述第四多工器的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号,所述第四多工器的多工输出端与所述第四天线连接。

可选的,所述天线共用系统还包括:第五多工器,所述第五多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端,所述第五多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号,第五多工器的第二多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 主信号,第五多工器的多工输出端与所述第二天线连接。

为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种终端,包括上述的天线共用系统。

与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

在本发明实施例中,提供一种天线共用系统,包括通信模块,所述通信模块支持 5GHz Wi-Fi 以及 LTE,所述天线共用系统还包括:第一天线;第一多工器,所述第一多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端,其中,所述第一多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号,所述第一多工器的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号,所述第一多工器的多工输出端与所述第一天线连接。采用上述方案,通过设置第一多工器,可以共用第一天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号和 LTE 辅信号,相比于现有技术中采用两条天线分别收发 LTE 主信号和 LTE 辅信号,采用本发明实施例的方案,第一天线可以收发除了 LTE 辅信号之外的信号,可以有效地提高天线利用率;进而由于 5GHz Wi-Fi 辅信号的频段范围与 LTE 辅信号的频段范围差别较大,有助于避免由于共用天线而导致干扰,提高信号收发有效性。

进一步,在第一种天线共用系统实施例中,通过共用第三天线收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,相比于现有技术中采用单独天线收发蓝牙信号,采用本发明实施例的方案,只采用 5 根天线,可以减少天线数量。

进一步,在第二种天线共用系统实施例中,通过设置第二多工器,共用第三天线收发 GNSS 信号、2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,相比于现有技术中采用单独天线分别收发蓝牙信号以及 GNSS 信号,采用本发明实施例的方案,可以适用于对 GNSS 功能要求较低,而对 LTE 功能要求较高的情况,并且只采用 4 根天线,进一步减少天线数量。

进一步,在第三种天线共用系统实施例中,通过设置第一多工器为三工器,共用第一天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,相比于采用单独天线收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,采用本发明实施例的方案,可以适用于对 LTE 功能要求较低,而对 GNSS 功能要求较高的情况,在采用单独天线收发 GNSS 信号时,进一步减少天线数量。

进一步,在第四种天线共用系统实施例中,通过设置第一选通开关、第三多工器、第一多工器为三工器,可以在第一选通开关连接至第四天线时,共用第四天线收发 GNSS 信号、2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号;还可以在第二选通开关连接至第一天线时,共用第一天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,采用本发明实施例的方案,可以灵活地选择变为第二种天线共用系统实施例或变为第三种天线共用系统实施例,从而使用户根据对 GNSS 以及 LTE 功能要求的高低差异,选择使用,有助于提高便利性,增强用户体验度。

进一步,在第五种天线共用系统实施例中,通过设置第二选通开关,可以使第一天线连接 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,还可以使第一天线连接 LTE 辅信号,相比于在第三种天线共用系统实施例中设置第一多工器为三工器,采用本发明实施例的方案,可以采用双工器作为第一多工器,有效地降低成本。

进一步,在第六种天线共用系统实施例中,通信模块还可以支持蓝牙高功率模式功能,通过设置第四多工器,以及设置第一多工器为

三工器，可以共用第一天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙高功率模式信号，共用第四天线收发蓝牙信号以及 GNSS 信号，从而在无需增加天线数量的情况下，支持蓝牙高功率模式功能。

## **附图说明**

图 1 是现有技术中一种天线共用系统的结构示意图；

图 2 是本发明实施例中第一种天线共用系统的结构示意图；

图 3 是本发明实施例中第二种天线共用系统的结构示意图；

图 4 是本发明实施例中第三种天线共用系统的结构示意图；

图 5 是本发明实施例中第四种天线共用系统的结构示意图；

图 6 是本发明实施例中第五种天线共用系统的结构示意图；

图 7 是本发明实施例中第六种天线共用系统的结构示意图。

## **具体实施方式**

在现有的天线共用技术中，由于终端内天线空间的限制，在终端中设置天线共用功能时，通常采用时分机制，也即在通信模块和天线之间设置选通开关，当需要传输 5GHz Wi-Fi 信号时，则利用该选通开关将该天线切换为收发通信模块上 5GHz Wi-Fi 主/辅信号，当需要传输 2.4GHz Wi-Fi 信号时，则利用该选通开关将该天线切换为收发通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 主/辅信号。然而，采用时分机制会严重影响 Wi-Fi 以及 LTE 的数据吞吐量。

图 1 是现有技术中一种天线共用系统的结构示意图。

所述天线共用系统可以包括通信模块，所述通信模块支持 5GHz Wi-Fi、2.4GHz Wi-Fi、LTE、蓝牙以及 GNSS。

其中，所述蓝牙可以包括经典蓝牙以及低功耗蓝牙（Bluetooth Low Energy， BLE）。

在具体实施中，所述天线共用系统还可以包括第一天线 110、第二天线 120、第三天线 130、第四天线 140、第五天线 150 以及第六天线 160。

其中，所述第一天线 110 用于收发 GNSS 信号，所述第二天线 120 用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第三天线 130 用于收发 2.4GHz Wi-Fi 主信号和 5GHz Wi-Fi 主信号，所述第四天线 140 用于收发蓝牙信号，所述第五天线 150 用于收发 LTE 辅信号，所述第六天线 160 用于收发 LTE 主信号。

本发明的发明人经过研究发现，在现有技术中，为了避免采用时分机制，不得不采用较多的天线收发通信信号，仅能够在信号的频段范围差异较大时采用共用天线机制（例如 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和 5GHz Wi-Fi 辅信号之间以及 2.4GHz Wi-Fi 主信号和 5GHz Wi-Fi 主信号之间均具有较大的频段范围差异，可以共用天线），导致天线数量较多，天线利用率较低。

在本发明实施例中，提供一种天线共用系统，包括通信模块，所述通信模块支持 5GHz Wi-Fi 以及 LTE，所述天线共用系统还包括：第一天线；第一多工器，所述第一多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器的多工输出端与所述第一天线连接。采用上述方案，通过设置第一多工器，可以共用第一天线收发 5GHz Wi-Fi 辅信号和 LTE 辅信号，相比于现有技术中采用两条天线分别收发 LTE 主信号和 LTE 辅信号，采用本发明实施例的方案，第一天线可以收发除了 LTE 辅信号之外的信号，可以有效地提高天线利用率；进而由于 5GHz Wi-Fi 辅信号的频段范围与 LTE 辅信号的频段范围差别较大，有助于避免由于共用天线而导致干扰，提高信号收发有效性。

为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

图 2 是本发明实施例中第一种天线共用系统的结构示意图。

所述第一种天线共用系统可以包括通信模块，所述通信模块可以支持 5GHz Wi-Fi、2.4GHz Wi-Fi、LTE、蓝牙以及 GNSS。其中，所述蓝牙可以包括经典蓝牙以及 BLE。

所述第一种天线共用系统可以包括第一天线 210、第一多工器 213。

其中，所述第一多工器 213 至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器 213 的第一多工输入端可以用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器 213 的第二多工输入端可以用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器 213 的多工输出端可以与所述第一天线 210 连接。

在本发明实施例中，通过设置第一多工器 213，可以共用第一天线 210 收发 5GHz Wi-Fi 辅信号和 LTE 辅信号，相比于现有技术中采用两条天线分别收发 LTE 主信号和 LTE 辅信号，采用本发明实施例的方案，第一天线 210 可以收发除了 LTE 辅信号之外的信号，可以有效地提高天线利用率；进而由于 5GHz Wi-Fi 辅信号的频段范围与 LTE 辅信号的频段范围差别较大，有助于避免由于共用天线而导致干扰，提高信号收发有效性。

进一步地，所述第一种天线共用系统还可以包括第二天线 220，所述第二天线 220 用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号以及 2.4GHz Wi-Fi 主信号。

更进一步地，所述第一种天线共用系统还可以包括滤波器 221 以及第五多工器 223。

其中，所述滤波器 221 可以对 2.4GHz Wi-Fi 主信号进行滤波，更进一步地，所述滤波器 221 可以为声表面波滤波器（Surface Acoustic

Wave Filter, SAW Filter), 以更好地满足滤波需求。

所述第五多工器 223 可以至少包含两个多工输入端以及多工输出端, 所述第五多工器 223 的第一多工输入端可以用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号, 第五多工器 223 的第二多工输入端可以用于收发 2.4GHz Wi-Fi 主信号, 第五多工器 223 的多工输出端可以与所述第二天线连接。

进一步地, 所述第一种天线共用系统还可以包括第三天线 230, 所述第三天线 230 可以至少用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号。

更进一步地, 所述第一种天线共用系统还可以包括滤波器 231。

其中, 所述滤波器 231 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波, 更进一步地, 所述滤波器 231 可以为 SAW Filter, 以更好地满足滤波需求。

在第一种天线共用系统实施例中, 通过共用第三天线 230 收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号, 相比于现有技术中采用单独天线收发蓝牙信号, 采用本发明实施例的方案, 可以减少天线数量。

进一步地, 所述第一种天线共用系统还可以包括第四天线 240, 所述第四天线 240 用于收发 GNSS 信号。

更进一步地, 所述第一种天线共用系统还可以包括滤波器 241 以及放大器 242。

其中, 所述滤波器 241 可以对 GNSS 信号进行滤波。更进一步地, 所述滤波器 241 可以为声表面波滤波器(Surface Acoustic Wave Filter, SAW Filter), 以更好地满足滤波需求。

所述放大器 242 可以对 GNSS 信号进行放大。更进一步地, 所述放大器 242 可以为低噪声放大器(Low Noise Amplifier, LNA), 以更好的满足放大需求。

在第一种天线共用系统实施例中，通过单独采用第四天线 240 收发 GNSS 信号，可以维持现有技术中的 GNSS 信号需求。

进一步地，所述第一种天线共用系统还可以包括第五天线 250，所述第五天线 250 用于收发 LTE 主信号。

在本发明实施例的第二种天线共用系统中，采用五根天线，相比于现有技术中至少采用六根天线，有效地减少了天线数量。

图 3 是本发明实施例中第二种天线共用系统的结构示意图。所述第二种天线共用系统可以包括通信模块，所述通信模块可以支持 5GHz Wi-Fi、2.4GHz Wi-Fi、LTE、蓝牙以及 GNSS。其中，所述蓝牙可以包括经典蓝牙以及 BLE。

所述第二种天线共用系统可以包括第一天线 310、第一多工器 313、第二天线 320、滤波器 321、第五多工器 323 以及第五天线 350。

其中，有关第一天线 310、第一多工器 313 的更多详细内容请参照图 2 中的第一天线 210、第一多工器 213，有关第二天线 320、滤波器 321、第五多工器 323 的更多详细内容请参照图 2 中的第二天线 220、滤波器 221、第五多工器 223，有关第五天线 350 的更多详细内容请参照图 2 中的第五天线 250，此处不再赘述。

在具体实施中，所述第二种天线共用系统还可以包括第三天线 330 以及第二多工器 333。其中，所述第二多工器 333 至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第二多工器 333 的第一多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第二多工器 333 的第二多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，所述第二多工器 333 的多工输出端与所述第三天线 330 连接。

进一步地，所述第一种天线共用系统还可以包括滤波器 331、滤波器 341、以及放大器 342。

其中，所述滤波器 331 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波，所述滤波器 341 可以对 GNSS 信号进行滤波。

更进一步地,所述滤波器 331 以及滤波器 341 可以为 SAW Filter,以更好地满足滤波需求。

所述放大器 342 可以对 GNSS 信号进行放大。更进一步地,所述放大器 342 可以为 LNA,以更好的满足放大需求。

在第二种天线共用系统实施例中,通过设置第二多工器 323,共用第三天线 330 收发 GNSS 信号、2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号,相比于现有技术中采用单独天线分别收发蓝牙信号以及 GNSS 信号,采用本发明实施例的方案,可以适用于对 GNSS 功能要求较低,而对 LTE 功能要求较高的情况,并且只采用 4 根天线,进一步减少天线数量。

参照图 4,图 4 是本发明实施例中第三种天线共用系统的结构示意图。所述第三种天线共用系统可以包括通信模块,所述通信模块可以支持 5GHz Wi-Fi、2.4GHz Wi-Fi、LTE、蓝牙以及 GNSS。其中,所述蓝牙可以包括经典蓝牙以及 BLE。

所述第三种天线共用系统可以包括第一天线 410、第二天线 420、滤波器 421、第五多工器 423、第四天线 440、滤波器 441、放大器 442 以及第五天线 450。

其中,有关第一天线 410 的更多详细内容请参照图 2 中的第一天线 210,有关第二天线 420、滤波器 421、第五多工器 423 的更多详细内容请参照图 2 中的第二天线 220、滤波器 221、第五多工器 223,有关第四天线 440、滤波器 441、放大器 442 的更多详细内容请参照图 2 中的第四天线 240、滤波器 241、放大器 242,有关第五天线 450 的更多详细内容请参照图 2 中的第五天线 250,此处不再赘述。

进一步地,所述第三种天线共用系统还可以包括第一多工器 413,所述第一多工器 413 至少包含三个多工输入端以及多工输出端,其中,所述第一多工器 413 的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号,所述第一多工器 413 的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号,

所述第一多工器 413 的第三多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号, 所述第一多工器 413 的多工输出端与所述第一天线 410 连接。

在第三种天线共用系统实施例中, 通过单独采用第四天线 440 收发 GNSS 信号, 可以维持现有技术中的 GNSS 信号需求。

进一步地, 所述第三种天线共用系统还可以包括滤波器 431, 所述滤波器 431 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波。

更进一步地, 所述滤波器 431 可以为 SAW Filter, 以更好地满足滤波需求。

在第三种天线共用系统实施例中, 通过设置第一多工器 413 为三工器, 共用第一天线 410 收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号, 相比于采用单独天线收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号, 采用本发明实施例的方案, 可以适用于对 LTE 功能要求较低, 而对 GNSS 功能要求较高的情况, 在采用单独天线收发 GNSS 信号时, 进一步减少天线数量。

参照图 5, 图 5 是本发明实施例中第四种天线共用系统的结构示意图。所述第四种天线共用系统可以包括通信模块, 所述通信模块可以支持 5GHz Wi-Fi、2.4GHz Wi-Fi、LTE、蓝牙以及 GNSS。其中, 所述蓝牙可以包括经典蓝牙以及 BLE。

所述第四种天线共用系统可以包括第一天线 510、第二天线 520、滤波器 521、第五多工器 523 以及第五天线 550。

其中, 有关第一天线 510 的更多详细内容请参照图 2 中的第一天线 210, 有关第二天线 520、滤波器 521、第五多工器 523 的更多详细内容请参照图 2 中的第二天线 220、滤波器 221、第五多工器 223, 有关第五天线 550 的更多详细内容请参照图 2 中的第五天线 250, 此处不再赘述。

在具体实施中, 所述第四种天线共用系统还可以包括第一多工器

513、第一选通开关 534、第三多工器 533 以及第四天线 540。

其中，所述第一选通开关 534 可以包括选通输入端以及至少两个选通输出端，所述第一选通开关 534 的选通输入端连接所述通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚。

所述第三多工器 533 至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第三多工器 533 的第一多工输入端连接至所述第一选通开关 534 的选通输出端，所述第三多工器 533 的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第三多工器 533 的多工输出端与所述第四天线 540 连接。

所述第一多工器 513 至少包含三个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器 513 的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器 513 的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器 513 的第四多工输入端连接至所述第一选通开关 534 的第二选通输出端，所述第一多工器 513 的多工输出端与所述第一天线 510 连接。

进一步地，所述选通开关可以选自：单刀双掷开关以及切换器（Switch）。

更进一步地，所述第四种天线共用系统还可以包括滤波器 541 以及放大器 542。

其中，所述滤波器 541 可以对 GNSS 信号进行滤波。更进一步地，所述滤波器 541 可以为 SAW Filter，以更好地满足滤波需求。所述放大器 542 可以对 GNSS 信号进行放大。更进一步地，所述放大器 542 可以为 LNA，以更好的满足放大需求。

更进一步地，所述第四种天线共用系统还可以包括滤波器 531。

其中，所述滤波器 531 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波。更进一步地，所述滤波器 531 可以为 SAW Filter，以更好地满足滤波需求。

在第四种天线共用系统实施例中，通过设置第一选通开关 534、第三多工器 533、并设置第一多工器 513 为三工器，可以在第一选通开关 534 连接至第四天线 540 时，共用第四天线 540 收发 GNSS 信号、2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号；还可以在第二选通开关 534 连接至第一天线 510 时，共用第一天线 510 收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，采用本发明实施例的方案，可以通过第一选通开关 534 灵活地选择变为第二种天线共用系统实施例或变为第三种天线共用系统实施例，从而使用户根据对 GNSS 以及 LTE 功能要求的高低差异，选择使用，有助于提高便利性，增强用户体验度。

参照图 6，图 6 是本发明实施例中第五种天线共用系统的结构示意图。

所述第五种天线共用系统可以包括第一天线 610、第二天线 620、滤波器 621、第五多工器 623、第四天线 640、滤波器 641、放大器 642 以及第五天线 650。

其中，有关第一天线 610 的更多详细内容请参照图 2 中的第一天线 210，有关第二天线 620、滤波器 621、第五多工器 623 的更多详细内容请参照图 2 中的第二天线 220、滤波器 221、第五多工器 223，有关第四天线 640、滤波器 641、放大器 642 的更多详细内容请参照图 2 中的第四天线 240、滤波器 241、放大器 242，有关第五天线 650 的更多详细内容请参照图 2 中的第五天线 250，此处不再赘述。

在具体实施中，所述第五种天线共用系统还可以包括第二选通开关 614 滤波器 631、以及第一多工器 613。

其中，所述第二选通开关 614 包括至少两个选通输入端以及选通输出端，所述第二选通开关 614 的第一选通输入端可以连接所述通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚，所述第二选通开关 614 的第二选通输入端可以连接所述通信模块上 LTE 辅信号的引脚，所述第二选通开关 614 的选通输出端连接所述第一多工器 613 的第二

多工输入端。

所述第一多工器 613 至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器 613 的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器 613 的第二多工输入端用于根据第二选通开关 614，收发 LTE 辅信号，或者收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，所述第一多工器 613 的多工输出端与所述第一天线 610 连接。

其中，所述滤波器 631 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波，更进一步地，所述滤波器 631 可以为 SAW Filter，以更好地满足滤波需求。

在第五种天线共用系统实施例中，通过设置第二选通开关 614，可以使第一天线 610 连接 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，还可以使第一天线 610 连接 LTE 辅信号，可以有效地提高天线利用率。

相比于在图 4 示出的第三种天线共用系统实施例中设置第一多工器 413 为三工器，采用本发明实施例的方案，可以采用双工器作为第一多工器 613，有效地降低成本。

参照图 7，图 7 是本发明实施例中第六种天线共用系统的结构示意图。

所述第六种天线共用系统可以包括第一天线 710、第二天线 720、滤波器 721、第五多工器 723、第四天线 740、滤波器 741、放大器 742 以及第五天线 750。

其中，有关第一天线 710 的更多详细内容请参照图 2 中的第一天线 210，有关第二天线 720、滤波器 721、第五多工器 723 的更多详细内容请参照图 2 中的第二天线 220、滤波器 221、第五多工器 223，有关第四天线 740、滤波器 741、放大器 742 的更多详细内容请参照图 2 中的第四天线 240、滤波器 241、放大器 242，有关第五天线 750 的更多详细内容请参照图 2 中的第五天线 250，此处不再赘述。

在具体实施中，所述第六种天线共用系统还可以包括第一多工器

713、滤波器 731 以及第四多工器 733。

其中，所述第四多工器 733 至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第四多工器 733 的第一多工输入端用于收发蓝牙信号，所述第四多工器 733 的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第四多工器 733 的多工输出端与所述第四天线 740 连接。

所述第一多工器 713 至少包含三个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器 713 的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器 713 的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器 713 的第五多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙高功率模式（High Power Mode, HPM）信号，所述第一多工器 713 的多工输出端与所述第一天线 710 连接。

其中，所述滤波器 731 可以对 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号进行滤波，更进一步地，所述滤波器 731 可以为 SAW Filter，以更好地满足滤波需求。

在第六种天线共用系统实施例中，通信模块还可以支持蓝牙高功率模式功能，通过设置第四多工器 733，以及设置第一多工器 713 为三工器，可以共用第一天线 710 收发 5GHz Wi-Fi 辅信号、LTE 辅信号以及 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙高功率模式信号，共用第四天线 740 收发蓝牙信号以及 GNSS 信号，从而在无需增加天线数量的情况下，支持蓝牙高功率模式功能。

本发明实施例还提供了一种终端，所述终端可以包括图 2 至图 7 示出的天线共用系统。所述终端包括但不限于手机、计算机、平板电脑等终端设备，例如还可以包括云平台、车联网服务器、物联网服务器等。

虽然本发明披露如上，但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

## 权 利 要 求

1. 一种天线共用系统，其特征在于，包括通信模块，所述通信模块支持 5GHz Wi-Fi 以及 LTE，所述天线共用系统还包括：

第一天线；

第一多工器，所述第一多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第一多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 辅信号，所述第一多工器的第二多工输入端用于收发 LTE 辅信号，所述第一多工器的多工输出端与所述第一天线连接。

2. 根据权利要求 1 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持 2.4GHz Wi-Fi，所述天线共用系统还包括：

第二天线，用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号以及 2.4GHz Wi-Fi 主信号。

3. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持蓝牙，所述天线共用系统还包括：

第三天线，至少用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号。

4. 根据权利要求 3 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：

第四天线，用于收发 GNSS 信号。

5. 根据权利要求 3 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持 GNSS，所述第三天线还用于收发 GNSS 信号；

所述天线共用系统还包括：

第二多工器，所述第二多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，其中，所述第二多工器的第一多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第二多工器的第二多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号，所述第二多工器的多工输出端与所述第三天线连接。

6. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持蓝牙，

所述第一多工器还包括：第三多工输入端，所述第一多工器的第三多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号。

7. 根据权利要求 6 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：

第四天线，用于收发 GNSS 信号。

8. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持蓝牙，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：

第四天线；

第一选通开关，所述第一选通开关包括选通输入端以及至少两个选通输出端，所述第一选通开关的选通输入端连接所述通信模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚；

第三多工器，所述第三多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第三多工器的第一多工输入端连接至所述第一选通开关的选通输出端，所述第三多工器的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第三多工器的多工输出端与所述第四天线连接；

所述第一多工器还包括：第四多工输入端，所述第一多工器的第四多工输入端连接至所述第一选通开关的第二选通输出端。

9. 根据权利要求 8 所述的天线共用系统，其特征在于，所述选通开关选自：单刀双掷开关以及切换器。

10. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述天线共用系统还包括：

第二选通开关，所述第二选通开关包括至少两个选通输入端以及选通输出端，所述第二选通开关的第一选通输入端连接所述通信

模块上 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙信号的引脚，所述第二选通开关的第二选通输入端连接所述通信模块上 LTE 辅信号的引脚，所述第二选通开关的选通输出端连接所述第一多工器的第二多工输入端。

11. 根据权利要求 10 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持 GNSS，所述天线共用系统还包括：

第四天线，用于收发 GNSS 信号。

12. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述通信模块还支持蓝牙高功率模式和 GNSS；

所述第一多工器还包括：第五多工输入端，所述第一多工器的第五多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 辅信号和蓝牙高功率模式信号；

所述天线共用系统还包括：

第四天线，用于收发 GNSS 信号；

第四多工器，所述第四多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第四多工器的第一多工输入端用于收发蓝牙信号，所述第四多工器的第二多工输入端用于收发 GNSS 信号，所述第四多工器的多工输出端与所述第四天线连接。

13. 根据权利要求 2 所述的天线共用系统，其特征在于，所述天线共用系统还包括：

第五多工器，所述第五多工器至少包含两个多工输入端以及多工输出端，所述第五多工器的第一多工输入端用于收发 5GHz Wi-Fi 主信号，第五多工器的第二多工输入端用于收发 2.4GHz Wi-Fi 主信号，第五多工器的多工输出端与所述第二天线连接。

14. 一种终端，其特征在于，包括权利要求 1 至 13 任一项所述的天线共用系统。

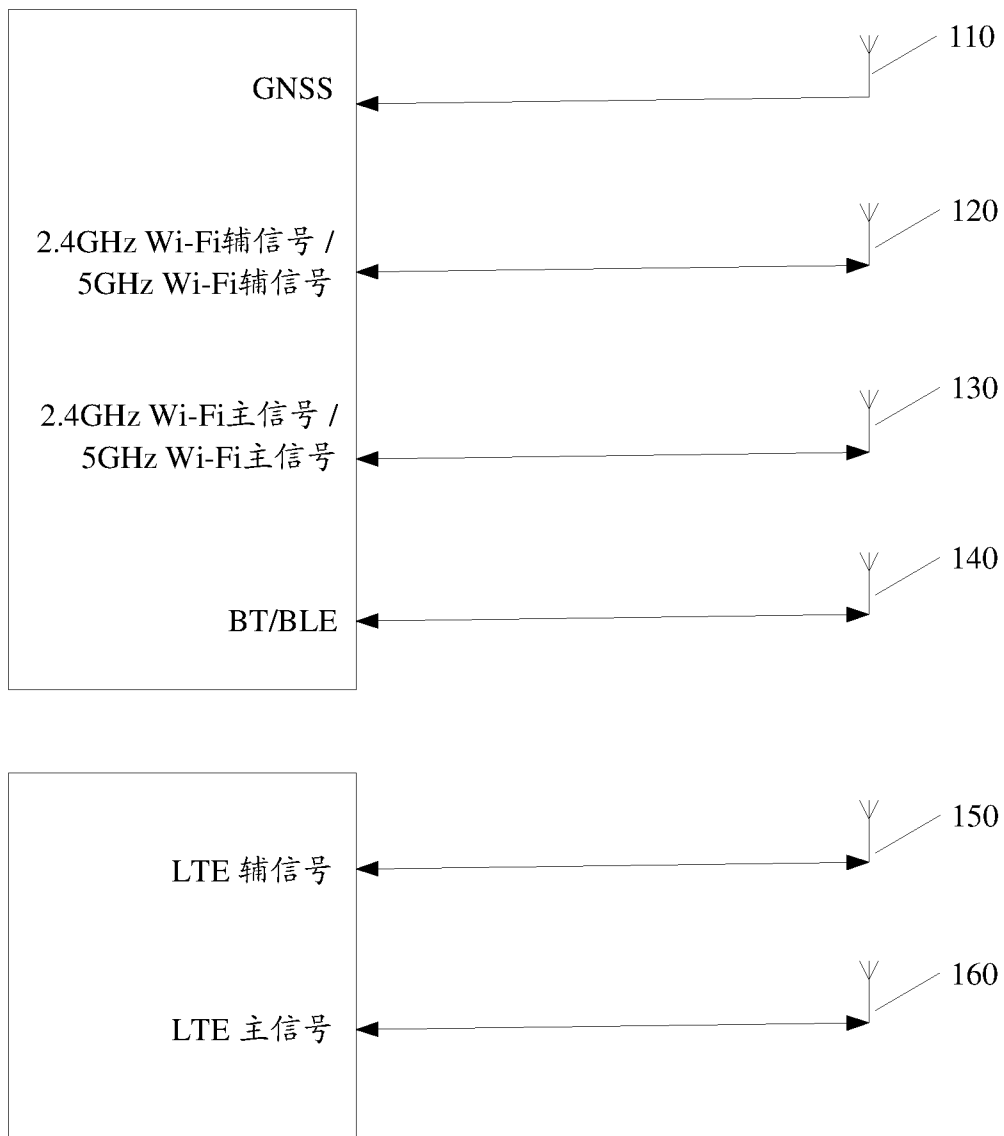


图 1

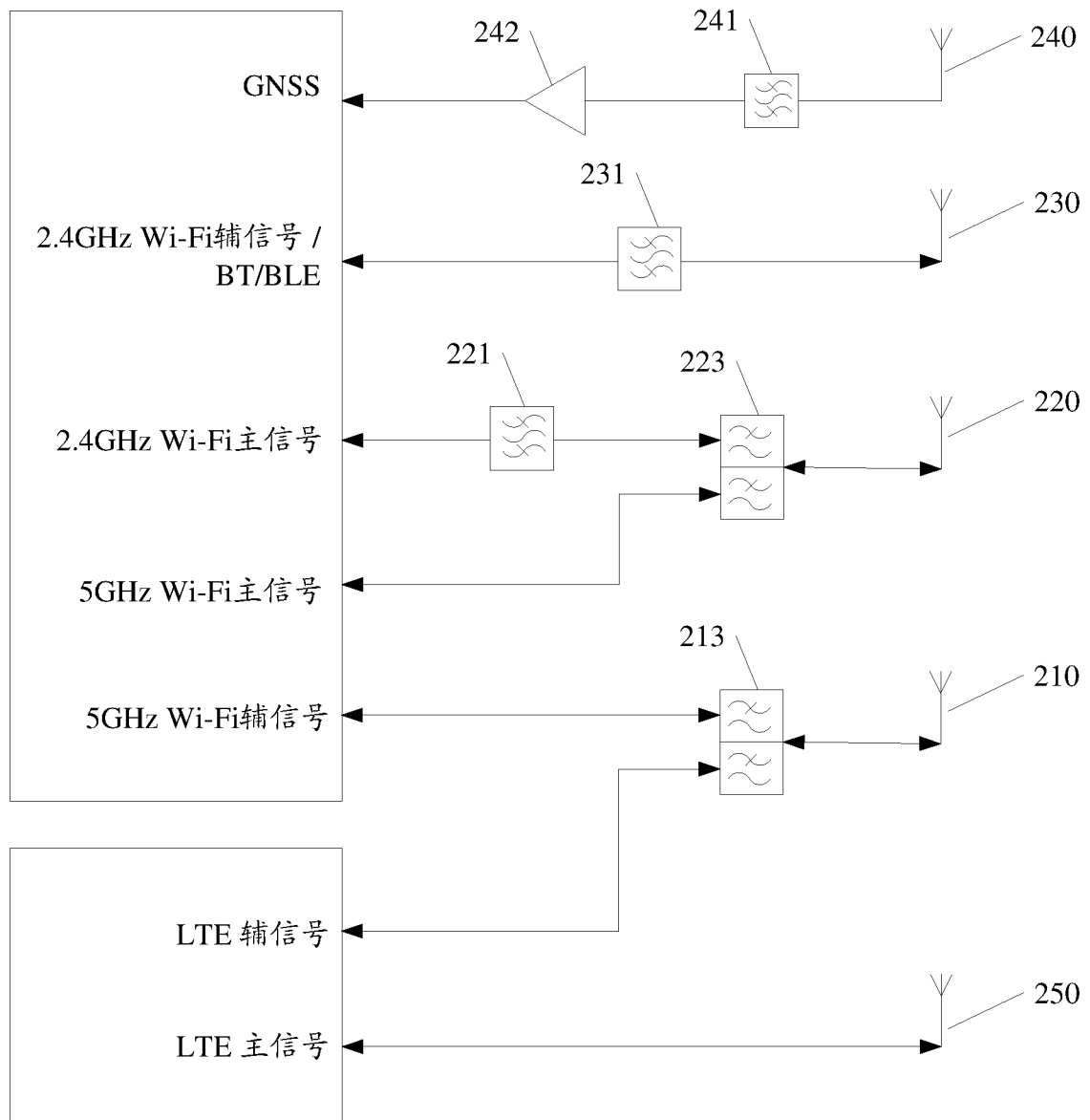


图 2

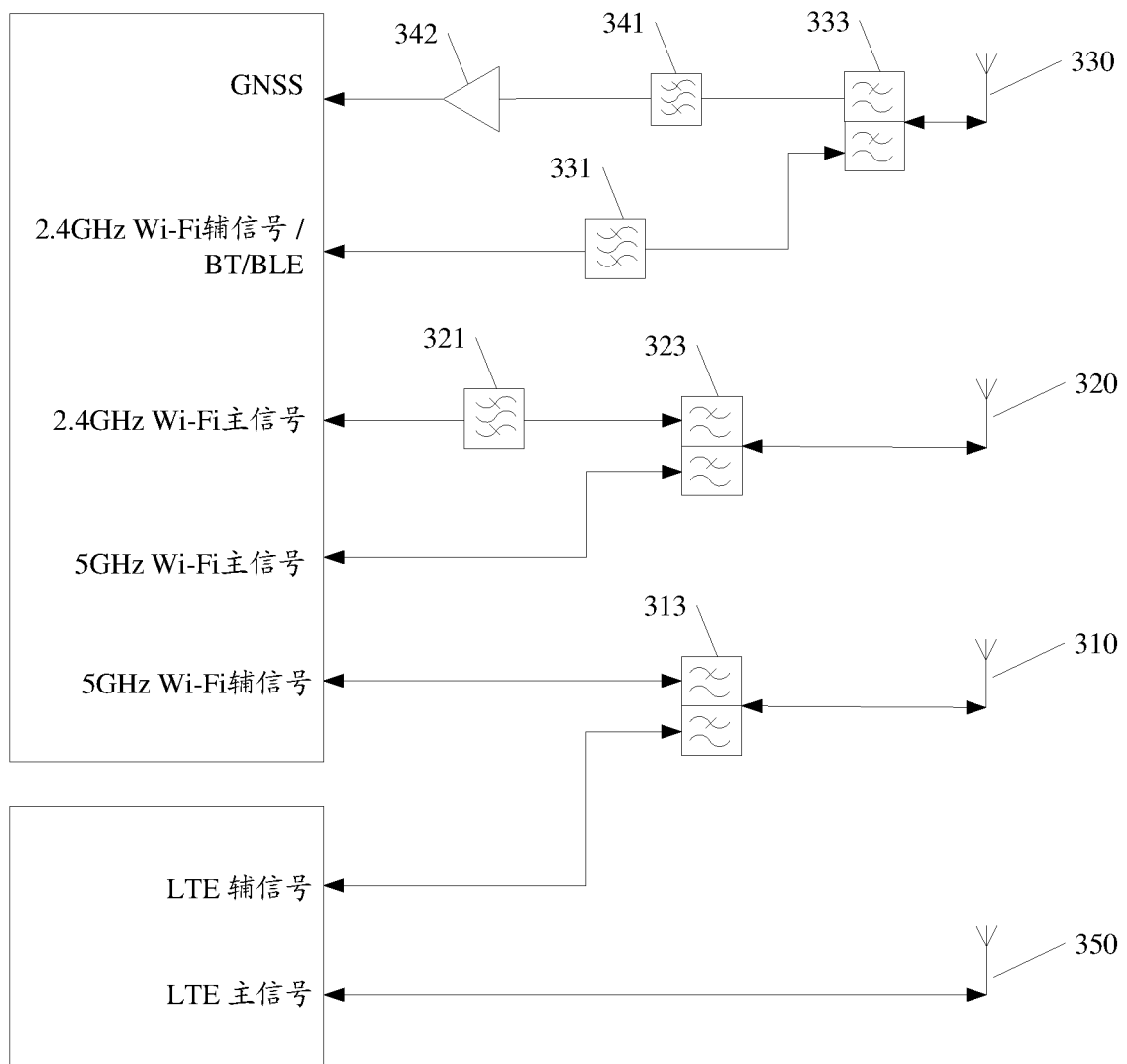


图 3

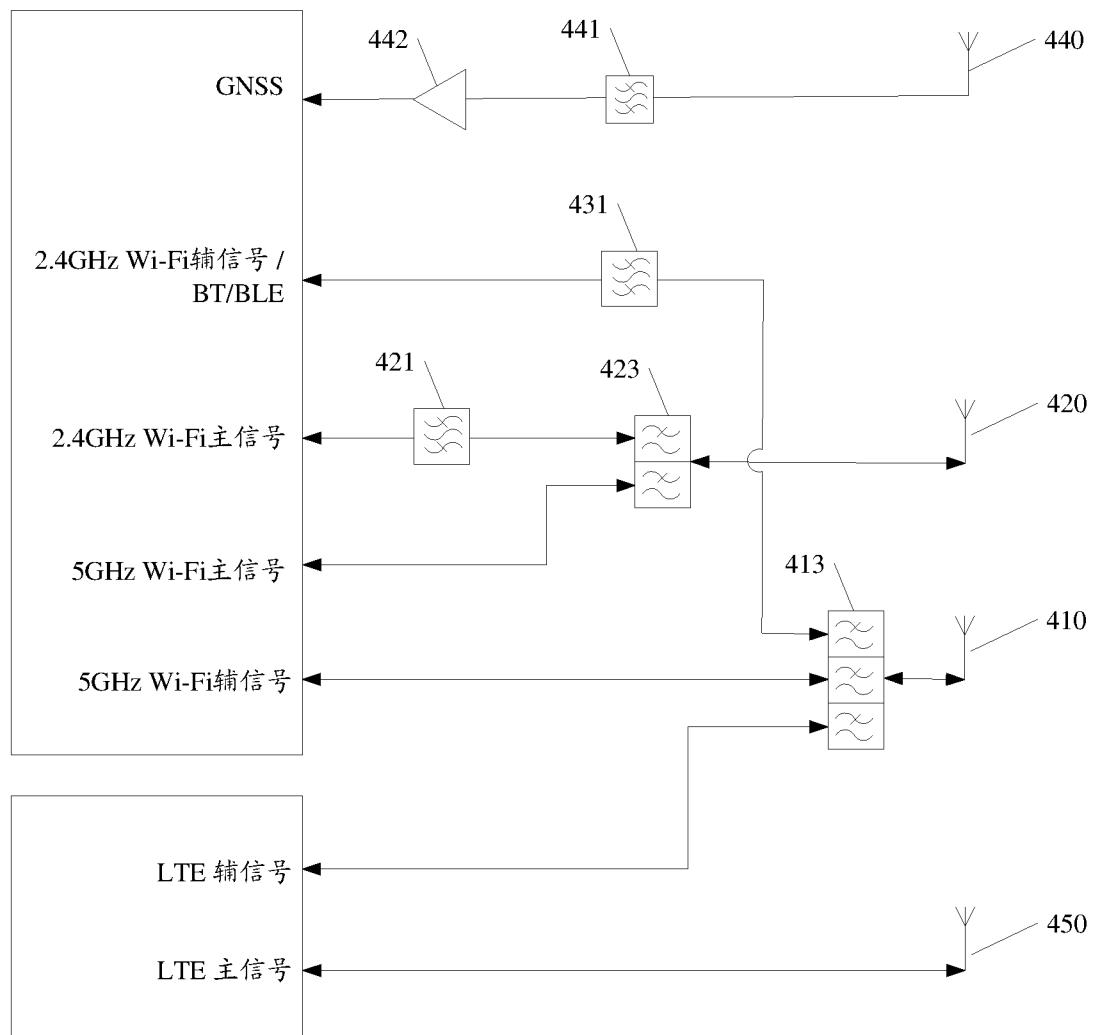


图 4

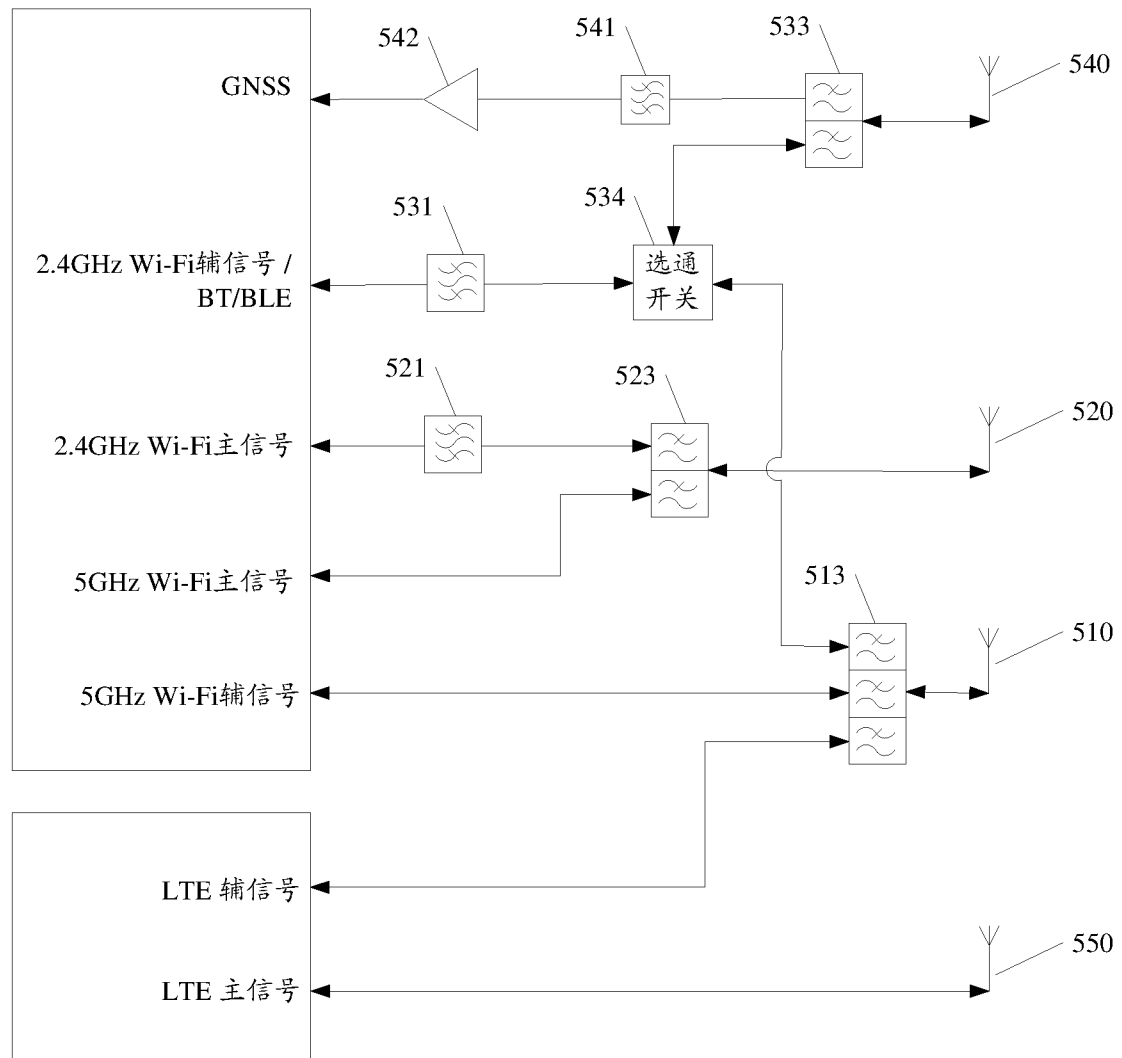


图 5

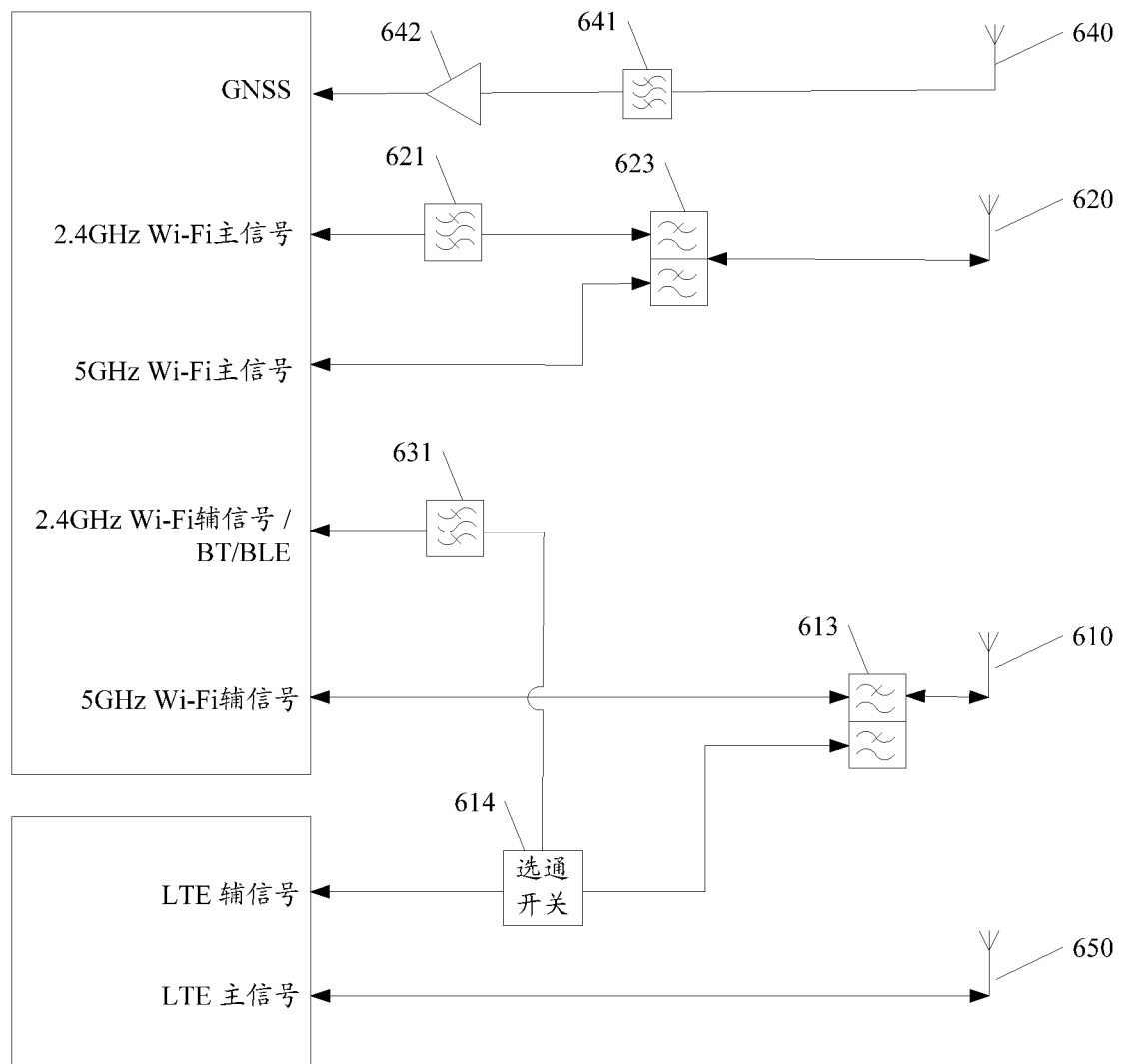


图 6

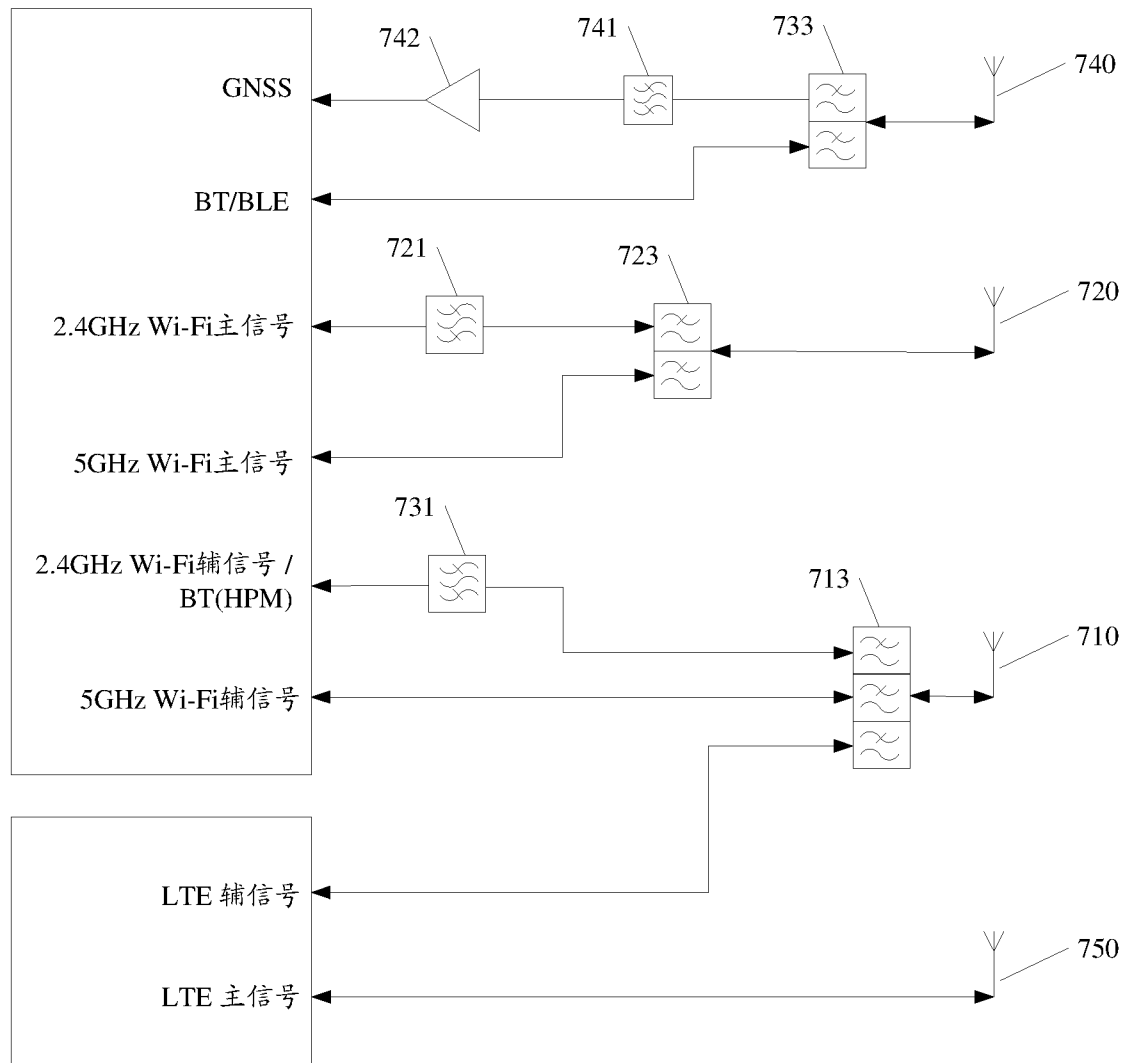


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/083828

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04B 7/0404(2017.01)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,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: 天线, 多, MIMO, 公用, 共用, 多工器, 双工器, antenna, multi, share, common 1w use, multiplexer, diplexer

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109450496 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) INC.) 08 March 2019 (2019-03-08)<br>claims 1-14                                                         | 1-14                  |
| X         | CN 103338054 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 02 October 2013 (2013-10-02)<br>description, paragraphs [0067]-[0073] and [0095], and figures 4-5                   | 1-14                  |
| X         | CN 106487491 A (QINGDAO HISENSE MOBILE COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08)<br>description, paragraphs [0047]-[0057], and figure 6 | 1-14                  |
| X         | CN 205453686 U (COMBA TELECOM TECHNOLOGY (GUANGZHOU) LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10)<br>description, paragraphs [0013]-[0015], and figures 1-2             | 1-14                  |
| X         | CN 101557237 A (ZTE CORPORATION) 14 October 2009 (2009-10-14)<br>description, page 4, line 14 to page 5, line 3, and figures 1-8                             | 1-14                  |
| A         | US 2011159823 A1 (LO, SHAOCHIN ET AL.) 30 June 2011 (2011-06-30)<br>entire 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

14 May 2019

Date of mailing of the international search report

29 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration**  
**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/CN2019/083828**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |           |   | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------|---|--------------------------------------|
| CN                                        | 109450496  | A  | 08 March 2019                        | None                    |           |   |                                      |
| CN                                        | 103338054  | A  | 02 October 2013                      | None                    |           |   |                                      |
| CN                                        | 106487491  | A  | 08 March 2017                        | None                    |           |   |                                      |
| CN                                        | 205453686  | U  | 10 August 2016                       | None                    |           |   |                                      |
| CN                                        | 101557237  | A  | 14 October 2009                      | None                    |           |   |                                      |
| US                                        | 2011159823 | A1 | 30 June 2011                         | TW                      | 201123752 | A | 01 July 2011                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 102111174 | A | 29 June 2011                         |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/083828

## A. 主题的分类

H04B 7/0404(2017.01) 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)

H04B, 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, EPDOC: 天线, 多, MIMO, 公用, 共用, 多工器, 双工器, antenna, multi, share, common lw use, multiplexer, diplexer

## 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 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| PX   | CN 109450496 A (展讯通信上海有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08)<br>权利要求1-14                      | 1-14    |
| X    | CN 103338054 A (华为终端有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02)<br>说明书第[0067]-[0073]、[0095]段及图4-5 | 1-14    |
| X    | CN 106487491 A (青岛海信移动通信技术股份有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08)<br>说明书第[0047]-[0057]段及图6   | 1-14    |
| X    | CN 205453686 U (京信通信技术广州有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10)<br>说明书第[0013]-[0015]段及图1-2    | 1-14    |
| X    | CN 101557237 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14)<br>说明书第4页第14行至第5页第3行及图1-8      | 1-14    |
| A    | US 2011159823 A1 (LO, SHAO-CHIN等) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 14日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 29日

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

受权官员

韩雪莲

电话号码 86-(10)-53961800

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/083828

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-----------|---|----------------|
| CN          | 109450496  | A  | 2019年 3月 8日    | 无    |           |   |                |
| CN          | 103338054  | A  | 2013年 10月 2日   | 无    |           |   |                |
| CN          | 106487491  | A  | 2017年 3月 8日    | 无    |           |   |                |
| CN          | 205453686  | U  | 2016年 8月 10日   | 无    |           |   |                |
| CN          | 101557237  | A  | 2009年 10月 14日  | 无    |           |   |                |
| US          | 2011159823 | A1 | 2011年 6月 30日   | TW   | 201123752 | A | 2011年 7月 1日    |
|             |            |    |                | CN   | 102111174 | A | 2011年 6月 29日   |